

La robótica en la restauración

Autor 1: Alicia Carrillo Serrano

Autor 2: Elena Canal Pérez

Tutor del Trabajo: Luis Javier Cabeza Ramírez

Resumen. Durante la última década, se ha percibido una falta de personal en el área de la hostelería, influenciado por pésimas condiciones laborales, bajas remuneraciones, excesivo trabajo y otros muchos aspectos negativos. El continuo progreso tecnológico puede verse como una posible solución, además de como una gran mejora en cuanto al servicio ofrecido al cliente. La aparición de los robots camareros ha supuesto una gran ventaja para muchos establecimientos, ofreciendo novedad a sus consumidores y dando una imagen de mejora, avance y adaptación a la nueva era tecnológica. En los últimos años, se ha visto cómo se han ido incluyendo desde pantallas táctiles para la realización de pedidos y pagos hasta la completa robotización del local, donde solo es necesario un par de humanos para dirigir. Por tanto, se puede decir que cada vez se apuesta más por este tipo de recursos, logrando obtener en la mayoría de los casos, una reducción de costes y un mejor ambiente laboral, disminuyendo así, la presión y la carga laboral de los trabajadores.

Palabras clave. Tecnología, robótica, hostelería, empleo, futuro, innovación.

Abstract. During the last decade, there has been a perceived lack of staff in the area of hostelry, influenced by poor working conditions, low pay, excessive work and many other negative aspects. The continuous technological progress can be seen as a possible solution, as well as a great improvement in terms of the service offered to the customer. The appearance of waiters robots has been a great advantage for many establishments, offering novelty to their consumers and giving an image of improvement, progress and adaptation to the new technological era. In recent years, it has been seen how they have been included from touch screens for ordering and payments to the complete robotization of the premises, where only a couple of humans are needed to direct. Therefore, it can be said that more and more bets are placed on this type of resources, achieving in most cases, a reduction in costs and a better working environment, thus reducing the pressure and workload of workers.

Keywords. Technology, robotics, hostelry, employment, future, innovation.

1 Introducción

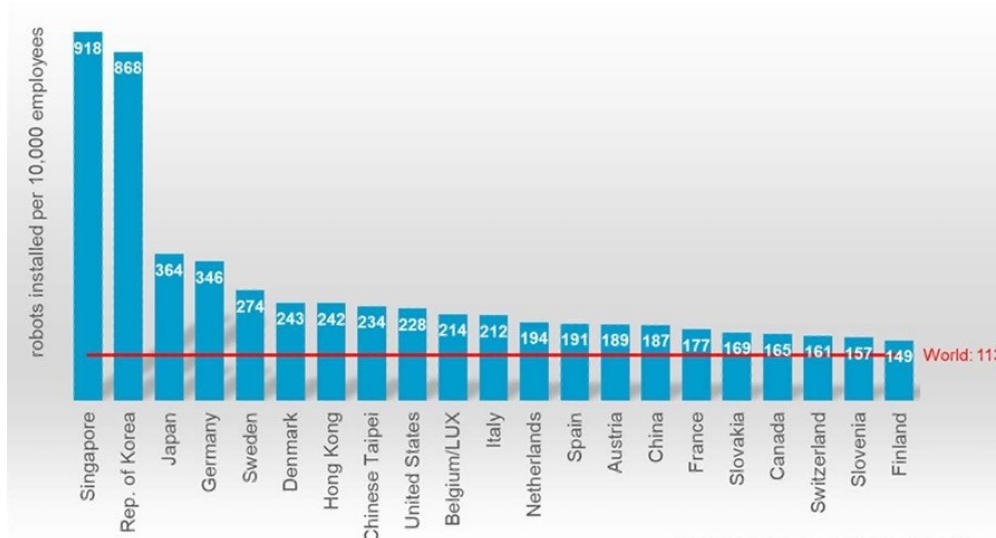
La historia de la robótica se remonta años atrás, comenzando en 1948 con el estadounidense George Charles Devol, que diseñó y fabricó el primer brazo robótico industrial destinado al ensamblaje de vehículos. Posteriormente, junto a Joseph F. Engelberger fundó Unimation, la primera empresa de robótica de la historia (ThinkBig, 2018).

En el año 2002, se produce la aparición del robot humanoide capaz de desplazarse de forma bípeda e interactuar con las personas. Trece años más tarde, en el año 2015, llegó el robot humanoide ginoide con la capacidad de reconocer, recordar caras, y simular expresiones (Wikipedia, 2022). Tras esta evolución continua, aquellos países y empresas que cuentan con una fuerte presencia de estos robots no solamente consiguen altos niveles de competitividad y productividad, sino también transmiten una imagen de modernidad (LibroBlanco, 2011).

Actualmente, el estudio World Robotics, afirma que hay 3 millones de robots industriales que operan en fábricas de todo el mundo, siendo un aumento del 10% respecto a 2020 (Oasys, 2022). En su estudio dedicado a examinar los países con mayor población robótica, teniendo en cuenta cuántos autómatas hay en cada empresa

por cada 10.000 empleados, establece un ranking empezando por Singapur, en el nivel más alto, con 918 robots por cada 10.000 empleados, seguido de Corea del Sur y Japón, con 868 y 364 robots, respectivamente. España se sitúa en el decimotercer puesto con 191 robots y en último lugar, encontramos a Finlandia con 149 robots por cada 10.000 empleados, como podemos ver en el siguiente gráfico (ElEconomista, 2021).

Gráfico 1. Ranking de países con mayor densidad de robots en 2019.



Fuente: El Economista, 2021.

Cada vez son más las industrias que optan por introducir la robótica industrial para desarrollar sus funciones. Pero, las farmacéuticas y el sector alimentario y de bienes de consumo son las áreas que han experimentado un mayor crecimiento. Por un lado, la principal causa de dicho crecimiento en las farmacéuticas se explica como consecuencia de la pandemia global y la necesidad de dar una respuesta rápida a las situaciones de salud cambiantes y emergentes. Como resultado de estos cambios, esta industria ha experimentado el mayor crecimiento de la robótica en el último año, con un incremento interanual del 69% en los nuevos pedidos de robots. Por otro lado, la industria alimentaria y de bienes de consumo ha tenido un crecimiento interanual del 56% en los nuevos pedidos de robots. Las tareas más comunes desempeñadas por andróides en esta industria incluyen la paletización, etiquetado, picking y almacenaje (Arduino, 2022).

La introducción de la robótica en el ámbito de la restauración podría llegar a ser una gran innovación y a su vez, una de las posibles soluciones a la problemática de la falta de capital humano en esta área y la alta tasa de abandono de estos puestos de trabajo. Tras la crisis sanitaria producida por el COVID-19 y con tasas de paro superiores a las registradas anteriormente, a muchas de las empresas les resulta de gran dificultad tener una plantilla completa y reforzada, esto podría deberse en muchos casos al cambio de hábitos del consumidor, siendo estos más sofisticados y digitalizados. Debido a esta situación, los propietarios de los restaurantes ya han empezado a tomar algunas medidas que, como indica el informe Global State of the Hospitality Industry de 2021 de Lightspeed Commerce, el 87% de los hosteleros consideran que la adopción de tecnología ha sido crítica para la supervivencia de sus negocios durante la crisis traída por el SARS-Cov-2. En el subsegmento de los restaurantes de comida rápida, el 37% de ellos están de acuerdo en que esta inclusión tecnológica será de vital importancia.

Por otro lado, se encuentran los restaurantes tradicionales, alcanzando el 47% de opiniones a favor de esta solución. Además de ser una alternativa para la mejora tras el COVID también está orientada a la mejora de la situación del propietario, reduciendo los tiempos de búsqueda de personal. Este proceso puede llegar a ser muy tedioso y repetitivo, como ocurre en Estados Unidos, que presenta una tasa de abandono del 6,8% entre los trabajadores de la hostelería (DiegoCoquillat, 2022).

Con el estudio realizado, se pretende conocer en profundidad la historia y el origen de la robótica, tanto a un nivel general como a un nivel más específico. Con la aparición de esta, surgen numerosas problemáticas entre los robots y los trabajadores humanos, por tanto, el objeto de estudio se centrará en analizar sus similitudes, diferencias, ventajas y desventajas que presentan cada uno de ellos. Actualmente se percibe una gran inquietud

en los trabajadores de esta área, ya que han llegado a la conclusión de que la aparición de esta nueva tecnología dará lugar a un mayor número de despidos. Sin embargo, esta no es la realidad, puesto que el alto grado de coordinación entre ambos, repercutirá en una mejora de la productividad en las diversas empresas. Tras la introducción de esta tecnología en el área de la hostelería, surgen diversas opiniones y sentimientos de rechazo ante estos avances. Como consecuencia de esto, será de vital importancia conocer la variedad de opiniones de clientes y empleados.

2 El sector hostelero

La industria hostelera surgió entre los años 1.000 y 500 a.C., debido a que los comerciantes se desplazaban a distintos lugares para realizar transacciones de mercancías y necesitaban hospedaje. De este modo, surgieron posadas en los caminos para su alojamiento a cambio de dinero. Estos servicios se ofrecían en mesones y posadas, surgiendo el primer restaurante en la Francia de la segunda mitad del siglo XVIII, tratándose de un concepto novedoso ya que era un local que acogía a personas que acudían a catar diferentes platos de comida. Dossier Boulanger, fue el innovador cocinero que dio a conocer sus famosos platos a través de un nuevo establecimiento. Tras la Revolución Francesa, numerosos cocineros perdieron su trabajo y siguieron la idea de Boulanger, comenzando a abrir sus propios negocios tanto en París como en otras zonas de Francia, Inglaterra y otras zonas europeas (Blog Esah, 2020).

Con el paso del tiempo, estos establecimientos han sufrido una relevante evolución, especializándose cada uno en su área, dando lugar a negocios orientados únicamente al hospedaje o al servicio de restauración, aunque actualmente, es más frecuente encontrarlos de manera combinada (Campus Training, 2019). Conforme a la evolución experimentada en el sector y los cambios en las necesidades del consumidor, los servicios de restauración se resumen principalmente en restaurantes, cafeterías y bares.

El número de locales de esta índole ha ido aumentando considerablemente con el paso de los años. En el año 2018, cabe destacar las ciudades de Londres con 1.327 bares, Tokyo con 955 bares, Nueva York, con 875 bares y Madrid y Barcelona con 865 y 733 bares, respectivamente (Condé Nast, 2018). En el pasado año, el Instituto Nacional de Estadística, seleccionó a España como el país con más bares y restaurantes por persona de todo el mundo: 1 por 175 habitantes, haciendo un total de 277.539 establecimientos gastronómicos, y dando trabajo a 1,7 millones de personas. Esto supone el 4,7% del Producto Interior Bruto. Estos datos se han visto afectados a consecuencia de la crisis sanitaria vivida recientemente, debido a que la hostelería ha sido uno de los sectores más perjudicados (Pymes y Autónomos, 2020).

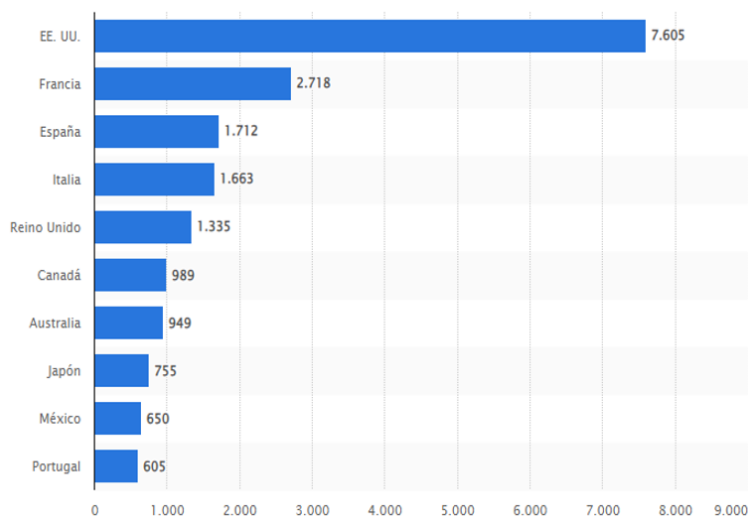
Por tanto, podríamos definir la hostelería, o el sector hostelero como el conjunto de “*actividades económicas consistentes en la prestación de servicios ligados al alojamiento y la alimentación esporádicos, muy usualmente ligados al turismo*” (CCOO, 2022). En consecuencia, el sector hostelero es de vital importancia para la economía mundial al englobar un conjunto de actividades amplio y heterogéneo relacionado principalmente con: servicios de alojamiento y restauración. Adicionalmente, el sector hostelero se vincula con todas las actividades turísticas, dado que comprende ofrecer servicios de alimentación y alojamiento a los viajeros, esto incluye todo tipo de paquetes turísticos, cruceros y una oferta extraordinariamente amplia de actividades interrelacionadas entre sí (Jones & Comfort, 2020).

2.1 La situación actual

El turismo es una de las actividades más influyentes e importantes para un país, ya que conforma una gran parte de su Producto Interior Bruto. Dentro de este sector, cabe destacar el gasto de los turistas en el área gastronómica, puesto que para conocer en profundidad un país, es de vital importancia descubrir sus costumbres y platos típicos. En el año 2018, se registró el siguiente gasto de los huéspedes de Airbnb en restaurantes y cafeterías:

Con una gran diferencia con respecto a los demás países, se encuentra Estados Unidos, con un gasto en dichos establecimientos de 7.605 millones de dólares, seguidamente se encuentra Francia, con 2.718 millones de dólares, y, por último, España e Italia, con 1.712 y 1.665 millones de dólares, respectivamente (Statista, 2018).

Gráfico 2. Ranking de países en base al gasto en restaurantes y cafeterías de los huéspedes de Airbnb en 2018.



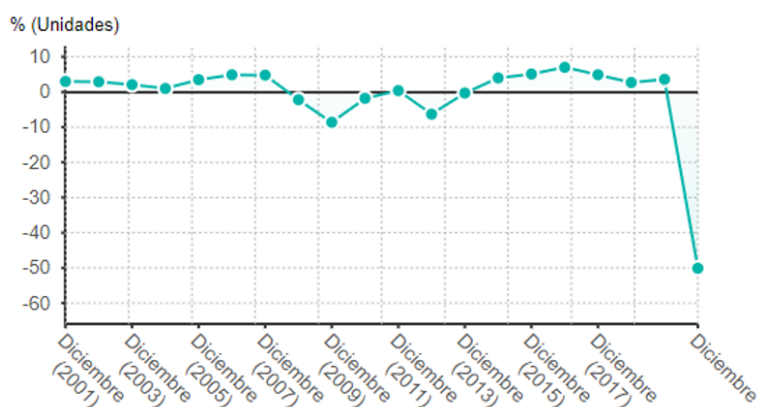
Fuente: Statista, 2018.

2.1.1 Evolución durante la crisis sanitaria

La hostelería es una industria muy vulnerable y frágil a ciclos y choques económicos. Esta situación sufrió un empeoramiento en el año 2020, como consecuencia de la crisis sanitaria mundial, registrando el Instituto Nacional de Estadística un desplome en la facturación de un 43,60% debido a las restricciones impuestas, siendo esta su mayor caída desde el año 2000, rompiendo con seis años de crecimiento anuales consecutivos (ABC, 2021). Esta gran caída ocasionó, por un lado, el cierre definitivo de 85.000 bares y restaurantes en España, incapaces de hacer frente a sus gastos fijos facturando un 50% menos de sus ventas (El Economista, 2021). Y, por otro lado, una subida media de los precios de un 1,6% (Hostelería Digital, 2021).

Según indica el informe “Impacto de Covid-19 en la Hostelería en España” elaborado por la consultora Bain & Company y la firma de servicios profesionales EY, el empleo también sufrió un fuerte impacto, con hasta 680.000 puestos afectados y ocasionando una pérdida estructural definitiva de 207.000 empleos, dando lugar a una necesidad de financiación con el fin de cubrir gastos fijos operativos de entre 6.000 y 16.000 millones de euros (Hostelería Digital, 2020).

Gráfico 3. Evolución de la facturación de la hostelería en España.



Fuente: INE, 2020.

Según el INE, tras las citadas pérdidas, en el mes de febrero de 2022, la facturación del sector de la hostelería, bares y restaurantes creció un 31% anual durante el año 2021 (Food Retail, 2022). Dicho año continuará con una

recuperación a partir del segundo trimestre, aunque condicionada por la incertidumbre en la evolución de la pandemia, la subida de los precios y la finalización de las ayudas concedidas a las empresas. Como indica José Luis Yzuel, partícipe de la organización de hosteleros de España, hasta el año 2023 no se conseguirá el restablecimiento de las cifras de empleo y facturación (Hostelería Digital, 2021)

2.1.2 Causas de vulnerabilidad del sector

El estudio “*Impacto de Covid-19 en la Hostelería en España*”, ya mencionado anteriormente, ha determinado las principales causas de vulnerabilidad en el sector de la restauración ante situaciones como la que atraviesa el país actualmente.

- Nos encontramos ante un sector muy fragmentado y con gran cantidad de pequeños negocios.
- Los márgenes de beneficios con los que opera son demasiado bajos.
- Tanto la hostelería como el alojamiento presentan una mayor exposición a los ciclos económicos.
- Presentan bajos niveles de capitalización, con un patrimonio neto de un 34% frente al 50% que se establece de media a nivel agregado nacional.
- Cuenta con poca liquidez.

Además, será de vital importancia la estabilidad de la región y la cadena de suministro, ya que la actividad hostelera depende de un elevado número de proveedores. Del mismo modo, se debe considerar otras incidencias operativas (Hosteltur 2018).

Los continuos cambios crearán incertidumbre y numerosos problemas en el sector, por ello es muy importante para la supervivencia de los establecimientos una continua evolución, formación y mejora.

2.1.3 Evolución del sector

Otro de los ámbitos que ha sufrido una gran evolución dentro del sector es la mejora en cuanto a la prestación de los servicios, a través de un aumento progresivo de la formación de los profesionales. Hace varios años era muy común encontrar en un restaurante una sala con numerosos camareros dirigidos por un maitre, y en la cocina un simple cocinero, no un jefe de cocina, acompañado de un pinche y un par de personas de office. En cambio, si regresamos a la actualidad, nos encontramos en estos locales con un chef de cocina, tres o cuatro cocineros y un jefe de sala acompañado de varios camareros, dependiendo de la dimensión del establecimiento.

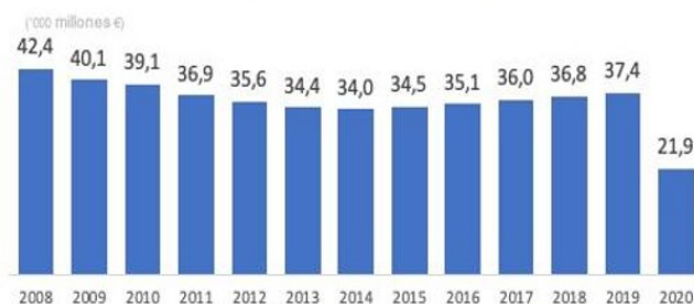
En España, además de recientes tendencias que conducen al éxito como el envío a domicilio, las redes sociales o el concepto healthy, se han incorporado estudios de hostelería a las universidades, encontrando entre ellos el Grado en Ciencias Culinarias y Gastronómicas en la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, el grado en Dirección de Cocina y Nutrición en la Escuela de Hostelería de Sevilla o la Escuela de Hostelería Benahavís en Málaga donde se ofrece especialización de cocinero y camarero (Ballarin, 2020).

2.1.4 Situación laboral actual en hostelería

Es evidente que la hostelería es uno de los sectores más estacionales, donde los meses más intensos de búsqueda y contratación son marzo, abril y mayo de cara a la temporada veraniega, y octubre, para afrontar la temporada navideña. Es ahí cuando se ven grandes diferencias con otros empleos, ya que el 43% de ofertas son temporales, algo que contrasta con el 29% de ofertas de contratos indefinidos (REVISTA, 2020).

Por otro lado, destacar el impacto de la pandemia en este sector, siendo uno de los más afectados. Se trata, además, de la primera caída en la facturación de bares y restaurantes desde 2013, tras siete años consecutivos al alza, según datos del Instituto Nacional de Estadística.

Gráfico 4. Evolución del sector hostelero desde 2008 hasta 2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de ABC, 2021.

Todos los sectores recortaron plantilla en 2020, especialmente la hostelería, con un descenso del 13,3%. En cuanto al empleo, el personal ocupado también disminuyó en todas las regiones, y de nuevo, las comunidades turísticas fueron las más afectadas (ABC, 2021).

En junio de 2020, se comenzó a notar la recuperación del sector con un aumento del 4% de los afiliados a la Seguridad Social, según informa el Ministerio de Trabajo. Pero el problema surge con la queja de los empresarios por la escasa cualificación y, sobre todo, la falta de camareros. Ante esto, los sindicatos establecen que la problemática se debe a la precariedad. Para paliar el problema, se ha realizado una reforma laboral enfocada a la vigilancia de la contratación a tiempo parcial, realización de horas extraordinarias y condiciones de seguridad y salud, reforzando la plantilla de inspectores en 800 plazas más para tener un mayor control (Hostelería Madrid, 2022).

Respecto a las condiciones de los trabajadores, también se han producido mejoras, incluyendo la supresión del contrato por obra o servicio, solo habrá posibilidad de contratar a un empleado de forma temporal por circunstancias de producción o por sustitución de persona trabajadora, y estos no podrán superar los seis meses (Rentabilizar, 2022).

2.2 La hostelería en España

A principios de década y gracias a la buena situación económica del país, se produce un importante desarrollo en el que la restauración aporta un 7% del PIB, con un crecimiento del 10% de empresas y 30% en su facturación total. Durante los años 2013 y 2014, se crean unos 90.000 puestos estables por año aproximadamente (Comidas Populares, 2020).

2.2.1 Relevancia del sector en España

El conjunto de la hostelería española volvió a superar en el año 2018, los 300.000 establecimientos, los cuales emplearon a 1,7 millones de trabajadores. Este sector cerró el año con una facturación de 123.612 millones de euros. Son algunas de las cifras que se recogen en el Anuario de la Hostelería de España 2019 (HosteleríaDigital, 2019). Para el año 2024, se espera que la cifra llegue a los 347 millones de puestos de trabajo, lo que se traduce en el 10% del empleo total mundial (Innovtur, 2022).

España es, desde hace unos años, país destacado en el sector de la gastronomía, contando actualmente con 7 restaurantes en el ranking de los 50 mejores del mundo. Los consumidores están cada vez más conectados e informados, por lo exigen una mayor calidad en sus experiencias gastronómicas (Fagor Industrial, 2018).

El enorme esfuerzo realizado por el sector hostelero es reconocido continuamente, concretamente, con los 16 premiados en los XVI Premios Nacionales de Hostelería. Entre los que se encuentran, el premio a la internacionalización concedido a Dabiz Muñoz, un chef madrileño reconocido a nivel mundial por su restaurante DiverXo. Andoni Luis Aduriz es un empresario cocinero vasco reconocido en estos premios por ser uno de los chefs más influyentes de nuestro tiempo. Y, por último, mencionar el premio a la empresaria hostelera, Aurelia Metellán, dedicando gran parte de su vida a la hostelería

2.2.2 Distribución por Comunidades Autónomas

Este sector se encuentra concentrado principalmente en dos comunidades autónomas: Andalucía y Madrid. Aunque Canarias, Cataluña y Comunidad Valenciana, también presentan una gran relevancia.

- Andalucía. Se considera una comunidad con una exquisita gastronomía, siendo una de las grandes motivaciones para elegir este lugar como destino turístico.

Tabla 1. Evolución de los establecimientos de hostelería. Andalucía.

TIPO DE ESTABLECIMIENTOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	%var 2020/2019	%sobre el total 2020	%var 2020/2010
Restauración	49.110	48.985	48.791	48.603	47.693	47.680	48.246	9.642	49.755	49.745	50.771	2,1	90	3
Establecimientos de Comidas (Restaurantes y Cafeterías)	9.532	9.759	9.769	9.631	9.600	9.840	0.342	10.956	11.307	11.579	11.767	1,6	21	23
Colectividades y catering	2.824	2.896	2.965	3.043	3.116	3.300	3.548	3.696	3.833	4.055	4.177	3,0	7	48
Establecimientos de Bebidas (Bares)	36.754	36.330	36.057	35.929	34.977	34.540	34.356	34.990	34.615	34.111	34.827	2,1	62	-5
Alojamiento	3.801	3.853	3.866	3.932	4.015	4.138	4.274	4.663	5.218	5.385	5.841	8,5	10	54
Hoteles	2.327	2.357	2.310	2.320	2.359	2.394	2.456	2.597	2.802	2.804	2.930	4,5	5,2	26
Apartamentos y casas rurales	1.201	1.220	1.262	1.313	1.352	1.437	1.509	1.735	2.055	2.253	2.553	13,3	4,5	113
Campings	166	164	166	171	169	170	170	173	179	171	172	0,6	0,3	4
Otros	107	112	128	128	135	137	139	158	182	157	186	18,5	0,3	74
TOTAL HOSTELERÍA	52.911	52.838	52.657	52.535	51.708	51.818	52.520	54.305	54.973	55.130	56.612	2,7	100	7

Fuente. Anuario Hostelería 2021 a partir de INE.

- Madrid. Debido a las políticas económico-sanitarias empleadas en la comunidad, su cifra de cierre de establecimientos hosteleros se ha quedado en un 12%, además de indicar una recuperación rápida y sólida. Antes de la crisis contaba con más de 34 mil establecimientos. Posteriormente, las empresas empleadoras pasaron de un 82,6% a un 73% en el último trimestre, y por parte de los autónomos, disminuyeron del 91,4% al 81,7%.

Tabla 2. Evolución de los establecimientos de hostelería. Madrid.

TIPO DE ESTABLECIMIENTOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	%var 2020/2019	%sobre el total 2020	%var 2020/2019
Restauración	32.087	31.695	31.541	31.265	30.735	30.970	30.328	30.882	31.095	31.398	31.853	1,4	92,5	-0,7
Establecimientos de Comidas (Restaurantes y Cafeterías)	7.796	7.976	8.085	8.110	8.145	8.367	8.445	8.858	9.224	9.482	9.768	3,0	28,4	25,3
Colectividades y catering	1.653	1.786	1.858	1.909	1.961	2.110	2.223	2.474	2.525	2.728	2.911	6,7	8,5	76,1
Establecimientos de Bebidas (Bares)	22.638	21.933	21.598	21.246	20.629	20.493	19.660	19.550	19.346	19.188	19.174	-0,1	55,7	-15,3
Alojamiento	1.765	1.755	1.771	1.808	1.813	1.882	1.964	2.114	2.297	2.437	2.573	5,6	7,5	45,8
Hoteles	1.233	1.194	1.210	1.215	1.216	1.223	1.214	1.244	1.295	1.340	1.399	4,4	4,1	13,5
Apartamentos y casas rurales	364	396	388	416	417	476	539	644	762	861	910	5,7	2,6	150,0
Campings	32	31	36	37	38	36	38	36	39	38	45	18,4	0,1	40,6
Otros	136	134	137	140	142	147	173	190	201	198	219	10,6	0,6	61,0
TOTAL HOSTELERÍA	33852	33.450	33.312	33.073	32.548	32.852	32.292	32.996	33.392	33.835	34.426	1,7	100,0	1,7

Fuente. Anuario Hostelería 2021 a partir del INE.

2.2.3 Futuras tendencias del sector hostelero

EL problema más profundo al que se enfrenta dicho sector es la falta de personal cualificado, por lo tanto, uno de los numerosos objetivos será atraer a las nuevas generaciones y despertar un interés que desembocará en un aumento del empleo y del personal necesario (Restauración News, 2021).

Las futuras tendencias en el sector marcarán importantes novedades en los siguientes años, tanto en alimentación como en el propio restaurante, siendo un objetivo principal la adaptación a los gustos e intereses de los nuevos clientes, especialmente a los millennials.

Dichos cambios se centrarán en la experiencia del consumidor y en la personalización del servicio, mostrando que sus clientes son el hecho de todo su trabajo. Como protagonista de estos cambios, encontramos la tecnología, permitiendo que los usuarios interactúen a tiempo real con los restaurantes y puedan reservar o, incluso, encargar menús. Asimismo, la sostenibilidad del negocio en las instalaciones y en la oferta gastronómica será muy valorada, incluyendo la cocina de proximidad y prácticas ecológicas integradas en las operaciones del restaurante. Finalmente, el delivery, una de las tendencias ya presentes en 2022, y que seguirá creciendo en los próximos años (Itac Professional, 2022)

3 Avances tecnológicos en la hostelería

En la última década, cabe destacar algunos de los muchos avances que han tenido lugar, entre ellos, los robots, las redes sociales, la realidad aumentada, las pantallas planas o los algoritmos (Zonamovilidad, 2019). Entre los más recientes encontramos:

- Equipos de limpieza: hay que destacar los robots friegasuelos y la Roomba, capaces de barrer grandes espacios, una vez que son programados. Gracias a ellos, los negocios reducen sus gastos en personal.
- Cocinas automatizadas: se traducen en una forma de aligerar el trabajo a los chefs y cocineros, de manera que estos puedan dedicarse de una forma más especializada al consumidor.
- Pagos con el móvil: proporcionando un método seguro y con las mejores garantías al cliente, y repercutiendo en un aumento de las ventas para las empresas (Discotequeros, 2022).

Según diversos estudios, se espera que dicha evolución tecnológica crezca a niveles exponenciales, realizando algunas predicciones como la mejora de la manufactura optimizada con Inteligencia Artificial, simulaciones de reacciones químicas complejas y redes 5G, las cuales estarán atadas directamente a los robots autónomos o a la venta robótica de comestibles al por menor, mediante una aplicación robótica denominada microfiltración (World Economic Forum, 2020).

3.1 Origen y evolución de la robótica

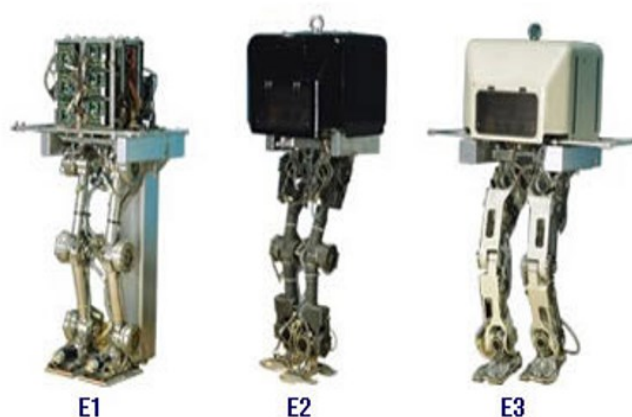
Un robot es todo sistema físico capaz de “pensar”, procesar y actuar. Los primeros robots fueron industriales, en especial manipuladores, fueron creados para llevar a cabo las tareas más duras de la industria. Dichos robots procesaban pocas operaciones lógicas y llevaban a cabo un movimiento repetitivo. La evolución de la robótica ha provocado que los androides sean cada vez más complejos, pasando de los primitivos robots manipuladores a sofisticados sistemas de inteligencia artificial (La Vanguardia, 2022).

En el año 1954, se desarrolla en Estados Unidos, el que se considera el primer robot industrial, un brazo hidráulico que recibe el nombre de Unimate, que se usaba para elevar cargas pesadas que se vendieron a General Motors. Pero, a finales de los años 60 y 70, aparecen brazos robóticos más avanzados, los cuales incluyen cámaras o sensores. En 1966, el Instituto de Investigación de Stanford diseña el primer robot móvil del mundo, Shakey, capaz de percibir y comprender el entorno de forma limitada, gracias al hardware y al software (Robotnik, 2022).

Cabe hacer una especial mención a la empresa Honda, siendo una compañía que ha apostado desde 1986 por el desarrollo y la mejora de la tecnología necesaria para crear androides. En este mismo año, se creó E0, un prototipo bípedo muy rudimentario, el cual necesitaba cinco segundos para completar un paso, y que carecía de aspecto humano. Dicho robot fue la base sobre la que se cimentaron posteriores desarrollos y, tras dos décadas de investigación, surgió la siguiente generación de robots formada por E1, E2 y E3, entre los años 1987 y 1991.

El primero de estos, E1, era capaz de caminar a 0,25 km/h. Por su parte, con el E2 fueron un paso más allá, al crear el primer modelo que simulaba de manera bastante realista el caminar humano, aunque solo alcanzaba 1,2 km/h. Finalmente, E3, incluyó numerosas mejoras estéticas y, además, era capaz de caminar a 3 km/h, la misma velocidad que desarrolla un humano al andar.

Ilustración 1. Primeros robots creados por Honda.



Fuente: Abadía Digital, 2007

Entre 1991 y 1993, Honda desarrolló la tecnología necesaria para controlar el balanceo de su cuerpo, y tuvieron la habilidad de avanzar sobre pisos en los que hubiese obstáculos simples. Dicha generación estuvo formada por los modelos E4, E5 y E6.

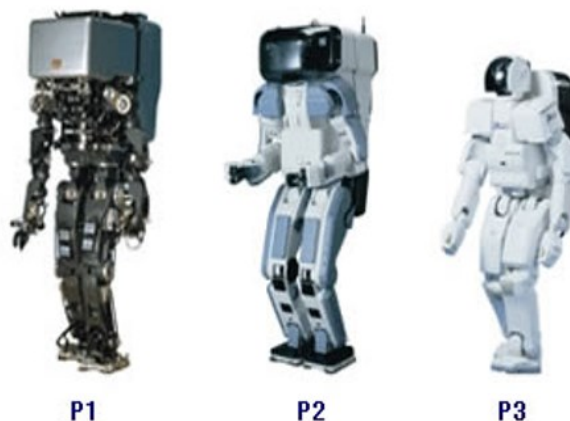
Ilustración 2. Mejoras en los androides creados por Honda.



Fuente: Abadía Digital, 2007.

Posteriormente, esta compañía se fijó como objetivo la creación de robots con aspecto humanoide. Fue entre 1993 y 1995, donde surgió la generación de los modelos P1, P2 y P3, que incluían piernas, tronco, brazos y una cabeza, dándoles facilidades como encender y apagar interruptores, agarrar los pomos de las puertas, e incluso transportar objetos

Ilustración 3. Robots humanoides creados por Honda.



Fuente: Abadía Digital, 2007.

El último de estos pasó a denominarse ASIMO, la versión más mejorada hasta el año 2000, sufriendo una mejora en el año 2004, y presentándose su última versión en el año 2005, siendo capaz de caminar a 2,7 km/h y correr a 6 km/h (Abadía Digital, 2007).

Al igual que ha ocurrido en el sector del automóvil y otros muchos, la hostelería también ha sufrido una gran revolución, ofreciendo grandes posibilidades al incluir la robótica, la inteligencia artificial y las tecnologías de automatización en restauración a nivel mundial. Gracias a este avance, se han introducido en este sector desde vehículos de reparto autónomos y cocinas automatizadas hasta robots runner (Diario Gastronomía, 2022).

3.2 La robótica y el sector servicios

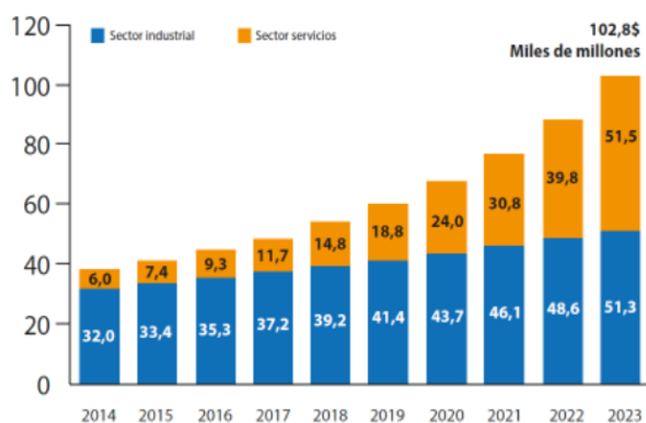
La capacidad de autoaprendizaje se ha convertido en uno de los elementos claves para que la robótica comience a introducirse en el sector servicios. En el área de logística es clave la capacidad de la máquina para la interpretación de su entorno. Según datos de la Federación Internacional de Robótica (IFR), las ventas en 2016 de logística, experimentaron un aumento de más del 30% con respecto al año anterior (Info PLC, 2017).

Las últimas tendencias en la industria del turismo hablan de una nueva era en el uso de la tecnología en dicho sector, que se basará en la utilización de tecnologías de la información complejas como el uso de los robots, el big data, la inteligencia artificial y la realidad virtual. La inclusión de esta tecnología artificial en el sector de viajes y turismo conlleva una serie de beneficios como son el ahorro de costes, una mejora de la calidad del servicio, mejora de la calidad del trabajo y un mayor nivel de innovación al ofrecer servicios personalizados y de alto valor añadido.

Bumerania Robotics, empresa líder en Europa en el sector de la robótica, se ha aliado con el Instituto Tecnológico Hotelero con el objetivo de consolidar la implantación de la robótica colaborativa e inteligencia artificial en el sector. Entre estos, se incluirán robots recepcionistas, camareros, de limpieza y desinfección, portamaletas, e incluso, un robot cuadrúpedo capaz de hacer labores de seguridad y vigilancia. La inclusión de la robótica en procesos operativos de los hoteles se encuentra dentro de los retos planteados tanto en el Plan Nacional e Integral del Turismo (PNIT) como en la próxima Estrategia de Turismo Sostenible de España 2023 (Instituto Tecnológico Hotelero, 2021).

Como consecuencia de este gran avance tecnológico, la demanda mundial de robots se disparará en el sector servicios, como se puede ver en el siguiente gráfico. El crecimiento de la robotización ocurre en mayor medida en dicho sector, destacando el gran incremento que se produce en el año 2021, y el que se prevé para 2023, aunque no es el único afectado. El número de robots industriales que podemos encontrar en la actualidad, según la Asociación IFR (International Federation of Robotics), es de 1,5 y 1,75 millones de unidades activas, pudiendo llegar a más de 6 millones en el año 2025 (TecoHotelNews, 2017).

Gráfico 5. Evolución de la demanda mundial de robots en el sector servicios.



Fuente: Turistics, 2019.

Aunque en las últimas décadas la robotización ha cambiado en gran medida el sector del turismo, llegando a altos niveles de automatización, todavía se encuentra en una situación preliminar. En los próximos años, dicho crecimiento llegará a niveles superiores, por lo tanto, serán aquellas empresas que logren gestionar el avance tecnológico conjuntamente con el recurso humano, las más exitosas.

3.2.1 Tipos de robots en el sector servicios

Los desarrollos en la industria de la robótica ofrecen robots de servicios que son más manejables e inteligentes, y mucho menos costosos. Además de poseer una flexibilidad mejorada. Al igual que todos los demás tipos de androides, mejora la recopilación y el análisis de datos, siendo útiles para el funcionamiento y la optimización del negocio. Actualmente, tienen aplicaciones en diversas áreas y campos, incluyendo (Robots, 2019):

- Robots de servicios al por menor

Estos androides normalmente se mueven de pasillo en pasillo para descubrir cualquier información errónea en las etiquetas de los estantes, utilizando un sistema de cámara incorporado.

Ilustración 4. Robot de servicio al por menor.



Fuente: Google imágenes

- Robots de servicios agrícolas

Con su tecnología de sensores técnicos altamente avanzada, pronto podrán aplicar herbicidas para el control de malas hierbas. También pueden ayudar a los seres humanos a plantar sus cultivos, cosechar y podar plantas y árboles.

Ilustración 5. Robot de servicio agrícola.



Fuente: Google imágenes.

- Robots de servicios domésticos

Los robots domésticos se encargan de las tareas regulares que los seres humanos normalmente harían fuera del entorno industrial. Estos servicios pueden incluir tareas como la limpieza del hogar, el corte del césped o incluso, el mantenimiento de piscinas.

Ilustración 6. Robot de servicio doméstico.



Fuente: Google imágenes.

- Robots de servicios científicos

Estos robots llevan a cabo tareas recurrentes comúnmente involucradas en la investigación, como la recopilación de datos, el análisis y la formulación de hipótesis.

Ilustración 7. Robot de servicio científico.



Fuente: Google imágenes

- Robots de servicios para eventos

Estos robots se utilizan para atender a los clientes de negocios y a los asistentes al evento, además de interactuar con ellos.

Ilustración 8. Robot de servicio para eventos.

Fuente: Google imágenes.

4. Relación entre humanos y robots

La inserción de robots en la hostelería avanza a pasos agigantados y esto ha llevado a que la sociedad se posicione a favor o en contra de dicha robotización, donde algunos tienen una visión positiva, de cooperación y prosperidad para el sector. Y en cambio, otras personas se cuestionan si la inclusión de estas máquinas influirá de forma negativa para los trabajadores. Es una realidad que la hostelería presenta una gran falta de mano de obra ya que resulta complicado atraer y retener el talento, asimismo unas condiciones laborales demasiado sacrificadas. Con la introducción de la robótica se logra que el trabajo diario sea sostenible y más leve, evolucionando las profesiones hacia otros perfiles donde las habilidades requeridas sean más humanas y, aquellas más pesadas y repetitivas sean realizadas por los robots. La convivencia entre trabajadores humanos y máquinas debe ser buena para aportar el máximo valor, no se debe olvidar que es un sector de personas para personas (Ballarin, 2020).

Aquellos establecimientos decididos a innovar introduciendo este tipo de novedad lograrán una mayor facilidad de los procesos operativos, reducirán su tiempo de servicio y al mismo tiempo la espera de los clientes, minimizarán errores como puede ocurrir en los cobros, incrementarán su productividad, mejorarán la satisfacción del cliente y, como ya se ha especificado, lograrán una reducción de la carga de trabajo de los empleados. Desde esta visión, los trabajadores de la hostelería deben ver este recurso como una mejora, convirtiéndose en su mayor aliado. Entre los aspectos negativos de algunos robots pueden encontrarse los que señala Milton Keynes, dueño de un establecimiento hostelero en Reino Unido. Este explica cómo sus robots camareros provocan situaciones de malestar a aquellos clientes que acuden con excesivas joyas, lo que está relacionado con las señales que se reflejan en el metal, impidiendo que los clientes cojan su comida cómodamente. La alta función interactiva que estos androides presentan, en ocasiones, provoca que se distraigan estableciendo largas conversaciones con los clientes. Por último, el empresario apunta que cuando un robot necesita recargarse, hace una salida rápida sin importar la tarea que esté realizando (Business Insider, 2022).

España ya se situó en el año 2018 como uno de los países con mayor flota de robots industriales de toda Europa y con un importante avance en automatización digital. Según el último informe anual de la Federación Internacional de Robótica (IFR), ya hay un récord de tres millones de robots industriales en funcionamiento en fábricas de todo el mundo, lo que supone un aumento anual del 10%. A pesar del impacto del COVID-19, en 2020, se enviaron unas 384.000 unidades a nivel mundial. Según el informe "The Future of Jobs 2020" se estima que para el año 2025, la tasa de automatización de la fuerza laboral alcanzará el 47% frente al actual 33% de manera que, los empleos desempeñados por humanos en el sector de la hostelería se reducirán en un 14% pero, a su vez, se producirá un aumento en los sectores de los cuidados y las industrias tecnológicas (El País, 2020).

4.1 Las interacciones humano-robot

Las interacciones humano-robot son definidas por Goodrich y Schults como un campo de estudio dedicado al entendimiento, diseño y evaluación de sistemas robóticos para ser usados por o con humanos. Los estudios y avances iniciales de los robots se centraron en la movilidad, pero con el paso del tiempo comenzaron a desarrollar comportamientos antropomórficos naturales.

Se considera como prioridad lograr que un robot situado en una casa o en la calle logre desempeñar de manera eficiente en las condiciones cambiantes del entorno las distintas actividades. También será importante lograr que la integración de estos no suponga ningún tipo de peligro para los humanos, conservando su integridad.

Esta futura evolución para lograr las distintas metas establecidas se debe dar alrededor del eje de las tres leyes de la robótica:

- Un robot no debe dañar a un ser humano o, por su inacción, dejar que un ser humano sufra daño.
- Un robot debe obedecer las órdenes que le son dadas por un ser humano, excepto cuando estas órdenes se oponen a la primera ley.
- Un robot debe proteger su propia existencia hasta donde esa protección no entre en conflicto con la primera o segunda Ley.

Actualmente no se pueden aplicar estas leyes debido al bajo nivel de interacción, sin embargo, la investigación no se detiene y en pocos años el mundo de los robots dará lugar a nuevas tecnologías y posibilidades (Benítez Sandoval, 2012).

En cuanto a los inconvenientes de la relación humano-robot cabe destacar la dificultad en la conexión entre uno o más humanos con uno o más robots, logrando comprender y configurar dichas interacciones que se encuentran presentes en toda la robótica, incluso en aquellos robots denominados autónomos.

4.2 Comparación en rentabilidad económica y productiva

La robotización, paradigma del desarrollo tecnológico y resultado del progreso industrial, estará mucho más presente en las organizaciones, dando como resultado una equiparación del trabajo entre hombres y máquinas. Se estima, que para el 2025, el reparto de tareas será del 50% entre humanos y robots, lo que podría dar como resultado un aumento de la desigualdad (El País, 2022).

El precio de un robot camarero puede variar desde 4.000 hasta 12.000 euros la unidad, así lo indica Amazonia Chic tras realizar la compra de estos a la empresa Keenon Robotics a principios del año 2019. Pero estos robots tardarán cierto tiempo en penetrar en el mercado.

Más allá de su utilidad real como transportistas de platos, su uso principal es atraer y entretener a los clientes debido a su novedad. Es una forma interesante de dinamizar el local y retener personas curiosas, pero todavía es pronto para que las máquinas se pongan a trabajar en paralelo a los humanos (Rentabilizar, 2020).

La automatización en la restauración traerá consigo numerosas ventajas, entre ellas la mejora de procesos, optimización del tiempo, minimización de errores, reducción de la carga de trabajo de los empleados y mejora de la satisfacción del cliente.

Asimismo, podemos encontrar diversos inconvenientes, destacando los altos costes, la necesidad de supervisión humana y la deshumanización del servicio

4.3 Valoración de empresarios acerca de la robotización

Con la llegada de la robotización, los dueños de los establecimientos deben buscar la atención de los clientes, ofreciendo novedad y adaptándose de la mejor forma posible a las necesidades de estos. La introducción de robots en las distintas áreas de un restaurante se considera por parte de los gerentes, una medida con amplias posibilidades para la prosperidad de su negocio. En los últimos años, se ha detectado un nuevo uso y aprovechamiento de la robótica, con herramientas cada vez más enfocadas en la personalización de las ofertas y en la satisfacción del cliente. Además, a través del uso de estas tecnologías, se pueden desarrollar herramientas que permiten analizar las variaciones del comportamiento del consumidor, el tono de voz, etc., para la construcción de una comunicación dinámica y la elaboración de una respuesta adaptada a cada cliente. La finalidad de la introducción de la robótica en las empresas es la mejora constante de la experiencia del consumidor, y establecer como principal objetivo su plena satisfacción (Harvard Deusto, 2022).

Es indiscutible que hay tareas que solo podrá realizar un trabajador humano, pero, como ya se ha comentado en el punto anterior, aquellas tareas pesadas y repetitivas, podrán ser realizadas por robots camareros u otros modelos, destacando el robot colaborador. La realización de este cambio influirá en dos factores principalmente: en la reducción de costes debido al encarecimiento de la mano de obra y en la solvencia del problema de falta de mano de obra en el sector. El precio de los robots que se adquieren de China es de 10.000€ aproximadamente, en cambio, un trabajador tiene un coste laboral de 1.375€ mensuales de media. Según estos datos proporcionados por el INE, un empresario recuperaría su inversión en un tiempo inferior a un año y, además, obteniendo algunas ventajas como es la mejora de las condiciones de trabajo de sus empleados. Algunos de estos robots cuentan con una autonomía de hasta 24 horas y una capacidad de transportar hasta 30 kilos, también cuentan con un control mediante App, donde el propietario solo tiene que marcar los puntos clave y el robot realizará su tarea de la forma más eficiente.

A todo esto, cabe añadir la gran atracción de los clientes. Esta tecnología no solo produce asombro en los más pequeños, sino que es capaz de atraer clientes de todas las edades debido a la curiosidad. Asimismo, algunos de los gerentes explican como gran parte de los clientes que acuden al establecimiento fotografían y graban el servicio que ofrecen estos robots para, más tarde, mostrárselo a sus conocidos, o incluso publicarlo en redes sociales (Info Negocios, 2021).

4.4 Reacción de los clientes ante la robotización

En la ciudad de San Francisco, se sitúa la cafetería “Café X”, la cual cuenta con tres robots que realizan diversos servicios, como el transporte de las bebidas o la elaboración de algunas de estas. Además, cuenta con una plantilla de trabajadores para las tareas de mayor valor añadido, así como para ofrecer un servicio más cercano al cliente. El establecimiento realizó un pequeño estudio para conocer la opinión por parte de sus clientes acerca de esta novedad. Y para ello, les formuló algunas preguntas como: ¿La experiencia fue mejor o peor que en una cafetería normal?; ¿La aparición de los camareros robóticos es un presagio de que las máquinas reemplazan a los trabajadores del servicio de alimentación o cree que Café X es tan solo una novedad divertida?; ¿Está bueno el café?, entre otras muchas cuestiones.

Las respuestas obtenidas fueron muy diversas. Una de las contestaciones más comunes es que les atraía el interés por la novedad, aunque una parte de estos mostraba un cierto desagrado, ya que los robots no podían realizar algunas funciones, como poner azúcar al café. La rapidez del servicio también fue una respuesta muy popular, en una zona de establecimientos hosteleros que siempre está abarrotada, los clientes buscarán las esperas más cortas. Muchos de los clientes encuestados afirman que repetirían la experiencia, e incluso algunos de ellos ya habían estado en establecimientos similares.

Este ejemplo más real y cercano al día a día muestra como la alianza entre humanos y robots puede ser una gran estrategia para facilitar la vida laboral de los trabajadores, disminuyendo el sobreesfuerzo realizado por estos, lo cual evitará bajas laborales. También será una gran inversión en marketing ya que, además de atraer por ser un concepto novedoso (MIT TechnologyReview, 2018).

5 La robótica en el mundo de la restauración

Uno de los mayores retos cuando hablamos sobre los robots en la restauración es la calidad del servicio. Es de vital importancia la adaptación de la sala a la experiencia y el toque humano a la atención del consumidor. Asimismo, debemos adaptarnos a un nuevo tipo de interacción digital. Aún estamos en el principio de la era de la robótica aplicada a la restauración, pero a medida que se produzca el crecimiento de los nativos digitales y el crecimiento de la tecnología, veremos el nacimiento de nuevas soluciones. Hoy en día, múltiples negocios ya han automatizado sus cocinas, pero todos ellos siguen apostando por un servicio humanizado. Invierten en profesionales de alto nivel para el ofrecimiento de una atención personalizada, ya que deben verificar el funcionamiento ideal de la maquinaria y elaborar las cartas, garantizando que tanto los platos como el servicio sean los correctos (Tiller, 2022).

5.1 Inicios de la robotización en hostelería

Son muchas las empresas que ya cuentan con la presencia de robots en sus negocios, o bien están familiarizándose para su inclusión a corto plazo.

Spyce es el primer restaurante del mundo en incluir una cocina robotizada, situándose en el centro de la ciudad norteamericana de Boston. Su principal objetivo es la elaboración de comida rápida y saludable, asequible para consumidores con un poder adquisitivo reducido, como, por ejemplo, estudiante.

En la entrada, podemos encontrar varias pantallas táctiles en las que se pueden elegir los diversos platos que ofrece el restaurante. Una vez seleccionado el menú, la cocina robotizada, comienza a desarrollar sus funciones, siendo esta la gran innovación que ha hecho triunfar a esta empresa. Esta área dispone de unos contenedores de almacenamiento de los distintos alimentos listos para ser elaborados. A través de un sistema de dosificación de porciones, que mide las cantidades exactas y precisas, los alimentos llevan a uno de los siete wolks calentados por inducción a una temperatura de 232°C. Estos wolks, una vez reciben los alimentos, se ponen en marcha y cocinan cada plato. Las pantallas, situadas sobre estos, completan la tecnología y ofrecen a cada cliente información del progreso de elaboración de su comida. Además de las pantallas y la robotización completa de la cocina, podemos encontrar varios empleados encargados del correcto funcionamiento. Por un lado, se encuentran los chefs a cargo del control del buen funcionamiento de la tecnología incluida en la cocina, además de dar el toque final a la decoración de los platos.

Por otro lado, cuentan con un personal dedicado a ayudar y aconsejar a los comensales para que la combinación de sus platos sea la adecuada a sus gustos, incluyendo otra persona dedicada exclusivamente a ofrecer ayuda a los clientes con sus pedidos a través de las pantallas anteriormente mencionadas (Merino Ruiz, 2018).

Ilustración 9. Restaurante Spyce.



Fuente: Google Imágenes.

A continuación, nos desplazamos hacia China, más concretamente a Guangzhou, lugar donde se sitúa el nuevo restaurante llamado Foodom, siendo este el primer restaurante totalmente automatizado. Cada tarea es realizada a través de inteligencia artificial, contando con 46 tipos diferentes de robots humanoides o brazos articulados.

Centrándonos en los robots dedicados a la cocina, cabe destacar, que fueron entrenados y enseñados por once chefs humanos, adquiriendo funciones como la temperatura idónea, el sabor, la cantidad de ingredientes adecuada y el tiempo de cocción, entre otras muchas labores.

Una vez realizada la elaboración de los platos en la cocina, estos son elevados hasta una plataforma situada en el parámetro superior del restaurante, capaz de desplazarlos hacia la mesa concreta, donde terminan su recorrido y descienden (Diego Coquillat, 2020).

Ilustración 10. Restaurante Foodom.



Fuente: Google imágenes

Aunque este tipo de androides se ha iniciado y es frecuente en países punteros en tecnología, como son Japón, China, Singapur o Estados Unidos, esta invención ya ha aparecido en España, viéndose en locales de restauración de ciudades como Madrid o Zaragoza. En 2019, Madrid se unió a la lista de locales que incluyen androides con la capacidad de ofrecer servicios. En este año, se consiguió la primera licencia en Europa para traer un robot camarero a España, concretamente llegaron tres unidades de “Cacahuete”, nombre que recibe este tipo de humanoide. Estos se encuentran operativos en Amazonia Chip, dos restaurantes localizados en Madrid que han causado una gran sensación en los clientes (PH, 2019).

Ilustración 11. Robot “Cacahuete”



Fuente: PH, 2019.

5.2 La robotización en España

Macco Robotics ha conseguido una amplia gama de robots, encontrando estos en un gran número de áreas, desde supermercados hasta hospitales. Algunos de los robots ofrecidos por este negocio destinados al servicio son Kime, Cart, Dibo Delivery y Dibo Disinfection.

En primer lugar, Kime, es un robot camarero humanoide que se encuentra en el interior de un quiosco customizable. Entre sus funciones, podemos destacar, el servicio de una gran variedad de productos de calidad, como bebidas, snacks y pasteles, entre otros.

Al incorporar esta tecnología en la empresa, se produce un aumento de la productividad y a su vez, una reducción de costes, puesto que realiza 253 servicios/hora, trabaja 24 horas/día, e incorpora hasta diez productos por quiosco.

Ilustración 12. Robot Kime



Fuente: Macco Robotics, 2020.

En segundo lugar, Cart, es un nuevo concepto de carrito automatizado capaz de ofrecer alimentos y bebidas, de diseño portable y multifuncional. Dicho robot, posee la capacidad de servir bebidas, entre ellas, cócteles y cafés, e incluso, helados.

En cuanto a su productividad y reducción de costes, podemos destacar el ofrecimiento de 149 servicios/hora, trabajando 24 horas/día, y ofreciendo unos o dos productos por carrito.

Ilustración 13. Robot Cart.



Fuente: Macco Robotics, 2020.

Según Macco Robotics, Kime y Cart pueden llegar a trabajar en restaurantes, hoteles, comedores, bares y pubs, tiendas de gasolineras, parques temáticos, aeropuertos, centros comerciales, estadios, eventos y catering.

Por último, Dibo Delivery, es un robot camarero con plataforma automatizada, creada para trabajar sirviendo alimentos de un punto a otro, con la menor intervención humana. Este androide es ideal para servir alimentos y bebidas, presenta bandejas intercambiables con otros módulos, papeleras, soportes de bebida y almacenamiento en frío.

Los lugares de trabajo pueden ser restaurantes, hoteles, comedores, bares y pubs, hospitales, residencias, eventos y catering.

Gráfico 21. Robot Dibo Delivery.



Fuente: Macco Robotics, 2020

5.3 La investigación actual en robótica y hostelería

El auge de la tecnología y los robots, así como sus múltiples aplicaciones, está llamando la atención de académicos e investigadores. Una muestra de ello será el siguiente artículo analizado, centrándonos en comentar su temática principal, los objetivos de la investigación, la metodología usada y finalmente, los resultados y conclusiones alcanzadas.

RISE OF THE MACHINES: TOWARDS A CONCEPTUAL SERVICE-ROBOT RESEARCH FRAMEWORK FOR THE HOSPITALITY AND TOURISM INDUSTRY.

El artículo trata sobre el proceso de adaptación de los Robots Servicios y su afectación a los responsables políticos, clientes y trabajadores, tanto en la zona de trabajo como en el nivel de desempleo para estos últimos.

Como principal objetivo del estudio se establece la introducción de un marco conceptual para lograr la aceptación de los robots destinados al servicio por parte de los clientes, empleados y responsables políticos, usando esto como marco de ayuda para determinadas tomas de decisiones corporativas sobre la integración del área de trabajo de los Robots Servicios.

Para lograr estos objetivos se utiliza una metodología basada en la identificación de los factores principales que pueden influir en la aceptación y en las experiencias de los robots destinados al servicio por parte de los empleados y consumidores. Por otro lado, se analizan los factores de política y cumplimiento y los distintos elementos del proceso de toma de decisiones corporativas relacionado con la implantación de dichos robots en el área de los servicios.

Se realiza un estudio de casos, basado principalmente en las consideraciones obtenidas por parte de los empleados, consumidores y las políticas públicas.

Tras realizar el estudio se afirma que aún continúa existiendo incertidumbre en la economía de la introducción de los Robot Servicios y las capacidades que estos presentan con Inteligencia Artificial integrada. Se afirma que la toma de decisiones corporativas debe tener en cuenta los diferentes vínculos entre las políticas gubernamentales, de empleados y consumidores sobre la inclusión de los Robots Servicios.

Estos nuevos elementos tecnológicos se desarrollan con mayor destreza, localización visual y capacidad de navegar y servir dentro de complejos entornos humanos, aunque se aprecia con claridad que aún se necesitan mejoras y refinamientos. Todo esto lleva a la incertidumbre laboral y el aumento del miedo al desempleo, pero el

camino a seguir es la convergencia de humanos y robots para brindar una excelente experiencia al huésped y lograr minimizar las ansiedades humanas (McCartney, G., & McCartney, A., 2020).

6 Metodología

La metodología empleada será el estudio de casos realizando una entrevista al restaurante Shushi Colors situado en la ciudad de Córdoba, especializada en la gastronomía tradicional japonesa.

Tras concertar una cita con el gerente, se le realizaron una serie de cuestiones redactadas según investigaciones previas que se han utilizado para arrojar luz sobre la comprensión del uso de robots en la hostelería o el turismo, más concretamente, los trabajos de Christou et al (2020), Qiu et al. (2020) y Vatan & Dogan (2021). Estas se dividen en bloques, siendo estos: motivación, diseño, actitud/experiencia, relaciones con trabajadores y clientes y finalmente evaluación.

Para obtener una información más exhaustiva y desde diferentes puntos de vista, fueron realizadas al gerente del local, a uno de sus trabajadores y a un cliente que había acudido al restaurante recientemente.

Después del encuentro se estudiaron y analizaron las respuestas extrayendo una serie de conclusiones. En primer lugar, en el bloque de motivación, que las tres personas entrevistadas, coinciden en que la finalidad de la introducción de robots en el establecimiento es la reducción de costes en un futuro y la atracción de clientes. Asimismo, afirman que estos reducen la carga laboral de los empleados, encargándose de las tareas más repetitivas durante la jornada de trabajo. En segundo lugar, en el bloque de diseño, empresario, trabajador y cliente, están de acuerdo en que el aspecto más adecuado para un robot, tanto en la actualidad como en un futuro, es el humanoide, ya que transmite mayor confianza y seguridad. En tercer lugar, en el bloque relacionado con actitud/experiencia, observamos que tanto trabajador como cliente, están de acuerdo que, de aquí a 10 años, el uso de robots en los negocios estará bastante generalizado. Sin embargo, el empresario piensa que serán bastantes los negocios que usen robots, pero que no se generalizará. Por otro lado, en relación a la aceptación de los androides, podemos observar, como empresario y trabajador, piensan que estos serán bien acogidos, aunque dependerá en gran medida de la mentalidad de los ciudadanos. Pero que, por el contrario, el cliente entrevistado, no está de acuerdo, ya que su opinión es que serán vistos como una amenaza. En cuarto lugar, en el bloque relativo a relaciones con trabajadores y clientes, todos coinciden en que los trabajadores tienen miedo de convertirse en prescindibles en su trabajo y, como consecuencia, ser sustituidos por robots. Y que muchos de los clientes, sienten un cierto rechazo al ser atendidos por dichos robots. Por último, el resultado de la evaluación es bastante positivo. En general, la estancia ha sido agradable para los consumidores y, además, afirman que recomendarían el establecimiento y que repetirían la experiencia. Cabe mencionar, la rapidez del servicio y la facilidad a la hora de realizar y servir los pedidos.

7 Conclusiones

En base al marco teórico realizado y al estudio de caso planteado, en este caso, una entrevista realizada a un establecimiento que cuenta con la presencia de robots, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- La introducción de la robótica en el ámbito hostelero, y más en concreto, de los robots camareros, ha supuesto un avance en el servicio al cliente. Desde el punto de vista del negocio, se ha conseguido una reducción de los costes a largo plazo, un incremento de los ingresos y una mejora en la gestión de los puestos de trabajo, consiguiendo así, una mayor organización. Centrándonos en el cliente, se ha logrado una mayor aceptación por parte de este y un mayor número de visitas a establecimientos que cuentan con este tipo de tecnología.
- La alineación entre trabajadores humanos y robots debe estar muy coordinada para que el funcionamiento del local sea el más óptimo. La inclusión de estos artefactos tecnológicos ha supuesto una disminución de la carga laboral de los empleados, de manera que estos pueden especializarse en las tareas más complejas y, por consiguiente, los robots desempeñarían las actividades más repetitivas y tediosas. Teniendo en cuenta todo esto, se puede concluir que no debe haber una relación de enfrentamiento, sino que su alianza proporcionará una mayor ventaja para ambos.

- La adquisición de robótica por parte de los restaurantes proporciona una importante ventaja competitiva. Además de realizar numerosas tareas, los robots pueden convertirse en un importante recurso de marketing. Al ser de gran novedad, el cliente siente la necesidad de conocer su funcionamiento y ser atendido por uno de ellos.
- Generalmente, la opinión del cliente acerca de este tipo de tecnología, tanto a lo largo de la metodología expuesta como en su experiencia transmitida en la entrevista, es favorable. Esto repercutirá en la decisión de los empresarios a la hora de incluir uno de estos robots en sus negocios. Al descubrir que el consumidor los está aceptando cada vez en mayor medida, tendrán menos dudas en insertar uno de ellos en sus respectivos negocios. Como repercusión, los locales cada vez estarán más robotizados.
- Por último, cabe destacar, que uno de los principales miedos del inversor se sitúa en las pequeñas poblaciones. La mentalidad de sus habitantes tiende a ser más tradicional y, por lo tanto, se verán más reacios a acudir a este tipo de establecimientos, y menos aún por un mero sentimiento de curiosidad. El empresario presenta una mayor incertidumbre en el momento de adquirir un camarero robotizado para poblaciones más reducidas.

Referencias

- Abadía Digital, 2007. Abadía Digital. Recurso electrónico disponible en: <https://www.abadiadigital.com/historia-de-los-robots-de-honda-del-proyecto-e0-a-asimo/>
- ABC, 2021. Periódico ABC. Recurso electrónico disponible en: [abci-hosteleria-recorto-501-por-ciento-facturacion-2020-impacto-pandemia-202102221333_noticia.html](https://www.abc.es/economia/abci-hosteleria-recorto-501-por-ciento-facturacion-2020-impacto-pandemia-202102221333_noticia.html)
- ABC, 2021. Periódico ABC. Recurso electrónico disponible en: https://www.abc.es/economia/abci-hosteleria-recorto-501-por-ciento-facturacion-2020-impacto-pandemia-202102221333_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- Arduino, 2022. Recurso electrónico disponible en: <https://descubrearduino.com/principales-sectores-de-la-robotica-que-creceran/>
- Ballarín, E. (2020). Investigadora independiente de tendencias, innovación y estrategias. Recurso disponible electrónico en: <https://www.evaballarin.com/donde-estudiar-hosteleria-en-espana-guia-por-comunidades-autonomas/>
- Ballarin, E. (2020). Recurso electrónico disponible en: <https://www.gasma.es/robotica-y-hosteleria/>
- Benítez Sandoval, E. (2012). Recurso electrónico disponible en: https://www.researchgate.net/publication/268746492_Interaccion_Humano_Robot_y_sus_Aplicaciones_Educativas
- Blog Esah, 2020. Algunas curiosidades sobre la restauración.
- Business Insider, 2022. Recurso electrónico disponible en: [estos-robots-nacidos-espana-estan-destinados-revolucionar-futuro-nivel-global-322769](https://www.businessinsider.es/estos-robots-nacidos-espana-estan-destinados-revolucionar-futuro-nivel-global-322769)
- Campus Training, 2019. Historia de la Hostelería. Recurso electrónico disponible en: <https://www.campustraining.es/noticias/historia-hoteleria/>
- Comidas Populares, 2020. Catering Comidas Populares. Recurso electrónico disponible en: <https://catering.comidaspopulares.com/blog/analisis-y-evolucion-de-la-hosteleria-en-espana/>
- Condé Nast, 2018. Condé Nast Traveler. Recurso electrónico disponible en: <https://www.traveler.es/viajes-urbanos/galerias/ranking-ciudades-con-mas-bares-del-mundo/2111>
- Diario Gastronomía, 2022. Recurso electrónico disponible en: <https://diariodegastronomia.com/cocinas-automatizadas-robots-reparto-ia-crear-recetas-la-robotica-llega-la-hosteleria/>

- Diego Coquillat, 2020. El periódico digital de los restaurantes. Recurso electrónico disponible en: [un-restaurante-futurista-sin-precedentes-abre-en-china-con-46-robots-y-sin-empleados-humanos](#)
- DiegoCoquillat, 2022. El periódico digital de los restaurantes. Recurso electrónico disponible en: <https://www.diegocoquillat.com/el-50-de-los-restaurantes-ya-esta-considerando-la-automatizacion-ante-la-falta-de-personal/>
- Discotequeros, 2022. Discotequeros.com. Comparativas expertas, análisis profesionales y opiniones. Recurso electrónico disponible en: [los-mejores-avances-tecnologicos-para-el-sector-de-la-hosteleria](#)
- El Economista, 2021. Recurso electrónico disponible en: <https://www.economista.es/economia/noticias/11145029/04/21/Estos-son-los-paises-con-mas-robots-trabajando-por-humano-Espana-entre-ellos.html>
- El País, 2020. Periódico El País. Recurso electrónico disponible en: <https://elpais.com/economia/2020-10-21/robots-y-humanos-se-repartiran-por-igual-los-trabajos-en-2025.html>
- El País, 2022. Periódico El País. Recurso electrónico disponible en: [robots-y-humanos-se-repartiran-por-igual-los-trabajos-en-2025.html](#)
- Fagor Industrial, 2018. Recurso electrónico disponible en: <http://blog.fagorindustrial.com/?p=4591>
- Food Retail, 2021. Food Service and Food Retail. Recurso electrónico disponible en: https://www.foodretail.es/horeca/facturacion-hostelera-subio-bache-Covid_0_1632136789.html
- Harvard Deusto, 2022. Revistas Harvard Deusto. Recurso electrónico disponible en: [la-ia-y-la-robotica-los-nuevos-aliados-en-la-atencion-al-cliente](#)
- Hostelería Digital, 2020. Recurso electrónico disponible en: <https://www.hosteleriadigital.es/2020/04/08/el-informe-impacto-de-covid-19-en-la-hosteleria-de-espana-muestra-la-vulnerabilidad-del-sector-hostelero-ante-la-pandemia-de-coronavirus/>
- Hostelería Digital, 2021. Recurso electrónico disponible en: <https://www.hosteleriadigital.es/2021/12/21/la-recuperacion-del-sector-en-2022-estara-condicionada-por-la-evolucion-de-la-pandemia-la-subida-de-los-precios-y-el-fin-de-las-ayudas-a-la-hosteleria/>
- Hostelería Madrid, 2022. Recurso electrónico disponible en: <https://www.hosteleriamadrid.com/blog/laboral/nuevo-plan-director-para-paliar-la-precariedad-laboral/>
- Hosteltur, 2018. Recurso electrónico disponible en: https://www.hosteltur.com/109190_vulnerabilidades-de-las-empresas-hoteleras-en-un-mundo-conectado.html.
- Info Negocios, 2021. Recurso electrónico disponible en: <https://infonegocios.barcelona/nota-principal/robots-camareros-por-10-000-en-un-unico-pago-vs-camarero-humano-de-2-000-de-coste-al-mes-que-hacen-bellabot-y-holabot>
- Info PLC, 2017. Tecnología. Recurso electrónico disponible en: [104910-la-robotica-irrumpe-en-servicios](#)
- INNOVTUR, 2022. Recurso electrónico disponible en: [turismo-y-hosteleria-concentraran-el-10-del-empleo-mundial-en-2024](#)
- Instituto Tecnológico Hotelero, 2021. Recurso electrónico disponible en: <https://www.ithotelero.com/tag/robotica/>
- Itac Professional, 2022. Recurso electrónico disponible en: <https://www.profesionalhoreca.com/2021/10/11/todos-los-ganadores-de-los-xv-premios-nacionales-de-hosteleria/>
- Jones, P., & Comfort, D. (2020). Recurso electrónico disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJCHM-04-2020-0357/full/html>

- La Vanguardia, 2022. Periódico La Vanguardia. Recurso electrónico disponible en: [evolucion-robotica-robots-industriales-ia.html](https://www.lavanguardia.com/tecnologia/robotica/20220701/evolucion-robotica-robots-industriales-ia.html)
- LibroBlanco, 2011. El libro blanco de la robótica en España. Investigación, tecnologías y formación.
- Macco Robotics, 2022. Recurso electrónico disponible en: / Última consulta 01/07/2022
- McCartney, G., & McCartney, A., 2020. Recurso electrónico disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJCHM-05-2020-0450/full/html>
- Merino Ruiz, J.M. (2018). Yield Fans and Travel.
- MIT TechnologyReview, 2018. Recurso electrónico disponible en: <https://www.technologyreview.es/s/10062/asi-se-siente-la-gente-cuando-el-camarero-que-la-atiende-es-un-robot>
- Oasys, 2022. Población robótica. La clave para la automatización. Recurso electrónico disponible en: <https://oasys-sw.com/poblacion-robotica-clave-automatizacion-industria/>
- PH, 2019. Profesional Horeca. Recurso electrónico disponible en: [el-primer-robot-camarero-de-espana-en-dos-restaurantes-de-madrid](https://www.ph.es/el-primer-robot-camarero-de-espana-en-dos-restaurantes-de-madrid)
- Pymes y Autónomos, 2020. Recurso electrónico disponible en: <https://www.pymesyautonomos.com/reflexiones/espana-dejara-ser-pais-bares-restaurantes-mundo-2021>
- Rentabilibar, 2020. Los robots camareros ya han llegado a la restauración
- Rentabilibar, 2020. Recurso electrónico disponible en: <https://www.rentabilibar.es/la-reforma-laboral>
- Restauración News, 2017. Recurso electrónico disponible en: <https://restauracionnews.com/evolucion-cocinero-chef/>
- REVISTA, 2020. Recurso electrónico disponible en: [analisis-trabajadores-mercado-laboral-hosteleria-espana](https://www.revista.es/analisis-trabajadores-mercado-laboral-hosteleria-espana)
- Robotnik, 2022. Recurso electrónico disponible en: <https://robotnik.eu/es/productos/>
- Robots, 2019. ROBOTS. NET. What Are Service Robots And How They Benefit Mankind?
- Statista, 2018. Recurso electrónico disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1200804/airbnb-ranking-de-paises-segun-gasto-en-restaurantes-y-cafeterias/>
- TecnoHotelNews, 2017. Recurso electrónico disponible en: <https://tecnohotelnews.com/2017/10/16/robots/>
- ThinkBig, 2018. Recurso electrónico disponible en: <https://blogthinkbig.com/george-devol-el-creador-de-la-robotica-industrial>
- Tiller, 2019. Recurso electrónico disponible en: [robots-en-la-restauracion-la-tendencia-de-la-decada](https://www.tiller.es/robots-en-la-restauracion-la-tendencia-de-la-decada)
- World Economic Forum, 2020. Recurso electrónico disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2020/06/17-formas-en-que-la-tecnologia-podria-cambiar-el-mundo-para-2025/>
- Zonamovilidad, 2019. Recurso electrónico disponible en: <https://www.zonamovilidad.es/avances-tecnologicos-y-su-impacto-en-la-sociedad.html>