

Roger Pujol Grau

**Integració de la Intel·ligència Artificial en PIMES
dedicades a la venda de roba**

Treball de Fi de Grau II

Dirigit pel Dr. António Miguel Osório Da Costa

Doble Grau ADE+FIC



**FACULTAT D'ECONOMIA i EMPRESA
Universitat Rovira i Virgili**

Reus

Curs 2019-20

Índex

Títol, resum i paraules clau	3
Presentació	5
Introducció	6
Assistents Robot	9
Funcionalitat i utilitat	9
Context actual	10
Viabilitat	11
Resultats	13
<i>Beacons</i> i Màrqueting de proximitat	16
Funcionalitat i utilitat	16
Context actual	18
Viabilitat	18
Resultats	18
<i>Beacons</i> i Seguiment de Clients	21
Funcionalitat i utilitat	21
Context actual	24
Viabilitat	24
Resultats	26
Geovalla	29
Funcionalitat i utilitat	29
Context actual	32
Viabilitat	33
Resultats	35
Smart Mirrors	38
Funcionalitat i utilitat	38
Context actual	39
Viabilitat	40
Resultats	41
Just Walk Out Shopping	42
Funcionalitat i utilitat	42
Context actual	43
Viabilitat	43
Resultats	44
Conclusions	45
Bibliografia	52

Títol, resum i paraules clau

Títol: Integració de la Intel·ligència Artificial en PIMES dedicades a la venda de roba

Resum: En aquest treball es pretén determinar els beneficis principals i els punts forts i dèbils de cinc tecnologies que utilitzen intel·ligència artificial en el cas de que una PIME dedicada a la venda de roba decideixi aplicar-les. Aquestes cinc tecnologies són els Robots Assistents, els *Beacons*, les Geovalles, els *Smart Mirrors* i la tecnologia *Just Walk Out*. Més concretament, de cada una de les tecnologies s'analitzarà la funcionalitat i utilitat, la seva forma d'aportació de valor tenint en compte la nova realitat causada pel Coronavirus, la viabilitat de la inversió i els resultats d'aquestes inversions en altres casos reals. Per acabar, es farà una classificació orientativa de les tecnologies segons quines són més i menys recomanables per la PIME elegida.

Paraules clau: Innovació, PIMES i Tecnologia.

Título, resumen y palabras clave

Título: Integración de la Inteligencia Artificial en PYMES dedicadas a la venta de ropa

Resumen: En este trabajo se pretende determinar los beneficios principales y los puntos fuertes y débiles de cinco tecnologías que utilizan inteligencia artificial en el caso de que una PYME dedicada a la venta de ropa decida aplicarlas. Estas cinco tecnologías son los Robots Asistentes, los *Beacons*, las Geovallas, los *Smart Mirrors* y la tecnología *Just Walk Out*. Más concretamente, de cada una de las tecnologías se analizará la funcionalidad y utilidad, su forma de aportación de valor teniendo en cuenta la nueva realidad causada por el Coronavirus, la viabilidad de la inversión y los resultados de estas inversiones en otros casos reales. Por último, se hará una clasificación orientativa de las tecnologías según cuales son más y menos recomendables para la PYME elegida.

Palabras clave: Innovación, PYMES y Tecnología.

Title, summary and keywords

Title: Integration of Artificial Intelligence in SMEs dedicated to selling clothes

Summary: This paper aims to identify the main benefits and strengths and weaknesses of five technologies using artificial intelligence in the event that a clothing retailing SME decides to apply them. These five technologies are the Assistants Robots, the Beacons, the Geofences, the Smart Mirrors and the Just Walk Out technology. More specifically, each of the technologies will be analysed in terms of their functionality and usefulness, the way they add value taking into account the new reality caused by the Coronavirus, the viability of the investment and the results of these investments in other real cases. Finally, an indicative classification of the technologies will be made according to which are more and less recommendable for the chosen SME.

Keywords: Innovation, SMEs and Technology.

Presentació

Les noves tecnologies sempre m'han despertat gran curiositat i n'he viscut envoltat d'elles tota la meua vida. Des de ben petit vaig començar a atendre a classes d'informàtica i això m'ha sigut de gran ajuda al llarg de la meua vida envers qualsevol problemàtica tecnològica. Inclús en un futur, espero que no molt llunyà, m'agradaria estudiar un màster relacionat amb la Intel·ligència Artificial aplicada als negocis.

Aquest treball ha sigut motivat en part també per algunes de les assignatures que vaig cursar d'Erasmus: *Business Intelligence* i *Advanced Service Management*, a la Universitat Friedrich-Alexander de Nürnberg. Allí vaig poder aprendre infinitat d'aplicacions de la tecnologia al món dels negocis, i em va captivar. Des del *Big Data*, passant pel *Machine Learning* i culminant en l'*Artificial Intelligence*, tots són tòpics que vaig trobar de gran utilitat i en els que crec fermament que són el futur del món empresarial. També em va inspirar i em va fer veure aquest món d'una mica més a prop les conferències que vam rebre per part de representants d'*Adidas* o de *Siemens Healthcare*. És per això que a l'hora d'elegir la temàtica per el Treball de Fi de Grau, no vaig tenir cap dubte en decidir el camp d'estudi.

Més concretament, crec que la societat actual veu massa lluny aquestes innovacions, quan en realitat ja estan sent aplicades arreu, especialment a Estats Units o a Àsia, per les empreses punteres. Crec que existeix un gran refús a el que és desconegut o trencador, el que capgira totalment els coneixements que teníem fins ara i planteja un panorama totalment diferent. Especialment, l'aplicació d'aquestes tecnologies en les PIMES pot semblar un tema descabellat pels seus directius, ja que es pot veure com una gran inversió amb alt risc. Inclús avui en dia, invertir en intangibles segueix sent un tema delicat per alguns empresaris.

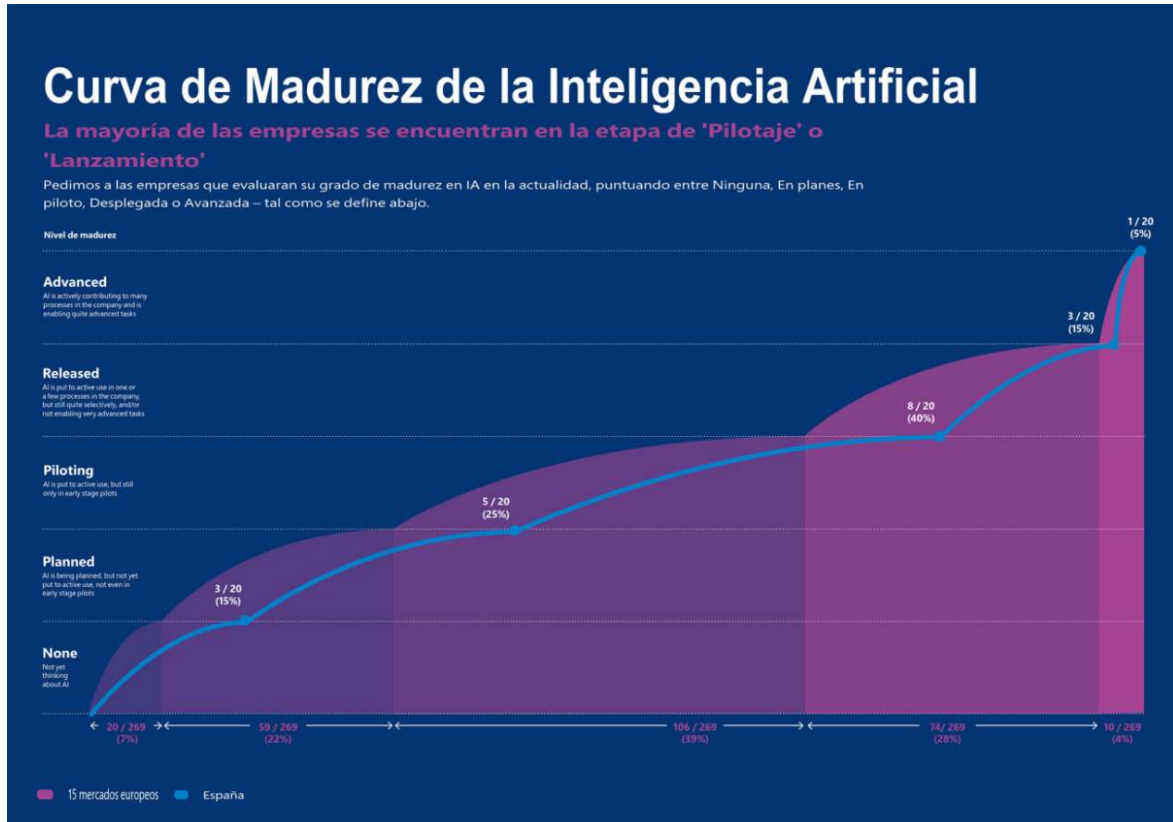
És per això que he decidit basar aquest treball en presentar tecnologies d'Intel·ligència Artificial que puguin ser aplicades de forma realista en una Petita o Mitjana Empresa dedicada a la comercialització de peces de roba, per demostrar els grans avantatges competitius que pot comportar apostar-hi.

Introducció

Tots nosaltres formem part de l'era de la globalització i la tecnologia. Un món interconnectat on la informació viatja d'una banda a l'altre del planeta en un segon. Això, com no pot ser d'altre manera, comporta una sèrie de conseqüències en el nostre dia a dia i tot el que ens envolta, i modifica la nostra manera de vida.

Ara bé, tot i que potser no en som conscients, estem experimentant una nova revolució tecnològica. La intel·ligència artificial estan plantejant noves possibilitats i reptes en àmbits que eren inimaginables fa pocs anys. L'arribada d'aquests crea infinitat d'opcions d'aplicació, les quals estan sent investigades, sense cap mena de dubte, per les empreses que en un futur dominaran el mercat.

I no només les empreses, sinó també els països que més hi apostin i hi inverteixin seran els que en un futur tindran avantatge dins dels mercats internacionals. Per posar un exemple amb gran semblança només hem d'observar la Revolució Industrial del segle XVIII on, territoris com Anglaterra, la nació que va impulsar aquest moviment, van mantenir una gran superioritat comercial respecte als països que s'hi van incorporar més tard.

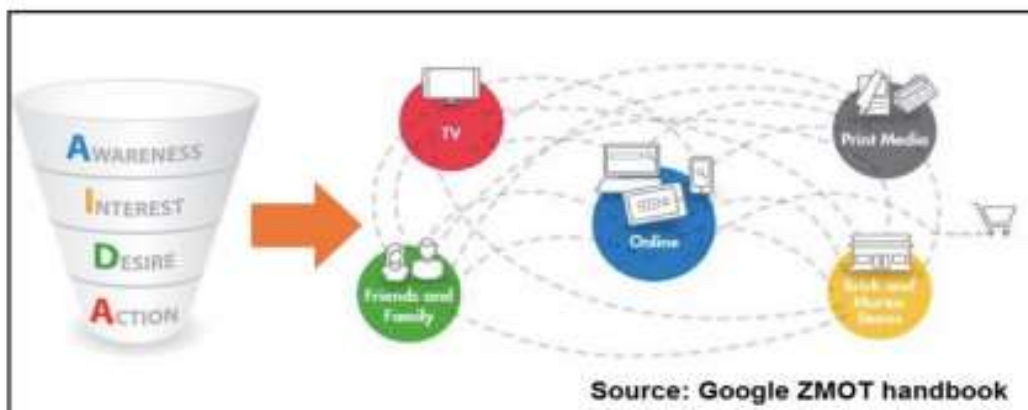


Gràfic 1. Lucia, J.M. (2019). Curva de madurez de la Inteligencia Artificial. Recuperat de <https://www.ey.com/es/es/home/ey-inteligencia-artificial-europa-espana-perspectivas-2019>

Actualment la situació empresarial espanyola està començant a implementar aquests tipus de tecnologies; sobretot ho duen a terme grans empreses amb elevats capitals disponibles per invertir en noves tecnologies. Tot i això, tant l'Estat com la Unió Europea estan iniciant ofertes polítiques d'ajuda¹ per les PIMES que es vulguin aventurar en el terreny de la Intel·ligència Artificial.

Per altra banda, el món del Retail també està enmig d'una revolució constant. L'aparició dels Smartphones va capgirar la forma de comprar. Les aplicacions mòbil creen el 80% d'*engagement* amb l'internet i els consumidors cada vegada usen més els seus telèfons en el procés de compra (Holmes, A., Byrne, A., & Rowley, J., 2013). Els utilitzen com a assistents de compres amb l'objectiu d'optimitzar la seva experiència de compra (Kiseol Yang, 2010).

El camí que segueix el consumidor fins a fer efectiva la seva compra ja no és lineal. Actualment, aquest camí passa a través de multitud de plataformes, creant molts punts de contacte en el seu curs. Això presenta un repte pels venedors (Iyadurai & Subramanian, 2016). La següent figura il·lustra el trajecte de compra d'un consumidor, el qual ha passat de ser un embut a ser, més aviat, un mapa de vols (Fulgoni, G.M., 2014):



Il·lustració 1. Iyadurai, F., & Subramanian, P. (2016). Smartphones and the Disruptive Innovation of the Retail Shopping Experience. International Conference on Disruptive Innovation, 24-25 September (October 2016), 1-6.

Aquest nou trajecte fins a la compra ha motivat una cultura de compres creuades, és a dir, els consumidors estan constantment saltant de canal de compra: per exemple, poden fer la recerca online fins decidir-se per un producte i acabar comprant-lo a la botiga física (Rigby D., 2011). Les botigues físiques es troben cada cop més amb la

¹ AllCloud. *Gestión de subvenciones públicas* (2020). <https://allcloud.es/gestion-subvenciones-publicas-tecnologia/>

necessitat de donar resposta a totes aquestes novetats que desfiguren les compres tradicionals i fan més complex el comportament del consumidor.

Més concretament, si ens centrem en el mercat de la moda podem observar tendències de comportament que les noves tecnologies han afavorit, com per exemple el Showrooming, el qual es basa en acudir a tendes físiques per emprovar-se roba per, després, buscar-la i comprar-la a través d'internet a un preu menor (Fulgoni, G.M., 2014). Els estudis han demostrat que un 82% de clients consulten al seu telèfon informació sobre les compres que estan a punt de fer en una botiga física (Adams, L., Burkholder, E., & Hamilton, K., 2015). A més, el 73% prefereixen consultar els seus dispositius mòbils abans que a un dependent (Siwicki B., 2010). Aquests factors amenacen les ventes de les botigues físiques i obliguen a reduir els preus dels productes per poder competir amb la venda online (Fulgoni, G.M., 2014).

Per a una PIME, adaptar-se a aquest nou tipus de mercat pot ser clau per la seva supervivència. Integrar la tecnologia dins dels establiments físics i fer-ne un ús beneficiós tant pel consumidor com per l'empresa no tan sols pot donar una empenta al negoci sinó que pot convertir-lo en tot un èxit.

Així doncs, l'objectiu d'aquest treball serà analitzar les diferents opcions disponibles per una PIME dedicada al comerç de roba a l'hora d'aplicar la Intel·ligència Artificial per augmentar el seu rendiment de la forma més òptima.

L'estructura que es seguirà serà la de presentar en cada cas el tipus de tecnologia en diferents apartats:

- **Funcionalitat i utilitat:** s'introduirà la tecnologia, les seves funcions i característiques.
- **Context actual:** en un estudi d'actualitat no es pot passar per alt la crisi del Coronavirus. En aquest apartat s'analitzarà la capacitat d'adaptació de la tecnologia a la nova realitat que es planteja i els punts positius que tant client com empresa poden trobar en usar una tecnologia per disminuir el risc de contagi.
- **Viabilitat:** estudi sobre empreses reals que poden instal·lar la tecnologia a l'establiment de la PIME i el seu cost
- **Resultats:** recopilació de rendiments d'aquestes tecnologies en casos reals i anàlisi dels resultats.

Assistents Robot

Funcionalitat i utilitat

Cada vegada a més botigues es poden trobar Assistents Robot. La seva funció principal és la d'ajudar als consumidors a trobar els productes que busquen i a resoldre els seus dubtes (Underwood, 2020). L'objectiu és facilitar la compra, augmentant així el nivell de vendes de l'empresa i millorar també l'experiència del client a l'establiment per promoure el seu retorn.

Els clients es poden dirigir al robot parlant o escrivint a la seva pantalla tàctil. L'entrada d'informació és processada i no només s'extreu una resposta, sinó que s'emmagatzema per desenvolupar un anàlisi i determinar patrons de comportament dels consumidors dins de l'establiment (Underwood, 2020). Per exemple, es pot saber quins productes són els que necessiten més reposició d'estoc, durant quins dies...



Il·lustració 2. SoftBank Robotics. *Pepper. Retail.*
<https://www.softbankrobotics.com/emea/en/industries/retail>

Els principals beneficis d'integrar un Assistent Robot en un negoci són²:

- Augment de l'afluència de visitants a l'establiment degut al seu aspecte amigable i l'interès per la tecnologia
- Millora i personalitza l'experiència de compra
- Redueix els temps d'espera i resol els dubtes dels clients

² Alisys. (2018, 5 de novembre). *5 grandes marcas de retail que aumentaron sus ventas gracias a robots sociales.*
<https://www.alisys.net/es/blog/5-grandes-marcas-de-retail-que-aumentaron-sus-ventas-gracias-a-robots-sociales>

- Si el robot disposa de la funció, control d'estoc per a la reposició d'estanteries buides
- Extracció d'informació de valor sobre les preguntes més freqüents, els productes més sol·licitats, el perfil dels consumidors etc. Amb aquestes dades la marca pot millorar l'experiència del client i personalitzar-la, llançar nous productes i identificar noves necessitats

Context actual

La situació que estem vivint presenta una gran oportunitat per a que els robots aconseguixin una major integració dins de la societat i de les botigues.

Un assistent robot pot evitar qualsevol tipus de contacte entre el client i el treballador de l'establiment. Si el consumidor és atès per un robot s'evita el contacte humà i, per tant, tot i que no es pot anular el risc de contagi, sí que es redueix. Això pot ser un gran atractiu per qualsevol client que vulgui mantenir el màxim grau de seguretat alhora que fa compres. Al mateix temps, la interacció humana pels treballadors es veuria disminuïda, millorant les seves condicions de feina.

Alguns robots ja s'han vist en funcionament en hospitals d'Índia, més concretament per a prendre la temperatura als visitants de l'edifici³. Evitar el contacte humà és clau per a no contagiar-se.



Il·lustració 3. Howard, Caroline (2020, 15 de maig). Thermal imaging is hot: photographs of a fevered time. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/carolinehoward/2020/05/16/thermal-imaging-is-hot-photographs-of-a-fevered-time/#1c7421eb5d69>

³ Howard, Caroline (2020, 15 de maig). *Thermal imaging is hot: photographs of a fevered time*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/carolinehoward/2020/05/16/thermal-imaging-is-hot-photographs-of-a-fevered-time/#1c7421eb5d69>

Aprofitar aquesta situació d'excepcionalitat per implementar assistents robots als establiments d'una companyia pot suposar un atractiu extra i pot inclús marcar un camí d'actuació que altres empreses podrien seguir.

Viabilitat

PADBOT

PadBot és una empresa britànica que desenvolupa i comercialitza robots tant per a l'àmbit familiar com per al comercial⁴. A la seva pàgina web podem observar les característiques d'un dels seus robots més venuts: el PadBot P3, el qual està destinat a rebre i guiar els clients de l'establiment en el que es troba. Les funcions de les que disposa són les següents:

- Guia: el robot interactua i ajuda als clients que es dirigeixin a ell. Inclús, a l'hora de configurar-lo, se li poden introduir preguntes específiques que siguin d'aplicació a l'establiment en concret, perquè les sàpiga respondre precisament.



Il·lustració 4. PadBot (2020). PadBot Telepresence Robot. www.padbot.com

⁴ PadBot (2020). *PadBot Telepresence Robot*. www.padbot.com

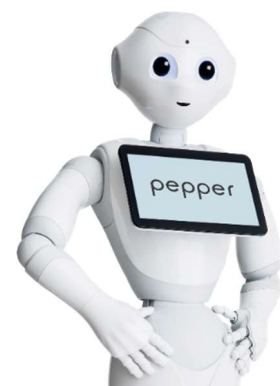
- Reconeixement facial: el robot és capaç d'analitzar i reconèixer els trets facials de cada consumidor per fer un seguiment dels seus gustos i oferir-li informació i ofertes més adequades en les següents visites.
- Engelat automàtic: quan qualsevol usuari s'apropi a menys de 2 metres de distància, el robot li donarà la benvinguda.
- Càrrega: disposa d'una bateria de 10 hores i, quan necessiti carregar-se, ell mateix es dirigirà al punt de càrrega.
- Sensors anti-col·lisió: per transitar pel local evitant els obstacles al seu pas.

PadBot P3 és un robot de gamma mitja que compleix les funcions esperades d'un robot assistent. El seu preu és de 6.000€.



SoftBank Robotics és una empresa japonesa de telecomunicacions i Internet⁵. Una de les seves rames de negoci es centra en el desenvolupament de la Intel·ligència Artificial i la robòtica. Aquesta empresa va donar a llum el 2014 a un dels assistents robots més coneguts, el Pepper, un dels robots assistents de gamma més alta disponible al mercat⁶. Aquest assistent dóna la benvinguda, guia als clients i estimula les ventes del negoci. Algunes de les seves característiques són⁷:

- Pot detectar les emocions dels consumidors a partir del seu to de veu i les expressions facials
- No només reacciona als estímuls de veu sinó també als de moviment i tacte
- Navegació autònoma a través de sensors infrarojos, càmeres 2D i 3D i sonars
- Bateria de 12 hores operacionals
- Capaç de buscar, distingir i recollir el producte que el client li demana
- Reconeixement facial dels clients i les seves



Il·lustració 5. SoftBank Robotics. Pepper. Retail. <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/industries/retail>

⁵ SoftBank. (2020) *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SoftBank&oldid=123945219>

⁶ Pepper (Robot). (2020). *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pepper_\(robot\)&oldid=954074465](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pepper_(robot)&oldid=954074465)

⁷ SoftBank Robotics. *Pepper. Retail*. <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/industries/retail>

preferències

- Recol·lecció de dades per al posterior anàlisi
- Es poden fer encàrrecs, reserves i compres a través del mateix robot

Tot i que el robot va sortir al mercat a un preu de poc més de 1.000€, actualment la quantia que l'empresa ha de pagar per fer-se amb un d'aquests robots és de 20.000€⁸.

L'opinió dels clients que han experimentat amb aquest tipus de tecnologia és positiva. A Japó, un dels països on s'aposta més per la introducció d'aquests robots, es va realitzar una enquesta⁹ on es va veure reflectit que el 65% de persones preferien interactuar amb un robot que pas amb un dependent i més del 90% tornarien a interactuar amb el robot enlloc de fer-ho amb un treballador. Tot i això, cal tenir en compte el context cultural, ètic i tecnològic de l'enquesta abans de plantejar una possible aplicació d'aquesta tecnologia a Espanya¹⁰.

Per la part dels treballadors, un estudi¹¹ a Alemanya va mostrar que més del 60% de dependents no tindrien cap problema per treballar conjuntament amb un robot. D'aquests, un 21% creia que ser acompanyat per un d'aquests assistents seria fins i tot una millora ja que es reduirien errors i les seves actituds serien molt més previsibles.

Resultats

Tot i que valorar l'impacte de la implementació d'una robot, aïllant qualsevol altre factor influent en els resultats del negoci, pot ser complicat, sí que podem observar casos específics on els robots assistents han marcat una diferència i han aportat valor afegit a un comerç:

⁸ Revista de Robots (2020, 29 de febrer). *Historia del robot Pepper, características y precio*. <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/robot-pepper-que-es-historia-y-precio-de-pepper/>

⁹ S. Satake, K. Hayashi, K. Nakatani and T. Kanda, "Field trial of an information-providing robot in a shopping mall," 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Hamburg, 2015, pp. 1832-1839, doi: 10.1109/IROS.2015.7353616.

¹⁰ Boyd, Clark. (2019, 29 d'agost). *How Retail Robots Are Revolutionising the Shopping Experience*. Medium.com <https://medium.com/swlh/how-retail-robots-are-revolutionising-the-shopping-experience-39bffc911d8>

¹¹ Gaskell, Adi. (2019, 18 de març). *How do we feel about working next to robots?* Forbes. <https://www.forbes.com/sites/adigaskell/2019/03/18/how-we-feel-about-working-next-to-robots/#5708a2c55bf8>

Al 2014, SoftBank va posar a prova el seu propi robot, el Pepper, fent-lo rebre els clients a les seves botigues de mòbils. Des del primer moment els resultats van ser molt positius, incrementant un 70% el tràfic de visitants i un 50% les vendes¹².

L'any 2016 una petita empresa dedicada a la venda de roba, The Ave, obria el seu segon establiment a Los Angeles, més concretament en un campus universitari. Per donar-li un impuls es van decidir a apostar pel robot Pepper. El robot no només atenia als clients sinó que també es prenia selfies amb ells i interaccionava efectivament. En només tres dies l'afluència de persones a la botiga va augmentar un 20% alhora que els seus ingressos ho van fer en un 300%. Inclús van posar en marxa un sorteig entre totes les persones que pugessin una fotografia amb el robot a les xarxes socials¹³.

Un altre cas on Pepper va marcar la diferència va ser a una botiga d'electrònica anomenada B8ta, a Califòrnia. El robot va provocar que el tràfic de visitants a l'establiment augmentés un 70% des de la seva incorporació¹⁴.

Proveïdor del robot	Empresa que aplica el robot	Sector	Increment tràfic de visitants	Increment de vendes
SoftBank Robotics, Pepper	The Ave	Moda	20%	300%
	SoftBank	Electrònica, mòbils	70%	50%
	B8ta	Electrònica	70%	-

Tot i ser escassos casos si n'analitzem la mitjana podem observar una tendència positiva:

Increment tràfic de visitants		Increment de vendes	
Mitjana	Desviació estàndard	Mitjana	Desviació estàndard
53%	28,9%	175%	177%

¹² Medeiros, Jenny. (2018, 9 de Maig). How Robots in Retail Increase Sales and Customer Engagement. <https://www.modev.com/blog/want-to-increase-customer-engagement-use-a-robot>

¹³ SoftBank Robotics US (2016, 28 de desembre). Pepper the Robot at The Ave Case Study | Pepper at The Ave Case Study | SoftBank Robotics Video. https://www.youtube.com/watch?v=xEbY_Vi_Cc

¹⁴ Mondal, Tamros. (2017). *Robots in Retail: Driving Innovation One Aisle at a Time*. Wns. <https://www.wns.com/insights/articles/articledetail/515/robots-in-retail-driving-innovation-one-aisle-at-a-time>

La mitjana de l'increment de tràfic de visitants és de 53%. Això ens indica que en el sector de l'electrònica els Robots han funcionat millor que pas en el de la moda, el qual està per sota de la mitja amb només un 20%.

Tot i això, l'increment de vendes en el sector de la moda (300%) és molt superior a la mitjana (175%). Això provoca una desviació estàndard elevada, degut també a que només es disposen de dos dades existents.

Aquests resultats son poc representatius a nivell estadístic, tot i això podem extreure com a conclusió que segurament aquest elevat increment és degut a l'efecte curiositat que el robot ha pogut causar els primers dies.

Beacons i Màrqueting de proximitat

Funcionalitat i utilitat

Els anomenats *Beacons* són dispositius inalàmbrics que emeten senyals Bluetooth a les seves proximitats utilitzant la tecnologia BLE (*Bluetooth Low Energy*). Aquestes senyals interaccionen amb els dispositius electrònics al seu abast i poden desencadenar diferents accions de les quals el consumidor en pot ser conscient o no, com podrien ser localitzar la seva posició o fer-li arribar notificacions al seu Smartphone. Al combinar els *Beacons* amb el màrqueting de proximitat, l'objectiu és que els consumidors que circulin per la botiga rebin avisos al seu telèfon mòbil que els motivin a descobrir i comprar nous productes de l'establiment. Els missatges que poden rebre són configurats per l'empresa, i poden contenir des d'ofertes, promocions o descomptes fins a característiques d'un producte en concret.

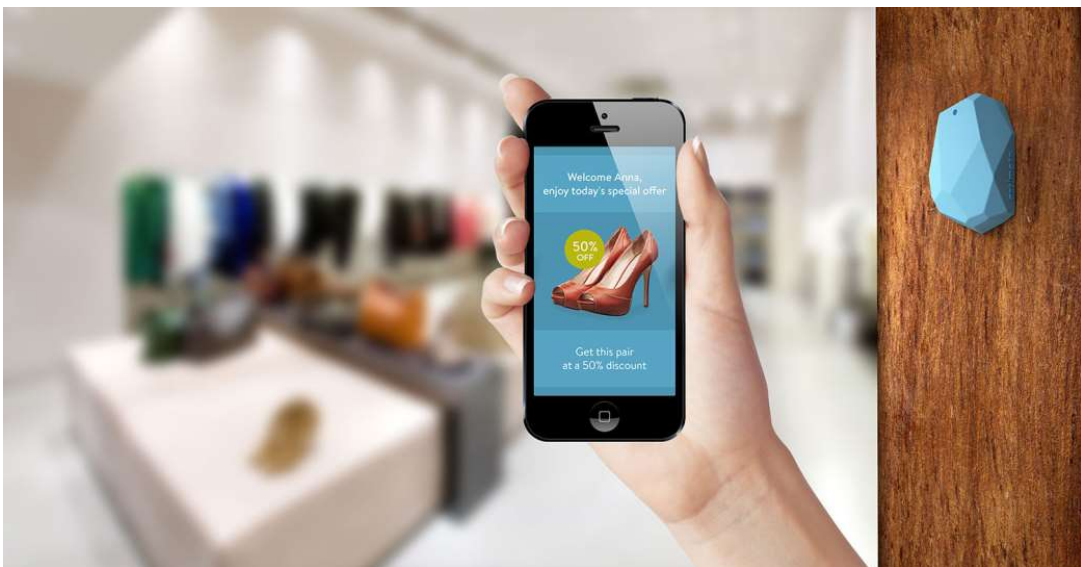
Els principals beneficis que poden proporcionar els *Beacons* en un negoci són¹⁵:

- Aportar una experiència personalitzada i especial. Els *Beacons* poden aportar un nou nivell d'integració en l'entorn als consumidors, fent la seva estada a la botiga més agradable i immersiva, augmentant així el temps que hi passen i la despesa que hi produeixen.
- Són una eina de publicitat. Amb aquesta tecnologia es pot promocionar uns productes concrets segons la posició del client, optimitzant molt més el focus del màrqueting a l'establiment.
- Són una font de d'informació. Les connexions dels clients amb els elements *Bluetooth* generen una sèrie d'informació útil que pot ser analitzada per extreure'n conclusions i millorar la comercialització dels productes. La informació que es rep va des de la posició d'on es connecten els clients fins a quin dia i a quin producte es connecten més.
- Són assequibles. El cost d'un dels *Beacons* més barats és de 20€, un preu més que assequible per qualsevol empresa, tot i que el cost pot augmentar si es vol incrementar el rang, el temps de bateria o la varietat de característiques que ofereix als clients.

¹⁵ Forsey, C. (2018, 11 d'octubre). *7 innovative ways retailers are using beacon technology*. HubSpot. <https://blog.hubspot.com/marketing/beacon-technology>

- Proporcionen facilitats a la connectivitat. A l'inici del desenvolupament dels *Beacons*, el requisit bàsic per poder connectar i notificar als Smartphones dels clients era que aquests tinguessin l'app de l'empresa instal·lada. Això creava una barrera d'accés bastant gran, especialment per a PIMES sense app o amb apps poc popularitzades.

Aquesta barrera es va superar el 2015 amb la creació de softwares com el *Google Eddystone*, creat expressament per *Beacons* i que és de codi obert. Aquest permet enviar notificacions tant a *Android* com a *iOs*. L'únic requisit es que el *Beacon* sigui capaç de suportar el programari¹⁶.



Il·lustració 6. ProdWare. (2014, 1 d'agost). *Los beacons y su influencia en la experiencia de compra*. <https://blog.prodware.es/los-beacons-y-su-influencia-en-la-experiencia-de-compra/#.XtppsTr7SUK>

Tot i això, aquesta tecnologia té algunes limitacions:

- És necessari que el consumidor disposi d'un *Smartphone*, que el tingui encès, que disposi de connexió a Internet i que el seu *Bluetooth* estigui activat.
- S'ha de planificar la col·locació dels *Beacons* per aconseguir que el client rebi les notificacions adequades però sense saturar-lo.

¹⁶ Google. (2019, 28 d'octubre). *Eddystone*. <https://developers.google.com/beacons/eddytone>

Context actual

La crisi del Coronavirus afavoreix al desenvolupament de qualsevol tipus de tecnologia que permeti mantenir les distàncies al mateix temps que desenvolupar una activitat. En aquest cas, els *Beacons* aplicats al Màrqueting de proximitat poden ajudar als negocis a oferir dades sobre els productes disponibles sense la necessitat de que els clients els toquin per veure l'etiqueta, la talla etcètera. Tot i això, el número de *Beacons* necessaris per poder registrar tots els productes d'una botiga seria exagerat i l'usuari es podria sentir col·lapsat amb tanta informació. Els *Beacons* funcionen òptimament quan es tracta de destacar un producte o fet en concret. Això sí, podrien ser útils per destacar les mesures higièniques¹⁷ aplicades a l'establiment, amb l'objectiu de que el client les segueixi i també per informar-lo de la seguretat amb la que pot dur a terme les seves compres.

Viabilitat

El Màrqueting de Proximitat utilitza tecnologies molt similars a les que requereix el Seguiment de Clients. Aquests dos combinats creen sinergies que es poden aprofitar per aplicar les dos tècniques en una sola tecnologia. És per això que la Viabilitat dels *Beacons* s'analitzarà conjuntament amb el Seguiment de Clients al següent apartat.

Resultats

Els *Beacons* ja porten anys sent aplicats arreu del món i se'n poden trobar multitud de casos i aplicacions. A continuació se n'exposaran alguns i el seu resultat:

La cadena d'alimentació K-supermarket volia influir més directament als seus consumidors, ja que sabia que fins al 70% de les decisions de compra estaven sent preses dins de la botiga però no les podia dominar. Van col·laborar amb l'empresa tecnològica SmartKart per a instal·lar 100 *beacons* a cada un dels seus 55 establiments, 5.500 *beacons* en total. Aquests activaven notificacions cap al carretó dels clients, el qual tenia incorporat una tablet. En ella es mostraven anuncis

¹⁷ Sabaté. (2020, 24 de març). *Comunicar en el punto de venta las medidas de protección frente al COVID-19*. <https://www.sabatebarcelona.com/blog/comunicar-en-el-punto-de-venta-las-medidas-de-proteccion-frente-al-covid-19/>

personalitzats depenent de la posició on et trobessis. Cada dia es mostraven fins a 250.000 anuncis dels quals el 25% desencadenaven en una compra¹⁸.

McDonalds també va apuntar-se a la moda dels *Beacons* i va posar en pràctica una promoció dels seus nous cafès als seus 15 establiments d'Istanbul. Es van aliar amb una popular aplicació de mòbil que oferia vals de descompte als seus usuaris i, aquesta, promocionava el nou cafè juntament amb una rebaixa cada vegada que un client passava a prop d'un McDonalds. La ràtio de conversió va ser d'un 20%¹⁹.

Meadowhall, un centre comercial d'Anglaterra, va utilitzar els *Beacons* per a una campanya de màrqueting. Durant un dia, tothom qui es descarregués l'aplicació de Meadowhall i s'acostés a un dels seus comerços, rebria un descompte al mòbil. En tres hores es va descarregar l'aplicació més de 500 vegades i també es van realitzar més de 500 vendes relacionades directament amb la campanya²⁰.

Alex and Ani, una botiga d'accessoris de moda, va col·locar *beacons* per a mostrar informació sobre la qualitat dels seus productes als consumidors. Això va provocar que un 30% de persones que visualitzessin la notificació, entressin a l'establiment²¹.

Els casos anteriors es poden resumir en una taula:

Empresa que aplica els <i>Beacons</i>	Sector	Ràtio de conversió	Ràtio d'atracció
Meadowhall	<i>Retail</i>	-	-
Alex and Ani	<i>Retail</i>	-	30%
K-Supermarket	Alimentació	25%	-
McDonalds	Restauració	20%	-

¹⁸ Mittal, Shubhi. (2016, 11 de febrer). *Proximity Marketing examples: 28 retail companies nailing it with their campaigns*. <https://blog.beaconstac.com/2016/02/25-retailers-nailing-it-with-their-proximity-marketing-campaigns/>

¹⁹ Ibidem nota 18

²⁰ Ibidem nota 18

²¹ Ibidem nota 18

Si calculem la mitjana i la desviació estàndard de la ràtio de conversió, obtenim la següent taula:

Ràtio de conversió	
Mitjana	Desviació estàndard
22,5%	3,54%

Tot i tenir poques mostres, les quals no poden aportar un rigor estadístic a l'anàlisi, podem determinar que la ràtio de conversió té una mitja de 22,5% i una desviació més aviat petita. Els altres casos, tot i no aportar dades numèriques, també ens demostren que els *beacons* ofereixen resultats positius.

Beacons i Seguiment de Clients

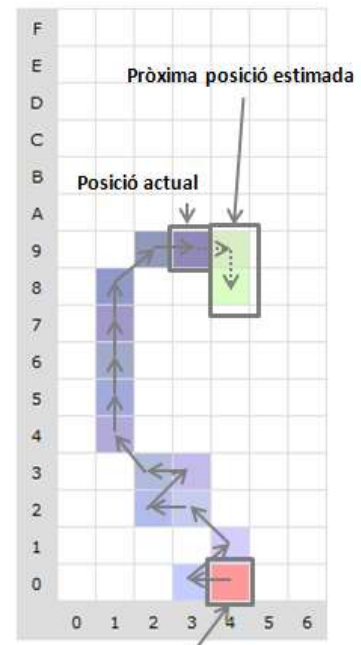
Funcionalitat i utilitat

El Seguiment de Clients, més conegut com a *Customer Tracking*, es basa en l'aplicació de la Intel·ligència Artificial per a classificar els clients en diferents grups o clústers i analitzar el comportament de cada segment dins de la botiga, predir el recorregut que duran a terme i els productes pels que s'interessaran²².

L'objectiu és extreure conclusions que ajudin a l'empresa a optimitzar la col·locació dels seus productes dins de la botiga, situar anuncis o reestructurar el mobiliari, desencadenant això en un rendiment més alt del negoci.

Per a recol·lectar les dades de moviment dels diversos clients que transiten l'establiment existeixen diferents mètodes²³:

- **Wifi:** els mòbils dels clients que tinguin les xarxes Wifi activades, tot i que no estiguin connectats a cap d'aquestes, emeten senyals regularment buscant-les. Aquestes emissions poden ser captades i utilitzades per triangular la posició dels consumidors. El millor d'aquest sistema és que les despeses de recol·lecció de dades són pràcticament nul·les ja que les companyies telefòniques faciliten el procés. A més, gairebé tothom porta el hardware necessari al damunt. Tot i això, la fiabilitat d'aquest sistema no és de les més precises.
- **BLE²⁴ (Beacons):** és una tecnologia recent que crea una àrea inalàmbrica on es pot interaccionar amb tots els dispositius dins d'ella que disposin de Bluetooth. La seva precisió és de 2-3 metres. És la tecnologia usada en els *Beacons*.



Il·lustració 2. Bodendorf, Freimut. (2019). *Advanced Service Management, Lecture 6* [Apunts de classe].

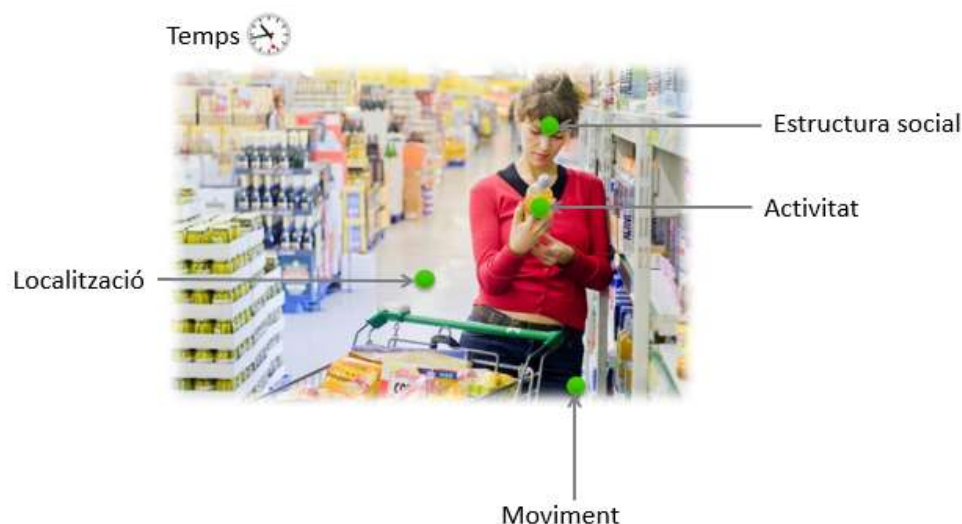
²² Bodendorf, Freimut. (2019). Business Intelligence, Lecture 5 [Apunts de classe].

²³ Angel, G. (2017, 12 d'abril). *An overview of in-store tracking Technology*. Measuring the Digital World. <http://measuringthedigitalworld.com/tag/passive-wifi-tracking/>

²⁴ Herrera, A. (2018, 12 de juliol) *Difference between RFID vs UWB vs BLE*. Be-Smart IoT. <https://be-smart.io/blog/difference-between-rfid-vs-uwb-vs-ble/>

- **UWB²⁵ (Ultrawideband):** tecnologia de ràdio molt precisa, d'uns 30 centímetres, però molt sensible. És capaç de detectar els elements electrònics que es troben en l'àrea configurada.
- **Apps:** si l'empresa disposa d'una app i els clients l'instal·len, es pot demanar permís per accedir a la ubicació del dispositiu i, d'aquesta forma, extreure les dades necessàries per a l'estudi. Tot i això aquesta opció presenta barreres d'accés per a PIMES, ja que la difusió d'una aplicació mòbil requereix promoció, atractiu... i una sèrie de requisits que són més difícils d'assolir per una empresa petita o mitjana que pas per una gran empresa.
- **Càmeres:** les imatges que capten les càmeres són analitzades amb l'objectiu d'identificar els clients, les seves característiques i les zones que visiten de la botiga. Al que es dona major importància és al camp de visió del client, per saber quins productes li criden més l'atenció. Després s'analitzaran les raons del seu comportament. Aquesta és la tecnologia més precisa però també la que requereix major infraestructura i capital, per tant, de més difícil accés per a una PIME.

Existeixen 5 eixos de dades que es poden recol·lectar amb el *Customer Tracking*; depenent del tipus de tecnologia i la seva qualitat se'n podran obtenir més o menys: temps total de la compra, localització, moviment, activitat i estructura social²⁶ (pare de família, jove, solter, amb pressa...)



Il·lustració 7. Bodendorf, Freimut. (2019). *Advanced Service Management*, Lecture 6 [Apunts de classe].

²⁵ Herrera, A. (2018, 12 de juliol) *Difference between RFID vs UWB vs BLE*. Be-Smart IoT. <https://be-smart.io/blog/difference-between-rfid-vs-uwb-vs-ble/>

²⁶ Bodendorf, Freimut. (2019). *Advanced Service Management*, Lecture 6.

Al mateix temps, s'han de tenir en compte els factors influencials: hora de la compra, entorn, interaccions...

Quan les dades són recol·lectades i analitzades es pot extreure informació de gran valor. Es poden agrupar els consumidors per clústers, segons el seu comportament, i determinar en quina franja horària predomina cadascun, per quins productes s'interessen més, quines zones de la botiga tenen més afluència de consumidors en cada moment del dia etc.

Exemple de classificació:



Il·lustració 8. Bodendorf, Freimut. (2019). Advanced Service Management, Lecture 6 [Apunts de classe].

Context actual

L'estudi del comportament dels consumidors dins de la botiga podria ajudar a crear una distribució òptima dels elements d'aquesta per així aconseguir el màxim distanciament social entre clústers de clients, reduint alhora el risc de contagi. Si es duu a terme aquesta reestructuració i es promociona de la manera adequada perquè els clients més preocupats pel virus ho sàpiguen, aquest pot ser un punt a favor per a que un consumidor elegeixi aquest establiment en lloc del de la competència.

Viabilitat



Leantegra és una empresa establerta a Estats Units que ofereix una gran varietat de serveis analítics: estudi de la navegació dins de l'establiment a través de càmeres, *Beacons*, aplicacions mòbils, col·locació de Geovalles i reconeixement motriu de les accions dels consumidors. Treballen amb el software *Eddystone*.

Dins de les tecnologies que ofereix per a la detecció d'elements electrònics, la qual servirà tant per al *Customer Tracking* com per al Màrqueting de proximitat, en trobem dos: UWB i BLE. Cadascuna d'elles té avantatges i inconvenients²⁷:

BLE	UWB
Tecnologia actual, ha sigut millorada al llarg dels anys	Una de les tecnologies més recents
Marge d'error de 2-3 metres	Molt precisa, 30 centímetres d'error
Etiquetes i dispositius assequibles	Etiquetes i dispositius cars
Produeix bons resultats en la majoria d'entorns	Funciona millor en entorns sense persones o moviment, ja que les interferències poden afectar a la precisió
La bateria de les etiquetes pot durar anys	La bateria de les etiquetes desplegades en els productes dura entre hores i dies
La instal·lació és ràpida i simple	La instal·lació és ràpida i simple

²⁷ Herrera, A. (2018, 12 de juliol) *Difference between RFID vs UWB vs BLE*. Be-Smart IoT. <https://be-smart.io/blog/difference-between-rfid-vs-uwb-vs-ble/>

El pack de productes i el preu que Leantegra ofereix amb cadascuna de les tecnologies anteriors és²⁸:

Pack BLE Real-Time Locating System: 4.499\$ ≈ 4.115 €

4 dispositius WiRange

La seva funció es delimitar l'àrea d'influència



10 Beacons WiBeat BLE

Beacons que utilitzen la tecnologia Eddystone. Té un rang de 30 metres per a màrqueting de proximitat a través de notificacions; en canvi, si es vol enfocar el Beacon cap al Customer Tracking, el rang es veu reduït a 15 metres. Al mateix temps, la bateria pot durar fins a 18 mesos en el primer cas, o fins a 6 mesos pel segon, abans de ser substituïda.



Intel NUC

Petit ordinador que serveix de pont de connexió entre les dades obtingudes i la xarxa



PoE switch i Router

El PoE switch és una tecnologia que permet que la corrent elèctrica necessària pel funcionament de cada dispositiu sigui transportada per cables de dades en lloc dels cables d'alimentació.



Accés a CVO Portal

Portal web de Leantegra on es pot observar la recopilació de dades, configurar els dispositius, crear campanyes de màrqueting de proximitat, editar les notificacions dels Beacons etc.

Assistència en la col·locació i posada en marxa

Pack UWB Real-Time Locating System: 5.499\$ ≈ 5.028 €

4 dispositius WiRange

8 etiquetes UWB

Executen la mateixa funció que els Beacons però amb tecnologia UWB. El seu rang és de 50 metres. Es poden carregar inalàmbricament



²⁸ Leantegra. (2020) <https://leantegra.com>

(4cm de distància), el temps necessari són unes 2-3 hores. La durada de la bateria és de 2 setmanes.

Intel NUC

PoE switch i Router

Accés a CVO Portal

Assistència en la col·locació i posada en marxa

A l'hora d'elegir algun d'aquests dos paquets per a instal·lar en una PIME, el factor que destaca més és la dificultat de dedicar recursos, tant econòmics com de treball, a un nou àmbit com és el de la Intel·ligència Artificial. És per això que ens decanem més per al Pack BLE, degut a les següents raons:

- La tecnologia BLE no presenta problemes en entorns amb persones, al contrari que la UWB
- La duració de la bateria és molt major, per tant, no serà necessari dedicar tanta atenció a recarregar els dispositius
- El pack BLE és 1.000\$ més barat

Aquest anàlisi pot ser molt útil per a millorar el rendiment del negoci, tot i que és necessari destacar que no es tracta d'un anàlisi totalment profund, ja que factors com els d'estructura social no són mesurables només a través de *Beacons*; seria necessari obtenir les dades dels clients a través d'una App, demanant la informació als consumidors de forma directa, o instal·lar càmeres a l'establiment i fer l'estudi i seguiment dels clients. Amb aquesta informació es podria completar un anàlisi molt més especialitzat respecte als visitants de l'establiment. Tot i això, aquestes són inversions molt més elevades.

Resultats

Amb l'objectiu d'analitzar els beneficis que pot aportar el *Customer Tracking* a un negoci, s'ha recopilat a continuació una sèrie de resultats que han obtingut diferents empreses al aplicar aquesta tecnologia als seus establiments. Degut a la no-publicitat i dificultat de dades objectives sobre els rendiments de Leantegra, les dades recopilades corresponen a competidors directes de l'empresa:

Proveïdor de Customer Tracking	Empresa que aplica el Customer Tracking	Sector	Increment ràtio de conversió ²⁹	Increment de vendes
ShopperTrack	Johnston & Murphy	Moda	10%	-
	Godiva	Alimentació, Xocolateria	2,5%	10%
Prism Skylabs	Musgrave	Alimentació	-	19%
	Lolli and Pops	Alimentació, Dolços	-	2%
V-Count	Crocs	Moda, calçat	2%	-
	ATU Duty-Free	Retail en aeroports	18,2%	-
	Samsung	Electrònica	5%	-

Dades extretes de Featured Customers: www.featuredcustomers.com

Si calculem la mitjana i la desviació estàndard de la ràtio de conversió i de l'increment de vendes, analitzant primer les dades en el sector de la moda i després el total de sectors, obtenim la següent taula:

Sector	Ràtio de conversió		Vendes	
	Mitjana	Desviació estàndard	Mitjana	Desviació estàndard
Moda i relacionats	10,07%	8,10%	-	-
Tots els sectors	7,54%	6,75%	10,33%	8,50%

²⁹ La ràtio de conversió mesura la proporció entre el total de visitants que entren a l'establiment i els que fan una compra. Per exemple, si 300 persones visiten una botiga, però només 75 realitzen una compra, la taxa de conversió és del 25% (Soto, M., 2017)

Per començar, el més destacable és que aquesta tecnologia presenta una major ràtio de conversió en el sector de la moda si ho comparem amb la mitjana del total dels negocis. Això pot senyalar que el *Customer Tracking* crea una major sinergia en els establiments d'aquest tipus. Tot i això, cal tenir en compte que la desviació estàndard és bastant elevada, degut a que Crocs presenta un increment de només el 2%, per tant, l'aplicació d'aquesta tecnologia no és sinònim d'èxit rotund.

Respecte a vendes, tot i que no tenim dades del sector de la moda, en general observem que el creixement és positiu i significatiu.

Geovalla

Funcionalitat i utilitat

La Geovalla o *Geofencing* consisteix en la delimitació d'una àrea geogràfica a través d'un software. Quan un *smartphone* o qualsevol altre element electrònic transita per aquesta zona es pot activar una acció cap a ell. Aquesta acció pot ser des d'una notificació *push up*, un missatge, un anunci que apareixerà en alguna aplicació del nostre mòbil com *Facebook* o *Twitter*...³⁰



El seu funcionament és molt semblant al dels *Beacons* situats dins de la botiga però, en lloc de crear un àrea d'influència dins de l'establiment, ho fa als exteriors i en un rang més elevat³¹.

Il·lustració 9. N. Cameron. (2018, 8 de juny). *Security Guard Tracking System: what is Geofencing, really?* <https://blog.guardso.com/security-guard-tracking-system-what-is-geofencing/>

Les tecnologies usades principalment per connectar amb els *smartphones* dels vianants són el Wifi, les dades mòbils, i el GPS³².

Per a geolocalitzar a les persones es pot optar per a desenvolupar una aplicació empresarial o no³³:

Crear una Geovalla sense posseir una aplicació té avantatges, com les de no haver de crear una aplicació ni fer-ne difusió. La part negativa és que la localització, que es fa a través de dades mòbils, és molt més imprecisa (150 metres aproximadament) i pobre en matèria d'informació.

Posseir una aplicació mòbil requereix més recursos i dedicació però també permet profunditzar molt més en la tecnologia. El requeriment necessari per a crear una Geovalla a través d'una app és que aquesta implementi una SDK³⁴ que proporcioni la

³⁰ White, Sarah. (2017, 1 de novembre). *What is geofencing? Putting location to work.* CIO Feature. <https://www.cio.com/article/2383123/geofencing-explained.html>

³¹ PlotProjects. *What is geofencing.* <https://www.plotprojects.com/blog/what-is-geofencing/>

³² Bogotapost. (2019, 5 d'abril). *Everything you wanted to know about geofencing but were afraid to ask.* The Bogotá Post <https://thebogotapost.com/everything-you-wanted-to-know-about-geofencing-but-were-afraid-to-ask/37143/>

³³ BlueDot. (2020). *What is geofencing.* <https://bluedot.io/library/what-is-geofencing/#/top>

³⁴ Un SDK, Software Development Kit, és un conjunt d'eines de desenvolupament de software que permet, en aquest cas, implementar la funció de Geofencing dins de l'aplicació de la marca. Wikipedia. (2020). *Kit de desarrollo de software.* https://es.wikipedia.org/wiki/Kit_de_desarrollo_de_software

funció de *Geofence*. Això, traduït al llenguatge de l'usuari implica donar permisos a l'aplicació perquè aquesta disposi de la seva ubicació sempre.

La seva principal aplicació al món del *retail* és la d'atraure clients propers, és a dir, els que entrin dins de la Geovalla, enviant-los-hi descomptes, ofertes o indicacions per arribar a l'establiment. Tot i això, disposar d'una Geovalla en el terreny de la competència també pot ser rellevant per observar quan es perd un client, analitzar-ne les raons i posar-hi solució.

El *Geofencing* també es pot aplicar als treballadors: control d'arribada i sortida del lloc de treball, activitat realitzada, localització entre companys, alertes d'inici i final del torn, seguretat, pagament correcte de les hores etcètera.

Cal tenir en compte que la Geovalla és una eina que ha de ser portada estratègicament i amb atenció. Alguns dels diferents punts claus per l'èxit o el fracàs de l'aplicació d'aquesta tecnologia són³⁵:

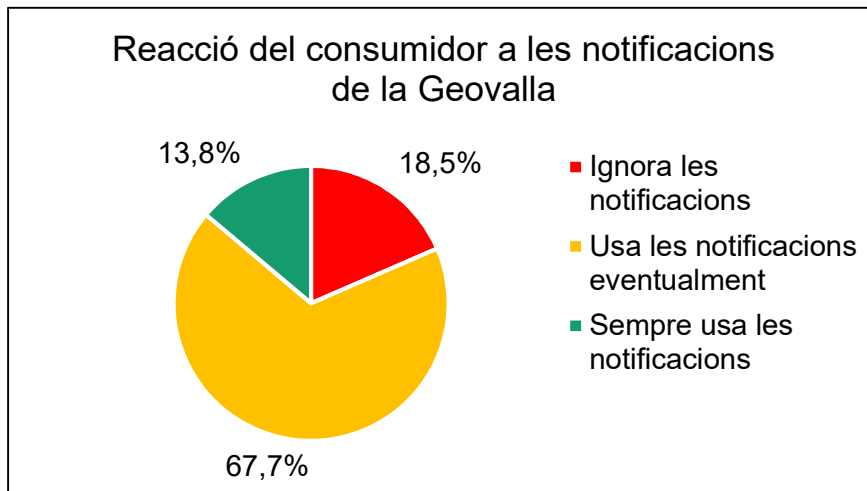
- Àrea d'aplicació: la latitud, la longitud i el radi són factors que determinaran la zona on els potencials clients hauran de visitar per rebre la notificació al seu Smartphone. És per això que una elecció òptima recollirà al màxim número de clients que siguin un *target* objectiu i/o cobrirà la zona de treball dels empleats.
- Escala: s'ha de decidir també quin es l'abast de la tecnologia. Es vol instal·lar aquesta tecnologia per a només una botiga concreta d'una localització concreta? O per a una part o la totalitat de les botigues de la cadena?
- Actualització: establir una Geovalla pot atraure a nous clients al principi, però cal que aquesta promoció es vagi actualitzant per no convertir en una normalitat (o inclús molèstia) la notificació que reben els vianants al mòbil al traspasar l'àrea delimitada.

Al 2018 es va elaborar una enquesta³⁶ a usuaris que havien estat sota la influència d'una d'aquestes àrees, tant consumidors com treballadors.

³⁵ Blog Plot Projects. *What is geofencing*. <https://www.plotprojects.com/blog/what-is-geofencing/>

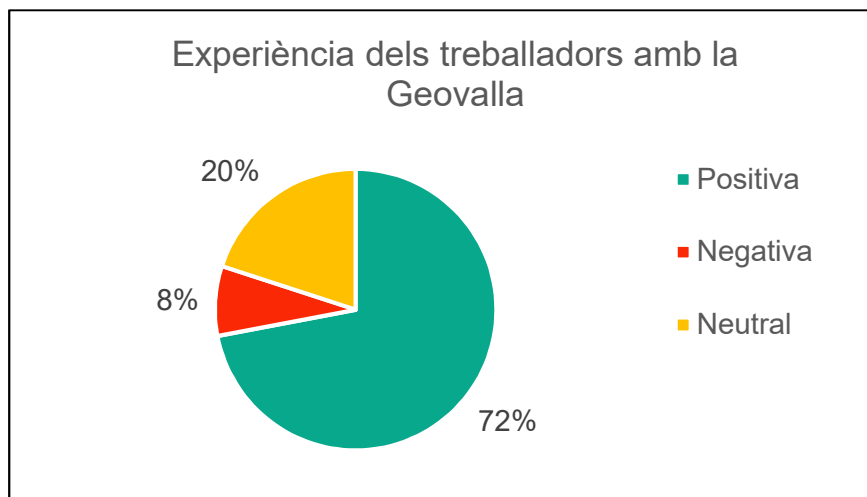
³⁶ TSheets. (2018). *The Evolution and Application of Geofencing Technology in 2018*. <https://www.tsheets.com/resources/geofencing-apps-survey-2018>

Els consumidors revelen que, del total que alguna vegada ha rebut una notificació d'una Geovalla, un 18,5% les ha ignorat sempre; un 67,7% usa les notificacions eventualment i un 13,8% les usa sempre.



Els clients també donen preferència a les notificacions que els hi ofereixen descomptes. El 44% dels enquestats estan contents de que la seva localització s'usi per fer-los-hi arribar aquest tipus d'avisos. El segon tipus de notificació més ben rebuda és la que anuncia esdeveniments propers. Tot i això, un 32% de persones preferirien que la seva localització no fos rastrejada en cap cas.

Per la part dels treballadors, un 17% afirmava que havia usat el *Geofencing* en el seu lloc de feina, representant un increment del 2% respecte l'any anterior de l'enquesta, el 2017. D'aquests, el 72% havien tingut una experiència positiva amb aquesta tecnologia, principalment pel pagament d'hores correctament, la facilitat de localitzar els teus companys i les alertes d'inici i finalització de torns.



Per tant, podem observar que una Geovalla pot ser una bona estratègia a implementar en un negoci. Ara bé, depenent del negoci s'ha de valorar quin tipus de *Geofencing* aplicar. Un dels principals reptes, sobretot per a una PIME, és la de disposar d'una aplicació mòbil per dur a terme un *Geofencing* de qualitat, és a dir, precís. La precisió és clau per activar notificacions cap al consumidor en el moment òptim. Per exemple, si el client rep una notificació d'un descompte amb temps limitat en el moment en que està gaudint d'un àpat a un restaurant, aquesta promoció no tindrà l'efecte buscat perquè el client possiblement prefereixi acabar-se el seu plat tranquil·lament.

Respecte a l'aplicació mòbil, una de les formes més utilitzades per a donar un ràpid impuls a l'app d'un establiment no molt conegut és oferir beneficis immediats als usuaris que visitin la botiga i descarreguin l'aplicació³⁷; per exemple un descompte significatiu en la seva compra. Això pot semblar una despesa a priori innecessària per a l'empresa, però el que s'ha de tenir en compte és el valor intangible que es rep quan un nou usuari s'uneix a l'aplicació: la seva localització.

Context actual

Les empreses desenvolupadores de la tecnologia *Geofencing* també s'han adaptat a la nova realitat provocada per la pandèmia. Algunes iniciatives que s'han impulsat i ja estan en funcionament són les de detectar la quantitat de persones en un comerç i notificar als clients propers el moment en que és segur anar a comprar³⁸. La seguretat pot passar a ser un nou element clau en la captació de clients i una Geovalla facilita als consumidors conèixer el grau de seguretat que ofereix un establiment sense haver d'entrar-hi per comprovar-ho.

Les empreses que disposen de la localització dels seus clients les 24 hores també poden contribuir, i moltes s'hi estan oferint, a analitzar els últims trajectes de les persones que donen positiu al test del Coronavirus. Això pot ajudar a detectar nous possibles infectats i erradicar el virus d'una forma més eficient.

³⁷ BlueDot. (2020). *What is geofencing*. <https://bluedot.io/library/what-is-geofencing/#/top>

³⁸ Blog Plot Projects. *Geofence Technology to aid with Covid-19*. <https://www.plotprojects.com/covid-19-tracking-mapping/>

Viabilitat

Si parlem de números, analitzar el cost d'una Geovalla és molt complicat ja que cada una és un món diferent: la seva dimensió, posició, tipus de notificació que dirigeix, a quins clients dirigir-la etcètera. Tot i això, el que no és necessari es el cost d'una infraestructura de *Hardware*. Tota la inversió va dirigida a la intangibilitat del servei: desenvolupament i programació de la Geovalla i de la campanya de màrqueting.

Normalment les empreses que ofereixen aquesta tecnologia cobren en dos blocs: un pel desenvolupament del software i un altre per CPM³⁹, que és el cost per mil impressions d'un anunci o notificació. En lloc de CPM també es pot fer servir el PPC (pay per click), el qual cobra per clics en l'anunci, o el CPA (cost per action), el qual cobra pel número de persones transformades en clients.

La mitja de CPM en el *Geofencing* és d'uns 16\$ ($\approx 14,4\text{€}$)⁴⁰: Tenint en compte que el CTR estàndard⁴¹, el qual representa la proporció mitja de clics per anunci mostrat, és del 0,1% (un click cada mil visualitzacions) el cost d'un sol clic és el mateix que el CPM, 16\$. Tot i això, amb una bona campanya de màrqueting aquest índex es pot potenciar per treure més rendiment a la inversió feta.



A l'hora d'analitzar l'eficiència en casos reals, és necessari fer referència a un dels casos més famosos: la col·laboració entre l'empresa Radar, dedicada al *Geofencing*, i Burger King⁴². Aquests van llançar una promoció que ofería una hamburguesa Whopper a 1 centau, però només es podia activar l'oferta visitant les rodalies d'un McDonalds. Cal destacar que per poder accedir a la promoció havies de tenir l'aplicació de Burger King instal·lada, actualitzada i amb la localització activada. El resultat va ser que l'aplicació de l'empresa va acabar al top 1 de descàrregues d'App Store.

³⁹ DealerStrong. (2014, 25 de maig). *Automotive GeoFencing*. <http://www.dealerstrong.com/automotive-geo-fencing/>

⁴⁰ Croxton, Justin. (2018, 5 de març). *What's Geofencing costs, prices & CPM's?* <https://www.propellant.media/geofencing-marketing-costs-prices/>

⁴¹ Wikipedia. (2020). *Proporció de clics*. https://es.wikipedia.org/wiki/Proporci%C3%B3n_de_clics

⁴² Chan, Judy. (2020). *Burger King's 1 Cent Whopper Deal is near perfect conquering*. BlueDot. <https://bluedot.io/blog/burger-kings-whopper-deal-conquering/>



Il·lustració 10. Chan, Judy. (2020). Burger King’s 1 Cent Whopper Deal is near perfect conquering. BlueDot. <https://bluedot.io/blog/burger-kings-whopper-deal-conquering/>

Tot i que no es va saber quin benefici total els hi va reportar aquesta actuació, les paraules del seu cap de màrqueting són bastant reveladores⁴³:

“Vam haver de crear Geovalles per tots els nostres restaurants d’Estats Units (més de 7.000) i per a tots els McDonald’s (més de 14.000). I a més, fer-ho rentable. Va valdre la pena. Molt.”

- Fernando Machado, Director de màrqueting de Burger King

Tot i això, cal tenir en compte que la Geovalla va anar en tot moment acompanyada d’una estratègia de màrqueting:



Il·lustració 11. Chan, Judy. (2020). Burger King’s 1 Cent Whopper Deal is near perfect conquering. BlueDot. <https://bluedot.io/blog/burger-kings-whopper-deal-conquering/>

⁴³ Radar Team (2020, 5 de febrer). Case study: Burger King reaches #1 in App Store with Whopper Detour powered by Radar. <https://radar.io/blog/case-study-burger-king-whopper-detour>

Radar és una empresa puntera en el sector del *Geofencing* i duu a terme estratègies per a grans marques. El seu preu mínim mensual és de 500\$ (\approx 451€)⁴⁴ tot i que ofereixen 1 any de prova gratis per a empreses amb menys de 2 anys, amb menys de 5 milions en capital social o amb menys de 20 treballadors.



Propellant Media és una empresa de *Geofencing* que ofereix un pla per a petites empreses⁴⁵ el qual requereix una despesa mensual mínima de 1.000\$ (\approx 901€). Amb aquesta despesa mensual t'ofereixen el desplegament d'entre 10 i 20 Geovalles i l'execució de la campanya que es proposi.

Resultats

Algun dels casos pràctics de Propellant Media són els següents:

Un comerç de roba que va usar les seves Geovalles va aconseguir un CTR del 0,1657%, tot i tenir com a objectiu el 0,08%, el qual és la mitjana de CTR en la indústria de la moda⁴⁶.

Un altre dels seus clients, dedicat també al món de la moda, va aplicar una campanya d'un any. Al llarg d'aquest any Propellant Media va anar ajustant els algorismes per fer el *targeting* més precís, fins a aconseguir un CTR del 0,24%⁴⁷.

Propellant Media també va dur a terme el *Geofencing* d'una empresa que oferia fiances. En el transcurs d'una setmana i mitja van invertir 400\$ en *Geofencing* i a canvi van obtenir 60.000 impressions de la seva publicitat, un 0,23% de CTR i 137 clics a la seva pàgina web. A més, d'aquests 137 clics, 68 van ser fets per clients que en aquell moment estaven en establiments de la competència, en presons o en jutjats⁴⁸.

⁴⁴ Captterra. *Radar*. <https://www.captterra.com/p/189173/Radar/>

⁴⁵ Ibidem nota 44

⁴⁶ Propellant Media. *Boutique Store brings in visitors online & on-location*. <https://www.propellant.media/portfolio-item/boutique-store-brings-in-visitors-online-on-location/>

⁴⁷ Propellant Media. *High-End Retailer shatters CTR Goals*. <https://www.propellant.media/portfolio-item/high-end-retailer-shatters-ctr-goals/>

⁴⁸ Propellant Media. *Bail Bondsman sees substantial increase in clients with geofencing*. <https://www.propellant.media/portfolio-item/bail-bondsman-sees-substantial-increase-in-client-with-geofencing/>

Un saló de bellesa va usar el *Geofencing* com a estratègia de màrqueting i també va resultar: el seu CPA va ser de 2,36\$ (\approx 2,13€), és a dir, per a cada client nou van invertir aquesta quantitat en la Geovalla. El seu CTR va ser d'un 0,1384%⁴⁹.

En el sector de l'ortopèdia també s'han vist casos de *Geofencing*. El CPA aconseguit a través d'una d'aquestes estratègies va ser de 2,27\$ (\approx 2,05€) i el CTR de 0,1816%, sent la mitjana del sector del 0,1%⁵⁰.

La següent taula mostra les dades recopilades dels diferents casos pràctics i els classifica per sectors:

Proveïdor de <i>Geofencing</i>	Empresa que aplica el <i>Geofencing</i>	Sector	CTR	CPA
Radar	Burger King	Restauració	++	++
Propellant Media	-	Moda	0,1657% (+0,086% de la mitjana)	-
	-	Moda	0,24% (+0,16% de la mitjana)	-
	.-	Finances	0,23%	-
	-	Estètica, saló de bellesa	0,1384%	2,36\$
	-	Ortopèdia	0,1816% (+0,0816% de la mitjana)	2,27\$

Si extraiem la mitjana i desviació estàndard pel sector de la moda i pel conjunt de tots els sectors, obtenim la següent taula:

⁴⁹ Propellant Media. *Hair Salon increases foot traffic to their shop with our team.* <https://www.propellant.media/portfolio-item/hair-salon-increases-foot-traffic-with-our-team/>

⁵⁰ Propellant Media. *Orthopedic hospital improves brand awareness with our team.* <https://www.propellant.media/portfolio-item/orthopedic-hospital-improves-brand-awareness-with-our-team/>

Sector	CTR	
	Mitjana	Desviació estàndard
Moda	0,2%	0,05%
Tots els sectors	0,19%	0,04%

D'aquestes dades podem extreure diverses conclusions. Per començar, el *Geofencing* rendeix de forma esperada en el sector de la moda; ni pitjor ni millor en comparació amb la mitjana de tots els negocis d'altres àmbits. Tot i això, cal destacar que una Geovalla potencia molt el CTR, ja que la mitjana d'aquest índex per a *Google Ads* és proper al 0,1%⁵¹. El *targeting* que proporciona aquesta tecnologia permet obtenir un rendiment molt més alt de les campanyes de màrqueting.

Per la seva part, la desviació estàndard ens mostra que en tots els casos la tecnologia ofereix un rendiment similar. En alguns casos, com el de la segona mostra del sector de la moda, el CTR es pot millorar si s'analitza la campanya i es milloren aspectes claus dels algoritmes d'aquesta.

⁵¹ De Vicente, Fran. (2019, 29 d'agost). *Todo lo que debes saber sobre el CTR: qué es, su fórmula y cómo mejorarlo para atraer más clics con tus campañas y posts.* TuPosicionamientoWeb. <https://www.tuposicionamientoweb.net/que-es-el-ctr/>

Smart Mirrors

Funcionalitat i utilitat

Un *Smart Mirror* és un mirall que incorpora càmeres, sensors i elements d'Intel·ligència Artificial darrere el cristall⁵². Aquests permeten mostrar a la superfície del mirall qualsevol cosa.



Il·lustració 12. Marcus, Neiman. (2020). <https://memorymirror.com/>

En el món de la moda la seva principal aplicació és la de facilitar provar-se diferents peces de roba de forma més ràpida i dinàmica. El mirall escaneja la silueta de la persona i en mostra una rèplica al mirall. Inclús molts d'aquests aparells permeten veure's en una visió de 360 graus. Després el consumidor té la llibertat d'eleger qualsevol peça de roba i provar-la a la seva rèplica tecnològica a través de la pantalla tàctil o amb comandaments de veu. Inclús es poden comparar diferents *outfits* i prendre i compartir fotografies a les xarxes socials.

El client, després d'eleger les peces de roba que més li agraden, pot processar directament la seva compra i passar per caixa a recollir-la.

Una de les altres característiques més avantatjoses per a les empreses que apliquin aquesta tecnologia és la possibilitat de recollir les dades dels clients que usin

⁵² Smart Mirror Guide. (2020). <https://smartmirrorguide.com/what-is-a-smart-mirror/>

l'*Smart Mirror* per conèixer quins són els comportaments dels usuaris al provar-se roba per adaptar la seva oferta a les necessitats dels consumidors⁵³.

Tot i les grans avantatges que ofereixen els *Smart Mirrors*, cal destacar també que encara tenen un gran procés de millora per davant, els modelats 3D no són perfectes i el mercat encara esta florent, no s'hi troba molta competència ja que molts projectes estan encara en desenvolupament. Per exemple, Oracle va presentar el seu projecte a Madrid el dia 30 de gener de 2020, però sense determinar quan sortirà al mercat el producte⁵⁴.

Context actual

Els *Smart Mirrors* permeten mantenir ja no tant sols un distanciament social entre persones sinó també entre els productes de l'establiment. En un comerç de moda estàndard les peces de roba estarien en contacte directe amb el cos dels clients i es coneix que el virus pot sobreviure en un teixit fins a 48 hores⁵⁵.

Cal tenir en compte també que a data 3 de maig de 2020, el BOE publicat pel govern espanyol recull que totes les botigues de roba hauran de desinfectar les peces de roba que s'emprovi qualsevol client i que després no compri. Els emproadors també han de ser desinfectats després de cada ús⁵⁶. Aquestes mesures, si s'utilitza un *Smart Mirror*, queden reduïdes a la simple neteja de l'aparell i el seu entorn corresponent.

Tenir la possibilitat d'emprovar-se roba sense haver d'estar en contacte amb pràcticament ningú ni amb res també pot ser un gran atractiu pels clients més preocupats. Amb aquesta tecnologia s'evita no només el contacte amb els teixits sinó també les aglomeracions en les cues i gran part del contacte amb els dependents.

⁵³ MarketingDirecto. (2020, 30 de gener). *Este espejo inteligente traslada las ventajas del mundo online al físico para mejorar la experiencia en el punto de venta.* <https://www.marketingdirecto.com/anunciantes-general/anunciantes/este-espejo-inteligente-traslada-las-ventajas-del-mundo-online-al-fisico-para-mejorar-la-experiencia-en-el-punto-de-venta>

⁵⁴ Ibidem nota 53

⁵⁵ C.S. (2020, 27 d'abril). *Así desinfectarán las Prendas en las tiendas de ropa.* UltimaHora.es <https://www.ultimahora.es/noticias/sociedad/2020/04/27/1160483/coronavirus-asi-desinfectaran-prendas-tiendas-ropa.html>

⁵⁶ Prieto, Uxia. (2020, 6 de maig). *Esto es lo que pasará ahora con la ropa que te pruebes en una tienda.* Huffington Post. https://www.huffingtonpost.es/entry/desinfeccion-de-ropa-tiendas_es_5eb278aacc5b62ca6fb2e063f

Viabilitat

VIUBOXMIRROR

Viubox Mirror és un projecte impulsat per AMD, una empresa estatunidenca dedicada a desenvolupar processadors electrònics i similars⁵⁷. Viubox no només desenvolupa *Smart Mirrors* sinó que aprofita el mateix tipus de tecnologia per desenvolupar apps que permeten al client mesurar-se les seves pròpies talles i també emprovar-se roba.

Els clients es poden provar qualsevol peça de roba de la botiga de forma virtual, i per canviar entre elles només és necessari fer un moviment de mans. El mirall està equipat amb tecnologia 3D per crear un mapa corporal de l'usuari i adaptar-li cada talla al seu cos. També es poden provar diferents peces de roba al mateix temps i el reflex del client es mou al mateix temps que ell.



Il·lustració 13. Viubox. Virtual Dressing Mirror. <https://viubox.com/products/virtual-dressing-mirror/>

Per part de l'empresa, es podrà escanejar qualsevol peça de roba convencional a través de fotografies i traspasar-la a la col·lecció virtual. El mirall incorpora un software que s'encarrega d'interpretar les fotografies i adaptar-les a la realitat.

El mirall també recol·lecta i ofereix analítiques sobre el comportament dels clients i el seu comportament amb les peces de roba.

El preu d'aquest mirall i totes les seves funcionalitats és de 4.450\$ (≈ 3.960€). La seva adquisició inclou també atenció del suport de Viubox gratuïta.

⁵⁷ Wikipedia. (2020). *Advanced Micro Devices*. https://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Micro_Devices

Resultats

Tot i que alguns d'aquests miralls ja estan sent comercialitzats, actualment no hi ha informació numèrica sobre els seus rendiments en establiments oberts de cara al públic.

Just Walk Out Shopping

Funcionalitat i utilitat

El *Just Walk Out Shopping* és una tecnologia molt innovadora que ha impulsat Amazon en algunes de les seves botigues físiques principalment a Estats Units⁵⁸. Aquesta permet als consumidors entrar a la botiga, agafar els productes que necessiten i marxar amb ells, sense cap mena de tràmit. És a dir, es tracta de l'eliminació dels caixers i tot el que comporta.

El funcionament⁵⁹ és el següent: el consumidor ha de portar a sobre la seva targeta de crèdit per poder entrar a l'establiment. A partir del moment en que aquest traspasa la porta, la tecnologia *Just Walk Out* l'identificarà i el seguirà en tot moment per controlar quins productes agafa o retorna de les estanteries. Al acabar la seva compra, si el client vol rebre el tiquet, només haurà de teclejar el seu correu electrònic en un dispositiu i, a partir d'aquell moment, qualsevol compra en qualsevol establiment que disposi de *Just Walk Out* serà notificada al seu correu.



Il·lustració 14. JustWalkOut. (2020). <https://justwalkout.com/>

La tecnologia emprada és molt similar a la que usen els cotxes autònoms: visió artificial⁶⁰, fusió de dades⁶¹ i *Deep Learning*. El seguiment dels clients i dels productes es fa a través de càmeres que reconeixen a cada individu i les estanteries estan equipades amb sensors que detecten quan s'agafa un producte, però no se'n sap molt més del processament de les dades ja que és propietat intel·lectual d'Amazon. Tot i això, del registre de la patent, que data de l'any 2015, es pot extreure que la inspiració

⁵⁸ Amazon. (2020). <https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=16008589011>

⁵⁹ JustWalkOut. (2020). <https://justwalkout.com/>

⁶⁰ La visió artificial és una disciplina científica que inclou mètodes per adquirir, processar, analitzar i comprendre les imatges del món real amb la finalitat de produir informació numèrica per a que pugui ser tractada per un ordinador. Visión Artificial. (2020). *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SoftBank&oldid=123945219>

⁶¹ La fusió de dades/de sensors fa referència a l'ús sinèrgic de la informació provinent de diferents sensors per aconseguir una conclusió. És usada especialment amb el tractament de grans quantitats de dades. Fusión de Datos. (2020). *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/Fusi%C3%B3n_de_datos

d'aquesta tecnologia és el reconeixement facial i corporal (altura, pes...). També mencionaven l'anàlisi de l'historial de compra dels consumidors en cada una de les seves visites a l'establiment⁶².

Context actual

El *Just Walk Out Shopping* contribueix a fer una compra més ràpida i sense cues. Evitar aglomeracions és clau per disminuir els riscos de contagi del Covid-19. Aquesta tecnologia ajuda al distanciament social i a estar poc temps en àrees potencialment contaminades⁶³.

Viabilitat

Aquesta tecnologia funciona especialment bé en botigues no molt grans, amb gran demanda, cues llargues o amb clients que tenen pressa. Fins i tot en els moments puntuals en que el comerç estigui més concorregut, el Just Walk Out detecta sense problema la compra de cada individu. Tot i que Amazon manté la privacitat de les empreses que s'han interessat en instal·lar aquesta tecnologia en els seus establiments, a l'octubre del 2019 hi van haver informes sobre possibles contractes amb CIBO Express, empresa que posseeix locals en aeroports, i amb Cineworld's Regal, una companyia de cinemes⁶⁴. Actualment ja s'ha fet públic que CIBO està instal·lant la tecnologia en alguns dels seus establiments⁶⁵.

Respecte a la instal·lació, actualment Amazon ha patentat i és l'únic proveïdor d'aquesta tecnologia, però s'ofereix a tothom qui s'anima a instal·lar-li en el seu negoci. El muntatge requereix d'algunes setmanes, depenent de la distribució de l'establiment⁶⁶.

Si parlem sobre les noves condicions de treball dels empleats que formin part d'una d'aquestes botigues, Amazon insisteix en que seguiran sent necessaris per a funcions

⁶² Tillman, Maggie. (2020, 25 de febrer). *What is Amazon Go, where is it, and how does it work?*. Pocket-Lint. <https://www.pocket-lint.com/phones/news/amazon/139650-what-is-amazon-go-where-is-it-and-how-does-it-work>

⁶³ Dujmovic, Jurica. (2020, 31 de març). *As coronavirus hits hard, Amazon starts licensing cashier-free technology to retailers*. Market Watch. <https://www.marketwatch.com/story/as-coronavirus-hits-hard-amazon-starts-licensing-cashier-free-technology-to-retailers-2020-03-31>

⁶⁴ Anderson, George. (2020, 10 de març). *Will rival retailers buy Amazon's 'Just Walk Out' Technology?* RetailWire. <https://retailwire.com/discussion/will-rival-retailers-buy-amazons-just-walk-out-technology/>

⁶⁵ Keyes, Daniel. (2020, 12 de març). *The first retailer to announce plans to use Amazon's Just Walk Out tech operates in airports*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/first-retailer-announces-plans-for-amazon-just-walk-out-tech-2020-3?IR=T>

⁶⁶ JustWalkOut. (2020). <https://justwalkout.com/>

com la de rebre i guiar als clients o reposar les estanteries (feines que, cal dir, les pot cobrir un robot).

Els més crítics amb Amazon destaquen que aquesta tecnologia comporta un gran número de limitacions: elevats costos i reptes estructurals per a la col·locació de les càmeres i altres hardwares als sostres dels establiments⁶⁷.

Sobre el preu, un portaveu de la multinacional va revelar que depèn molt de cada cas en concret, ja que la tecnologia s'adapta a cada situació d'una forma diferent⁶⁸.

Resultats

Per avui en dia la tecnologia no ha sigut posada en funcionament en cap empresa que no sigui Amazon, i Amazon no ha fet pública cap dada respecte al seu rendiment i eficàcia.

⁶⁷ Anderson, George. (2020, 10 de març). *Will rival retailers buy Amazon's 'Just Walk Out' Technology?* RetailWire. <https://retailwire.com/discussion/will-rival-retailers-buy-amazons-just-walk-out-technology/>

⁶⁸ Canellis, David. (2020, 9 de març). *Amazon to sell its cashierless Just Walk Out tech to third party stores.* The Next Web. <https://thenextweb.com/hardfork/2020/03/09/amazon-selling-just-walk-out-tech-third-party-stores-go/>

Conclusions

A l'hora d'extreure conclusions de totes aquestes tecnologies cal destacar que totes són molt prometedores i aporten grans avantatges a un negoci. Tot i això, l'objectiu d'aquest treball és determinar les més òptimes per a una PIME dedicada a la venda d'articles de moda. És per això que les tecnologies anteriorment mostrades s'avaluaran segons diferents criteris clau per a l'adaptació a aquest tipus de mercat.

Inversió necessària

La primera part d'una inversió és sempre igual: contribuir-hi amb capital. En aquest cas s'ha de tenir en compte que una PIME regular no disposa d'un capital tant ampli com del que podria disposar una gran empresa, per tant en aquest apartat es prioritzaran les tecnologies més barates.

La tecnologia aparentment més barata és el *Geofencing*, amb uns requeriments mínims de 451€ per part de l'empresa Radar o de 901€ per Propellant Media. Tot i això cal tenir en compte que fent només la inversió mínima probablement la Geovalla es quedi curta. Caldria casar necessitats i pressupost de l'empresa per optimitzar l'operació. Cal recordar que Radar ofereix un any gratuït dels seus serveis per a empreses amb menys de 2 anys, amb menys de 5 milions de capital social o amb menys de 20 treballadors; en el cas que la PIME encaixés en algun d'aquests requisits, la Geovalla seria una molt bona opció a considerar.

Tot seguit ens trobem amb els *Smart Mirrors*. El pressupost necessari per adquirir un dels miralls de Viubox és de 3.960€. És un gran salt respecte a la Geovalla i s'ha d'avaluar detalladament si apostar per una tecnologia en desenvolupament pot ser disruptiu i innovador pels consumidors o, en canvi, un fracàs.

Els *Beacons* són la següent tecnologia més barata, amb un preu de 4.115€. A l'hora de pensar en aquesta opció, s'ha de valorar que els *Beacons* són capaços de desenvolupar tant *Customer Tracking* com Màrqueting de Proximitat, així que es una molt bona opció a considerar.

Tot seguit podem trobar als Robots Assistents. Mentre que el PadBot P3 té un preu de 6.000€, més similar a les tecnologies anteriors, el Pepper té un valor de 20.000€. El PadBot P3 és una opció a valorar ja que és una tecnologia completament desenvolupada alhora que disruptiva. És cert que el Pepper és un altre nivell

d'excel·lència, però al mateix temps, està més enfocat a grans empreses que puguin assumir costos més alts.

Per acabar ens trobem amb el *Just Walk Out Shopping*, el qual no té un preu establert. Tot depèn del tipus d'establiment del que es disposi, però els experts diuen que no és gens barat i els requeriments de la tecnologia ho confirmen.

Retorn

Tota inversió obté un retorn. En aquest cas, tot i que no podem predir amb exactitud quin serà aquest retorn, sí que, en la majoria de casos, ens en podem fer una idea observant altres casos d'aplicació.

Els Assistents Robots demostren un rendiment positiu en increment de tràfic de visitants, tot i que destaquen més en sectors com l'electrònica, possiblement degut a que el *target* d'aquestes empreses es troba més interessat en aquests elements tecnològics. Ara bé, en increment de vendes, el sector de moda se'n veu més beneficiat. De mitjana el tràfic de visitants augmenta un 53% i les vendes un 175%, especialment quan és una novetat, ja que aquesta última dada no és representativa per normal general.

Els *Beacons* també demostren bona eficiència en casos pràctics. Porten anys sent aplicats amb èxit en molts àmbits comercials. En el Màrqueting de Proximitat aporten una ràtio mitjana de conversió del 22,5% i en el *Customer Tracking* contribueixen a augmentar aquesta ràtio en un 7,5%, tot i que en el sector de la moda s'optimitzen, arribant al 10,07% de mitja.

La Geovalla té un rendiment més tecnològic, ja que es mesura en CTR. Aquesta ràtio, que mesura la proporció de clics en un anunci a partir de les visualitzacions d'aquest, ens demostra que la Geovalla sempre obté un rendiment més alt que pas un anunci qualsevol. Això es deu a que fer *Geofencing* aporta un grau més elevat de *targeting* segons localització.

Els *Smart Mirrors*, per la seva banda, no disposen de casos amb rendiments públics, per tant, no ha sigut possible analitzar el retorn de la inversió.

Per la part del *Just Walk Out Shopping* la situació és la mateixa, la tecnologia és molt recent i no existeixen dades públiques.

Coronavirus

En una situació com l'actual, la prevenció del Covid-19 juga un paper clau en qualsevol tipus d'inversió, per tant, es classificaran també les tecnologies segons la capacitat que tenen de prevenir nous contagis.

Sens dubte l'*Smart Mirror* és la tecnologia que més punts a favor té. No haver de provar-se la roba físicament també implica no haver de desinfectar-la, és a dir, estalvi de recursos. I la compra directa des del mirall també descongessiona les cues de la caixa.

Els Assistents Robot s'han vist aplicats ja a entorns com el d'hospital per tractar amb pacients o amb persones potencialment infectades. La seva principal característica a destacar és que eviten el contacte humà per a moltes accions. Tot i això, requeririen ser desinfectats sovint ja que poden seguir sent un element transmissor entre persones.

El *Just Walk Out Shopping* està pensat per evitar cues, principal focus d'aglomeracions en una botiga. Si el client prefereix no haver de fer cap cua, cosa normal en la situació actual, un establiment amb aquesta tecnologia el pot atraure.

La Geovalla ofereix avantatges promocionals en el context del Covid-19. En aquest cas, la d'avisar als clients propers quan no hi ha cua o aglomeracions. Aquest pot ser un punt positiu important per a l'atracció de nous clients i alhora contribueix a la seguretat del local.

Els *Beacons* en el Màrqueting Digital no poden aportar molt més que conèixer la informació d'alguns productes sense tocar-los. Tot i això, aquesta utilitat aplicada a una botiga de roba, on normalment t'acabes emprovant les peces que t'agraden, no és molt útil. Sí que seria útil per notificar als clients del protocol d'higiene. En el *Customer Tracking* poden aportar un valor extra a l'establiment si es reestructura. Tot i això, l'empresa es pot veure sospesant a la balança el distanciament màxim o el rendiment màxim del negoci. No és una decisió fàcil i tot i trobar l'equilibri es pot estar perdent rendiment que amb una altre distribució seria major.

Adaptació a una PIME

Tot i que aquestes tecnologies aporten sempre gran valor a l'empresa que les aplica, aquesta empresa ha de ser capaç també de manejar-les. S'ha de tenir en compte que una PIME dedicada a la moda ha d'optimitzar els seus recursos d'una manera eficient per competir amb les grans empreses dins del mercat.

La Geovalla té el gran punt positiu de posar una PIME exactament al mateix nivell que les grans empreses: tota companyia té les mateixes oportunitats, ja que l'espai físic és el mateix per tothom. L'èxit depèn de l'estratègia d'aplicació. I és més, una PIME pot jugar inclús amb avantatge ja que pot plantejar estratègies ofensives de competència directa amb els seus competidors més grans, situant geovalles als seus establiments. Seria estrany veure la mateixa estratègia aplicada per una empresa gran contra un petit comerç.

L'*Smart Mirror*, per la seva part, facilita molt l'entrada de dades (bàsicament noves peces de roba) a través de fotografies. Llavors, l'única tasca addicional per a l'empresa és la d'interpretar les dades recol·lectades pel mirall per optimitzar el seu model de negoci. Això pot aportar un valor afegit a una PIME que estigui interessada en millorar el seu funcionament. Tenir una mostra completa de les peces més emprovades pot ser molt útil per determinar quin tipus de roba és el que els pot fer triomfar i, pel contrari, quin és el que no funciona.

Els *Beacons* en el *Customer Tracking* aporten grans quantitats d'informació molt útil però també que requereix uns recursos adequats per utilitzar-la correctament. Tot i això, Leantegra incorpora al seu portal un anàlisi detallat de la informació recol·lectada. Per part de l'empresa seria necessari usar aquesta informació correctament. En el Màrqueting de proximitat passa quelcom semblant, a més que la informació que els *Beacons* despleguen ha de ser actualitzada periòdicament. A part d'això, els *Beacons* necessiten un manteniment i càrrega que, tot i que sigui cada alguns mesos, s'ha de dur a terme igualment.

La dedicació principal que requereix un Robot Assistent és la seva configuració per a l'establiment. Necessita conèixer quines preguntes rebrà per part dels clients i saber-les respondre. Això requereix una dedicació de recursos extra a part del seu preu material. Una vegada configurat també necessitarà un manteniment corresponent a tots els canvis que es produeixin a la botiga: noves peces de roba, canvis d'estructuració etcètera. La informació que recol·lecti pot ser molt útil tot i que requerirà interpretació.

El *Just Walk Out Shopping* és una tecnologia pensada per a la mínima involucració humana. Tot i això, la tecnologia sí que ha de ser supervisada i les dades analitzades, com a la majoria de tecnologies d'aquest treball. Ara bé, el punt més negatiu és que s'hauria d'estudiar si un comerç de roba funciona correctament amb aquesta tecnologia, ja que el *Just Walk Out* està pensat per clients amb pressa, mentre que la compra de roba moltes vegades és tot el contrari.

Valoració final

Per valorar els quatre punts claus exposats anteriorment de manera equitativa s'han classificat les diferents tecnologies. S'ha assignat una puntuació corresponent a la seva posició en cada un dels àmbits, sent el primer el que rep la màxima de punts, 5, i sent l'últim el que rep 1 punt. En l'àmbit de Retorn s'ha aplicat una puntuació més acotada, començant per 3 i puntuant en 0 les tecnologies sense dades. Això és degut a la falta d'informació, especialment en *Smart Mirrors* i *Just Walk Out*, els quals no disposaven de dades reals.

INVERSIÓ

Geovalla	5
Smart Mirrors	4
Beacons	3
Robots Assistents	2
Just Walk Out Shopping	1

RETORN

Robots Assistents	3
Beacons	2
Geovalla	1
Smart Mirrors	0
Just Walk Out Shopping	0

CORONAVIRUS

Smart Mirrors	5
Robots Assistents	4
Just Walk Out Shopping	3
Geovalla	2
Beacons	1

ADAPTACIÓ PIME

Geovalla	5
Smart Mirrors	4
Beacons	3
Robots Assistents	2
Just Walk Out Shopping	1

Per concloure s'ha elaborat una taula resum on es recopilen tots els punts acumulats en cada àmbit. Cal dir que aquest ordre és orientatiu.

CONCLUSIÓ

Geovalla	13
Smart Mirrors	13
Robots Assistents	11
Beacons	9
Just Walk Out Shopping	5

Les opcions més destacables són les d'aplicar una Geovalla i invertir en *Smart Mirrors* per a una PIME dedicada a la venda de roba.

La Geovalla destaca principalment en la seva baixa necessitat d'inversió mínima, tot i que com ja s'ha dit és ampliable, i també destaca en el seu potencial per adaptar-se a una PIME, ja que la permet competir al mateix nivell que qualsevol gran empresa.

Mentrestant, els *Smart Mirrors* funcionen òptimament en tots àmbits avaluats excepte en el Retorn, el qual no s'ha pogut comprovar. És una tecnologia molt enfocada al tipus d'empresa d'aquest treball i, l'únic punt a considerar abans d'invertir en ells, és si estan suficientment desenvolupats tecnològicament parlant.

Els Robots Assistents tampoc són una tecnologia a descartar de cap manera. Aquesta classificació és només orientativa. Un Robot és una inversió important si les comparem amb les tecnologies anteriors, però el seu rendiment és destacable i també s'adapta de gran forma a la nova realitat del Coronavirus. On més falla és en l'adaptació a la PIME, ja que requereix de bastanta atenció, però si se li dediquen els recursos necessaris, es pot incorporar sense cap problema.

Els *Beacons* no han destacat en cap àmbit tot i tenir molts punts positius. No és una tecnologia descartable, al contrari, porta ja anys en el mercat i això l'avalua com a efectiva. Cal valorar sobretot que amb una sola inversió es podria dur a terme tant *Customer Tracking* com Màrqueting de Proximitat, característica que l'anterior classificació no valora.

Com a últim, el *Just Walk Out Shopping* és l'única tecnologia que podria ser descartada. És una tecnologia encara força desconeguda, Amazon la té monopolitzada i la inversió, tot i desconeguda, es preveu bastant elevada. Tampoc és la tecnologia que encaixi més en el món de la moda, on el client no acostuma a tenir pressa.

Per concloure és necessari destacar que qualsevol tecnologia aplicada de forma correcta i amb una bona estratègia darrere pot ser completament exitosa. Les innovacions sempre són un crit a l'èxit i qualsevol de les tecnologies estudiades en aquest treball és prometedora.

Bibliografía

Adams, L., Burkholder, E., & Hamilton, K. (2015). *Micro-Moments: Your Guide to Winning the Shift to Mobile*. Think With Google.

Alisys. (2018, 5 de novembre). *5 grandes marcas de retail que aumentaron sus ventas gracias a robots sociales*. <https://www.alisys.net/es/blog/5-grandes-marcas-de-retail-que-aumentaron-sus-ventas-gracias-a-robots-sociales>

AllCloud. *Gestión de subvenciones públicas* (2020). <https://allcloud.es/gestion-subvenciones-publicas-tecnologia/>

Amazon. (2020). <https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=16008589011>

Anderson, George. (2020, 10 de març). *Will rival retailers buy Amazon's 'Just Walk Out' Technology?* RetailWire. <https://retailwire.com/discussion/will-rival-retailers-buy-amazons-just-walk-out-technology/>

Angel, G. (2017, 12 d'abril). *An overview of in-store tracking Technology*. Measuring the Digital World. <http://measuringthedigitalworld.com/tag/passive-wifi-tracking/>

Blog Plot Projects. *Geofence Technology to aid with Covid-19*. <https://www.plotprojects.com/covid-19-tracking-mapping/>

BlueDot. (2020). *What is geofencing*. <https://bluedot.io/library/what-is-geofencing/#/top>

Bodendorf, Freimut. (2019). *Business Intelligence, Lecture 5* [Apunts de classe].

Bogotapost. (2019, 5 d'abril). *Everything you wanted to know about geofencing but were afraid to ask*. The Bogotá Post <https://thebogotapost.com/everything-you-wanted-to-know-about-geofencing-but-were-afraid-to-ask/37143/>

Boyd, Clark. (2019, 29 d'agost). *How Retail Robots Are Revolutionising the Shopping Experience*. Medium.com <https://medium.com/swlh/how-retail-robots-are-revolutionising-the-shopping-experience-39bffc911d8>

C.S. (2020, 27 d'abril). *Así desinfectaran las Prendas en las tiendas de ropa*. UltimaHora.es <https://www.ultimahora.es/noticias/sociedad/2020/04/27/1160483/coronavirus-asi-desinfectaran-prendas-tiendas-ropa.html>

Canellis, David. (2020, 9 de març). *Amazon to sell its cashierless Just Walk Out tech to third party stores*. The Next Web. <https://thenextweb.com/hardfork/2020/03/09/amazon-selling-just-walk-out-tech-third-party-stores-go/>

Chan, Judy. (2020). *Burger King's 1 Cent Whopper Deal is near perfect conquering*. BlueDot. <https://bluedot.io/blog/burger-kings-whopper-deal-conquering/>

Croxton, Justin. (2018, 5 de març). *What's Geofencing costs, prices & CPM's?* <https://www.propellant.media/geofencing-marketing-costs-prices/>

De Vicente, Fran. (2019, 29 d'agost). *Todo lo que debes saber sobre el CTR: qué es, su fórmula y cómo mejorarlo para atraer más clics con tus campañas y posts*. TuPosicionamientoWeb. <https://www.tu posicionamiento web.net/que-es-el-ctr/>

DealerStrong. (2014, 25 de maig). *Automotive GeoFencing*. <http://www.dealerstrong.com/automotive-geo-fencing/>

Dujmovic, Jurica. (2020, 31 de març). *As coronavirus hits hard, Amazon starts licensing cashier-free technology to retailers*. Market Watch. <https://www.marketwatch.com/story/as-coronavirus-hits-hard-amazon-starts-licensing-cashier-free-technology-to-retailers-2020-03-31>

Forsey, C. (2018, 11 d'octubre). *7 innovative ways retailers are using beacon technology*. HubSpot. <https://blog.hubspot.com/marketing/beacon-technology>

Fulgoni, G. M. (2014). *Numbers Please “ Omni-Channel ” retail insights and the customer ' s path-to-purchase how digital has transformed*, (December), 1–4. <http://doi.org/10.2501/JAR-54-4-000-000>

- Fusión de Datos. (2020). *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/Fusi%C3%B3n_de_datos
- Gaskell, Adi. (2019, 18 de març). *How do we feel about working next to robots?* Forbes. <https://www.forbes.com/sites/adigaskell/2019/03/18/how-we-feel-about-working-next-to-robots/#5708a2c55bf8>
- Google. (2019, 28 d'octubre). *Eddystone*. <https://developers.google.com/beacons/eddystone>
- Herrera, A. (2018, 12 de juliol) *Difference between RFID vs UWB vs BLE*. Be-Smart IoT. <https://be-smart.io/blog/difference-between-rfid-vs-uwb-vs-ble/>
- Holmes, A., Byrne, A., & Rowley, J. (2013). Mobile shopping behaviour: insights into attitudes, shopping process involvement and location. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 42(1), 25-39.
- Howard, Caroline (2020, 15 de maig). *Thermal imaging is hot: photographs of a fevered time*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/carolinehoward/2020/05/16/thermal-imaging-is-hot-photographs-of-a-fevered-time/#1c7421eb5d69>
- JustWalkOut. (2020). <https://justwalkout.com/>
- Keyes, Daniel. (2020, 12 de març). *The first retailer to announce plans to use Amazon's Just Walk Out tech operates in airports*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/first-retailer-announces-plans-for-amazon-just-walk-out-tech-2020-3?IR=T>
- Kiseol Yang, (2010), "Determinants of US customer mobile shopping services adoption: implications for designing mobile shopping services", *Journal of Customer Marketing*, Vol. 27 Iss 3 pp. 262 - 270 Permanent
- Leantegra. (2020) <https://leantegra.com>
- MarketingDirecto. (2020, 30 de gener). *Este espejo inteligente traslada las ventajas del mundo online al físico para mejorar la experiencia en el punto de venta*. <https://www.marketingdirecto.com/anunciantes-general/anunciantes/este-espejo-inteligente-traslada-las-ventajas-del-mundo-online-al-fisico-para-mejorar-la-experiencia-en-el-punto-de-venta>
- Medeiros, Jenny. (2018, 9 de Maig). *How Robots in Retail Increase Sales and Customer Engagement*. <https://www.modev.com/blog/want-to-increase-customer-engagement-use-a-robot>
- Mittal, Shubhi. (2016, 11 de febrer). *Proximity Marketing examples: 28 retail companies nailing it with their campaigns*. <https://blog.beaconstac.com/2016/02/25-retailers-nailing-it-with-their-proximity-marketing-campaigns/>
- Mondal, Tamros. (2017). *Robots in Retail: Driving Innovation One Aisle at a Time*. Wns. <https://www.wns.com/insights/articles/articledetail/515/robots-in-retail-driving-innovation-one-aisle-at-a-time>
- N. Cameron. (2018, 8 de juny). *Security Guard Tracking System: what is Geofencing, really?* <https://blog.guardso.com/security-guard-tracking-system-what-is-geofencing/>
- PadBot (2020). *PadBot Telepresence Robot*. www.padbot.com
- Pepper (Robot). (2020). *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pepper_\(robot\)&oldid=954074465](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pepper_(robot)&oldid=954074465)
- PlotProjects. *What is geofencing*. <https://www.plotprojects.com/blog/what-is-geofencing/>
- Prieto, Uxia. (2020, 6 de maig). *Esto es lo que pasará ahora con la ropa que te pruebes en una tienda*. Huffington Post. https://www.huffingtonpost.es/entry/desinfeccion-de-ropa-tiendas_es_5eb278acc5b62ca6fb2e063f
- Propellant Media. *Boutique Store brings in visitors online & on-location*. <https://www.propellant.media/portfolio-item/boutique-store-brings-in-visitors-online-on-location/>
- Revista de Robots (2020, 29 de febrer). *Historia del robot Pepper, características y precio*. <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/robot-pepper-que-es-historia-y-precio-de-pepper/>
- Rigby D. (2011), *The Future of Shopping*, Harvard Business Review [online]. December 2011; 89 (12):64-75.

S. Satake, K. Hayashi, K. Nakatani and T. Kanda, "Field trial of an information-providing robot in a shopping mall," 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Hamburg, 2015, pp. 1832-1839, doi: 10.1109/IROS.2015.7353616.

Sabaté. (2020, 24 de març). *Comunicar en el punto de venta las medidas de protección frente al COVID-19*. <https://www.sabatebarcelona.com/blog/comunicar-en-el-punto-de-venta-las-medidas-de-proteccion-frente-al-covid-19/>

Siwicky B. (2010, December 6). Shoppers would rather use smartphones than consult store associates, survey finds. <https://www.internetretailer.com/2010/12/06/shoppers-would-rather-use-smartphones-storeassociates>

Smart Mirror Guide. (2020). <https://smartmirrorguide.com/what-is-a-smart-mirror/>

SoftBank Robotics US (2016, 28 de desembre). Pepper the Robot at The Ave Case Study | Pepper at The Ave Case Study | SoftBank Robotics Video. https://www.youtube.com/watch?v=xEbY_Vi_Cc

SoftBank Robotics. *Pepper. Retail*. <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/industries/retail>

SoftBank. (2020) *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SoftBank&oldid=123945219>

Tillman, Maggie. (2020, 25 de febrer). *What is Amazon Go, where is it, and how does it work?*. Pocket-Lint. <https://www.pocket-lint.com/phones/news/amazon/139650-what-is-amazon-go-where-is-it-and-how-does-it-work>

TSheets. (2018). *The Evolution and Application of Geofencing Technology in 2018*. <https://www.tsheets.com/resources/geofencing-apps-survey-2018>

Visión Artificial. (2020). *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SoftBank&oldid=123945219>

White, Sarah. (2017, 1 de novembre). *What is geofencing? Putting location to work*. CIO Feature. <https://www.cio.com/article/2383123/geofencing-explained.html>

Wikipedia. (2020). *Advanced Micro Devices*. https://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Micro_Devices

Wikipedia. (2020). *Kit de desarrollo de software*. https://es.wikipedia.org/wiki/Kit_de_desarrollo_de_software

Wikipedia. (2020). *Proporción de clics*. https://es.wikipedia.org/wiki/Proporci%C3%B3n_de_clics