

L'impacte de la intel·ligència artificial a les empreses

XAVIER MARCET

12

PAPERS DE
L'OBSERVATORI
DE LA
INDÚSTRIA

L'impacte de la Intel·ligència Artificial a les Empreses

XAVIER MARCET

BIBLIOTECA DE CATALUNYA - DADES CIP:

Marcet, Xavier, 1961- autor

L'Impacte de la intel·ligència artificial a les empreses. – Primera edició.
– (Papers de l'Observatori de la Indústria ; 12)

Bibliografia

ISBN 9788418199516. – ISBN 9788418199523

I. Catalunya. Departament d'Empresa i Coneixement II. Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona III. Títol IV. Col·lecció: Papers de l'Observatori de la Indústria ; 12

1. Intel·ligència artificial – Aplicacions industrials 2. Empreses – Direcció i administració

004.8:338.45

004.8:658.012.4



Els continguts d'aquesta obra estan subjectes a una llicència de Reconeixement-No comercial-Sense obres derivades 3.0 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor i no se'n faci un ús comercial.

La llicència completa es pot consultar a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement
Direcció General d'Indústria
Passeig de Gràcia, 129

08008 Barcelona / Tel. 93 476 72 00 / <http://empresa.gencat.cat>
Col·lecció:
PAPERS DE L'OBSERVATORI DE LA INDÚSTRIA

Aquesta publicació ha comptat amb el suport d'ACCIÓ i del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana.

Autor:
Xavier Marcet

Consell de redacció:
Joan Miquel Hernández, Jordi Fontrodona, Laia Castany, Belén Tascón,
Manel Clavijo i Carles Rivera.

Primera edició: Barcelona, setembre 2020

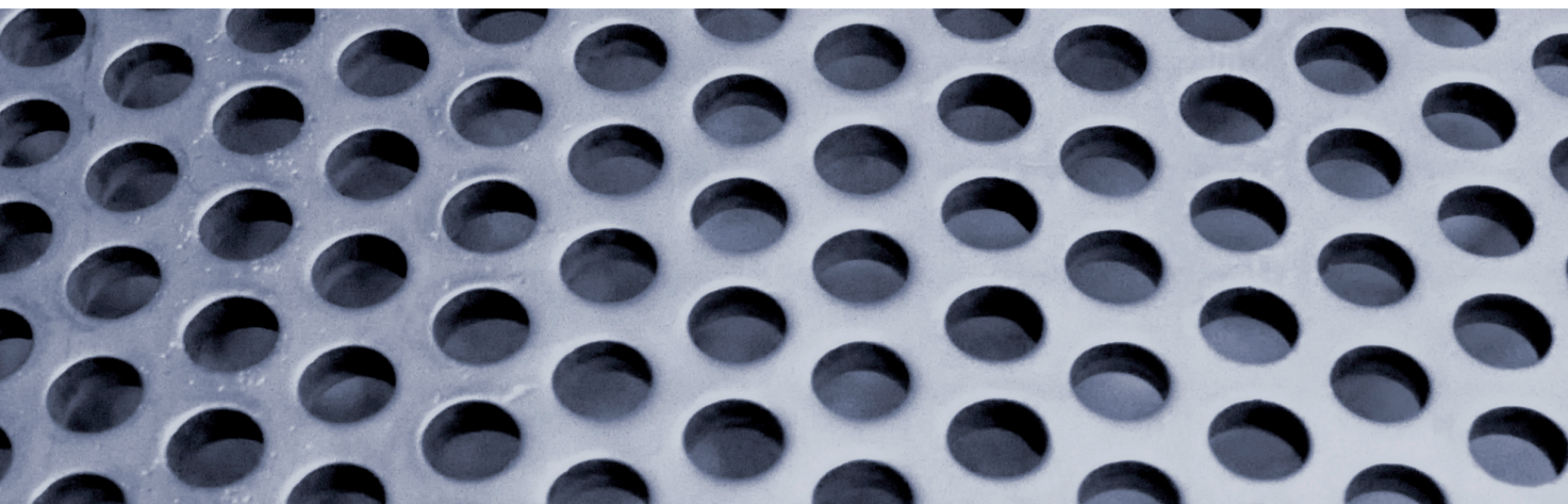
Disseny, maquetació i correcció:



Tel. 93 799 07 07
www.revistesamida.cat

ISBN: 978-84-18199-52-3
DL: B 18733-2020

El Departament d'Empresa i Coneixement no participa necessàriament de les opinions manifestades en els documents de la col·lecció Papers de l'Observatori de la Indústria, la responsabilitat de les quals correspon exclusivament als autors.



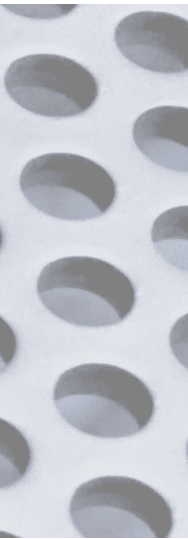
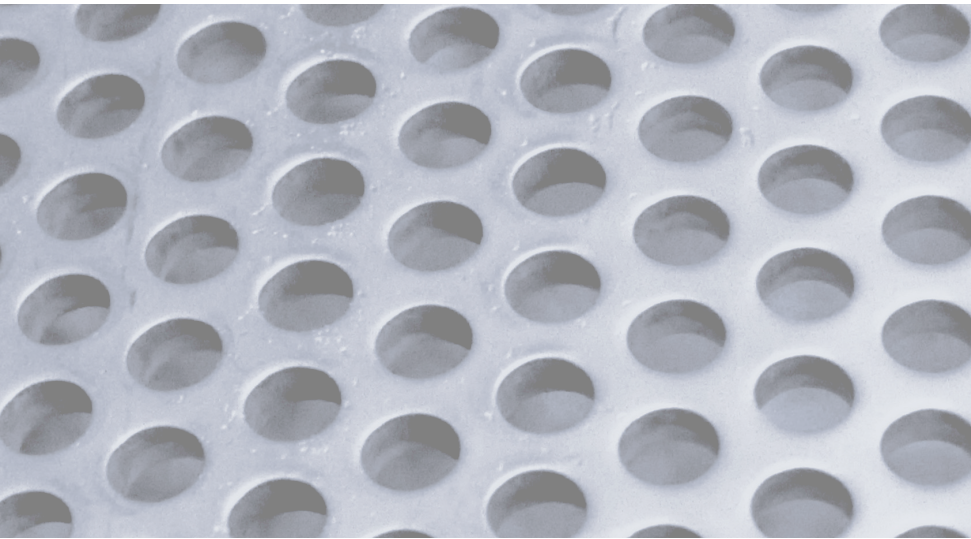
L'impacte de la intel·ligència artificial a les empreses

XAVIER MARCET

Índex de continguts

Resum Executiu	9
Introducció	13
1. La intel·ligència artificial vertebrada una nova era tecnològica	17
1.1. D'Internet a la intel·ligència artificial	18
1.2. La quarta revolució industrial	20
1.3. El perímetre de la intel·ligència artificial	23
2. Impacte de la intel·ligència artificial a la gestió empresarial	33
2.1. La intel·ligència artificial canviarà el management	34
2.2. L'essència del management	36
2.3. L'aplicació de la intel·ligència artificial a les empreses	38
2.4. Exemples d'aplicació de la intel·ligència artificial a les empreses	42
2.5. La intel·ligència artificial i la capacitat d'adaptació de l'empresa	48
2.6. La intel·ligència artificial i la gestió de les comunitats professionals	52
2.7. La intel·ligència artificial i el compromís social de les empreses	53
2.8. Estratègia. Saber què cal fer, no vol dir fer-ho	54
3. Guia per a la incorporació de la intel·ligència artificial a l'empresa	59
4. La suma d'intel·ligències	71
4.1. La nova equació persones-màquines	73

Dedicatòria: A Paco Solé Parellada, per
l'amistat i per la generositat d'haver-nos
fet millors a tots els seus amics



Resum executiu

La intel·ligència artificial tindrà un alt impacte en les empreses. Com el va tenir Internet. Com per descomptat el va tenir l'energia elèctrica. Serà un punt i a part. Però no cal dramatitzar. Senzillament estar atent i no ser dels últims a prendre decisions. L'aproximació d'aquest llibre a la intel·ligència artificial no és tecnològica. Intenta aportar una mirada des del management i fer el viatge que moltes empreses hauran de fer per aproximar-se a la intel·ligència artificial. És més aviat una guia de com la intel·ligència artificial afectarà les empreses per fer-se preguntes sobre com absorbir el seu impacte i convertir-lo més en una oportunitat que en una amenaça.

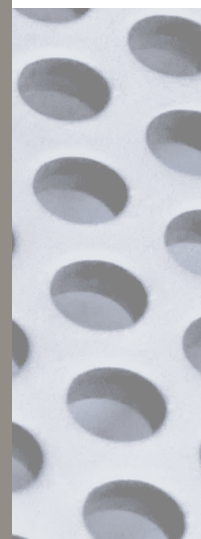
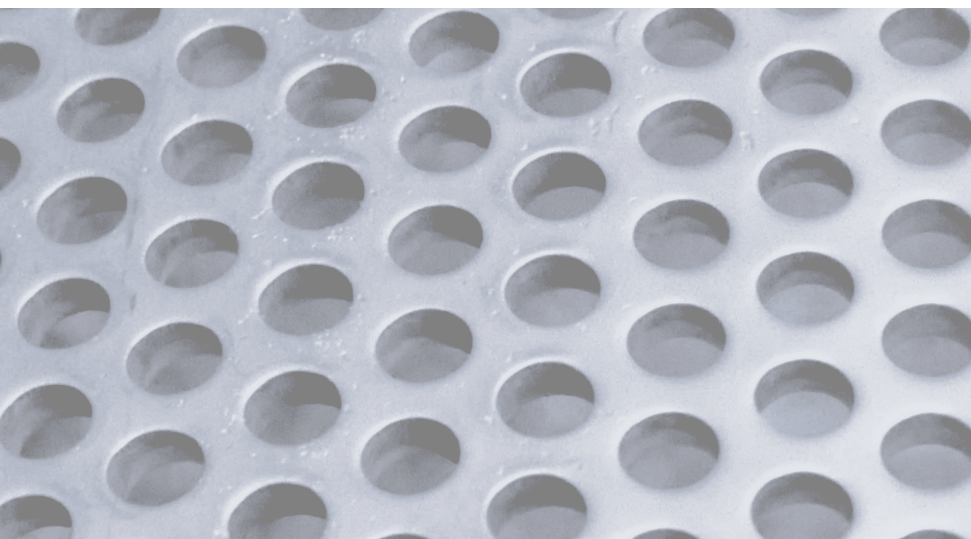
El llibre parteix de la convicció que hem entrat a l'era de la suma d'intel·ligències on moltes decisions, moltes operacions, moltes relacions estaran relacionades amb la intel·ligència artificial. Les persones però no són la part feble de la nova equació entre les persones i les màquines intel·ligents. Tanmateix algunes feines les faran millor les màquines a qui delegarem analitzar el *big data*, però la feina de les persones de contribuir des del *small data* i de construir síntesis que permetin prendre decisions diferencials serà fonamental. La suma d'intel·ligències no farà desaparèixer el treball però canviarà el concepte de lloc de treball.

El llibre presenta molts exemples de com ja es dona aquesta suma d'intel·ligències i proposa una via perquè les empreses enfrontin aquest nou repte. En nou passes es proposa una via perquè les empreses, no importa la dimensió o el sector, es plantegin quins canvis pot provocar la intel·ligència artificial als seus clients en general, pensin en com tenen organitzades les dades sobreles que crear aplicacions intel·ligents, defineixin quin valor concret i diferencial poden crear des de la intel·ligència artificial i com han d'escollir alguna solució d'IA de les moltes que hi comença a haver. No es tracta de matar mosques a canonades, ni de refugiar-se en la indiferència o la ignorància. El llibre voldria donar claus però afrontar raonablement el repte de la intel·ligència artificial. Sense embogir, sense tecno- papanatismes, però també des de la convicció que la intel·ligència artificial canviarà l'escenari de molts negocis, generarà noves oportunitats i forçarà a les persones a adaptar les seves capacitats i a les persones a adaptar-se i desenvolupar noves habilitats.

A Catalunya ja hi ha força empreses que han començat a buscar nou valor en la intel·ligència artificial, però el seu impacte és encara baix. Força empreses tenen iniciatives exploratòries i algunes ja han desplegat les primeres aplicacions intel·ligents. El llibre recull algunes d'aquestes iniciatives, així com dóna notícia d'una oferta consolidada d'empreses que ofereixen solucions de consultoria i de producte entorn la intel·ligència artificial. El procés d'estandardització de les tecnologies, també de la intel·ligència artificial, ajudarà molt al seu desplegament. Tant és així que, quan les solucions basades en dades i algoritmes prenen la forma de programes que tenim al mòbil o a l'ordinador no ens adonem que estem usant aplicacions d'intel·ligència artificial.

Totes les tecnologies emergents quan es despleguen aixequen una gran polseguera d'expectatives. Una altra cosa és la disponibilitat real d'aquestes tecnologies per aquelles empreses que no tenen massa capacitat per invertir en el seu desenvolupament. I altra cosa és la capacitat real de les empreses (talent, cultura, tecnologia) per absorbir les noves solucions. La intel·ligència artificial està en un moment en què la polseguera deixa pas a propostes consistents de noves formes de fer negocis, de relacionar-se amb clients o de poder predir i poder prescriure moltes noves solucions. És en aquest moment en què aquest llibre voldria ser pràctic. Està pensat sobretot per persones que no tenen expertesa en intel·ligència artificial però que hauran de prendre decisions sobre intel·ligència artificial.

La qüestió està en com moltes empreses que han surtat bé en el món industrial, que han estat capaces d'emmotllar-se al món d'Internet, sabran fer-ho ara en el món de la intel·ligència artificial. No veig perquè no ho puguin fer. Això sí, caldrà prestar-hi atenció, construir criteri propi i prendre decisions. Tenir una empresa vol dir saber com construir la mateixa recepta. No n'hi ha prou amb copiar les receptes d'altres. I la intel·ligència artificial, no serà un ingredient perifèric de la nova recepta. Per tant, quan abans moltes empreses experimentin amb aquest nou vector, millor s'adaptaran i crearan oportunitats singulars. Desmitificaran l'aura de misteri que acompanya la intel·ligència artificial i experimentaran per obtenir resultats. Tot plegat sense drames, però sense menystenir ni un instant un canvi evident de paradigma.



Introducció

Vostès no tenen a les mans un llibre de tecnologia. Sincerament no hauria estat capaç d'escriure'l. Vostès tenen a les mans un llibre de management amb la mirada posada en l'impacte de la intel·ligència artificial a les empreses. Quan em van fer la proposta d'escriure un llibre no vaig imaginar mai que tractaria sobre intel·ligència artificial. De seguida però em vaig imaginar que moltes empreses, sovint petites empreses, haurien de fer un viatge cap a la intel·ligència artificial i no sabrien com començar-lo. I vaig creure que si feia aquest viatge personalment, el llibre podria ser el testimoni d'una exploració d'algú que, tot i que està familiaritzat amb la tecnologia no és tecnòleg i no vol fer veure que n'és. Els presento doncs un viatge en què no es pretén dir-ho tot sobre intel·ligència artificial. Simplement es pretén que aquells, que com jo no tenen coneixements profunds d'intel·ligència artificial, el llegeixin i facin unes passes en la bona direcció per prendre decisions personals i corporatives en un àmbit en què l'impacte per a les organitzacions serà molt gran.

He intentat fugir de grans dramatismes. No crec que portin enlloc. Ja fa molts anys, cap a finals dels setanta, en una conferència de Joaquim Sempere, un dirigent del PSUC dels anys de la Transició, li vaig sentir dir que estàvem en una crisi de civilització. Des d'aquell dia ja he perdut el compte dels predicadors que sempre posen a les conferències l'accent emfàtic que "no estem en una època de canvis sinó en un canvi d'època". Mirin. No ho sé. Malgrat tots els canvis d'era o de civilització, anem fent, que volen que els digui. I penso que amb la intel·ligència artificial passarà el mateix. Que la usarem. Que ens canviarà la vida però que ens adaptarem i que tirarem endavant. Com sempre que hi ha un nou paradigma es reparteixen cartes de nou. Hi ha amenaces, però també hi ha oportunitats. Potser com que no sóc tan savi com Harari no sóc tan pessimista. Crec en la suma d'intel·ligències i crec que la nostra responsabilitat és decantar la relació entre les persones i les màquines intel·ligents a favor de les persones.

No totes les empreses reaccionaran igual a l'oportunitat de la intel·ligència artificial. Hi haurà negocis que es faran bàsicament amb tecnologia i externalitzant la feina que facin les persones en condicions laborals normalment de precarietat. Hom pot fer negocis quasi només amb tecnologia a l'era de l'economia de les plataformes. Però, el que en diem fer empresa només es fa amb persones. Les empreses, no els negocis, són comunitats de persones que creen valor. I aquestes comunitats maldaran per adaptar-se, per mantenir el seu projecte consistent. I afrontaran el repte de la intel·ligència artificial com ja van afrontar el d'Internet, movent-se entre la prudència i l'oportunitat. La seva lògica és posar màquines intel·ligents per potenciar les persones. Seran empreses d'humanitat augmentada. Però això no és nou, d'ençà que al Neolític les persones van usar l'arada que augmenten la seva capacitat amb la tecnologia. Com qualsevol tecnologia que suposi una discontinuïtat, tindrà un impacte en el món del treball. Un impacte important. Potser no tant com el que va sofrir l'agricultura en el segle XX però l'impacte serà gran. Algunes persones perdran la feina, però la majoria simplement s'hauran d'adaptar. Serà fàcil? Depèn. Però la gran barrera no serà l'ús de les tecnologies, sovint serà canviar cultures, mentalitats. Tocarà aprendre, i aprendre a desaprendre selectivament. I desaprendre sempre té una part d'esforç individual i intransferible.

La corba d'impacte en la competitivitat de les empreses de la intel·ligència artificial es fa difícil de predir. Al començament aquestes tecnologies obren bones finestres d'oportunitat, normalment a aquells que més han invertit a fer-les madurar. Però a poc a poc, la tecnologia s'abarateix i ja no fa tant la diferència. Potser és una mica aspiracional aquesta afirmació, però sincerament crec que la diferència la posaran les persones. Però no les persones soles, les persones apoderades per màquines intel·ligents. Tanmateix cal estar molt atents, donat que aquesta corba d'impacte no serà igual ni per empreses, ni per a tots els sectors. A la vida, i a les empreses, el més difícil són les transicions. I la transició que comportarà l'aprofitament de la intel·ligència artificial també serà difícil. El llibre té una pretensió introductòria a l'impacte de la intel·ligència artificial per aquelles empreses que encara no usen solucions d'aquesta tecnologia. És per això que hom proposa un camí de 9 passos que ajudin a les empreses a fer una reflexió orientada a construir oportunitats singulars per a cadascuna d'elles:

-
1. Tenir un coneixement bàsic sobre intel·ligència artificial per poder-ne avaluar impacte i oportunitats.
 2. Pensar en com la intel·ligència afectarà els clients.
 3. Fer una primera definició del valor concret que pot tenir per a l'empresa la intel·ligència artificial.
 4. Pensar en les dades de què hom disposa com empresa, sense dades fer intel·ligència artificial és possible però és molt més difícil.
 5. Focalitzar-se en una solució d'intel·ligència artificial (o en el seu cas una solució convencional) que d'acord amb les dades i els problemes, aspiracions o necessitats sigui de valor per a l'empresa.
 6. Desplegar la solució, constatant si cal una solució estandarditzada o bé cal una solució personalitzada.
 7. Entrenar la solució d'intel·ligència artificial per obtenir uns resultats, afinats i fiables.
 8. Pensar en termes de canvi organitzatiu, de com la nova solució requerirà canviar mentalitats de clients o de col·laboradors.
 9. Avaluar el projecte d'introducció de la solució d'intel·ligència artificial en termes clàssics d'un projecte i comprovar que la tríada impacte – cost – temps és realment interessant.

Estic absolutament convençut que les preguntes que es proposen per acostar l'ús de la intel·ligència artificial a les empreses seran bones per a moltes empreses més enllà de si acaben usant solucions pròpiament d'intel·ligència artificial o solucions estadístiques o de business intelligence de les que ja disposen moltes empreses. El més important és entendre com les dades de què disposem ajuden a predir situacions i a prescriure millors decisions. La feina dels directius és prendre decisions. Si la intel·ligència artificial serveix per millorar la qualitat de la presa de les decisions, el management canviarà de forma substancial.

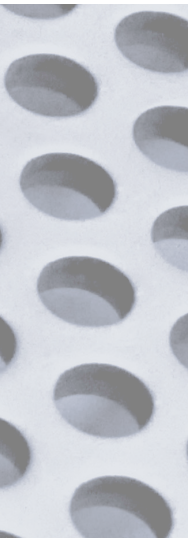
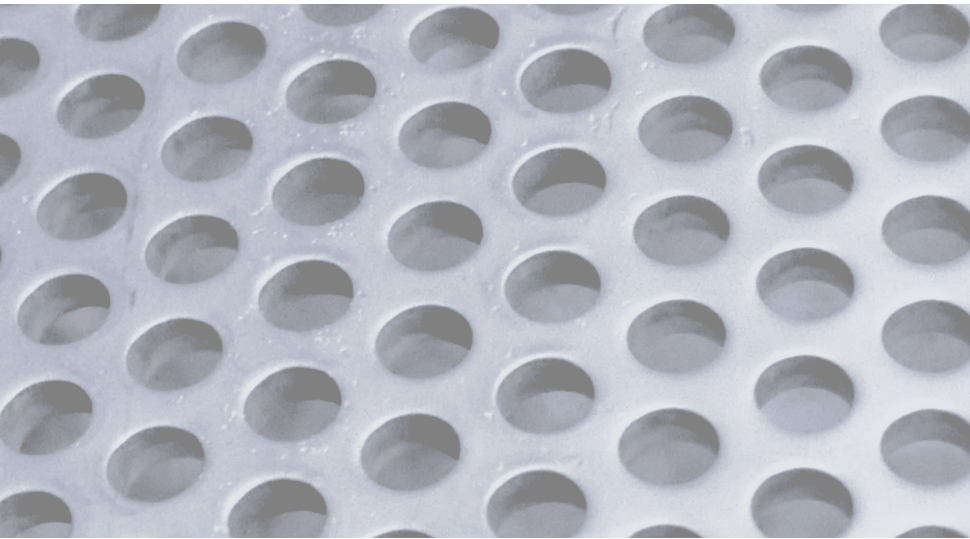
Per escriure aquest llibre i per fer-lo breu, he llegit molts llibres sobre intel·ligència artificial. La majoria eren llibres que tenien una aproximació messiànica a la intel·ligència artificial. Potser per precaució he intentat no caure en cap mena de papanatisme tampoc en cap mena d'escepticisme. Simplement em nego a pensar que la vàlua de les persones no continuï essent la clau de volta de les organitzacions. I no és per un humanisme nostàlgic, és perquè crec que les aportacions de les persones no són gens fàcils de resoldre per les màquines. Les màquines intel·ligents seran més precises en algunes coses, podran treballar amb volums de dades impossibles per a les persones, faran anàlisi de predicció i prescripció de gran utilitat. Però no saben distingir entre un problema i un dilema, no llegeixen els contextos amb una mirada integral, no aprecien el matís, el detall, no tenen consciència de què vol dir el treball, no són intuïtives ni són creatives en la forma com ho som les persones. Afirmar que la intel·ligència artificial serà molt important no és incompatible en continuar posant a les persones en el centre de la creació de valor de les empreses.

El llibre defensa la tesi de la Suma d'Intel·ligències. El futur no és de la intel·ligència artificial. El futur és de la suma de les persones amb el seu talent natural i la relació que estableixin amb les màquines d'intel·ligència artificial. Fa quaranta anys Peter Drucker, el gran humanista del management del segle XX junt amb Charles Handy, va definir el treballador del coneixement. Avui trobem a faltar lucideses d'aquest calibre per saber com serà el treballador de la intel·ligència artificial. Estic convençut que Drucker i Handy ens haurien ajudat a perfilar bé aquest nou perfil professional. I és que les persones no s'entendran professionalment sense les màquines, però les màquines només tindran el sentit que els hi donem les persones.

Vull aprofitar per agrair la proposta i l'estímul que Joan Miquel Hernández i Jordi Salvador Fontrodona han mantingut tots aquests mesos d'elaboració del llibre, així com a tots els membres de l'Observatori de la Indústria. Han estat pacients i molt generosos perquè són bons experts en el camp que toca aquest llibre. El meu agraïment és fa extensiu a la Consellera del Departament d'Empresa i Coneixement i la Directora General d'Indústria de la Generalitat de Catalunya. Aquest llibre m'ha permès pensar i conèixer gent excepcional. Vull citar en especial a Ramon Trias, un dels pioners de la intel·ligència artificial a Catalunya. La seva amabilitat i la seva veritable expertesa han compensat les meves notòries ignoràncies. Escoltar Ramon Trias és aprendre sempre, encara que ell vulgui camuflar les lliçons en una humilitat natural. Finalment vull agrair als meus col·laboradors Gabriela Sala i Alejandro Santana la seva ajuda i la seva lleialtat, sense ells, ni aquest llibre ni els projectes de Lead To Change serien possibles.

Aquest és un llibre amb una pretensió acotada. Convidar a aquells empresaris o emprenedors que vulguin fer un viatge per acostar-se i prendre decisions entorn la intel·ligència artificial. És una pretensió pràctica, per res acadèmica i feta des de la mirada de les organitzacions aprofitant les moltes hores que els meus clients em permeten passar a les empreses. La millor recompensa seria la seva utilitat. Hi ha llibres que busquen la inspiració, aquest, modestament, només voldria aportar una certa utilitat.

01 |



La intel·ligència
artificial vertebrava
una nova era
tecnològica

1.1. D'Internet a la intel·ligència artificial

Ara fa vint-i-cinc anys ens preguntàvem si d'Internet n'hi hauria per tant. Ens deien que ens canviaria la forma de treballar i de viure. Vist amb els ulls d'avui sabem que ha estat així, que no ho ha canviat tot però gairebé. Internet, com l'electricitat són d'aquesta mena de canvis que marquen punts i a part. Són discontinuïtats històriques. Ara ens preguntem el mateix amb la intel·ligència artificial. N'hi haurà per tant? I no és que la intel·ligència artificial nasqués després d'Internet, és al contrari. Però ens genera preguntes molt similars a les que Internet ens suposava en els anys noranta. És una onada similar. Igual que Internet en els anys noranta, la intel·ligència artificial s'usa com uns paraigües sota el qual diverses tecnologies defineixen un nou paradigma tecnològic d'alt impacte per a les persones i per a les empreses.

Internet es consolidava a través de la web un cop la informàtica s'havia consolidat a través del PC. En realitat la revolució va venir per la unió d'Internet i els computadors personals. Avui gairebé ens sembla impossible el debat que en els anys vuitanta hi havia sobre si els ordinadors serien una cosa de la feina o en tindríem un de personal (PC). En aquell moment molts experts defensaven que les computadores serien només per les grans empreses necessitades de grans capacitats de computació. La idea del computador com una eina de productivitat personal no era evident per a tothom. Les coses només són evidents un cop passades. L'any 1981 IBM, una part fonamental de la història de la informàtica del segle XX, treia el seu model 5150 que obria una nova etapa i donava dimensió individual a eines que fins aleshores eren vistes com a sofisticats instruments corporatius. La història de com IBM va haver de superar la seva cultura orientada a grans ordinadors per a grans corporacions és molt interessant. L'any 1984, Apple treia el seu primer Macintosh. L'era del computador personal era imparabile, així com l'augment continuat de les seves capacitats descrita en la famosa llei de Moore que expressa que cada dos anys es duplica el nombre de transistors d'un microprocessador. Les cases particulars a poc a poc substituïen els vells Spectrum, Amstrad i Commodore per PC's compatibles i les oficines tenien una nova eina que a poc a poc ho anava colonitzant tot.

Per la majoria de persones, usar el PC i deixar les màquines d'escriure o de calcular, era un repte personal. Un repte similar al que moltes persones senten ara quan imaginem que hauran de treballar amb intel·ligència artificial. La gent acostumada a les màquines d'escriure (paper carbó, tipex, etc.) o les màquines elèctriques com a primera frontera d'automatització van veure com un desafiament treballar amb programes com el Wordperfect. Després ens vàrem adonar que el Wordperfect no era tan complicat però que connectar la impressora podia ser un suplici!

Microsoft per a la gent no experta va suposar una estandardització en l'ús dels ordinadors. El seu sistema operatiu i la seva suite d'ofimàtica van transformar un món que necessitava estandarditzar-se per modernitzar-se. Molta gent va canviar la forma de treball amb el Word, el Powerpoint o l'Excel. L'estandardització sempre es dona quan hi ha un augment d'ús i productivitat i que el mateix temps resulta fàcil per l'usuari.

Si pensem en la intel·ligència artificial, aquesta estandardització encara no ha arribat. Potser si traiem excepcions com Google Maps o Waze, no tenim la sensació que la intel·ligència artificial sigui una cosa a l'abast de tothom. Ens falta fer el salt que va suposar Microsoft pels ordinadors compatibles. Estem a un pam de l'estandardització de moltes solucions però encara no hi hem arribat. Gairebé podem imaginar qui ens la servirà. Però encara no tenen una extensió prou universal per parlar que la vida de les empreses ha canviat gràcies a la intel·ligència artificial.

Quan parlem de noves tecnologies, les empreses sempre les miren com una oportunitat o com una amenaça. Una oportunitat evident, per a les empreses i en general per a tothom, va ser quan Blackberry ens va permetre accedir als nostres correus electrònics i ens va oferir el teclat Qwerty. Una amenaça evident, en aquest cas per a les empreses de

telecomunicacions, va ser quan Whatsapp va irrompre en el mercat dels missatges sms que era altament lucratiu per les empreses de serveis de telefonia.

Quan les empreses senten a dir que la intel·ligència artificial serà molt important per a elles, moltes pensen, d'acord, però com i quan? I és que aquestes tecnologies no arriben amb un llibre d'instruccions que faciliti el que s'ha de fer en particular, en cada cas de cada empresa en concret.

El com té a veure amb l'estandardització. Si una empresa vol emprar una tecnologia que encara no ha tingut una maduració suficient per a ser al mercat, el normal es que hagi de pagar un sobre cost per acabar de fer madurar aquesta tecnologia. De vegades, aquest sobre cost es veu compensat per un avantatge competitiu excel·lent i ser pioner li genera bons negocis i altres vegades, aquest sobre cost no es converteix en un avantatge diferencial. Dit d'altra manera, el sobre cost és el real, però els avantatges no són tangibles.

El quan resulta doncs fonamental. Tecnologies com la intel·ligència artificial fan molt soroll. Arrosseguen una aurèola de canvis profunds. Però moltes empreses no saben ni com ni quan posar-hi. Encertar en el quan és fonamental quan es tracta d'inversió en tecnologia. Una part molt gran del risc innovador en tecnologia es vincula al quan. Potser moltes empreses no tenen vocació de pioneres però tampoc volen ser les que apaguen la llum. Sempre fa de bon recordar la Llei de Roy Amara: "la nostra tendència és sobreestimar els efectes d'una tecnologia a curt termini i subestimar els efectes en el llarg termini". Va ser així en el cas d'Internet i serà així en el cas de la intel·ligència artificial. Ni ignorància, ni ciència-ficció.

Com totes les tecnologies, l'important és saber utilitzar les dades amb sentit. Les tecnologies han de tenir propòsit. I el propòsit els hi confereixen les persones, amb les seves aspiracions socials o empresarials, amb les necessitats dels clients que volen resoldre, amb la innovació que volen impulsar. Les tecnologies són molt potents però la tecnologia per la tecnologia no té sentit. Llegint Yuval-Noah Harari i els seus exitosos llibres hom s'adona de l'enorme potencial que les tecnologies tenen, tant per potenciar a les persones i les organitzacions com per ser-ne el desastre. El món de les empreses, i el món de les persones, no pot ser aliè a cap tecnologia significativa, i de les que tenim al davant, la intel·ligència artificial serà sens dubte una discontinuïtat històrica.

1.2. La quarta revolució industrial

La quarta revolució industrial expressa la voluntat d'emfatitzar que els canvis no acaben amb Internet i que hi ha un conjunt de tecnologies que creen un nou paradigma que poden distingir de la revolució digital iniciada els anys seixanta i setanta. El nou paradigma de la quarta revolució industrial es representa sobretot per la intel·ligència artificial i un conjunt de tecnologies amb alt impacte econòmic i social.

Klaus Schwab, empresari i professor alemany, fundador del World Economic Forum, és reconegut com el pare d'aquest nou escenari a través del seu llibre *La Quarta Revolució Industrial*. Aquest concepte és usat en equivalència al de la indústria 4.0. El llibre analitza les intensificacions i les novetats en tecnologia que provoquen aquest nou paradigma i que tenen el colofó final en una pleta per a tecnologies que formen part d'aquest univers 4.0 en l'apèndix del seu llibre. Schwab descriu 23 tecnologies o fenòmens que marquen aquest nou perímetre de la quarta revolució industrial. Per a cada tecnologia descriu un punt d'inflexió, una previsió per al 2025 feta des del 2015, els impactes positius i negatius de cada cas i un exemple del canvi en acció de cada una de les 23 tecnologies. Només per marcar el perímetre, les 23 tecnologies en titulars són:

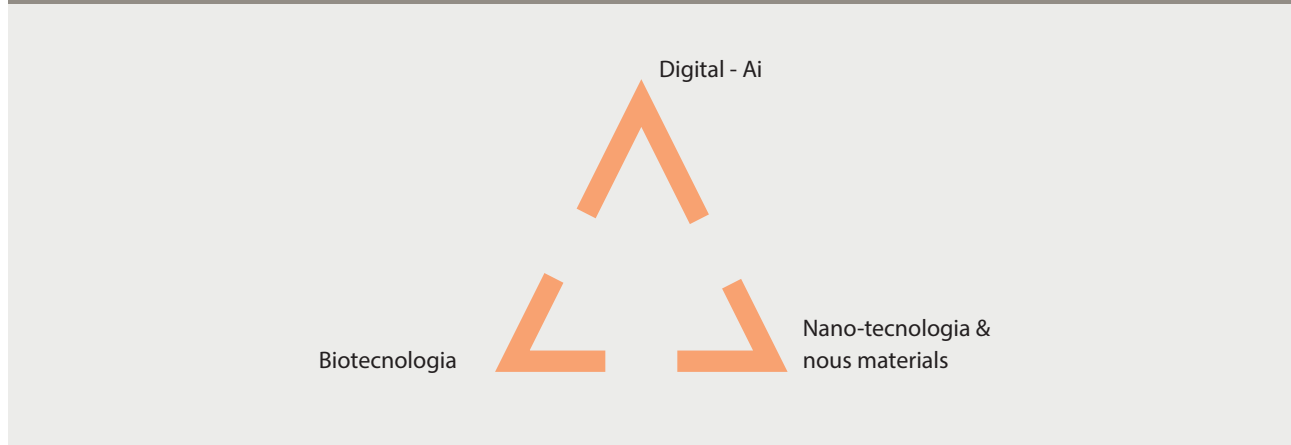
1. Tecnologies implantables en les persones
2. La presència digital de les persones (80% de la gent amb presència digital)
3. La visió com a nova interfície
4. Wearable Internet (vestits connectats)
5. Computació ubiqua (90% de la població amb connexió a Internet)
6. Un supercomputador a la butxaca (90% de la població usant smartphones)
7. Emmagatzematge per a tots (90% de la població amb accés a lliure d'emmagatzematge de dades)
8. Internet de i per a les coses (1 trilló de sensors connectats a Internet)
9. La casa connectada (la major part del tràfic de la Internet domèstica estarà vinculada a aparells digitals)
10. Smart City (ciutats intel·ligents)

-
11. Big Data per a la presa de decisions
 12. Cotxes sense conductor (previsió d'un 10% de cotxes autònoms per carreteres dels Estats Units)
 13. Intel·ligència Artificial per a la presa de decisions (una màquina d'intel·ligència artificial asseguda als comitès de direcció)
 14. Intel·ligència artificial i feines de despatx (white-collar jobs) (com la AI automatitzarà feines fetes per persones)
 15. Robots i Serveis (86% creuen que el 2025 hi haurà un robot fent de farmacèutic)
 16. Bitcoin i Blockchain (10% del PIB emmagatzemat en Blockchain)
 17. Economia compartida (la major part de viatges fets en cotxes compartits)
 18. Governos i Blockchain (impostos cobrats per primer cop via Blockchain)
 19. Impressió 3D i manufactura (primers cotxes impresos en 3D)
 20. Impressió 3D i salut (primer trasplant d'un fetge imprès en 3D)
 21. Impressió 3D i productes de consum (% dels productes de consum impresos en 3D)
 22. Sers de disseny (neix el primer humà amb un genoma editat directa i deliberadament)
 23. Neurotecnologies (el primer humà amb memòria artificial implantada en el cervell).

Aquest tipus de llistes i el "survey" que es va fer a 800 executius no són tant per encertar com per marcar tendència. En qualsevol cas, moltes d'aquestes propostes no semblen que el 2025 s'hauran assumit plenament, però en totes elles la progressió és molt elevada.

Quan apareix una nova tecnologia fa molt soroll. Genera una expectativa molt per sobre de la disponibilitat real d'aquesta tecnologia. Però la disponibilitat real és superior a la capacitat d'absorció de la majoria d'empreses, i evidentment molt superior a la capacitat d'absorció del mercat. La distància temporal entre les expectatives que s'aixequen quan surt la tecnologia i la capacitat d'absorció d'empreses i mercat és imprecisa. Moltes innovacions corporatives i moltes start up tenen en aquest gap de temps la principal causa del seu fracàs.

FIGURA 1



La majoria d'iniciatives d'aquest nou entorn 4.0 passen dintre del triangle definit per digital – intel·ligència artificial / biotecnologies/ nanotecnologies - nous materials. Aquest és el triangle del MIT que després de la crisi de la primera onada informàtica de la carretera 128 va ser capaç de crear el primer clúster biotecnològic del món al voltant de Kendall Square i anys després ha creat el MIT – Nano com a centre de la revolució dels materials i finalment ha apostat amb un bilió de dòlars per la nova escola d'intel·ligència artificial la MIT Schwarzman College of Computing.

Qualsevol empresa ha de preguntar-se com l'afecta aquest triangle en el nou context de La Quarta Revolució Industrial. Serà difícil de sobreviure sense estar molt atents a les coses que passen dintre aquest triangle. Els tres angles estan connectats i les solucions híbrides seran les solucions habituals.

1.3. El perímetre de la intel·ligència artificial

La literatura sobre la intel·ligència artificial no para de proliferar. En general el debat se centra sobre el potencial, els límits i les repercussions del desenvolupament de la intel·ligència artificial. Ningú sap del cert on pot arribar aquest desplegament i si realment les màquines seran capaces d'emular el cervell de les persones.

Si hom llegeix llibres de personalitats com Yuval-Noah Harari (Sàpiens, Homo Deus) professor de la Universitat Hebrea de Jerusalem, o Max Tegmark (Vida 3.0) professor de Física al MIT, o de Thomas W. Malone (Superminds) professor sobre treball i estudis organitzacionals a la MIT School of Management, més aviat tendeix a sortir preocupat de la lectura, especialment en els dos primers casos. Les visions d'Harari i de Tegmark som més a prop d'una distopia, és a dir una utopia negativa, que no pas d'una nova era plena de potencialitats per a la humanitat. Les previsions tètriques sobre la democràcia o el risc de no desplegar una intel·ligència artificial segura abunden en aquestes pàgines escrites per gent d'una solvència intel·lectual innegable. És lògic doncs que quan la Universitat de Stanford impulsí la seva nova escola d'intel·ligència artificial en digui Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI), donat que una part molt important de la seva recerca es basarà en la relació entre les persones i les màquines intel·ligents. El mateix passa amb la nova MIT Schwarzman College of Computing en què una gran part dels debats en les comissions per la seva posada en marxa es centren l'impacte de la intel·ligència artificial en el treball i l'activitat de les persones i especialment en els dilemes morals associats a la intel·ligència artificial. En les dues escoles és de destacar la transversalitat de coneixements i el pes de què en podríem dir humanitats en ambdós projectes. En una línia similar podem afegir el Center for Human-Compatible AI de la UC Berkeley amb investigadors de diferents universitats dels Estats Units i una missió clara: evitar que la intel·ligència artificial sigui perjudicial per a la humanitat. També la New York University (NYU) ha creat un centre similar, l'AI Now Institute centrat en les implicacions socials de la intel·ligència artificial amb quatre àmbits de treball: drets i llibertats, automatització i món laboral, bias i inclusió, seguretat i infraestructures crítiques.

En aquest llibre no ens centrarem en aquest debat sobre l'ètica i les implicacions per a la vida de la intel·ligència artificial, però sí que recomanarem als lectors que el segueixin, ja sigui a través dels llibres citats o de múltiples referències al respecte¹. En el nostre cas ens centrarem en l'impacte de la intel·ligència artificial per a l'empresa i per als directius que han de prendre decisions. Per fer-ho començarem per proposar algunes definicions, tan entenedores com sigui possible, sobre els conceptes que entornen la intel·ligència artificial..

Intel·ligència artificial

L'essència de la intel·ligència artificial és que les màquines intentin pensar com les persones. La intel·ligència artificial no funciona com la intel·ligència humana però intenta emular alguns dels seus patrons operatius. Per aconseguir aquesta missió, que les màquines realitzin operacions que siguin similar a les de la intel·ligència humana, la intel·ligència artificial adopta diferents formats dels quals els més significatius són: el *machine learning* i el *deep learning*.

Dit això, les interpretacions són múltiples. Per alguns, la intel·ligència artificial no deixa de ser una màquina amb molta capacitat de computació però en la que la part d'artificial pesa més que la part d'intel·ligència. Pensen que la intel·ligència artificial és una tecnologia més, amb gran capacitat però que mai podrà assolir la consciència dels hu-

¹ Latorre, José Ignacio. "Ètica para máquinas"; Ed. Ariel, 2019. Latorre planteja unes màquines intel·ligents que van més enllà de la imitació del cervell humà. Intenten imitar l'ànima. Les implicacions ètiques estan servides.

mans. Parlem d'una intel·ligència artificial dèbil. Per altres en canvi, els defensors de la intel·ligència artificial general, creuen que poden aconseguir un tipus d'intel·ligència realment molt similar a la de les persones, capaç d'aprendre no solament transversalment sinó també entendre els contextos de cada cosa o coneixement i fer-ho amb molta major velocitat i precisió. El gran potencial d'aquesta intel·ligència artificial general generaria tantes prevencions que requeriria iniciatives com la de l'Open Artificial Intelligence que pretén garantir els beneficis de la intel·ligència artificial per a tota la humanitat, fent-la ètica i segura. Parlem d'una intel·ligència artificial forta.

En qualsevol cas no sembla que la intel·ligència artificial sigui un punt i seguit en la història. Serà molt important. Esdevindrà una de les discontinuïtats en majúscula de la història. Ens tornarà a canviar la vida. Jason Kelly, en un bon article a la revista de la Universitat de Notre Dame sentència en referència a la intel·ligència artificial que ara només sentim el rumor dèbil dels primers passos: "alguna cosa gran està per venir. Una tecnologia que ha avançat durant dècades està augmentant la velocitat, el que fa que algunes grans ments es preocupin que la intel·ligència artificial pugui alterar l'ordre natural de les coses"² Quan llegim que empreses com Facebook³ experimenten amb aparells per llegir el cervell quedem desconcertats i no sabem si subvertim la darrera frontera de la intel·ligència natural i la seva privacitat o entrem en un món ple de noves possibilitats.

La història de la intel·ligència artificial és bàsicament del segle XX, però a Catalunya hem de citar en especial el referent de Ramon Llull que surt a totes les cronologies internacionals de la intel·ligència artificial com el precursor medial de la intel·ligència artificial per la seva obra *Ars Magna*. Llull va imaginar una màquina de raonament automàtic amb la que volia demostrar l'existència de Déu. Al segle passat, el primer nom de referència en la història de la intel·ligència artificial és el del britànic Turing. Heroi de la lluita contra el nazisme durant la Segona Guerra Mundial amb la seva capacitat de desxifrar els missatges secrets dels alemanys. Turing, a qui li van fer viure un infern per la seva homosexualitat, va definir el famós Test de Turing de 1950, en el que proposava identificar la intel·ligència artificial quan no es podia distingir entre les respostes que ofería una màquina i una persona. A Turing el reconeixement li va arribar molt tard. Avui els bitllets de 50 lliures esterlines porten la seva cara. La cronologia de la història de la intel·ligència artificial passa inexorablement per la Conferència de Dartmouth el 1956 en la que John McCarthy va introduir el concepte d'intel·ligència artificial per primer cop. Des d'aleshores les fites s'han anat assolint incrementalment, amb l'excepció dels anys setanta i vuitanta coneguts com els anys d'hivern de la intel·ligència artificial.

² <http://magazine.nd.edu/stories/too-smart-for-our-own-good/>

³ <https://futurism.com/facebook-mind-reading-headset>

FIGURA 2

CRONOLOGIA

1315 - Ramon LLull. Ars Magna. Ramon Llull intenta demostrar amb una màquina els dogmes cristians a través d'un mecanisme simple de veracitat o falsedat.

1912 - Leonardo Torres Quevedo, un dels pioners en solucions automatitzades de màquines algebraïques.

1950 - Alan Turing publica Computing Machinery and Intelligence. El Test de Turing ha estat clau en el contrast de què és i què no és intel·ligència artificial.

1956 - Conferència de Dartmouth. Es va tractar el com solucionar els problemes teòrics de la cerca heurística per part de les personalitats més importants en temes d'intel·ligència artificial.

1959 - John McCarthy i Marvin Minsky funden el MIT AI Lab, dos anys més tard Minsky publica Passos cap a la intel·ligència artificial.

1966 - Al MIT es desenvolupa el programa **ELIZA**, pioner en operar en llenguatge natural.

1969 - Primera conferència internacional conjunta sobre intel·ligència artificial (IJCAI) celebrada a la Universitat de Stanford.

1979 - A la Universitat Carnegie Mellon un professor desenvolupa un programa informàtic que guanya al campió mundial de **Backgammon**.

El 1987 - Martin Fischles i Oscar Firschein van descriure els 12 atributs d'un agent intel·ligent.

El 1997 - el jugador d'escacs Kasparov va ser vençut per **Deep Blue d'IBM**. Aquesta màquina era capaç de fer 200 milions de càlculs de posicions en un segon.

El 1999 - l'empresa japonesa Sony va llançar al mercat AIBO que era un robot-mascota per entendre les relacions entre el robot i les persones tant a casa com en l'àmbit universitari.

El 2002 - l'empresa iRobot llança al mercat **Roomba**. Va significar una innovació total en la forma de netejar i aspirar les cases. Aquest robot és un aspirador rodó que funciona de manera automàtica i programada.

El 2005 - un cotxe autònom dissenyat per la Universitat de Stanford recorre 212 km. En un desert al sud-oest de Las Vegas.

El 2007 - neix SIRI, un assistent virtual, que ajuda als usuaris d'iPhone a utilitzar els seus aparells a través de la intel·ligència artificial. Aquest assistent aprèn amb l'ús que se li dóna essent capaç d'identificar gustos per poder donar solucions cada cop més apropiades.

El 2011 - l'ordinador d'IBM Watson va vèncer en el programa de televisió Jeopardy.

El 2014 - un ordinador va superar amb èxit el **Test de Turing**. El programa Eugene, va ser desenvolupat a Sant Petersburg (Rússia) i es va fer passar per un nen de 13 anys.

El 2015 - Google Deep Mind a través del programa **AlphaGO** va vèncer a la campiona europea de GO.

2017 - Un ordinador anomenat Libratus, que ha estat creat per la Universitat Carnegie Mellon ha estat capaç de vèncer als 4 millors jugadors de Poker del món gràcies a la intel·ligència artificial.

2018 - Alibaba amb el seu programa de processament del llenguatge venç als humans en una prova a la Universitat de Stanford de comprensió i lectura.

Machine Learning

L'aprenentatge continu o les màquines que aprenen. Realment ens referim al fet que les màquines poden aprendre com ho fem nosaltres a la universitat o de la nostra experiència? No. Parlem de *machine learning* per referir-nos a programes amb capacitat de seguir unes instruccions donades per persones, els algoritmes, i aplicar-les a volums extraordinaris de dades. Els algoritmes són com les partitures d'un programa de *machine learning*, instruccions seqüencials, definides, i finites que permeten resoldre un problema pas a pas. Seguint aquestes instruccions els programes de *machine learning* defineixen patrons de comportament entre les dades que poden ser de gran utilitat per predir comportaments futurs. Les persones mai podrien analitzar el volum de dades que analitzen aquests programes. Aquests patrons són millorats a mesura que es perfeccionen les dades sobre les que treballen i es confronten les seves prediccions amb la realitat. Per això parlem de màquines que aprenen perquè tenen una capacitat de millora pròpia. Aquesta millora pot ser estimulada per tres tipus de supervisió: 1) l'aprenentatge supervisat es produeix quan s'ajuda a la màquina perquè les persones etiqueten o classifiquen les dades que els interessin. 2) Aprenentatge no supervisat. Els algoritmes treballen sense cap etiqueta per tant han de revisar totes les dades i extreure les correlacions que considerin defineixen patrons interessants. 3) Aprenentatge per reforç. Els algoritmes aprenen de l'experiència perquè se'ls dona un reforç positiu cada cop que l'encerten.

Imaginem que usem un programa de *machine learning* per identificar entre milions de documents els que són poesia, novel·la, conte, assaig o article periodístic. Al programa se li donen les característiques bàsiques de cada tipus de document. El programa a mesura que va assolint resultats més precisos va aprenent a distingir entre els diferents tipus de documents i ofereix resultats cada cop més precisos. L'aprenentatge supervisat per persones pot atjudar per descomptat a una millora progressiva de la precisió dels resultats.

Les dades són la benzina del *machine learning*. En un projecte de *machine learning*, la gran feina acostuma a ser recollir i tractar bé les dades. Sovint és una feina manual, tediosa. Sense dades de qualitat els resultats acostumen a ser mediocres. Per preparar les dades, conèixer bé el negoci i el seu context, tenir experiència, és important.

El *machine learning* té múltiples aplicacions per a les empreses, ajuda a predir millor la potencial pèrdua de clients o fer manteniment predictiu de les instal·lacions, però darrere no hi ha caixes negres, hi ha dades i algoritmia, tanmateix amb un nivell de complexitat que desafia la intel·ligència natural de les persones. L'evolució extraordinària de la capacitat d'emmagatzemar dades, de la potència i velocitat de computació són les que han permès afrontar nivells impressionants amb l'ús del *machine learning*.

Què és el machine learning?

Karen Hao

Quina és la definició de machine learning?

Els algoritmes de machine learning utilitzen l'estadística per trobar patrons en quantitats massives de dades. I les dades, en aquest cas, inclouen moltes coses: números, paraules, imatges, clics, tot el que tinguem disponible. Si es pot emmagatzemar digitalment, es pot incorporar a un algoritme de machine learning.

Machine learning és el procés en què es basen molts dels serveis que utilitzem actualment: sistemes de recomanació com els de Netflix, YouTube i Spotify; motors de cerca com Google i Baidu; publicacions en xarxes socials com Facebook i Twitter; assistents de veu com Siri i Alexa...

En tots aquests casos, cada plataforma recopila tantes dades com és possible (quins gèneres t'agrada veure, en quins enllaços fas clic, a quins estats reaccions) i utilitza el machine learning per deduir, de manera molt fonamentada, què més et pot interessar. O, en el cas dels assistents de veu, per saber a quines paraules corresponen els sons emesos per la boca.

Francament, aquest procés és força bàsic: es busca un patró i s'aplica el patró. Tanmateix, en bona part regeix el nostre món. Això és en gran part gràcies a un invent del 1986, cortesia de Geoffrey Hinton, avui conegut com el pare del deep learning.

Què és el deep learning?

Podríem dir que el deep learning és machine learning que s'ha pres anabolitzants: la tècnica que utilitza proporciona a les màquines una capacitat millorada de trobar i amplificar fins i tot els patrons més petits. Aquesta tècnica s'anomena xarxa neuronal profunda: profunda perquè té moltes i moltes capes de nodes computacionals simples que treballen conjuntament per empassar-se dades i oferir un resultat final en forma de predicció.

Què són les xarxes neuronals?

El concepte de les xarxes neuronals es va inspirar vagament en el funcionament intern del cervell humà. Els nodes serien les neurones i la xarxa seria el cervell. (Els investigadors que esteu llegint això i feu escarafalls davant d'aquesta comparació, deixeu-ho estar; és una bona comparació.) Però Hinton va publicar el seu article pioner en un moment en què les xarxes neuronals havien passat de moda. Ningú no sabia realment com «entrenar-les», de manera que no produïen bons resultats. Aquella tècnica va trigar gairebé 30 anys a fer la remuntada. Però renoi, quina remuntada!

Què és l'aprenentatge supervisat?

Hi ha una última cosa que cal saber: el machine learning (i també el deep) es presenta en tres versions: supervisat, no supervisat i per reforç. En l'aprenentatge supervisat, que és el més freqüent, les dades s'etiqueten per indicar a la màquina quins patrons ha de buscar exactament. Imagineu-vos-el com si fos un gos rastrejador que troba els objectius un cop que coneix l'olor que ha de buscar. Això és el que feu quan premeu el botó de reproducció en un programa de Netflix: esteu dient a l'algoritme que haurà de buscar programes similars.

Què és l'aprenentatge no supervisat?

En l'aprenentatge no supervisat, les dades no tenen etiquetes. La màquina es limita a buscar qualsevol patró que pugui trobar. És com deixar que el gos ensumi tones d'objectes diferents per després distribuir-los en grups d'olors similars. Les tècniques no supervisades no són tan populars perquè tenen aplicacions menys evidents. Curiosament, han guanyat impuls en matèria de ciberseguretat.

Què és l'aprenentatge per reforç?

Finalment, tenim l'aprenentatge per reforç, la darrera frontera del machine learning. L'aprenentatge de l'algoritme per reforç es basa en un procés d'assaig i error i persegueix un objectiu clar. A partir d'un gran nombre de proves diferents, es recompensa o es penalitza un comportament segons que contribueixi a assolir l'objectiu marcat o ho impedeixi. Seria com donar o retenir un premi al gos quan

l'entrenes en una nova habilitat. L'aprenentatge per reforç és la base d'AlphaGo de Google, el programa conegut per haver guanyat els millors jugadors humans en el complicat joc de Go.

Font: Hao, K. (17.11.2018) What is machine learning? technologyreview. com.

Recuperat desd: https://www.technologyreview.com/s/612437/what-is-machine-learning-we-drew-you-another-flowchart/?utm_campaign=site_visitor.unpaid_engagement&utm_medium=tr_social&utm_source=twitter

Deep Learning

Aquest nivell de complexitat de la intel·ligència artificial s'incrementa quan ens referim al *deep learning*, que és un sub-conjunt dintre del *machine learning* i que es caracteritza per actuar imitant una xarxa neuronal com la de les persones. No són màquines amb un cervell com les persones, ni molt menys, però actuen per capes de neurones artificials. La connexió no lineal entre les seves capes neuronals és la base del *deep learning*. Cada capa afegeix major complexitat i s'activa en funció dels estímuls de ponderació que li ofereix la capa anterior. Hi ha algorismes de *deep learning* que poden usar dotzenes de capes en una complexitat que permet descobrir patrons no obvis de les dades i que ha de ser suportat amb unes capacitats molt grans de computació. El *deep learning* és més autònom i sofisticat que el *machine learning*. En qualsevol cas avança sovint en format prova i error fins a trobar aquelles solucions que s'ajusten més a resultats precisos. Les xarxes neuronals aprenen a adaptar-se als millors paràmetres que en cada cas els permet oferir una solució. Un dels àmbits on el *deep learning* ofereix millors prestacions és en el de la computació visual i el reconeixement de veu o el monitoritzar les xarxes socials.

Molt sovint les solucions d'intel·ligència artificial són una combinació híbrida de sistemes de *machine learning* i de *deep learning*. Una de les funcions principals dels científics de dades és trobar quina és la millor combinació en cada cas, per això trobar científics de dades amb experiència és important de cara als resultats.

Tornem al començament, la intel·ligència artificial és un esforç increïble d'imitació del cervell humà de dues formes diferents⁴: o bé simulant els seus raonaments, en una línia que inicià Ramon Llull, la línia dels sistemes experts, o una segona simulant el seu funcionament neuronal a través de la creació de xarxes de neurones artificials en el *deep learning*. Finalment també hi hauria l'opció de que la intel·ligència artificial volgués anar més enllà del cervell humà⁵ i entréssim en el món dels algorismes genètics, com per exemple els que foren utilitzats als Jocs Olímpics de Barcelona de 1992 per fer la seva taula horària.

⁴ Agraeixo molt les converses amb Ramon Trias que m'ha donat llum a zones que la meua discreta intel·ligència natural veia com a massa fosques de la intel·ligència artificial.

⁵ Three invaluable Ways AI and neuroscience are driving each other forward per Shelly Fan. "Of course, just because AI output resembles the brain doesn't mean that's how the brain works. Unlike machine intelligence, our brains are the result of evolutionary pressure. It's likely that aspects of how we efficiently learn are intimately linked to survival instincts, something that AI models might not be able to capture.

Rather than delivering immediate answers to the brain's mysteries, AI will more likely provide one or more solutions that neuroscientists can experimentally confirm. Regardless, their impact is already fundamentally changing the neuroscience ecosystem and will only continue to grow". <https://singularityhub.com/2019/08/08/three-invaluable-ways-ai-and-neuroscience-are-driving-each-other-forward/>

Què és la intel·ligència artificial?

En una definició del terme més àmplia, quan parlem de la intel·ligència artificial (IA) ens referim a sistemes de computació que poden percebre el seu entorn, pensar, aprendre, i actuar d'acord i en conseqüència amb els seus objectius i allò que perceben. Són sistemes d'algoritmes dissenyats per assistir les persones en les seves tasques, que poden realitzar anàlisis i processaments de dades concretes i rellevants (right data) que poden involucrar grans volums de dades i, fins i tot, augmentar les capacitats cognitives de l'usuari.

La IA utilitza diferents tècniques, entre les quals destaquen l'aprenentatge automàtic (machine learning), mètode que automatitzen la construcció de models de la realitat a partir de dades i d'aquesta manera els sistemes poden aprendre el comportament de sistemes reals, identificar patrons i prendre decisions amb la mínima intervenció humana. L'aprenentatge profund (deep learning), que és un cas particular de machine learning i el de més èxit avui en dia, és un cas particular de xarxa neuronal artificial capaç de processar grans volums de dades en temps molt competitiu per resoldre problemes clàssics de l'aprenentatge automàtic, com poden ser la classificació, la clusterització o la regressió i que ha mostrat excel·lents comportaments en la identificació i etiquetat d'imatges entre d'altres.

Els sistemes de computació d'IA poden estar basats purament en programari i actuar en el món virtual (p. ex.: assistents de veu, programari d'anàlisi d'imatges, sistemes de reconeixement de veu i discurs, cercadors, etc.) o bé es poden trobar integrats dins d'algun tipus de dispositiu de maquinari (p. ex.: robots, drons, vehicles autònoms, dispositius mòbils, etc.).

La IA és una tecnologia que emergeix com un factor decisiu de canvi, i aporta una veritable automatització de diversos sectors. Pel fet de dotar les màquines i aplicacions amb capacitats cognitives pròpies de les persones, com l'aprenentatge, el raonament, la resolució de problemes, la planificació, l'autocorrecció... la IA permet la presa de decisions complexes automatitzades amb una alta precisió i velocitat, gràcies a una intel·ligència basada en la recopilació de dades, juntament amb capacitats d'autoaprenentatge. És per això que a mesura que aquesta tecnologia vagi creixent i madurant, nous sectors i mercats l'adoptaran en els seus respectius àmbits a causa dels avantatges que ofereix.

Font: La intel·ligència artificial a Catalunya: informe tecnològic ACCIÓ Generalitat de Catalunya. Juliol 2019.

EIC (Direcció General Indústria-ACCIÓ) a partir de Frost & Sullivan, PwC, nvidia, SAS, UPC i el web de la Comissió Europea ec.europa.eu.

Les tangents tecnològiques de la intel·ligència artificial

La intel·ligència artificial no creix com un bolet aïllat. Tampoc ho va fer Internet. És la connexió de les potencialitats de la intel·ligència artificial (fer prediccions, per fer més eficients els processos automàtics, per personalitzar ofertes als clients, etc.) amb un ventall de tecnologies 4.0 el que dibuixa un panorama de canvi molt intens. La Internet de les coses, és a dir la sensorització dels objectes, de les màquines, dels éssers vius, generarà un volum extraordinari de dades que no tindrien sentit sense les capacitats de processament i utilitat que li confereix la intel·ligència artificial. IOT – big data i intel·ligència artificial van unides. Ajuntar dades en directe dels sensors implantats a malalts i processar-les en correlació amb el conjunt de dades d'una determinada malaltia pot ajudar a predir anticipadament episodis de salut d'alt impacte per als pacients. És el que fa Google Deepmind per anticipar insuficiències renals amb dos dies d'anticipació⁶.

La suma de la intel·ligència artificial amb la robòtica permet solucions de ciència-ficció. Potser la conducció de vehicles és el que concentra més l'atenció per les capacitats de transformació d'un sector clau com el de l'automòbil i l'afectació en el treball de tots els conductors professionals. A Catalunya empreses de robòtica com Pal-Robotics establerta a Barcelona, presenten ja en el seu portfoli robots que incorporen capacitats d'intel·ligència artificial. La unió de la robòtica i la intel·ligència artificial té múltiples aplicacions des de la logística, al món de la salut o a l'àmbit militar.

La suma de la intel·ligència artificial i del blockchain sembla igualment cridada a tenir aplicacions disruptives. La intel·ligència artificial dóna suport a la presa de decisions i el blockchain ajuda a executar, tenir traçabilitat i donar seguretat als processos operacionals o a les transaccions. El blockchain i la intel·ligència artificial comparteixen un terreny clau per al futur de la humanitat, la ciberseguretat. Tenir una Internet segura i verificable i tenir una intel·ligència artificial controlada per les persones són reptes clau per a la humanitat.

La relació entre la intel·ligència artificial i altres tecnologies és molt ampla. Així la intel·ligència artificial s'usa per a monitoritzar la impressió en 3 dimensions de peces d'alta complexitat⁷. La combinació de realitat virtual i intel·ligència artificial ha permès a uns investigadors de la Universitat Politècnica de València ajudar a detectar precoçment l'autisme⁸. Igualment passa amb la realitat augmentada en la qual persones amb grans deficiències de visió tenen una retransmissió de tot el que percebem gràcies a la intel·ligència artificial.

Algunes grans empreses estan apostant per l'ús de la intel·ligència artificial per a accelerar la definició de nous materials que reuneixen noves funcionalitats. La capacitat de simulació de la intel·ligència artificial permet accelerar fins a dues-centes vegades alguns dels processos de laboratori convencional.

La intel·ligència artificial adquirirà una gran transversalitat i es combinarà amb moltes altres tecnologies, exactament igual que l'electricitat o Internet ho van fer en el seu moment. És evident que pel món de l'empresa aquesta transversalitat és enormement interessant. Moltes de les solucions singulars que busquen les empreses pels seus productes tindran un desenvolupament diferencial gràcies a la intel·ligència artificial.

⁶ <https://www.xataka.com/inteligencia-artificial/algorithmo-creado-google-deepmind-permite-predecir-aparicion-insuficiencia-renal-aguda-2-dias-antelacion>

⁷ <http://news.mit.edu/2018/mit-csail-repaint-system-reproducing-paintings-make-impression-1129>

⁸ <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Inteligencia-artificial-y-realidad-virtual-para-la-deteccion-precoz-del-autismo>

Moltes empreses, sobretot empreses grans, han començat ja els seus projectes d'intel·ligència artificial. A ningú el sorprèn que Coca – Cola usi la intel·ligència artificial per entendre millor la multiculturalitat dels seus mercats o que la banca utilitzi la intel·ligència artificial per la seva gestió de riscos. En qualsevol cas, estem només al començament de l'ús de solucions d'intel·ligència artificial. El creixement es preveu exponencial i molt hibridat amb altres tecnologies, algunes d'elles ben convencionals.

Thomas H. Davenport, professor de Babson College i autor de nombrosos llibres, en el seu llibre sobre The AI Advantage explica que els sectors que segons els seus estudis estan utilitzant més la intel·ligència artificial als Estats Units són: serveis financers, serveis de salut i ciències de la vida i serveis relacionats amb productes industrials i productes de consum⁹. La consultora Mckinsey en el seu estudi Artificial Intelligence the Next Digital Frontier de 2017¹⁰ considera que els sectors amb més impacte en intel·ligència artificial són: empreses d'alta tecnologia i telecomunicacions, empreses del sector de l'automoció i el sector de serveis financers. Un resultat similar va donar un "survey" d'Ernst & Young de 2017 sobre els sectors que més s'impulsaven projectes d'intel·ligència artificial: serveis, retail, salut, indústria, tecnologia i serveis financers.

A Catalunya segons l'informe publicat per Acció el Juliol de 2019¹¹ sobre la intel·ligència artificial a Catalunya hi ha 179 empreses que actuen en el camp de la intel·ligència artificial, la majoria pimes i start-ups. Algunes però són empreses amb llarga tradició i projecció com AIS Group fundada fa trenta anys per Ramon Trias, o com el Grupo AIA fundada per Regina Llopis el 1988, o Atomian fundada per Miquel Montero el 2004 i que presenta un paradigma propi dintre les solucions d'intel·ligència artificial. Per descomptat moltes altres empreses consolidades catalanes com Seidor o start ups com 8Wires es mouen en un sector que és cridat a créixer¹² i a tenir un alt impacte en l'economia i en la societat.

La qüestió està en com moltes empreses que han surat bé en el món industrial, que han estat capaces d'emmotllar-se al món d'Internet, sabran fer-ho ara en el món de la intel·ligència artificial. No veig perquè no ho puguin fer. Això sí, caldrà prestar-hi atenció, construir criteri propi i prendre decisions. Tenir una empresa vol dir saber com construir la mateixa recepta. No n'hi ha prou amb copiar les receptes d'altres. I la intel·ligència artificial, no serà un ingredient perifèric de la nova recepta. Per tant, quan abans moltes empreses experimentin amb aquest nou vector, millor s'adaptaran i crearan oportunitats singulars. Desmitificaran l'àura de misteri que acompanya la intel·ligència artificial i experimentaran per obtenir resultats. Tot plegat sense drames, però sense menystenir ni un instant un canvi evident de paradigma.

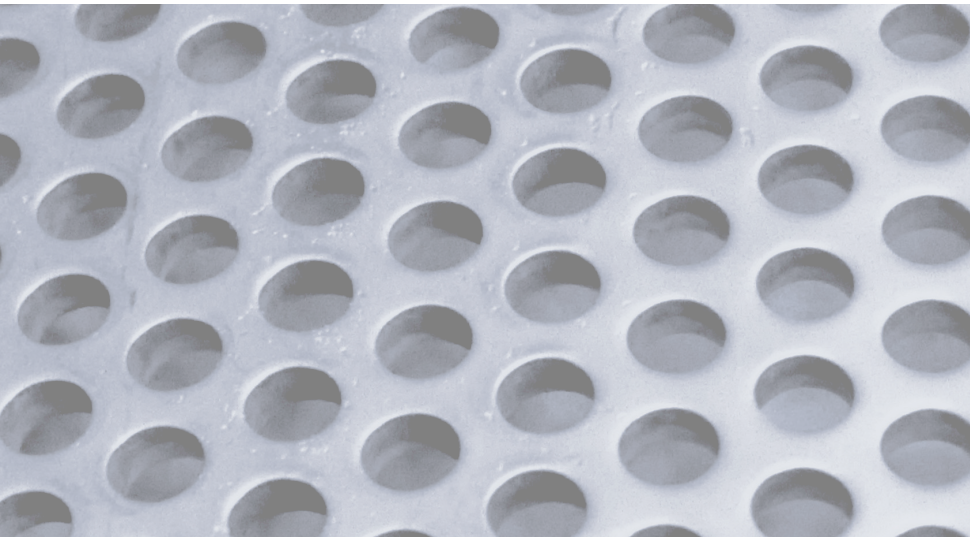
⁹ Davenport, Thomas H. "The AI Advantage". The MIT Press, 2018, pàg. 40

¹⁰ Mackinsey Global Institute. Artificial Intelligence The Next Digital Frontier?

¹¹ "La intel·ligència Artificial a Catalunya". Acció. Juliol 2019 https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf

¹² Per tenir un panorama complet de les empreses catalanes dedicades a la intel·ligència artificial el millor és consultar "La intel·ligència Artificial a Catalunya". Acció Juliol 2019 https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf

02 |



Impacte de
la intel·ligència
artificial a
la gestió
empresarial

2.1. La intel·ligència artificial canviarà el management

Ara com ara, encara no perceben amb tota la força l'impacte que tindrà la intel·ligència artificial a les nostres empreses i a les nostres vides. Alguns parlen d'intel·ligència artificial dèbil i emfatitzen el paper de les persones darrere de dades i algoritmes. Altres parlen més d'intel·ligència artificial general i creuen en la singularitat, és a dir en la possibilitat que les màquines intel·ligents no només imitin a les persones sinó que les puguin arribar a controlar.

Pel que fa al management, quin impacte tindrà l'ús d'eines d'intel·ligència artificial? En la mesura que afectin el procés de prendre decisions l'afectarà clarament. Si gràcies a les noves eines, els directius poden prendre decisions més precises i amb més capacitat de predicció, la intel·ligència artificial tindrà un impacte en el management més alt que el que va tenir Internet.

Internet va augmentar moltíssim l'accés a la informació i la velocitat d'aquest accés. Tant és així que Alfons Cornella¹ molt aviat va parlar dels perills de la infoxicació, en la mesura que la dimensió de la informació a l'abast feia obsoletes les formes habituals de la interacció dels directius i professionals amb la informació. Els buscadors, Google sobretot, han canviat l'abast a la informació i en aquest sentit han revolucionat la informació de base per a la presa de decisions. La intel·ligència artificial és diferent perquè no ofereix només informació, sinó que transforma les dades en patrons de solució, en prediccions, en automatització de processos. És a dir, Internet ens multiplicava la informació però la intel·ligència artificial ens ofereix un repertori de resultats entre els quals haurem d'escollir. No és el mateix.

No és el mateix tenir una d'aquelles guies gruixudes de carreteres i carrers que tenir un navegador en una pantalla al "tablier" del cotxe. No és el mateix tenir un navegador que et doni la informació de la ruta per anar a un lloc, que et diu per on passar i et diu on ets, que el Waze o el Google Maps que et diuen com està la carretera en temps real i t'ofereixen solucions alternatives per assolir l'objectiu de ruta que hom s'ha proposat. Un és informació. L'altre és una proposta de decisió.

El canvi de paradigma però es basa en la confluència d'Internet, d'una capacitat de computació amb gran creixement i de la intel·ligència artificial. Aquests tres vectors comporten un nou paradigma de presa de decisions.

Els professors de la Roman School of Management de Toronto, Agrawal, Gans i Goldfarb, al seu llibre *Machine Prediction*² defensen la idea que la capacitat de predicció de les màquines intel·ligents canviarà l'economia. Primer aquesta capacitat només la tindran algunes empreses però a mesura que la capacitat de previsió vagi sent més barata la tindrà tothom. La capacitat de previsió que ara s'usa sobretot per a predir la demanda o els estocs que es necessiten, es farà servir per moltes més coses i molt més personalitzadament. Aquesta capacitat de predicció pot acabar modificant l'estratègia i fins i tot els models de negoci. Parlem del cas d'Amazon, una empresa que té tantes dades i que fa tantes recomanacions als seus clients, que els arriba a conèixer molt bé. Arriba un moment que, gràcies a la capacitat de predicció de la intel·ligència artificial, Amazon pot enviar les potencials compres del client abans que aquest les efectui. D'aquesta manera el client les podrà rebre immediatament. El model de negoci canvia de *shopping then shipping* a *shipping then shopping*, de primer comprar i després enviar, a primer enviar i després comprar. La predicció basada en intel·ligència artificial és millor a mesura que les dades amb què treballa són més acurades. Amazon podria, si el client li ho permet, enviar a casa del client les previsions de compra del mateix client. I aquest, només hauria de retornar aquelles que no vol.

¹ <https://alfonscornella.com/2013/10/02/infoxicacion/>

² Agrawal Ajay, Gans Joshua, Goldfarb Avi, "Prediccions Machines", Harvard Business Review Press, 2018

En la mesura que l'aplicació de la intel·ligència artificial sigui capaç d'alterar l'estratègia d'una empresa o la definició del model de negoci, l'impacte en el management serà molt alt. Tanmateix quan les pàgines web van ajuntar informació personalitzada i capacitat de compra on-line ja van modificar moltes estratègies de negoci, però la intel·ligència artificial dóna un pas i hi afegeix la capacitat de predicció.

L'escola de management del MIT, en col·laboració amb el Henderson Institute de Boston Consulting Group treuen cada any un estudi basat en opinions de directius (un "survey") sobre intel·ligència artificial³. En l'edició de 2018, les empreses de tota mida preveuen un alt impacte de la intel·ligència artificial en tots els àmbits clau de les seves operacions: R+D i innovació, operacions i cadena de proveïment, àmbit comercial i d'atenció al client, processos de suport i generació de productes i serveis. Hi ha una constant, les empreses molt grans, les que superen un gir de 10 bilions de dòlars, són les que hi donen més importància.

Thomas H. Davenport⁴ en el seu llibre *The AI advantage* descriu els tres tipus de capacitats vinculades a la intel·ligència artificial que es poden aplicar a l'empresa:

- per automatitzar processos de treball estructurats i repetitius, sovint a través de la robòtica o de l'automatització de processos robòtics
- per obtenir informació (*insights*) a través de l'anàlisi exhaustiu de dades estructurades, la majoria de vegades usant *machine learning*.
- per interactuar amb clients i empleats, usant *chatbots* de processament de llenguatge natural, agents intel·ligents i *machine learning*.

Un factor important i diferencial de la intel·ligència artificial és que en molts casos admetrà el llenguatge natural. És a dir, podrem fer preguntes de gran complexitat als nostres assistents professionals. Tindrem els equivalents als Alexa, a la Siri, a Cortana, a Bixby, en format professional. En aquest procés de comprensió des del llenguatge natural una empresa catalana, Atomian⁵, basa la competitivitat diferencial en "construir un cervell digital capaç d'entendre el món, i d'entendre'l usant el llenguatge natural. A poc a poc anem definint l'interès i el perímetre de la intel·ligència artificial per a les empreses i, en general, per a les organitzacions. Abans d'aprofundir en les aplicacions de la intel·ligència artificial en concret, anem primer a examinar els paràmetres clau del management.

³ <https://sloanreview.mit.edu/projects/artificial-intelligence-in-business-gets-real/#chapter-1>

⁴ Davenport, Thomas H. "The AI Advantage" The MIT Press, 2018, pàg. 41

⁵ <http://www.atomian.com/sobre-atomian>

2.2. L'essència del management

A les empreses les podem veure com a organitzacions molt complicades o podem intentar simplificar el seu funcionament essencial i veurem que són artefactes per vendre, produir i cobrar en la majoria de casos. Cert és, que al voltant d'aquest cicle essencial, pot haver-hi una gran complexitat. La intel·ligència artificial sembla clar que ens pot ajudar a vendre i a produir i en un sentit ampli també a administrar l'empresa⁶.

Quan hom ha de gestionar una empresa normalment li preocupen tres coses:

- com defensar el negoci i fer-lo créixer
- com adaptar-se als canvis de l'entorn amb agilitat
- com gestionar la comunitat professional que constitueix l'empresa

i cada cop hi ha més empreses que es fan una quarta pregunta:

- com compaginar els resultats empresarials amb una aportació clara a la societat.

Per poder entendre si la intel·ligència artificial serà útil a les empreses i transformarà el management ens endinsarem mínimament en cadascun d'aquests apartats.

COM DEFENSAR EL NEGOCI I FER-LO CRÉIXER

Peter Drucker deia que el propòsit d'una empresa és crear clients. I és que sense clients les empreses es queden sense pedra angular. Les empreses funcionen sobre la base de tenir prou clients per als productes i serveis del seu portfoli. La seva sostenibilitat corporativa es basa en assolir un volum suficient de vendes amb un marge positiu i amb la recurrència suficient. Quan parlem d'empreses orientades al client ens referim a aquelles empreses que tenen sempre al client present a l'hora de prendre totes les decisions de l'empresa.

El cor de l'empresa són els clients i el model de negoci que es vincula amb els clients i els permet obtenir resultats corporatius positius. Segons aquest model de negoci bàsic les empreses es plantegen com créixer intensificant els seus mercats o internacionalitzant-se. Busquen aportar nou valor als seus clients. Construir marques potents que els diferenciïn respecte de la competència. Organitzar-se amb major eficiència que els seus competidors de forma que la seva equació valor-preu sigui apreciada pels clients. Crear una cadena de valor ben preparada en termes de qualitat i de capacitat d'expansió. A mesura que s'afegeix complexitat a la cadena de valor les empreses tendeixen a fer més complexos els processos de suport i sovint cauen en la burocratització (un nombre desproporcionadament alt de persones que no pensen en termes de client).

La intel·ligència artificial serà molt important per les empreses si és capaç d'oferir noves eines per tenir més clients, més marge i més eficiència. Altrament seria circumstancial.

⁶ Per aquells lectors interessats en les reflexions sobre management de l'autor, veure "Esquivar la mediocridad" (Marcet, X., 2018, Plataforma Editorial)

COM ADAPTAR-SE ALS CANVIS DE L'ENTORN AMB AGILITAT

Les empreses aspiren a ser ambidextres. Necessiten gestionar diligentment el seu dia a dia i necessiten preparar-se pel futur. Necessiten explotar els negocis actuals i explorar els negocis futurs. La tensió entre el dia a dia i el futur marca el management. Aquesta adaptació necessària per afrontar el futur presenta tres vectors: la innovació, la transformació digital i l'agilitat.

La innovació és l'exploració del futur. No és senzilla. Si ho fos no seria un avantatge competitiu diferencial. Per assolir la innovació les empreses fan grans esforços. Busquen dintre i a fora noves idees i capacitat emprenedora per portar-les a terme. Sovint topen amb les seves pròpies cultures inercials. La gran dificultat però és com posar la innovació, que és el futur, a l'agenda del present. La innovació és més una forma de gestionar tota l'empresa que no pas tenir un departament o un director d'innovació. Només funciona quan és una responsabilitat compartida. Un gran obstacle per la innovació és la mateixa expertesa. Els experts són bons per resoldre problemes però els costa molt innovar, de seguida troben una llarga llista d'impossibles que surten del perímetre habitual de la seva cultura empresarial o del sector. Innovar és encarregar la facturació del futur. Donat que la innovació busca respondre sobretot a la pregunta: què necessitaran els meus clients que no em sàpiguen expressar? Tenir *insights* nous, com els que pot aportar la intel·ligència artificial sobre el client i tot el seu entorn, poden ser de gran utilitat. També pot ajudar molt la capacitat de simulació que pot aportar la intel·ligència artificial. Malgrat tot, estic convençut que un tipus d'innovació consistirà a apostar per productes i serveis que vagin contra la predicció de les màquines. Serà una forma radical d'apostar per la diferència. De vegades funcionarà i de vegades no, com passa sempre en innovació. Cal no oblidar que la innovació no està en la tecnologia, sinó en la mirada que permet crear nou valor als clients. Primer la mirada, després la tecnologia.

La transformació digital és l'ús que les empreses fan de les tecnologies digitals per ser més competitives. El món ha deixat de ser analògic. La fusió del digital i l'analògic és una constant arreu. Els canals de distribució no s'entenen sense la interacció digital que els acompanya, ni els processos d'administració, ni la forma de mantenir el contacte amb els clients. Els processos de transformació digital no usen necessàriament solucions d'intel·ligència artificial, però la majoria d'ells li obren la porta i plantegen el *big data* i la intel·ligència artificial com el proper pas. Normalment quan una empresa es planteja la seva adaptació digital es qüestiona de quina forma les tecnologies 4.0 poden augmentar la seva competitivitat. I un dels factors importants és saber anar del client i les seves necessitats a la tecnologia, fer el viatge al revés és un camí ple de trampes. Cal pensar bé quines són les necessitats dels clients i després pensar en com una millora tecnològica en eficiència i desburocratització dels processos de l'empresa pot ajudar a crear un valor més competitiu.

La tercera pota de l'adaptació, és l'agilitat. En un món que va molt accelerat no podem anar a poc a poc. L'agilitat és també una cultura del tempo orientada a resultats. No és només saber que és *el scrum*, és la cultura general de com fer reunions i com usar l'agenda com a eina estratègica de productivitat. Les metodologies d'agilitat són interessants, creen noves sincronies, organitzen equips de forma molt focalitzada i eviten la procrastinació compartida. Però l'agilitat té un altre aspecte fonamental. En unes agendes saturades pel dia a dia, fer espai per a la innovació és fonamental. La intel·ligència artificial pot ajudar a organitzar millor el temps de l'organització i augmentar les sinergies en tota la cadena de valor. Un cop més les noves eines, l'actitud i compromís de les persones són les que realment poden assumir els grans reptes de l'adaptació.

COM GESTIONAR LA COMUNITAT PROFESSIONAL QUE CONSTITUEIX L'EMPRESA

Un negoci es pot fer només amb tecnologia. Però una empresa es fa amb persones. Potser la part més complexa del management és la que té a veure amb les persones. Gestionar el talent i, sobretot el no talent, és del més difícil que hi ha a l'empresa. Per això posem al lideratge com un dels elements més importants de la gestió, perquè el lideratge és indissociable de les persones. Com gestionar persones que estan en constant evolució personal i compaginar aquesta evolució amb la transformació constant de les companyies és del més difícil. En aquest apartat posem l'accent en les persones, els equips, les formes organitzatives. Les burocràcies com a patologia habitual. Les eines corrents però decisives: com es fan les reunions, com es gestionen les agendes, com s'incorpora la comunicació al cor de la gestió. Com es creen perímetres de confiança on més important que motivar (la gent hauria de venir una mica motivada de casa) és no desmotivar. Persones, formes organitzatives i cultura. La cultura sempre és el pòsit determinant, la cultura és allò que fa la gent quan ningú la veu. La cultura és la gran fórmula secreta o el gran obstacle invisible.

La intel·ligència artificial ens ajudarà a gestionar les persones i la cultura. Ens hi ajudarà instrumentalment. Per exemple, a l'hora de fer selecció de persones i fer de filtre entre molts candidats. Primer haurem d'estar molt segurs que aquestes màquines no reproduïen criteris esbiaixats i discriminatoris en el procés de selecció. Si les màquines ho fan bé, la meritocràcia no se n'ha de ressentir. Més aviat al contrari. Però és evident que al final del procés de selecció, les entrevistes personals, l'experimentació en directe de coneixements i habilitats, es farà de persona a persona. Per garantir la justícia? No. Segurament per garantir la dignitat. Molta gent no voldríem treballar a llocs on la darrera decisió la pren una màquina. Ara bé, segurament tampoc voldríem treballar a organitzacions on les decisions importants les prenen les persones sense les màquines. Per què? Doncs per què les màquines d'intel·ligència artificial augmentaran la qualitat de les decisions de les persones.

Gestionar persones és qüestió de persones. Les màquines poden ajudar amb paràmetres i indicadors però l'avaluació i la gestió de la complexitat de les persones és cosa de persones. No ens equivoquem.

I finalment, podrà la intel·ligència artificial aportar alguna cosa al quart desafiament del management de saber compaginar resultats empresarials positius i al mateix temps crear valor social? Sí, en la mesura que la intel·ligència artificial ens ajudarà a llegir millor la societat on l'empresa s'insereix. Igual que podrà afinar millor en les necessitats dels clients, l'empresa també ho podrà fer amb les necessitats socials que vulgui ajudar a resoldre. És evident però que el compromís amb la societat és una decisió de persones. Les màquines poden ajudar a concretar o multiplicar aquesta decisió, però tenir un propòsit que compatibilitzi el benefici corporatiu i el benefici social al mateix temps és una decisió empresarial que prenen les persones i que si es dóna el cas, augmentaran les màquines.

2.3. L'aplicació de la intel·ligència artificial a les empreses

Si hom es posa a buscar casos d'ús de la intel·ligència artificial per a empreses, trobarà múltiples exemples. En aquest llibre intentarem ordenar-los a través dels quatre grans àmbits amb els que hem estructurat el management. En qualsevol cas, és important posar una mica de sentit comú amb l'ús de la intel·ligència artificial i no matar mosques a canonades. Ni matar mosques a canonades ni pensar que aquestes solucions d'intel·ligència artificial no ens afectaran. És cert que com en totes les coses de la vida empresarial hi ha molta publicitat i venedors de solucions màgiques, però això no vol dir que darrere no hi hagi aplicacions que puguin augmentar la competitivitat significativament. La síntesi del que cal fer, l'ha de fer cada empresa singularment, segons el sector, segons l'exposició dels seus clients a l'impacte de solucions d'intel·ligència artificial, segons la seva cultura empresarial.

Aquesta és la gràcia de les empreses que cadascuna ha de buscar la solució que li convé segons les seves circumstàncies. I en l'aplicació de la intel·ligència artificial no es dona una excepció. Cada empresa valorarà la inversió que ha de realitzar i el resultat que en pot esperar. La tendència que l'ús de la intel·ligència artificial serà cada cop més intensiu és present a totes les prospectives.

L'ús de la intel·ligència artificial per fabricar nous materials

En algunes investigacions recents s'ha provat d'utilitzar la intel·ligència artificial per accelerar el desenvolupament de nous materials. Així, per exemple, l'abril de 2018 uns investigadors de la Universitat Northwestern van utilitzar màquines que aprenien a desenvolupar un nou material de vidre metàl·lic a un ritme 200 vegades més ràpid que el procés tradicional d'experimentació en laboratori. La convergència de la IA i el desenvolupament i la fabricació de materials avançats pot transformar molts sectors. Indústries com la dels semiconductors, l'aeroespacial i l'automotriu estan experimentant amb la IA per desenvolupar materials avançats i projectes estratègics i obtenir un avantatge competitiu.

La IA no ofereix només un marc per descobrir i crear nous materials, sinó que també pot escurçar significativament el període de desenvolupament i anàlisi de dades, que requereix molt temps abans del llançament. La intel·ligència artificial ofereix la possibilitat d'analitzar i provar materials a un ritme sense precedents i de retroalimentar les dades en els algoritmes per tal de reforçar les prediccions i els coneixements. No obstant això, un problema general és la dispersió i l'escassetat de les dades, que són els ingredients clau per a l'entrenament.

Font: Aecoc.es.

Extret de: <https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/uso-de-la-inteligencia-artificial-para-fabricar-nuevos-materiales/>

Ni la intel·ligència artificial ens resoldrà els problemes de l'empresa per si mateixa, ni ens serà fàcil prendre decisions informades sense un ús cada cop més intensiu de la intel·ligència artificial. L'èxit de l'empresa tindrà a veure amb la capacitat de prendre bones decisions empresarials basades en la suma d'intel·ligències. Les decisions les prendrem les persones, però no ho farem sense contemplar les aportacions de la intel·ligència artificial. I ho farem amb la mateixa naturalitat que fem servir una calculadora o amb què mirem les apps de previsió climàtica per saber si ha de ploure o no.

Molts dels proveïdors de serveis d'intel·ligència artificial apliquen un esquema similar: entorn d'una necessitat o aspiració d'una empresa analitzen les dades que es disposen. El volum, les sèries històriques i la riquesa de les dades serà un factor essencial per al resultat del que es busca. Sovint aquestes dades internes de la companyia es poden enriquir amb dades externes respecte del sector o el context en què es produeix el negoci o en el que es mou el client. A partir d'aquí entra en joc la creació d'algoritmes que permeten construir una predicció del que pot passar respecte d'un fenomen determinat o inclús anar més enllà, oferir una prescripció suggerida del què cal fer. L'algoritme necessita un temps d'entrenament, en el que va aprenen contínuament, per oferir un resultat òptim dels models que construeix. Aquestes prediccions o prescripcions poden presentar-se a través d'informes personalitzats en funció de les responsabilitats o especialitats de les persones que els hagin d'utilitzar per a prendre decisions. Òbviament aquestes solucions d'intel·ligència artificial han d'avaluar-se i veure'n el rendiment.

Cal tenir sempre present que la riquesa de les dades juga un paper clau quan parlem d'intel·ligència artificial. Són la seva matèria primera. Les dades poden venir dels nostres arxius i bases de dades d'empresa tan si són dades estructurades com no estructurades (fulles de càlcul, textos, imatges, vídeos, presentacions amb qualsevol format),

poden venir dels sensors que posem a les màquines o a les persones, poden venir de les imatges que capturen tota mena de càmeres, poden venir de les pàgines web o de les xarxes socials, poden ser dades biomètriques, poden ser dades de les cerques als buscadors d'Internet, registres de correus electrònics o de trucades telefòniques, etc.

La riquesa i complementarietat de les dades són determinants. Posem un exemple: l'any 2014 Roca i Salvatella⁷ i Telefónica varen fer un estudi per conèixer els hàbits dels turistes a Madrid i Barcelona. L'estudi es basava en les dades extretes de la telefonia mòbil dels turistes creuades amb les dades de l'ús de les seves targetes de crèdit. És obvi que aquest estudi hagués tingut uns resultats molt més discrets si només hagués comptat amb una de les dues fonts de dades. És gràcies al creuament de dades que es podia inferir no només per on es movien els turistes, sinó què visitaven, si compraven i en aquest cas, el què compraven.

Les dades són importants. Del seu creuament i del fet que les solucions d'intel·ligència artificial puguin descobrir patrons no evidents en els comportaments que s'estudien, és on surten resultats realment interessants. Per tant una pregunta clau per a les empreses serà com pot generar dades interessants o com pot accedir-hi. És evident que algunes grans empreses, les de sempre, Amazon, AliBaba, Facebook, Google, entre d'altres, poden vertebrar un mercat de dades universal al voltant seu. Però la consciència sobre la importància de la generació de dades és encara emergent i els mecanismes per crear un veritable mercat regulat de dades són encara incipients. En tot cas, de l'evolució d'aquest mercat dependrà que l'impacte de la intel·ligència artificial sigui a curt o a mitjà termini per a moltes empreses. A més, no hi ha un criteri global respecte a la forma com les empreses poden obtenir i conservar les dades dels clients. Europa en aquest sentit s'ha mostrat molt més prudent i protectora de la privacitat de les dades que els Estats Units o alguns països d'Àsia i Llatinoamèrica.

⁷ <https://rocasalvatella.com/blog-rs/rocasalvatella-y-telefonica-publican-el-primer-informe-sobre-big-data-y-turismo-en-madrid-y-barcelona/>

El gràfic següent mostra l'impacte que té cada tecnologia en un sector determinat. «Rànquing 1» és el màxim impacte i «Rànquing 3» és el mínim impacte.

FIGURA 3

ÀREA FUNCIONAL

Indústria	Rànquing 1	Rànquing 2	Rànquing 3
Tecnologia, Mitjans, Telecomunicacions	Tecnologia de la informació	Servei al consumidor	Màrqueting
Consumidors	Gestió de la cadena de subministrament	Vendes	Màrqueting
Serveis financers	Servei al consumidor	Finances / comptabilitat	Tecnologia de la informació
Serveis professionals	Estratègia	Tecnologia de la informació	Màrqueting
Salut	R&D	Operacions/Manufactura	Tecnologia de la informació
Industrial	Operacions/Manufactura	Gestió de la cadena de subministrament	Tecnologia de la informació
Energia	Operacions/Manufactura	Tecnologia de la informació	Gestió de la cadena de subministrament
Sector públic	Tecnologia de la informació	Servei al consumidor	Operacions/Manufactura
En General	Tecnologia de la informació	Servei al consumidor	Operacions/Manufactura

■ Operacions, incloent manufactura, gestió de la cadena de subministrament i R&D
 ■ Tecnologia de la informació
 ■ Funcions orientades al client
 ■ Funcions centrades en l'organització

Font: S. Ransbotham, D. Kiron, P. Gerbert, and M. Reeves, "Reshaping Business With Artificial Intelligence," MIT Sloan Management Review and The Boston Consulting Group, September 2017. / Artificial Intelligence Closing the Gap Between Ambition and Action

2.4. Exemples d'aplicació de la intel·ligència artificial a les empreses

La intel·ligència artificial ha de ser també intel·ligible. S'ha d'entendre. A un nivell no expert (com el d'aquest llibre) no cal tant entendre com funciona sinó quines són les seves potencialitats d'aplicació al negoci. Tots els esforços que es posin des dels científics de dades en aquesta pedagogia ajudaran molt a un desplegament pràctic de la intel·ligència artificial a les organitzacions.

Si hom es posa a buscar aplicacions de la intel·ligència artificial a les empreses, les trobarà arreu. És com l'electricitat i Internet, tenen aplicacions transversals i creuades. Per a quasi cada àmbit que vulguem buscar trobarem alguna potencialitat d'ús de la intel·ligència artificial. Això no vol dir que sempre sigui necessari el seu ús. De vegades per desproporció, simplement no cal. De vegades per una relació cost – resultat poc eficient. De vegades per manca de dades. Però el potencial d'aplicació de la intel·ligència artificial, ja és molt gran i no parará de créixer.

Molt sovint ens passarà que quan normalitzem en moltes funcions l'ús de la intel·ligència artificial li caurà aquest mena d'aura de cosa màgica i la considerarem simplement un instrument més.

Actualment, la majoria de serveis d'intel·ligència artificial per a les empreses es basen en la capacitat de predicció i la capacitat de prescripció, sent aquesta segona un pas més enllà de la primera. En la primera ens ofereix una informació interessant i difícilment elaborable per la ment humana i en la segona ens proposa decisions. La predicció precisa basada en dades, sovint amb grans volums de dades, és una de les principals funcions de la intel·ligència artificial. Per exemple, a una empresa amb molts milers d'usuaris el *machine learning* pot identificar el patró dels clients que han abandonat l'empresa en els darrers mesos i oferir una predicció detallada d'aquells que poden estar en risc de deixar-la en els pròxims mesos. A partir d'aquí l'empresa pot emprendre accions precises per procurar de mantenir aquests clients. La predicció ajuda. Igualment d'acord amb l'ús de dades una empresa pot predir el millor moment per adreçar un missatge a un client.

Estratègia envers la IA o amb la IA David Kiron i Michael Schrage

No hi pot haver una estratègia empresarial envers la IA o amb la IA sense una estratègia empresarial envers les dades o amb les dades. Són l'ingredient essencial del *machine learning* i de l'optimització dinàmica. Tal com demostren els exemples d'Uber, McDonald's i GoDaddy, l'optimització dels indicadors clau de rendiment (KPI) estratègics (respectivament, hora estimada d'arribada, famílies felices i *customer lifetime value*) depèn de la quantitat, la velocitat, la varietat i la qualitat de les dades.

Això fa que la gestió de les dades sigui clau. Les organitzacions han d'invertir en la identificació de les dades que poden millorar o fer augmentar els seus KPI i de les dades que ajudaran les seves màquines a «aprendre». Els processos i les plataformes digitals que combinen i analitzen les dades, tant emmagatzemades com disperses, fan possible la intel·ligència artificial de l'empresa.

Els gegants tecnològics i un nombre creixent d'empreses tradicionals estan adoptant estratègies i pràctiques integrals pel que fa a les dades. Les gestionen de manera explícita i decidida, com un actiu. Això, en la mateixa mesura que la capacitat tècnica, és el que diferencia la seva operativitat i la seva cultura. Treballen amb administradors de dades, científics de dades i organitzadors de dades i capaciten les persones i els processos per obtenir valor a partir de les dades. Cada cop més, aquest valor depèn de la rapidesa, la precisió i la fiabilitat amb què aquestes dades poden entrenar les màquines.

Font: Kiron D. i Schrage M. (11.06.2019) Strategy For and With AI. Sloanreview.mit.edu.

Recuperat des de: <https://sloanreview.mit.edu/article/strategy-for-and-with-ai/>

La prescripció va més enllà de la predicció, proposa decisions o si la màquina està programada per fer-ho, executa decisions. Per exemple, estem acostumats que les solucions d'intel·ligència artificial de les llibreries online ens suggereixi llibres relacionats amb el que acabem de comprar, amb una taxa d'èxit important. O quan pugem al cotxe i Waze ens suggereix diverses rutes en funció de la seva predicció de trànsit, i segur que aviat ens donarà la probabilitat que es produeixin accidents en determinats trams de la ruta seleccionada. Els nostres assistents de veu cada cop estaran més preparats per suggerir-nos solucions a qüestions d'una complexitat cada cop més profunda.

De les tres parts en què hem dividit el management en capítols anteriors la majoria d'exemples que hem trobat es centren en la primera part. La que té a veure en com defensar el negoci i fer-lo créixer, en com ser competitiu.

Si cada dia entenem més que l'empresa ha d'estar centrada en el client, sembla lògic que totes les solucions que tinguin a veure amb el comportament del mateix seran importants. En aquest sentit per a una empresa d'assegurances li pot resultar determinant saber el perfil de comportament del seu client a l'hora d'ajustar la seva oferta i la seva política de preus. El client mai és una peça aïllada. Viu en un entorn social de canvis i rep també missatges de la competència. Recollir el màxim de complexitat del client i del seu context per a fer una predicció ajustada és d'allò més important.

Algunes de les solucions més habituals de la intel·ligència artificial busquen crear entorns de màxima personalització per al client. Hi ha sempre una tensió entre la màxima personalització que busca crear valor pel client i la necessitat de preservar la seva privacitat. Però amb el rastre digital que deixem com a persones i com a clients hi ha molts programes d'intel·ligència artificial que busquen crear ofertes personalitzades com a forma d'incrementar les vendes, com a fórmula de fidelització o com a mecanismes per proposar preus competitiu o suggerir vendes creuades. Nuria Oliver a Telefónica va desplegar una solució en la qual a través dels patrons de comunicació, mobilitat i consum del telèfon mòbil es podia deduir el nivell de responsabilitat financera que es podia esperar d'una persona⁸. Es tracta de sintetitzar les dades i definir un marketing individualitzat. S'ofereixen solucions pel *customer churn*, la taxa de pèrdua de clients, intentant definir bé els clients que entren en risc de deixar la companyia. Chorus, una empresa israeliana – americana, busca analitzar totes les converses d'una empresa amb el seu mercat per intentar detectar oportunitats per incrementar les vendes⁹ a través d'analitzar les converses intel·ligents. La majoria d'empreses catalanes de consultoria i serveis d'intel·ligència artificial també ofereixen aquests tipus de serveis, i no cal dir les empreses globals.

Algunes empreses optaran per una atenció al client feta a través de la veu per *chatbots*¹⁰. Seran solucions molt més avançades que les actuals atencions telefòniques automatitzades que poden portar a l'exasperació del client¹¹. Un hotel que rebí dues-centes persones ingressant a la vegada, totes amb el desig d'arribar immediatament a l'habitació probablement posaran taulells de recepció automatitzats, amb *chatbots*, que permetran una atenció diligent i ràpida. Altra cosa és que si algun d'aquests clients es troba malament a la nit li sembli bé ser atès només per màquines. Cada empresa, segons la seva cultura i segons la seva estratègia automatitzarà més o menys el servei al client. L'exemple mil vegades repetit de com Zappos va adquirir un posicionament extraordinari

⁸ Rodríguez, Pablo. "Inteligencia Artificial" Deusto, pàg. 211

⁹ <https://www.chorus.ai>

¹⁰ Veure exemple d'EVO Banco <https://www.evobanco.com/evo-assistant/>

¹¹ La presentació de l'assistent de veu Google dúplex va suposar un gran impacte per la naturalitat de la trucada en la que un dels interlocutors era un robot. <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/google-assistant-podra-llamar-a-tu-restaurante-favorito-y-pedir-mesa-por-ti>

atenent als clients de la seva plataforma de venda on-line només amb persones, no l'hem d'oblidar. Sempre l'ús de només màquines, de només persones o el format híbrid, serà una decisió estratègica important de les empreses a l'hora d'atendre els seus clients. No hi ha receptes generals. Només hi ha, i hi haurà receptes singulars. Aquí raurà la gràcia del management, també en l'era de la intel·ligència artificial.

Barcelona Serveis Municipals **Dades per a la predicció de l'aparcament**

Barcelona Serveis Municipals permet als usuaris de ApparkB, l'app per a pagar l'estacionament en zona blava o zona verda, disposar d'una solució data-driven que permet fer una predicció de les places d'aparcament en un lloc i una hora determinada, així com identificar en el navegador les places disponibles. L'objectiu permet optimitzar el temps dels conductors que busquen aparcament i també reduir les emissions de CO2 d'aquells automòbils que donen voltes buscant aparcament. La solució ha estat desenvolupada pel Grup AIS.

Però aquest tipus de serveis no acompanyaran només decisions entorn del client. Determinar una localització comercial serà una cosa que poca gent decidirà en uns anys sense acompanyar-se d'aquest tipus de serveis d'intel·ligència artificial. Probablement també ho faran les empreses que busquen establir una factoria de producció en un entorn determinat. No només podran comparar millor els preus de les ubicacions sinó fer-ne una anàlisi molt més complex sobre l'entorn de serveis o la cultura territorial respecte el món de l'empresa. Moltes empreses s'especialitzaran en determinats àmbits de servei i aportaran bases de dades complementàries i expertesa dels seus científics de dades per ajudar a les empreses a predir millor l'èxit d'una aproximació al client, d'una ubicació productiva o de la forma com cal abordar el desplegament en un mercat internacional. Algunes d'elles seran referència en predir les tendències de consum per sector. I òbviament aquelles que tinguin més dades tindran avantatge. Les eines d'intel·ligència artificial seran habituals. Tothom les tindrà. Serviran per prendre millors decisions. La intel·ligència artificial per si mateixa no serà diferencial, però la suma d'intel·ligències, de persones i màquines, sí que ho serà.

Cas Asepeyo Barcelona SuperComputing Center

Asepeyo està desenvolupant amb el BSC tres projectes d'Intel·ligència Artificial:

1. Model predictiu de les baixes laborals per malaltia comuna: ús de tècniques d'anàlisi predictiva per poder identificar quines baixes es desviaran positivament de l'estàndard i que requereixen, per tant, una actuació prioritària
2. Assistència al diagnòstic per la imatge: desenvolupament d'un sistema expert per al suport al metge en el diagnòstic de fractures de traumatologia mitjançant l'ús d'un visor d'imatge radiològica amb la localització de les troballes i la seva valoració.
3. Text mining: codificació estandarditzada dels antecedents, medicació i tractaments, a partir de la informació recollida en llenguatge natural a la història clínica d'Asepeyo.

La solució HELM del Grup AIA per a empreses elèctriques

La història de la intel·ligència artificial a Catalunya no es pot entendre sense Regina Llopis i Antoni Trias. L'any 1988 van fundar el grup AIA que ha estat un dels pioners del tractament de dades i de la intel·ligència artificial a Catalunya. Els seus projectes han estat molt nombrosos, però destaquem la solució HELM: Holomorphic Embedding Load Flow Method, orientat a donar servei a les corporacions elèctriques per a que puguin garantir una correcta distribució elèctrica als seus usuaris, preveient les apagades per sobrecàrrega de la xarxa o les fallades en les transmissions elèctriques. El Grup AIA va crear, dissenyar i desenvolupar la solució HELM, com un algoritme que actua com a mètode de càlcul del flux de potència i es caracteritza per un mètode no , això vol dir que és constructiu, directe i totalment fiable, iteratiu per la qual cosa pot garantir la selecció matemàticament consistent de la solució d'operació correcta (el flux de potència és un problema amb múltiples solucions) i també assenjala quan no és correcta una solució.

Cas Aigües de Barcelona (Grupo Suez)

Aigües de Barcelona en l'actualitat aplica la intel·ligència artificial per al desenvolupament de les següents activitats:

- Quantificació i classificació de sediments en xarxes de clavegueram mitjançant anàlisi automàtic.
- Sistema de visió per ordinador per estimar la quantitat de tovallolletes en estacions de bombeig en plantes de tractament d'aigües residuals en funció de la classificació de la imatge.
- Determinació in situ de la condició de l'estat de la canonada mitjançant anàlisi automàtic d'imatges de dispositius mòbils.
- Detecció primerenca d'escuma i augment de volum en reactors WWTP de transmissions de video CCTV.
- Anàlisi de la condició del cultiu per a la detecció primerenca d'esdeveniments arrascats (malalties, humitat del sòl) basat en la classificació de deep learning d'imatges de càmera.
- Detecció de conques per a ús agrícola i estimació de la disponibilitat de recursos basada en el processament d'imatges satel·litar multiespectrals.
- Monitorització a gran escala de la qualitat de l'aigua en conques hidrogràfiques a partir del processament d'imatges multiespectrals.
- Estimació remota de l'estat de cultius multiparamètrics (NDVI, humitat del sòl) per a serveis d'agricultura de precisió.
- Monitorització en temps real de les aigües costaneres. Detecció de nedadors en situacions de risc i estimació d'ocupació de platja.
- Seguiment automàtic de procediments de prevenció de riscos laborals en vídeo en temps real.

Fa uns anys una de les empreses pioneres de la intel·ligència artificial a Catalunya, AIS Group liderada per Ramon Trias, va fer una de les primeres aportacions de la intel·ligència artificial a les empreses. Treballant amb dades compartides de tot el sector, va reduir el temps d'anàlisi de risc per donar un préstec de cinc setmanes a tres minuts. Avui, una de les opcions més habituals d'aplicació de la intel·ligència artificial és a la gestió del risc. En el cas del sector bancari aplicat a l'atorgament, al seguiment o a la recuperació dels préstecs. Avui la gestió del risc des de la intel·ligència artificial és en un sentit molt ampli de *compliance*. És evident que la capacitat de tenir dades acurades permet fer una gestió del risc més afinada.

Hi ha acord general que un dels camps en els quals la intel·ligència artificial tindrà més impacte, especialment si es combina amb la Internet de les Coses és en l'àmbit del manteniment. A Catalunya, empreses com Effitronix, liderada per Lluís Verdaguer, ja fa temps que apliquen aquests serveis de manteniment predictiu amb casos d'èxit com el desenvolupat a La Farga¹². L'empresa de Terrassa, Datisation exposa diferents casos d'èxit amb empreses catalanes en la identificació de patrons d'error i el manteniment predictiu¹³. Evitar aturades no desitjades de la producció és clau per a generar estalvis en temps i diners i per incrementar la productivitat. A mesura que les empreses tinguin més històrics sobre dades extretes per sensors de qualsevol tipus o per control visual, aquest tipus de serveis incrementaran el seu impacte. És la mateixa lògica que aplica al món de la salut. Les solucions d'intel·ligència artificial degudament entrenades amb el reforçament de persones són capaces de donar millor resultat que les persones en analitzar radiografies o ecografies. Les empreses grans i petites tindran aquest tipus de serveis incorporats a les seves cadenes de producció. La feina dels caps de manteniment es digitalitzarà.

Cas Girbau

Girbau és una empresa consolidada amb gran capacitat de desenvolupament de solucions de bugaderia industrial. Els seus equips tècnics porten 60 anys desenvolupant producte propi amb solucions altament competitives en el seu sector. Girbau posa en marxa el Girbau LAB promovent una innovació oberta amb l'objectiu de crear noves oportunitats per el negoci actual.

Girbau LAB focalitza la seva activitat en la digitalització com a factor clau de transformació del negoci actual aprofitant el repte que comporta el processament i la distribució de grans quantitats d'informació- acostant les solucions de Girbau a les necessitats dels usuaris finals i produint solucions molt més eficients. En aquest sentit, un cop implantada una plataforma pròpia d'IOT a Girbau que permet recollir un volum de dades molt important del funcionament de bugaderies distribuïdes per tot el món (Sapphire), ara es planteja anar un pas endavant i tractar les dades i introduir mecanismes d'intel·ligència artificial amb l'objectiu de poder millorar encara més el servei al client. Els nous serveis permetrien entre altres avantatges:

- Millorar l'assistència tècnica de la màquina, ja sigui ajudant a aïllar l'origen del problema o via manteniment predictiu
- Millorar els processos de rentat/assecat/planxat
- Ajudar al bugader a optimitzar el rendiment de la bugaderia, tant a nivell professional OPL com a nivell Vended.

Girbau LAB ha llençat un repte a través de 4YFN per captar *Start ups* que ofereixin solucions avançades que puguin donar resposta a aquest repte.

Les empreses a mesura que creixen, que han de ser competitives en mercats madurs, que són més globals, esdevenen organitzacions de progressiva complexitat. La capacitat de combinar bé, sincrònicament tots els elements d'una cadena de valor complexa, és clau per a la competitivitat. Triar el millor proveïdor, el millor lloc per produir, l'operador logístic més eficient i fer-ho tot amb criteris de sostenibilitat ambiental i qualitat, no és un repte menor. La millora dels processos, l'optimització dels fluxos de treball és un dels factors on més ajudarà la intel·ligència artificial. De vegades serà amb sistemes que permeten optimitzar les càrregues logístiques i reduir els retorns de capacitats buides (el cas

¹² Effitronix. Cas La Farga. <https://effitronix.com/casos-dexit/la-farga-rod/>

¹³ <http://datisation.com/business-cases/>

clàssic dels viatges de tornada dels camions). De vegades serà per sistemes de computació visual de formularis o d'anàlisi de dades de trucades, que permeten fer una distribució de tasques més eficient. L'aplicació d'algoritmes que augmentin l'eficiència, la sincronia de tasques, la reducció de costos, han de tenir un impacte evident en la productivitat i en els resultats de les empreses.

Un dels camps en els quals la intel·ligència artificial ja té més aplicació és en el camp de la ciberseguretat. La capacitat de detectar comportaments anòmals de clients, d'empleats o de tercers és alta. Cada cop més les solucions de ciberseguretat són solucions basades en intel·ligència artificial. Els algoritmes s'entrenen amb catàlegs de vulnerabilitats i saben com operar davant els modus canviants del *malware*¹⁴. Com sempre quan es parla de tecnologies de seguretat digital, les mateixes eines són usades per atacar i per defensar, per la qual cosa equilibrar les batalles és summament important per evitar la desprotecció.

La intel·ligència artificial serà una eina clau per gestionar la complexitat, i la gestió de la complexitat és el que marca el segle XXI. I quan parlem de complexitat no només ens referim als múltiples processos que componen una cadena de valor amb parts a dintre i a fora de l'empresa, ens referim també a les persones, tant si són clients com si són treballadors o professionals. També parlem de l'afectació a les empreses de l'entorn geopolític amb grans reptes de futur com els plantejats per Yuval Noah Harari en els seus llibres. La complexitat més gran estarà en àmbits com la gestió de persones i la seva relació amb les màquines intel·ligents i respecte del canvi climàtic i la necessitat d'assolir models de sostenibilitat real per al planeta.

Cas Banc Sabadell

Banc Sabadell i l'ús de la intel·ligència artificial al sector financer

Banc Sabadell fa anys que aplica la Intel·ligència Artificial, sent una de les empreses pioneres a Catalunya i del sector financer a Espanya, ha centrat sobretot la seva activitat entorn la intel·ligència artificial per millorar la seva relació amb els clients, per obtenir un millor coneixement dels clients i permetre una modelització més idònia de les seves ofertes.

D'entre tots els casos d'ús de la intel·ligència artificial, val la pena destacar un per sobre dels altres. Aprofitant l'adquisició de la Caja Mediterráneo (CAM) el 2012 i amb l'objectiu de conèixer millor els seus 2,5 milions de clients retail recentment incorporats (i desconeguts pels equips comercials) el Banc Sabadell va iniciar un projecte de *deep learning* que va permetre, després d'entrenar xarxes neuronals durant gairebé un any sencer, canviar el paradigma de com enfocar la capacitat analítica. Es va passar de la tradicional aproximació: "buscar clients que siguin propensos a productes bancaris" a modelitzar les necessitats del client en funció del seu moment existencial. Aquest canvi d'estratègia comercial molt més client-cèntrica, va ser pilotada per veure com podia ser encaixada per una xarxa d'oficines acostumades a vendre, més que a satisfer necessitats de compra i per uns serveis centrals més enfocats a dissenyar productes i serveis que a acompanyar i assessorar al client a prendre les millors decisions financeres. Després de quatre anys de millora continua, aquest model de relació basat en intel·ligència artificial s'ha aplicat a tots els segments de clients particulars i d'empreses, demostrant que és més òptim ja que ha millorat clarament la rendibilitat i també ha millorat la satisfacció dels clients i dels gestors..

¹⁴ <https://www.syneidis.com/ca/artificial-intelligence-cybersecurity/>

2.5. La intel·ligència artificial i la capacitat d'adaptació de l'empresa

Una pregunta rellevant és si la intel·ligència artificial ens servirà per innovar. Sembla clar que per les altres dues potes de l'adaptació de les empreses, la transformació digital i l'agilitat, la intel·ligència artificial serà determinant. En el cas de la transformació digital perquè la majoria de processos d'aquest canvi digital per a les empreses d'una forma o altra acaben incorporant solucions d'intel·ligència artificial. Com sempre en la transformació digital la part fàcil és la d'injectar tecnologia i la part complexa, la de la gestió de les persones i la seva relació amb les tecnologies 4.0 emergents. Cal anar amb compte en aquests processos per esbrinar quines són les preguntes que volem que la tecnologia contesti. La pluja de missatges sobre tecnologia és tan intensa que cal estar atents a evitar qualsevol mena de "ciberpapanatisme", entès com la compra seguidista de tecnologia. Primer són les preguntes sobre quin volem crear in-dèrs ve la tecnologia. Altrament, els processos de transformació digital es convertirien en processos de compra de tecnologia destinada a la infrautilització. En qualsevol cas i tenint en compte aquestes precaucions, no seria sensat que els processos de transformació digital no es preguntessin seriosament com els canviarà el joc la intel·ligència artificial.

Pel que fa a l'agilitat, la intel·ligència artificial ajudarà en la mesura que pot aportar una gran capacitat de donar fluïdesa i sincronia als processos de creació de valor. En alguns casos aquesta aportació es pot traduir en un impacte desitjable de desburocratització. Però l'agilitat té altres dimensions que escapen a la intel·ligència artificial. I no només em refereixo a saber i aplicar les metodologies clàssiques d'agilitat (*Scrum, Kanban, Lean*) sinó a la capacitat de trencar les capelletes entre departaments, a tenir una cultura de reunions àgils i eficients i saber gestionar les agendes combinant l'important i l'urgent amb sentit comú. En totes aquestes coses, pesa més la gestió del canvi convencional que no pas la intel·ligència artificial.

La relació de la intel·ligència artificial amb la innovació és polièdrica. Innovar és crear nou valor pels clients de forma que comporti un vector de diferenciació per a l'empresa. Quan parlem d'empresa, la innovació és la facturació del demà. El mercat és qui valida si les noves idees i les proves dels prototipus sobreviuen o no. La innovació és difícil, és en aquesta dificultat on hi ha el seu valor. Normalment, es necessiten moltes idees, molts prototipus, per trobar innovacions que tinguin un impacte realment significatiu.

Veiem en quins àmbits d'un procés d'innovació, la intel·ligència artificial pot jugar un paper significatiu.

Tres maneres en què la intel·ligència artificial pot impulsar la innovació humana

Micha Breakstone

Des de fa uns anys, empreses de diversos sectors confien cada cop més en la intel·ligència artificial per aportar valor empresarial. Segons Forbes, la consultora Gartner va estimar que la intel·ligència artificial (AI) aportarà 3,9 bilions de dòlars en valor de negoci el 2022. Però, d'on surt aquest valor? En un comunicat de PwC s'argumenta que una part important del valor que creï provindrà de la productivitat dels treballadors. En concret, en aquest comunicat es diu que la IA generarà més de 15 bilions de dòlars en els guanys globals del PIB durant els pròxims deu anys i que la meitat d'aquests beneficis provindran d'una major productivitat dels treballadors. Una pregunta interessant que podem plantejar és si la IA pot fer millorar altres coses, a part de la productivitat dels treballadors, concretament si la IA pot aportar valor millorant la innovació humana.

Es va publicar un article al lloc web del Fòrum Econòmic Mundial que convida a la reflexió. Es planteja el concepte d'intel·ligència augmentada (en contraposició al d'intel·ligència artificial), segons el qual les màquines augmentarien la intel·ligència humana en lloc de substituir-la. Si bé l'article argumenta que la IA pot fer que els humans siguin més intel·ligents, crec que els exemples que

es presenten (que la IA ajudi els metges a detectar l'aparició precoç de la retinopatia diabètica o que la IA ajudi els analistes a millorar la detecció de frau en els sistemes bancaris) tenen la limitació de fixar-se en l'augment de les capacitats de detecció dels humans, però no en la millora de la creativitat i la innovació humanes.

Per desenvolupar la pregunta que ens fèiem podem plantejar-nos: hi ha algun cas en què la IA pugui augmentar la capacitat dels humans, no només fent-los més productius, més precisos o més eficients, sinó també millorant la seva capacitat de crear i innovar? Crec que la resposta a aquesta pregunta és afirmativa i, en aquest article, aprofundiré en les tres maneres en què la IA pot millorar la capacitat humana de proposar solucions més innovadores.

Creació d'un espai per a la innovació

La primera manera, i potser la menys interessant, en què la IA pot potenciar la innovació humana és que evita que els professionals es cansin treballant en feines de poc valor. És a dir, que si els humans són més productius o eficients augmentarà de manera indirecta la seva capacitat d'innovar, simplement perquè es crearà temps i espai per a la innovació. A tall d'exemple, considereu un sistema d'IA que us pugui fer un resum de qualsevol reunió. Si no heu de prendre notes i sintetitzar-la, us podeu concentrar en les aportacions d'alt nivell i connectar idees en les quals d'altra manera no hauríeu tingut temps de pensar. Aquest cas, però, és menys inspirador, ja que és més aviat un efecte secundari de la IA i no tant l'efecte directe de la IA sobre la capacitat innata d'innovar dels humans.

Generació de nous patrons

Un cas més interessant apareix quan la IA genera i descobreix nous patrons i esquemes de participació per als humans. Fora del món empresarial, un exemple excel·lent prové dels programes d'escacs informàtics (per exemple, AlphaZero) que van fer aparèixer noves jugades no descobertes pels mestres humans durant més d'un segle. En el context empresarial, també hi ha empreses que aprofiten la capacitat de la IA de fer aflorar nous patrons i augmentar la creativitat humana.

Així, per exemple, el programari de disseny generatiu d'Autodesk pot capturar i processar informació proporcionada pels dissenyadors, inclosos diversos criteris sobre el que volen crear. Els algoritmes basats en la IA generen una sèrie de dissenys que compleixen els criteris donats. El resultat és una nova font d'inspiració: un tresor d'idees que el dissenyador possiblement no hauria ni imaginat sense la IA. Un altre exemple és una empresa anomenada prooV, que simplifica el procés de prova de concepte per a les empreses que necessiten provar i avaluar noves solucions com a punt de partida. La tecnologia de l'empresa, basada en la IA, analitza les distribucions i tendències dels conjunts de dades proporcionats i genera noves bases de dades sintètiques que s'utilitzen en els entorns de prova de concepte. D'aquesta manera, les empreses poden provar les solucions de forma segura, viable i en profunditat en un entorn generat artificialment, però semblant al de producció, però abans de la fase de producció, cosa que pot millorar la innovació humana en crear camps de prova artificials.

Democratització de la creativitat

Una tercera manera en què la IA pot millorar la creativitat humana és posant a l'abast de tothom les bones pràctiques humanes. Aquesta és diferent de la generació de patrons nous, perquè les millors solucions ja es coneixen. En lloc de crear idees noves, es tracta d'un cas de «democratització de la creativitat» que permet que qualsevol professional aprofiti la saviesa dels experts.

A la meua empresa, per exemple, ho volem fer processant milions de trucades de vendes per obtenir els patrons que caracteritzen els representants d'alt nivell, per permetre que qualsevol representant de vendes pugui millorar aprenent el millor dels millors. Un altre exemple de millora de la innovació és una empresa anomenada Textio (amb la qual la meua empresa comparteix un inversor), que té uns algoritmes d'escriptura augmentada que processen les ofertes de feina i aprenen els patrons de llenguatge més potents i impactants dels millors escriptors perquè qualsevol pugui escriure una descripció del lloc de treball fantàstica. Un altre exemple és una empresa anomenada Eloquent.ai que, entre altres coses, aprofita les respostes dels empleats experts per capacitar els menys experts en la seva feina i per entrenar el motor d'IA perquè ofereixi respostes en el futur. L'aprenentatge de bones pràctiques dels experts pot permetre que professionals de tots els nivells accedeixin a un extens fons de solucions creatives que es puguin aprendre i utilitzar per a futures innovacions.

Altres empreses i àmbits probablement seguiran aquest model en el futur, inclòs el sector de l'educació i, més generalment, qualsevol àmbit que depengui del discurs humà, del llenguatge i dels comportaments.

Crec que les tres maneres en què la IA pot millorar la innovació humana, és a dir, crear espai per a la innovació, generar nous models i democratitzar la creativitat, tenen un impacte potencial molt elevat en el món empresarial. Tanmateix, faran falta algunes matisacions abans d'acabar l'exposició. Les veritables creativitat i innovació humanes només són possibles quan hi ha una base sòlida de partida. A més, com més robust sigui el substrat sobre el qual es construeixi, més innovadora serà la proposta. Com més preparada i formada estigui la persona, més creativa serà. Els creadors veritablement fantàstics són profundament versàtils en el seu camp d'expertesa i, tot i que la IA pot potenciar definitivament la innovació, no està previst que substitueixi en cap moment el veritable enginy humà. La IA, definitivament, facilitarà i agilitzarà la creativitat dels humans, però mentre aquests segueixin formant-se i aprenent, probablement no substituirà la innovació humana a curt termini.

Font: Breakstone M. (06.03.2019) Three Ways Artificial Intelligence Can Drive Human Innovation. Forbes.com. Recuperat des de: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/03/06/three-ways-artificial-intelligence-can-drive-human-innovation/#789029bb7940>

El procés d'innovació normalment comença amb la definició d'un repte sobre què innovar. No és molt recomanable disparar contra tot el que es mou. Tenir focus és important. Si fem servir la metodologia del *Design Thinking*, molt de moda, en el procés del repte, problema o aspiració sobre el que volem innovar, la intel·ligència artificial ens pot ajudar en la previsió de tendències que afectin el nostre client o a entendre millor els contextos en els quals es desenvoluparà el nostre client en el futur. La pregunta clau en innovació és la següent: què necessitarà el nostre client que no ens sàpiga expressar?

Pot ajudar la intel·ligència artificial a identificar les necessitats no estructurades dels nostres clients? Pot ajudar a aportar-nos *insights* interessants com tendències socials, de mercat o tecnològiques, però crec que són les persones les que aporten la creativitat i entenen millor els contextos que permeten fer propostes d'innovació. En un futur no ho sé, però avui per avui, la principal font d'inspiració per a innovar és a la mirada. La tecnologia, i en aquest cas la intel·ligència artificial, acompanya o ve després. La innovació és a la mirada de les persones. Em sembla millor entrenar la mirada a l'hora d'innovar que entrenar algoritmes.

Normalment, quan volem resoldre un repte d'innovació s'usen moltes idees i es procura que siguin de procedències diverses, de dintre i de fora de l'organització (innovació oberta). Necessitem moltes idees perquè algunes d'elles surtin dels perímetres habituals, de les ortodòxies d'un sector o dels costums de les cultures d'empresa. Alguns autors defensen que la intel·ligència artificial ens pot ajudar a seleccionar millor les idees d'innovació¹⁵. Sincerament penso que, a no ser que es tracti de molts milers d'idees, és matar mosques a canonades. Les idees són una matèria primera en innovació molt mal·leable, normalment es bo retorçar-les i clusteritzar-les per avançar cap a idees amb major potencial innovador.

També és possible encarregar a un algoritme que ens proposi idees d'innovació basades en dades internes i externes a l'empresa. Pot ser que aportin algun resultat. Cal estar atents a solucions que puguin venir en aquest sentit. En qualsevol cas, crec que la innovació respon més al patró de la creativitat que de l'expertesa. I les màquines intel·ligents són més expertes que creatives. Tot ajuda, però crec que en l'origen de la innovació, la creativitat aportada per les persones és fonamental. El que no poso en dubte és que la intel·ligència artificial ens pot donar material de base per a la nostra inspiració creativa.

¹⁵ How artificial intelligence and innovation will interact. Mike Sirius. <https://ideadrop.co/artificial-intelligence-innovation/>

La COVID-19 i la intel·ligència artificial

La COVID-19 ha generat una crisi sanitària i econòmica d'una intensitat altíssima. La intel·ligència artificial està sent usada intensament per intentar pal·liar les conseqüències d'aquesta crisi. Per exemple la start up catalana Mediktor va multiplicar la seva activitat en oferir serveis de diagnòstic en xarxa basats en l'ús de la intel·ligència artificial. A l'Hospital del Mar s'ha usat també la intel·ligència artificial en base a les pròpies dades recollides a l'hospital extretes de més de 6.000 radiografies de tòrax de pacients del centre amb COVID-19 i sense COVID-19, informades pels mateixos radiòlegs. El nivell de fiabilitat de la nova eina de suport al diagnòstic és força alt, del 80% en el conjunt dels pacients, que s'eleva al 82% si parlem d'aquells amb diagnòstic positiu per aquesta malaltia.

En qualsevol cas, la intel·ligència artificial, ja va detectar la potencialitat de la pandèmia el 31 de desembre de 2019 a través de l'empresa canadense BlueDot. Però, ja sigui per la política de poca transparència en dades aplicada a Xina o per què encara no hi ha prou hàbit de prendre decisions crítiques sobre la informació extreta de les màquines intel·ligents, el cert és que en la pandèmia de 2020 de la COVID-19, la intel·ligència artificial no ha estat capaç d'evitar la crisi.

Font: 2018 BCG Global Innovation Survey

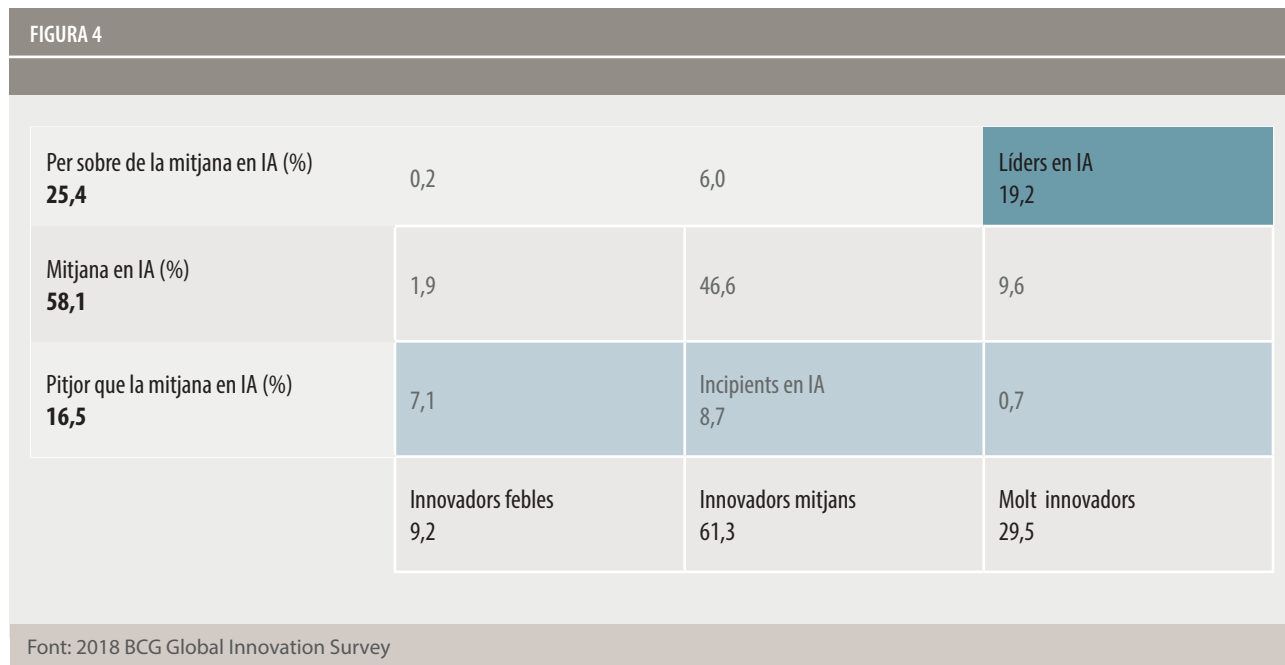
Hi ha un moment important en el procés d'innovació i és quan una idea passa a ser projecte. És a dir, comencem a treballar per desplegar i testear aquesta idea ja en un format operatiu. Cal construir un concepte progressivament robust i avaluar-ne el model de negoci. Si tots aquests passos no ens fan desistir de la consistència de la idea – projecte d'innovació, passarem a una fase de prototipatge. En aquesta fase, i depenent molt del tipus de proposta de valor de què es tracti, cal tenir present la importància de la capacitat de simulació de la intel·ligència artificial en aquest àmbit. Per a determinades provatures la potència de la intel·ligència artificial pot ser diferencial. Posem l'exemple dels nous materials. Estem a prop de definir materials a la carta. És a dir, podem definir un problema o un repte d'innovació i plantejar la necessitat d'un nou material que reuneixi un conjunt de funcionalitats específiques que no es troba en cap material convencional. La capacitat de la intel·ligència artificial per poder fer aquestes proves és dotze vegades més ràpid i admet major complexitat que si haguessin de recórrer a les pràctiques de laboratori convencional. Podem explorar molts més potencials als nous materials i fer les proves de laboratori d'aquells als que els programes d'intel·ligència artificial atribueixen més possibilitats.

En el cas dels llançaments inicials d'un nou producte o servei, és obvi que la intel·ligència artificial pot ajudar a aportar elements molt interessants de les respostes dels primers clients.

En resum, la innovació continuarà sent bàsicament qüestió de persones, però la capacitat d'ajuda de la intel·ligència artificial en l'aportació d'informació valuosa sobre el futur context dels clients o la seva capacitat de simulació en la fase de prototipatge i posterior fase de llançament d'un nou producte o servei, serà important. Hi ha un altre vincle que el "survey" del MIT Sloan¹⁶ de 2018 junt amb BCG posa en relleu: les empreses més involucrades en projectes d'intel·ligència artificial són també les més innovadores. Tenir moltes dades i treure'n profit sens dubte posiciona molt millor les empreses a l'hora d'innovar. Hi ha alguna cosa d'innovació substancial en la intel·ligència artificial. De fet, alguns, com Miquel Montero d'Atomian, consideren que la millor definició de la intel·ligència artificial és considerar-la com a innovació algorítmica.

¹⁶ <https://www.bcg.com/publications/2019/most-innovative-companies-artificial-intelligence-innovation-machine.aspx>

Gairebé un 20% de les companyies s'avaluen a si mateixes com a grans innovadores i per sobre de la mitjana en matèria d'IA.



Per proximitat farem només un apunt respecte de la intel·ligència artificial i la seva aplicació al món de la recerca. Avui ningú imagina cap recerca universitària o empresarial sense un ús intensiu d'Internet. L'aplicació de la intel·ligència artificial a la recerca és ja molt habitual en grups de recerca i ho serà encara més en els pròxims anys, on ningú es plantejarà la majoria de recerques, siguin de tecnologia, de màrqueting o de dret, sense usar les noves eines intel·ligents.

La recerca ja fa molts anys que es fa des d'una suma de persones i màquines. La nova suma d'intel·ligències permetrà fer un salt molt important en els resultats de recerca.

2.6. La intel·ligència artificial i la gestió de les comunitats professionals

Les empreses són comunitats professionals de persones que creen o defensen un negoci i breguen per adaptar-lo a un món canviant. La gestió de les persones sempre és complexa. L'aplicació de la intel·ligència artificial és creixent sobretot en l'àmbit dels recursos humans.

La pràctica d'usar la intel·ligència artificial per filtrar perfils de candidats a ocupar llocs de treball. En aquest procés de reclutament és especialment important que les màquines no reproduïxin pràctiques discriminatòries per sexe, raça o qualsevol altra condició. Del que es tracta és que la tecnologia ajudi a la meritocràcia. La màquina aprèn a reconèixer i valorar aquells perfils que més s'ajusten al perfil que l'empresa està buscant. Normalment les empreses usen aquesta eina com a primer filtre que després poden acompanyar també de jocs on-line

per analitzar habilitats o d'entrevistes fetes per bots d'intel·ligència artificial¹⁷. El darrer filtre normalment és fet per persones en exercicis i entrevistes. A Catalunya ja hi ha empreses que usen aquest tipus d'eines per als seus processos de reclutament del talent, i l'empresa amb seu a València, Jacobson¹⁸, presenta una solució denominada Elenius per fer selecció digital de persones.

Andrew Hill, el columnista de referència del Financial Times en Management, escrivia a propòsit del que Amazon havia après en els seus processos de selecció de persones guiat per intel·ligència artificial: "L'experiència d'Amazon suggereix que en lloc d'enviar robots a que reptin entre els historials dels candidats, les companyies han d'explorar formes de què els ordinadors ajudin a avaluar i desenvolupar el potencial a llarg termini de la gent a la que conviden a pujar a l'autobús. Els reclutadors haurien de preguntar: què seran aquests candidats dintre de tres anys quan assoleixin el seu nivell màxim de productivitat a l'empresa? Això podria deparar una cosa molt diferent de qui ofereixi la màxima productivitat en el moment de la seva incorporació"¹⁹. Tanmateix encara som lluny d'aquesta possibilitat en la que la intel·ligència artificial és capaç d'oferir una perspectiva del desenvolupament individual de les persones.

Però l'ús de la intel·ligència artificial no es restringeix als processos de selecció. La intel·ligència artificial serveix també d'acompanyament en processos de formació (per suggerir iniciatives o cursos per a millorar les capacitats professionals), pot servir en organitzacions molt grans per suggerir les millors persones per liderar o integrar equips, i fins i tot alguns proposen la intel·ligència artificial com a mitjancera en processos de negociació (*Haggle bots*²⁰).

2.7. La intel·ligència artificial i el compromís social de les empreses

Comencem a tenir molts casos d'empreses que es plantegen com compaginar el seu negoci i a la vegada ajudar la societat. No com un *trade-off* com de vegades s'havia plantejat, al contrari, com a part de la seva missió corporativa. També hi ha empreses que neixen amb la voluntat de tenir com a missió única la creació de valor social, però no volen ser una ONG o una fundació, volen fer com empresa²¹.

En un primer àmbit trobem empreses que el seu negoci té un efecte positiu en la sostenibilitat del planeta, per exemple procurant l'estalvi energètic. L'empresa Dexma²² comença a explorar l'ús de la intel·ligència artificial per a poder fer prediccions energètiques dels clients i oferir-los les millors solucions. A escala internacional hi ha grans projectes per evitar que el canvi climàtic pugui alterar els paisatges tal i com els hem conegut històricament. Un dels projectes punters a nivell mundial és el d'*Open Agriculture* situat al MediaLab del MIT, on es combinen la genètica i el *machine learning* per permetre viure a les plantes reproduint els seus hàbitats tradicionals d'una forma artificial.

¹⁷ Un bon exemple és el d'Unilever i el seu Future Leaders Programme <https://www.unilever.com/careers/students-and-graduates/unilever-future-leaders-programme.html>

¹⁸ <https://jcbson.com/seleccion/>

¹⁹ <https://www.expansion.com/expansion-empleo/empleo/2019/02/14/5c658980ca4741f7098b4660.html>

²⁰ <https://www.sciencemag.org/news/2017/09/how-artificial-intelligence-could-negotiate-better-deals-humans>

²¹ Un cas ben interessant a Catalunya d'empresa dedicada a la creació de valor social és Worldcoo <http://www.worldcoo.com/es/>

²² <https://www.dexma.com/es/innovacion-energia/>

Un segon àmbit on hi ha moltíssims exemples és l'àmbit de la salut. Una de les revolucions més grans que viurem les persones a nivell individual serà l'impacte de les tecnologies 4.0 en la gestió de la nostra salut. L'exploració de grans volums de dades, tractats amb intel·ligència artificial permetran fer salts molt importants en la direcció d'una medicina personalitzada²³. Només per posar un exemple podem citar el d'un grup de recerca de Vall d'Hebron (VHIR) que ha creat una plataforma denominada Power Learn. "PowerLearn és una plataforma en línia basada en Intel·ligència artificial per la identificació i seguiment dels trastorns del neurodesenvolupament que afecten el rendiment escolar.

La plataforma PowerLearn utilitza algoritmes diagnòstic-terapèutics que permeten efectuar deteccions primerenques d'aquests trastorns i proposa línies d'actuació per millorar el rendiment escolar. És una aplicació eficient, atractiva i de baix cost que pot ser fàcilment aplicable i servir per millorar el rendiment escolar."

Catalunya és una potència en recerca i necessita que molts d'aquests projectes tinguin un major nivell de valorització a través d'empreses del que en aquests moments tenen.

Un tercer exemple té a veure amb la longevitat, la soledat i els problemes de població gran que viu sola. És un problema social que no pararà de créixer. Cada cop hi ha més projectes que a través de sensors incrustats als domicilis o a les persones permeten monitoritzar l'activitat de les persones, generar-ne patrons d'activitat i establir sistemes d'alertes. Normalment són solucions que combinen la Internet de les Coses i la intel·ligència artificial per donar un servei de suport a persones grans que viuen soles. Un exemple és el projecte del CERB i l'empresa catalana Sensing & Control per monitoritzar a través de sensors de gas l'activitat de les persones dintre dels seus domicilis²⁴.

2.8. Estratègia. Saber què cal fer, no vol dir fer-ho

L'estratègia d'una empresa és el que fa més enllà dels exercicis de planificació que precedeixin o coincideixin amb les seves accions. El que fa i el que no fa. L'estratègia és la lògica subjacent que hi ha darrere les seves actuacions, diuen Roger Martin i Jennifer Riel²⁵, i subratllen: "una empresa té una estratègia li agradi o no li agradi. De vegades tenen més pes la inèrcia de les unitats de negoci i de vegades pesen més les unitats que en podríem dir de staff". Tanmateix la reflexió sobre el futur, més o menys estructurada pot ser important, però quan parlem d'estratègia mirem més les decisions preses que els documents redactats. L'estratègia vol ser una sistemàtica i construcció i concreció d'oportunitats d'acord amb una visió. La pràctica però sempre és molt més sinuosa que aquelles estratègies lineals que traçàvem entre els DAFO's i les visions.

Molt sovint ens costa fer estratègia sobre allò que no entenem o sobre allò en què el canvi exterior a la nostra organització és molt més ràpid que el nostre ritme interior. Moltes empreses se senten davant la intel·ligència artificial així. No sabem com prendre un conjunt d'actuacions coherents que els posicioni millor davant la competència, per tal de tenir millors oportunitats i millors resultats en el futur. I no és només un problema que a l'empresa no hi hagi científics de dades o no tinguin caps de tecnologia solvents. És una altra cosa. El dia a dia és molt exigent i omple les agendes del tot. I coses com la intel·ligència artificial se saben que seran molt importants però moltes empreses els costa trobar el moment d'entrar-hi. Les inèrcies pesen molt, i si les inèrcies encara donen bons resultats, costa molt engegar

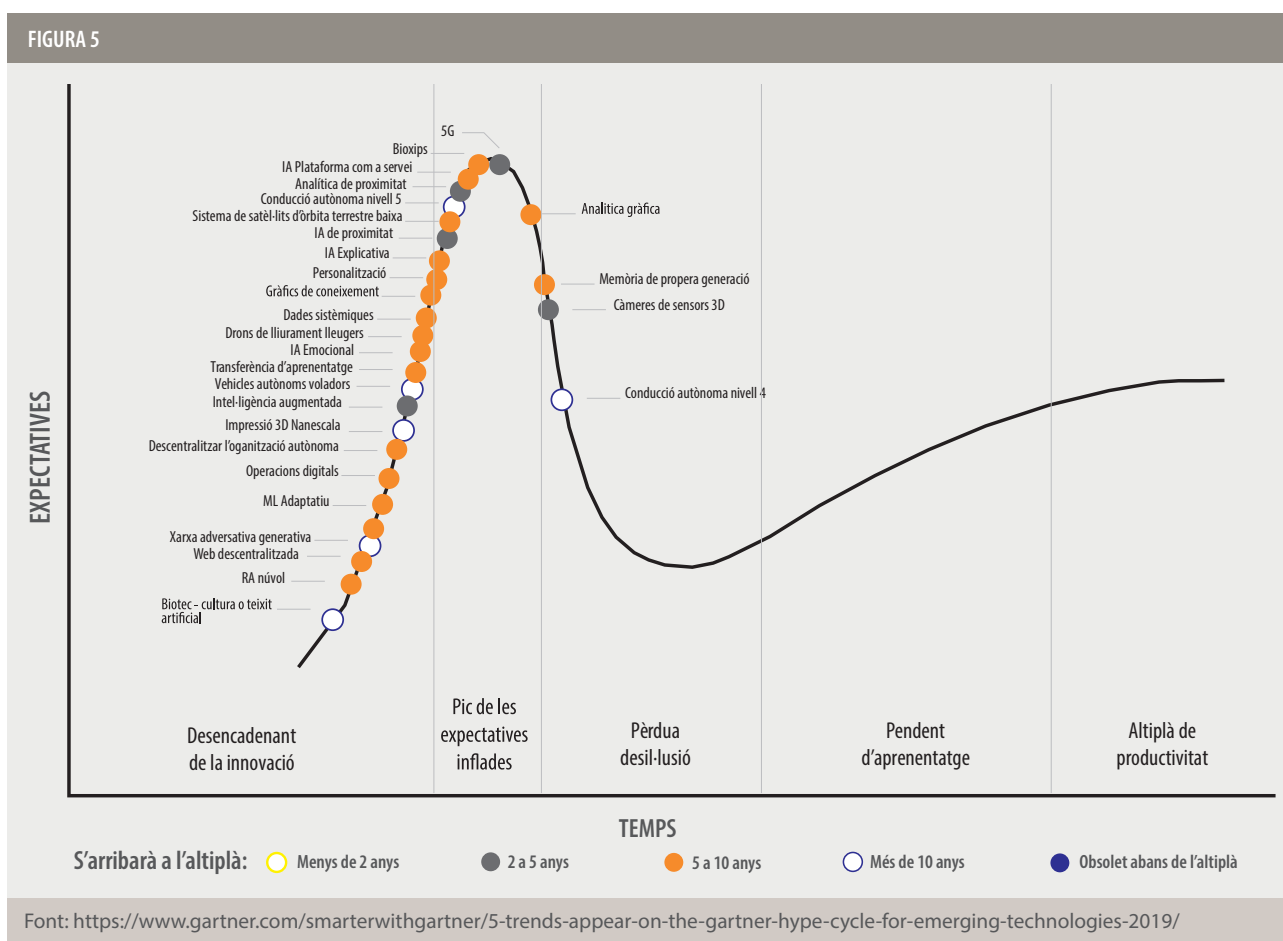
²³ Un bon exemple de síntesi de tecnologies 4.0 aplicades a la salut és aquest de l'Institut de bioenginyeria de Catalunya (IBEC) <https://blogthinkbig.com/ibec-robot-tejido-muscular>

²⁴ https://www.viaempresa.cat/empresa/creb-sensing-control-sensors-gas-gent-gran_1928445_102.html

²⁵ Martin, Roger L., Riel, Jennifer "The one thing you need to know about managing functions", HBR, agost 2019

seriosament estratègies basades en entorns fàcilment trencadors com el de la intel·ligència artificial. El secret del management és combinar el passat i el futur. El present només és l'epígon del passat. Saber quan es decideix apostar pel futur en coses com la intel·ligència artificial és una decisió que no afecta només a un o dos responsables. El potencial de transversalitat de les tecnologies de la intel·ligència artificial és tan transversal que va molt més enllà i que acaba posant sobre la taula com a cada empresa es resol l'equació entre les persones i les màquines.

Tanmateix, l'estratègia no es tracta només de **què** sinó del **qui** (com ja fa molts anys deia Jim Collins²⁶). El lideratge és molt important en aquest tipus de decisions. Lideratges que es resolen en la suma de la visió que aporten i l'exemple personal que donen per a la concreció d'aquesta visió. Molts líders, i molts equips directius, saben perfectament que la intel·ligència artificial és un tsunami que tindrà un impacte similar a l'electricitat o a Internet, però els costa posar-s'hi i els costa saber com entrar en aquest món. Llegeixen moltes coses arreu, se saben els *hype* de Gartner²⁷ i sovint a moltes empreses es fan viatges d'exploració a Silicon Valley en una mena de turisme d'innovació més o menys inspirador. Però per moltes empreses parlar d'intel·ligència artificial els ressona a Amazon, a Google o a Netflix, i els costa fer la traducció a la creació d'oportunitats pròpies.



²⁶ Collins, Jim. "Built to Last". 1994

²⁷ Cada estiu la consultora tecnològica Gartner treu el seu "Hype cycle for emerging technologies" i ha esdevingut l'exercici més compartit de prospectiva tecnològica en el que es mostra el grau de maduresa i adopció per part del mercat d'una tecnologia.

Segons la consultora Gartner, la IA augmentada crearà 2,9 bilions de dòlars de valor empresarial el 2021

Katie Costello

El suport a la presa de decisions i l'augment de la IA superaran tots els altres tipus d'iniciatives d'IA.

L'any 2021, la intel·ligència artificial (IA) augmentada crearà 2,9 bilions de dòlars de valor empresarial i 6,2 bilions d'hores de productivitat dels treballadors a escala mundial, segons Gartner, Inc.

Gartner defineix la intel·ligència augmentada com un model de col·laboració centrat en els humans, en què les persones i la IA treballaran conjuntament per millorar el rendiment cognitiu. Això inclou l'aprenentatge, la presa de decisions i les noves experiències.

«La intel·ligència augmentada fa referència a l'aprofitament de la IA per part de les persones», segons Svetlana Sicular, vicepresidenta de la investigació de Gartner. «A mesura que evolucioni la tecnologia de la IA, les capacitats combinades dels humans i la IA que permet la intel·ligència augmentada proporcionaran els majors beneficis a les empreses».

Valor empresarial de la intel·ligència augmentada

La previsió del valor empresarial de la IA que fa Gartner destaca el suport a la presa de decisions / la IA augmentada com al principal tipus d'IA pel que fa a valor afegit empresarial, amb les mínimes barreres inicials en l'adopció. A partir del 2030, el suport a la presa de decisions / la IA augmentada superaran la resta de tipus d'iniciatives d'IA i representaran el 44 % del valor empresarial global derivat de la IA.

Font: Costello, K. (05.08.2019) Gartner Says AI Augmentation Will Create \$2.9 Trillion of Business Value in 2021. Gartner.com.

Extret de: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-08-05-gartner-says-ai-augmentation-will-create-2point9-trillion-of-business-value-in-2021>

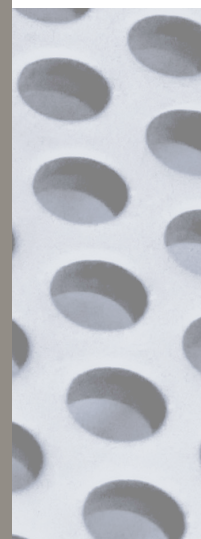
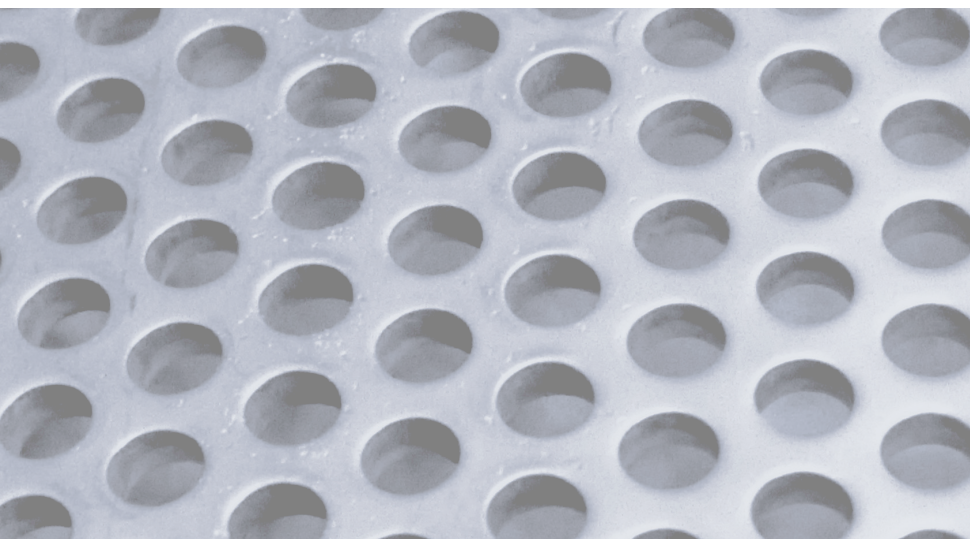
Segurament el més important és, més enllà de la publicitat lògica entorn la intel·ligència artificial (que aviat pot agafar proporcions de bombolla) és entendre com a cada empresa la intel·ligència artificial la pot ajudar a ser més competitiva, aportant més valor als seus clients o fent-la més eficient. I pensar no tant a tenir només una estratègia per entrar a la intel·ligència artificial, com desplegar una estratègia de tota l'empresa que incorpori la intel·ligència artificial. Un dels aspectes clau assenyalen Kiron i Schrage²⁸ en el seu article *Strategy for and with AI* és que la intel·ligència artificial no és només important a l'hora de crear productes i serveis o de generar eficiències, ho és també perquè és capaç d'optimitzar i en certa manera transformar els KPI's corporatius. Finalment, una empresa quan vol construir la seva estratègia per i amb la intel·ligència artificial ha de començar revisant la disposició de les seves dades, el seu volum, la seva fiabilitat i la seva varietat. Sense dades, no hi ha intel·ligència artificial que funcioni.

És probable que en aquest procés d'elaboració d'una estratègia d'intel·ligència artificial a l'empresa ho fem amb uns esquemes mentals antics. En tot cas seran els esquemes amb els quals arribarem a descobrir el camí propi a la d'intel·ligència artificial. Però si l'actitud és d'aprenentatge continu i també estem disposats a desaprendre allò que el món industrial i el món d'Internet deixa obsolet, estarem en el bon camí per construir organitzacions consistents de l'era de la d'intel·ligència artificial. El camí segurament serà sinuós, amb errors, potser amb alguna aixecada de camisa però també amb encerts.

²⁸ Kiron, David., Schrage, Michael., "Strategy for and with AI" MIT Sloan management Review – estiu 2019.

Finalment un últim apunt. Peter Drucker deia *strategy is a commodity, execution is an art*. No per saber el què hem de fer, les empreses i les persones vol dir que ho fem. Ens poden pesar molt més les inèrcies que les certeses d'haver d'afrontar els canvis. Moltes empreses, igual que han fet amb la innovació, faran focs artificials amb la intel·ligència artificial. Són canvis més cosmètics que reals. Però l'impacte de la intel·ligència artificial, igual que el de la innovació, o s'afronta des d'una concepció integral del management que les incorpori i de la cultura d'empresa, o no per posar un científic de dades a la vida de l'empresa, el canvi ja serà una realitat. Quan parlem d'empreses *data-driven* parlem d'això, de canvis més culturals que epidèmics. I els canvis que suposen un punt i a part són tanmateix difícils.

03 |

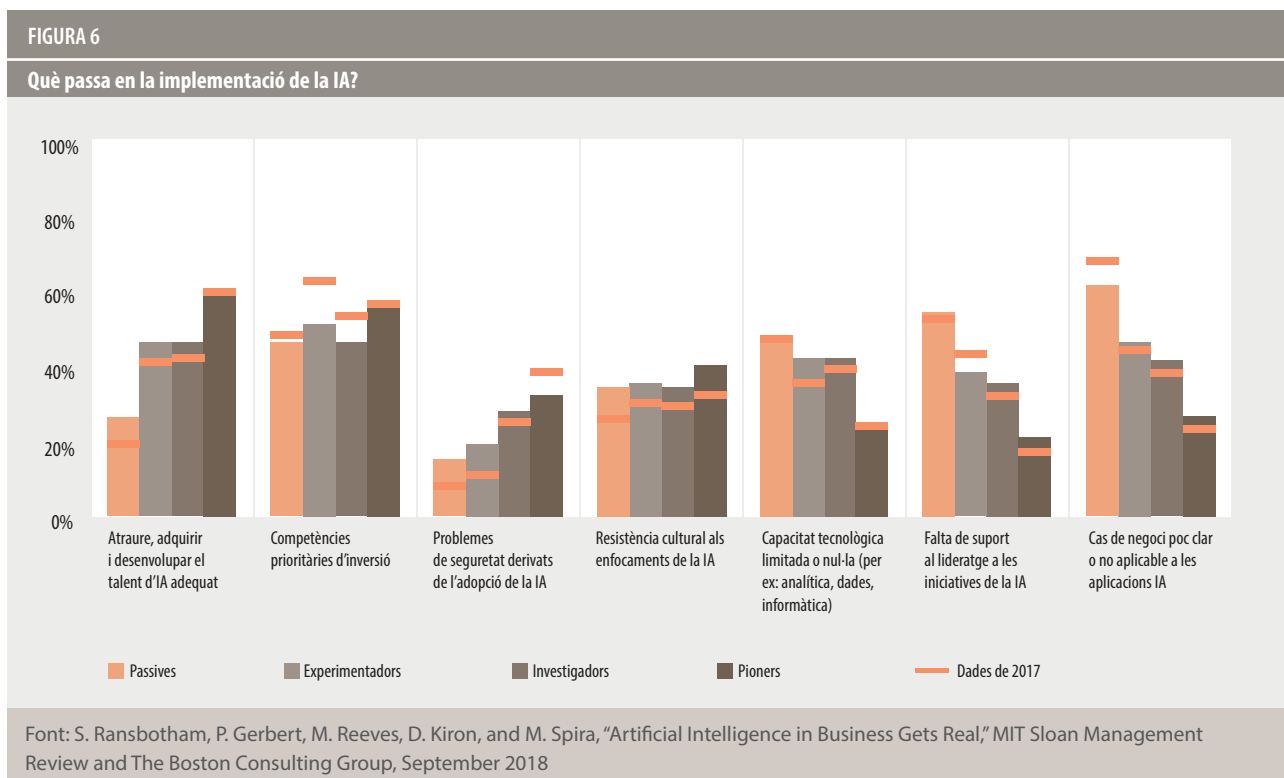


Guia per a la
incorporació de
la intel·ligència
artificial a
l'empresa

Les barreres a l'adopció de la intel·ligència artificial

Les empreses són conscients que un nou canvi de la importància d'Internet i la revolució digital està arribant i moltes d'elles no saben com incorporar les potencialitats que la intel·ligència artificial poden tenir per elles. Com sempre d'empreses n'hi ha de tota mena, algunes són pioneres i ja apliquen solucions d'intel·ligència artificial a les seves organitzacions i els seus negocis. Altres estan a l'expectativa i busquen el moment i la forma per tenir una primera experiència. I d'altres simplement prefereixen que aquestes solucions estiguin més madures i quan siguin fàcils d'implementar ja s'ho plantejaran. Com sempre, quan hom més espera, menys risc assumeix però tampoc acarona cap de les oportunitats diferencials que han ocupat els pioners, aquells que van pagar un cert peatge per la maduració de la tecnologia i la personalització dels serveis a les seves empreses.

Quines són les principals dificultats que expressen les empreses a l'hora de desplegar la intel·ligència artificial? Poques sorpreses. Segons el "survey" de la MIT Sloan i de BCG, la majoria de les empreses pioneres consideren que les principals barreres són: trobar el talent idoni per a desplegar solucions d'intel·ligència artificial, la necessitat de realitzar correctament les inversions prioritàries i vèncer les resistències culturals que desplega la intel·ligència artificial. Pel que a les empreses passives respecte de l'adopció de la intel·ligència artificial els principals impediments són: la falta de capacitats entorn de la intel·ligència artificial, la manca d'un lideratge decidit per al seu impuls o el que no acabar de veure com la intel·ligència artificial pot afectar el seu negoci. Els costa veure un nou model de negoci que els pot permetre la intel·ligència artificial o com la intel·ligència artificial pot fer més competitiu el seu model de negoci actual.



Altres empreses encara veuen poc adaptada la legislació quan es tracta de fer descansar algunes decisions que poden ser susceptibles de reclamacions dels usuaris en solucions d'intel·ligència artificial. Però de tots els àmbits esmentats, sembla que aquell que és comú a la majoria de països on les empreses estan sensibilitzades per l'impacte de la intel·ligència artificial és la falta de talent especialitzat. Manquen molts científics de dades i gent que s'hagi aproximat a la intel·ligència artificial des d'àrees de coneixements d'una certa proximitat. I el paper dels científics de dades és molt important, car no es tracta només que hagin adquirit uns determinats coneixements sinó de l'experiència que tinguin en crear algorismes i testejar-los sovint en format de prova i error.

Guia d'introducció a la Intel·ligència Artificial

Proposem al lector una guia per desplegar les seves iniciatives corporatives en intel·ligència artificial. Ho volem fer des d'una perspectiva radicalment pràctica. Segurament entrant a poc a poc, però amb una idea clara, intel·ligència artificial no és un episodi, serà una discontinuïtat i com a tal cal afrontar-la. Es planteja com una guia iterativa que cada empresa ha d'adequar a la seva realitat. L'error habitual amb tecnologies és entrar en un bucle que les deslligui del negoci, dels clients. Recordem una vegada més que, en aquest llibre presentem una aproximació més de management que tecnològica. Aquells experts tecnològics que busquin bibliografia específica sobre la forma d'operativitzar la intel·ligència artificial no trobaran resposta en aquest llibre. Aquells directius, en canvi, que sense tenir una expertesa tecnològica intensa en aquest camp, esperem que trobin algunes claus que els puguin ser d'ajuda en les seves decisions.

Plantegem una guia en 9 passos, imaginada per algú que es vol fer les preguntes clau respecte de com abordar la intel·ligència artificial a la seva empresa, o en general a la seva organització. Són passos seqüencials, tot i que és evident que alguns d'aquests passos es poden sincronitzar.

La intel·ligència artificial no és ciència-ficció

Oisin Boydell

Algunes d'aquestes tasques inclouen l'automatització de les línies de producció, la qualificació creditícia automatitzada i els robots d'atenció al client capaços atendre consultes de primera línia (si va més enllà d'un cert nivell de complexitat, la consulta del client es pot dirigir a un agent humà).

Pot ser que això no sembli especialment revolucionari, però és en àrees com aquestes que s'aplica la IA i genera beneficis enormes per a les empreses.

Si sou una empresa i us pregunteu de quina manera la IA i el machine learning poden ajudar-vos en el vostre negoci, pot ser difícil saber per on començar. Però sovint hi ha moltes tasques en què és fàcil aplicar la IA mitjançant les eines i pràctiques actuals (en les feines menys especialitzades, per exemple) i el fet d'aplicar la tecnologia en aquestes àrees acostuma a donar molt bon resultat.

Tasques repetitives

Plantegem-vos l'automatització de tasques senzilles i repetitives dins la vostra empresa. Permeteu que la IA ajudi els humans en feines repetitives i limitades, per permetre que els humans s'encarreguin d'allò que només pot fer una persona, com ara els treballs creatius i els que comporten la presa de decisions ètiques.

No es tracta només que els robots ocupin les nostres feines; es tracta que ens puguin ajudar utilitzant la IA per augmentar els fluxos de treball humans en lloc de tractar de substituir-los.

Ets propietari d'un negoci que es planteja introduir la IA en el seu entorn de treball? Vet aquí tres consells que cal tenir en compte:

- Comença a petita escala. Introdueix la IA lentament dins la teva organització. Primer amb petites proves de concepte i projectes demostratius. Fes petits passos abans de desenvolupar plans més ambiciosos. Gestiona les expectatives i genera confiança dins de la teva organització abans d'assumir un projecte a gran escala.
- Coneix les limitacions. Les dades sovint són menystingudes. Les empreses disposen de moltes dades que tenen valor per al seu negoci, però no les utilitzen gaire bé. Però les dades també es poden sobrevalorar. No tot es pot utilitzar de la manera en què algunes empreses creuen que es pot utilitzar. És important comprendre les limitacions de les dades i el que la IA pot aportar.
- Ves amb compte amb la publicitat. Molts productes del mercat utilitzen la IA únicament amb finalitats de màrqueting, o sigui que no et deixis enlluernar. Que una solució estigui habilitada o no mitjançant IA no és realment important, sempre que faci allò que promet fer i allò que fa sigui el que necessites.

Però el consell més important per a les empreses més petites és que cal actuar ara. És important relacionar-se amb la IA i el machine learning avui per obtenir un avantatge competitiu. Comença fomentant la cultura de les dades i de la IA dins de l'organització per poder anar un pas més endavant de la resta.

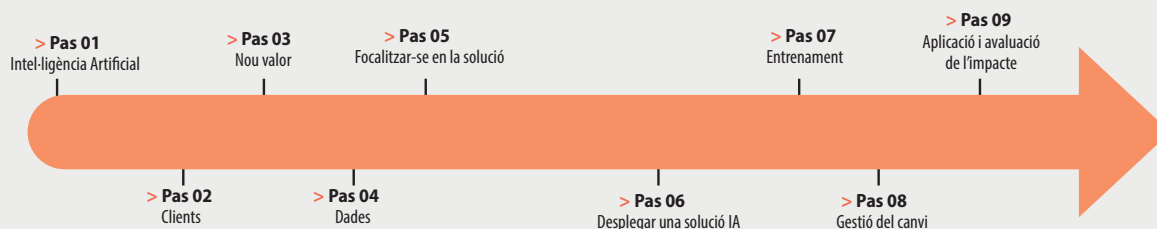
No et creguis tota la publicitat, però creu que la IA té un lloc dins la teva empresa i que t'ajudarà a ser líder en el teu sector.

Font: Boydell O. (08.08.2019) Artificial intelligence is not all science fiction. Irishtimes.com

Extret de: <https://www.irishtimes.com/business/innovation/artificial-intelligence-is-not-all-science-fiction-1.3973117>

FIGURA 7

Gràfic de la guia d'introducció a la Intel·ligència Artificial



PAS 01

Intel·ligència artificial.

Coneixement bàsic de què és i per a què serveix la intel·ligència artificial.

No cal ser un expert en intel·ligència artificial per treure'n profit. Molts no som experts en informàtica i traiem profit dels seus programes. Però tenir una idea general de què vol dir i sobretot per a què pot servir, ajuda molt. Forma part de la nova cultura empresarial (de fet, la nova cultura general). Per això quan hom s'aproxima al món de la intel·ligència artificial aplicada a l'empresa és important intentar trobar una resposta singular a les següents qüestions.

1. Entendre el context de desplegament de la intel·ligència artificial. La intel·ligència artificial està en una etapa de desplegament accelerat. Cada dia surten notícies de noves solucions o noves aplicacions. Cal evitar embogir d'expectatives. Cal destriar el gra de la palla. I la millor forma és veure quines són aquelles solucions que ja es comercialitzen i, sobretot, aquelles solucions de les que ja en coneixem els resultats. L'expectativa mediàtica i la legítima activitat comercial de les empreses que ofereixen serveis d'intel·ligència artificial poden crear miratges. Cal estar atents, buscar suport en persones expertes i prendre les decisions al tempo que considerem idoni per al nostre negoci segons la cultura i el perfil d'assumpció de novetats i de riscos de cada empresa.
2. Entendre el potencial pel sector en concret. L'impacte de la intel·ligència artificial serà generalitzat, però a cada sector en concret es presentarà en un tempo i un perfil de solucions específiques. En alguns sectors destacarà la capacitat de millorar la productivitat, en altres serà la personalització del client i en altres l'orientació a l'hora de fer determinades inversions o localitzacions.
3. Entendre el potencial per a l'empresa concreta. Per a cada empresa, en concret, en singular què li pot representar la intel·ligència artificial. Millor una llista curta. Pensar en termes de palanca estratègica més que en una mena de carta als reis. Per algunes empreses voldrà dir:
 - i. guanyar competitivitat. On i com.
 - ii. incrementar la productivitat. On i com.
 - iii. guanyar agilitat. On i com.
 - iv. guanyar precisió. On i com.
 - v. guanyar fiabilitat. On i com.
 - vi. guanyar flexibilitat. On i com.
4. Entendre la lògica bàsica de la intel·ligència artificial en termes d'aplicació pràctica. Quines coses podem fer diferents amb solucions d'intel·ligència artificial que ara no fem per vies més convencionals. Exemples:
 - i. podem prendre decisions de més qualitat gràcies a assistents d'intel·ligència artificial?
 - ii. podem fer anàlisis complexos (per dimensió, varietat de fonts, sincronització de dades) que ara no podem fer?
 - iii. podem realitzar millors prediccions que les que tenim actualment.

- iv. podrem fer una personalització d'ofertes, de productes, de serveis millors que la que fem sense la intel·ligència artificial?
- v. podrem fer definició de processos més àgils dels que tenim ara?
- vi. podrem multiplicar la capacitat d'innovació gràcies a la intel·ligència artificial?

Entenem aquest primer pas com a les preguntes que fonamenten el propòsit d'aplicació de la intel·ligència artificial. La idea subjacent és molt senzilla i presideix tot aquest llibre. És millor anar dels problemes, necessitats o aspiracions a la tecnologia que no pas fer-ho al revés.

Sabem que la intel·ligència artificial té un gran potencial. D'acord. Però a cada empresa en concret quines són les aportacions que la intel·ligència artificial pot fer. I en aquesta lògica quanta més concreció aportem més a prop estarem de treure valor de les apostes que cada empresa faci.

PAS 02

Clients.

Com canviarà la intel·ligència artificial als meus clients.

Una cosa que hem après dels processos de transformació digital en general, és que estan més focalitzats en l'interior dels processos de les empreses que en els dels clients. I quan pensem en clients, és molt important no pensar com canviarà el client només en la part de transacció que pugui fer actualment. És important aixecar el cap. Mirar com canviarà la vida dels nostres clients en general per l'impacte de la intel·ligència artificial. Aquesta mirada periscòpica és molt important. I com sempre, és més important observar, pensar, que preguntar. No és feina dels clients saber les seves necessitats futures. És feina de les seves empreses proveïdores. Sobreviuen les empreses que evolucionen amb els clients. Exemples de preguntes a fer-nos?

- i. com la intel·ligència artificial pot permetre observar millor els clients i els seus hàbits de consum
- ii. com es pot alterar la intel·ligència artificial l'experiència del client (ús de veu / chatbots)
- iii. com augmentarà la intel·ligència artificial la seva informació comparativa (recomanació automàtica de productes)
- iv. com la intel·ligència artificial li permetrà gestionar la cadència de les compres
- v. quin nivell de personalització demanarà el client

PAS 03

Nou valor.

Quin nou valor volem crear a l'empresa gràcies a la intel·ligència artificial.

Fins aquí, en el primer pas hem contextualitzat la intel·ligència artificial en la nostra empresa. Després hem pensat en termes de clients. Arriba l'hora de sintetitzar els dos passos anteriors i pensar com aplicarem la intel·ligència artificial a necessitats concretes, a aspiracions concretes, a problemes concrets que creiem que poden tenir una solució diferent i positiva utilitzant la intel·ligència artificial.

1. Quina necessitat concreta voldríem satisfer com empresa. Exemples:

- i. automatitzar un procés complex
- ii. establir una nova forma de relació interactiva amb els clients
- iii. realitzar millors previsions de futur
- iv. millorar la gestió d'estocs

2. Quina aspiració concreta voldríem assolir com empresa. Exemples:

- i. personalitzar millor l'oferta que fem als nostres clients
- ii. ajustar la finestra d'oportunitat comercial (el moment de fer l'oferta als clients)
- iii. millorar la capacitat comercial (gràcies a tenir un màrqueting més precís)
- iv. crear nous productes i serveis basats en les necessitats detectades en els clients
- v. desplegar innovacions més eficients gràcies a la capacitat de simulació (*Faster Tester*)
- vi. explorar nous models de negoci
- vii. atreure millor talent
- viii. atreure aliances corporatives

3. Quins problemes voldríem solucionar com empresa. Exemples:

- i. sincronització de tota la cadena de valor (optimitzar i evitar colls d'ampolla)
- ii. millorar la gestió del risc, fer mapes i monitoritzacions de la compliance de forma més completa
- iii. millorar la seguretat de l'empresa davant dels ciberatacs.

PAS 04

Dades.

Analitzar les dades de les que es disposa, que es poden generar i les que caldrien per resoldre la necessitat, problema o aspiració, és el que coneixem com a Data Supply Chain.

Aquest punt és essencial. Sense dades no acostuma a haver-hi una intel·ligència artificial útil i fiable. Ho repetim. Les dades són la benzina de la intel·ligència artificial. Obtenir, gestionar i cuidar les dades és bàsic per a que una empresa pugui adoptar solucions d'intel·ligència artificial.

Els sistemes experts poden ajudar a experimentar solucions d'intel·ligència artificial encara que no hi hagi dades usant algorismes genèrics. Tanmateix es poden fer projeccions de dades. Però per una empresa és sempre important començar-se a preguntar per les dades que té i per les dades externes que poden donar sentit a crear noves aplicacions intel·ligents que aportin més valor.

En aquest sentit, els projectes d'intel·ligència artificial comencen sovint amb la creació d'una bona estratègia i una bona operativa per tenir les dades que ens poden permetre afrontar les necessitats, aspiracions o problemes a resoldre. Preparar bases de dades i depurar-les és sovint una feina poc glamurosa, pesada i de vegades bastant artesanal. Però sense dades, invertir en intel·ligència artificial, és com comprar-se un cotxe i no tenir benzina o tenir-ne molt poca. Potser funciona, però no va enlloc.

Abans de començar a comprar solucions d'intel·ligència artificial i fer inversions proporcionalment significatives. La pregunta sobre les dades és la clau. Fer el mapa intern de dades en tota la seva diversitat i fer el mapa extern de dades que si correlacionen poden donar uns resultats que fins ara no es tenien gràcies a la intel·ligència artificial.

Invertir en intel·ligència artificial vol dir començar invertint en dades. I quan parlem de dades vol dir que no només parlem de com s'obtenen i es treballa amb elles. Parlem també de la cultura organitzacional respecte de les dades. Una empresa que ja tenia moltes dades dels seus clients i ja tenia unes solucions de *business intelligence* a les que no feia massa cas a l'hora de prendre decisions, què fa suposar que tenir més dades i tenir programes que portin l'etiqueta d'intel·ligència artificial es traduirà en un canvi cultural i un ús intens de les noves solucions per a la presa de decisions. Ser una empresa data-driven, no vol dir només tenir dades, vol dir tenir una cultura per valorar les dades. Sabent on i com l'aplicació de la intel·ligència artificial a les dades pot ser diferencial i eficient i on no cal.

PAS 05

Focalitzar-se en la solució.

Focalitzar-se en la solució d'AI que es vol implementar.

Quins problemes volem resoldre des de la intel·ligència artificial.

Suposem que som una empresa que coneix suficientment què vol dir per a ella la intel·ligència artificial (pas 1), que ha entès com pot canviar la intel·ligència artificial la vida dels seus clients (pas 2) que ha definit bé quines són les necessitats, aspiracions o problemes que voldria resoldre amb la intel·ligència artificial

(pas 3), que disposa de dades per desplegar solucions d'intel·ligència artificial (pas 4) la pregunta pertinent que vindria a continuació seria: quin tipus de solució necessito per a obtenir satisfacció a les necessitats, aspiracions o problemes que vull resoldre? Necessito un programa d'intel·ligència artificial o necessito un programa convencional d'estadística? Necessito una solució que ja tinc a l'abast o val la pena invertir en una solució diferencial d'intel·ligència artificial.

Algunes pistes poden ser útils, però el suport d'un expert serà segur de gran ajuda en aquest camp. Es tracta de pensar en termes del que volem assolir i de quina és la millor opció. En general, hauríem d'explorar una solució digital convencional si la necessitat, aspiració o problema que volem resoldre és de caràcter complicat:

- i. matematitzable (intentarem aportar un test)
- ii. resoluble per equacions conegudes
- iii. resoluble per seqüències

En canvi si la necessitat, aspiració o problema que volem resoldre és de caràcter complex seria interessant optar per solucions d'intel·ligència artificial quan:

- iv. no és fàcilment matematitzable
- v. no és abordable per seqüències
- vi. incorpora fonts molt diverses i desestructurades

PAS 06

Desplegar una solució IA.

Desplegar una solució d'intel·ligència artificial (valoració qualitat-temps-cost/impacte) en base al valor que es vol crear.

Una vegada optem per una solució d'intel·ligència artificial i, tenint molt en compte sempre les dades disponibles de què disposem, la presa de decisions ja té molt a veure amb l'aplicació raonable de qualsevol projecte. Estudiar quin tipus de solució volem aplicar:

1. Solució estàndard que cal adaptar
2. Solució a mida que cal desenvolupar

I òbviament calibrar bé els factors claus de decisió de qualsevol projecte en quan a resultats a obtenir, qualitat de la solució a implementar i la equació cost i temps que porta associada.

Un aspecte molt important a considerar és el paper dels "business translators", és a dir aquella gent que sap treure profit de les dades. Sovint els científics de dades, o els gestors de les dades, tenen una aproximació molt tecnològica que cal saber complementar amb una mirada més de negoci. L'important de les dades és el valor que en sabem extreure.

PAS 07

Entrenament.

Fase d'entrenament i de test de la solució d'intel·ligència artificial

És molt probable que el procés d'implantació d'una solució d'intel·ligència artificial no suposi i arribar i moldre. Normalment una fase d'entrenament de l'algoritme i de refinament de les dades és necessari. Són solucions que a mesura que s'incrementa el propi aprenentatge de la màquina, milloren en precisió i fiabilitat. Són per tantsolucions que escalen la seva precisió i fiabilitat. És per això que cal contemplar dues fases:

1. Fase d'entrenament de les màquines
2. Fase de test (avaluar la fiabilitat)

PAS 08

Gestió del canvi.

Implicació en termes organitzatius i de client de la solució d'intel·ligència artificial adoptada

Un últim factor molt important a no oblidar. Cal valorar el nivell de transformació organitzativa i cultural que comporta operativitzar la solució d'intel·ligència artificial triada. La gestió del canvi és sempre un factor a contemplar, és una de les clau de l'èxit més determinants. El fàcil sempre és injectar tecnologia. El complicat és transformar les inèrcies dels equips, de les persones.

Cal pensar sobretot com afectaran aquestes implementacions als clients (en els seus diferents *targets* i en les propostes de personalització). Igualment, cal pensar molt en com les noves solucions impactaran en l'equació de relació entre els empleats i les noves solucions d'intel·ligència artificial. Cal pensar-ho a escala individual, d'equips i de departaments. Finalment, l'equip directiu ha de ser un usuari habitual d'aquelles solucions que els siguin útils per a la comprensió dels processos clau i especialment les que els permetin prendre decisions de major qualitat.

PAS 09

Aplicació i avaluació de l'impacte de l'aplicació de la solució d'intel·ligència artificial

Finalment, i com en qualsevol projecte, cal definir els indicadors que ens serveixen per mesurar si el que s'està implementat respon a les expectatives posades. En definitiva, veure si la intel·ligència artificial ha esdevingut o no una palanca de competitivitat i de transformació. Un cop les empreses ja usin les aplicacions intel·ligents i n'estiguin valorant l'impacte serà molt important definir bé les condicions del manteniment de les aplicacions i els seus costos associats. Tot indica que la intel·ligència artificial serà una font de competitivitat diferencial per a les empreses que li donin aplicacions concretes, tangibles. Probablement aquestes mateixes empreses emprendran un camí singular en el qual la intel·ligència artificial, altres tecnologies i sobretot, la seva relació amb les persones, suposaran la seva fórmula genuïna de consistència empresarial.

Implementant la intel·ligència artificial.

Recomanacions.

Implementar una estratègia corporativa d'IA

Mathieu Lemay

Les recomanacions que vam donar i les posteriors implementacions de projectes van seguir els següents punts:

La IA hauria de ser avorrida. Si, en canvi, resulta exòtica hi haurà bones raons perquè s'entengui malament o fins i tot se'n faci un mal ús. Volem tenir el ganivet del xef, no una liquidadora. Quan hi hagi un problema clar, amb una solució coneguda, utilitzeu-la. Si una cosa és bona ja està prou bé quan es tracta d'optimització de processos. La perfecció no s'aconsegueix mai, perquè demà sempre hi haurà un treball de recerca millor.

Ha de tenir un impacte directe en els indicadors clau de rendiment (KPI). Qualsevol esforç hauria de servir perquè la vostra empresa guanyés més diners, estalviés diners o estalviés temps i treball als empleats. Els plans intel·ligents també fracassen. Torneu als fonaments bàsics de la vostra organització.

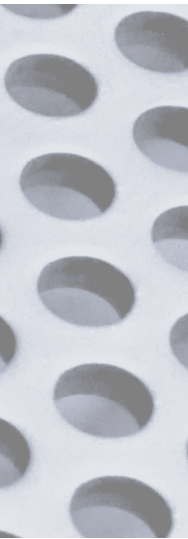
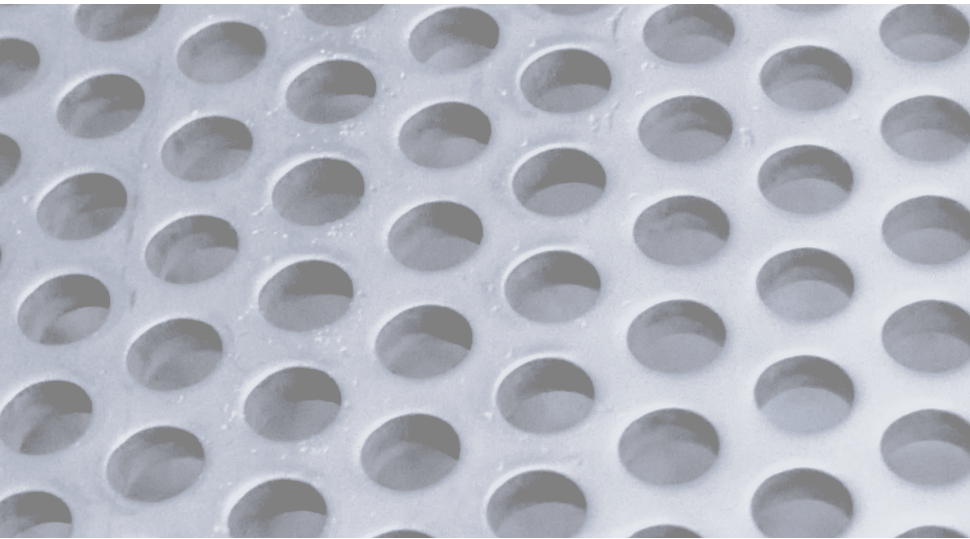
Es necessita temps per implementar-la. S'ha d'implementar com qui corre una maratón, no un esprint. Recordeu que la humanitat va trigar uns 15 anys a adonar-se que el motor elèctric es podia traslladar allà on aconseguia millorar la fabricació, en comptes de quedar-se clavats al mateix lloc que ocupava el seu homòleg de vapor. Tingueu paciència i concentreu-vos a guanyar impuls en lloc de buscar l'èxit ràpid.

Comenceu a petita escala. La majoria dels grans esforços fracassen. (Al Canadà, encara patim les conseqüències de la fallada de la revisió del sistema de pagaments del govern federal.) És més segur remullar el dit del peu a l'aigua que tirar-s'hi de cap, quan no tens clar si saps nedar o no. Trieu un projecte, desglosseu-lo en les seves activitats clau, automatitzeu-ne una, després una altra, etc.

Font: Lemay, M. (19.01.2019) Implementing a Corporate AI Strategy. Medium.com

Recuperat des de: <https://towardsdatascience.com/implementing-a-corporate-ai-strategy-a64e641384c8>

04 |



La suma
d'intel·ligències

“M'estimo el cos humà i no m'agrada la idea de descarregar-me en un ordinador per viure eternament. Viure té un component físic. M'interessa molt més l'oportunitat de produir nous òrgans i de potenciar el cos, en lloc de suplantar-lo. La tecnologia es pot utilitzar per bé o per mal. No és intrínsecament bona o dolenta; es pot utilitzar per a ambdues finalitats. Veig la tecnologia com una manera d'augmentar, amplificar i allargar potencialment la longevitat.”

John Hagel

4.1. La nova equació persones-màquines

Em sembla molt prematura aquesta idea que les màquines intel·ligents substituïran les persones i que no hi haurà feina per ningú. Algú imagina que la feina dels directors de recursos humans serà acomiadar moltes persones i contractar només robots. No és probable. Les empreses, que no els negocis, es caracteritzen pel protagonisme de les persones.

Entre els experts hi ha opinions per a tot. Per alguns els canvis que provocarà la intel·ligència artificial seran radicals i deixaran a moltíssima gent sense feina. Per altres, les persones amb capacitat d'adaptar-se canviaran coses de la seva feina però no perdran la feina, al contrari, podran multiplicar el seu impacte gràcies a les màquines. En aquest debat sembla que estiguem molt més interessats a emfatitzar la potència de les màquines que la de les persones. Ningú no dubta que tornem a estar davant un canvi molt seriós. Als anys noranta ens preguntàvem: "això d'Internet ens acabarà afectant tant?". Vint anys després ja sabem que la resposta és que sí, que era molt important. Ara ens preguntem: "això de la intel·ligència artificial també tindrà tanta afectació?". I la resposta d'aquí uns quants anys també serà que sí. Però una cosa és que el canvi sigui important, i l'altra, que la intel·ligència artificial substitueixi sistemàticament la intel·ligència natural.

Elon Musk, en una nova factoria que ha construït de Tesla va voler que només hi hagués robots i no va funcionar, la fluïdesa de la producció no era l'òptima. Al final, van necessitar contractar persones per millorar la factoria. Musk va reconèixer l'error, com un error personal, pel fet d'haver menystingut a les persones¹. No farem tot el que la tecnologia podria fer, però allò en què la tecnologia aporti un valor diferencial, ho adoptarem.

Per què fins i tot les fàbriques que funcionen amb IA tindran llocs de treball per als humans H. James Wilson i Paul R. Daugherty

Havia de ser la fàbrica del futur. Coneguda com a Alien Dreadnought, la nova planta de fabricació de Tesla a Fremont, Califòrnia, va ser dissenyada per ser totalment automatitzada, no calia ni que els humans s'hi presentessin. Si tot anava bé, els robots amb intel·ligència artificial permetrien que la companyia assolís una producció setmanal de 5.000 cotxes elèctrics del model 3 per atendre la creixent demanda. Però Tesla va quedar molt per sota d'aquest objectiu i fabricava només 2.000 vehicles cada setmana. El problema, tal com la companyia va descobrir dolorosament, va ser que l'automatització completa no era el que es pensaven. Segons el CEO, Elon Musk, aquells robots tan sofisticats en realitat van alentir la producció en lloc d'accelerar-la.

La solució de Tesla va ser tancar la producció per abordar els colls d'ampolla i, després, construir una gran estructura temporal, bàsicament una carpa, per guanyar capacitat addicional. La companyia també ha contractat centenars de treballadors per modernitzar els processos de producció, entrenar (un cop i un altre) els robots i canviar-los quan sigui necessari, entre altres tasques. Tal com Musk mateix va piular l'abril passat: «sí, l'automatització excessiva a Tesla va ser un error. Concretament, el meu error. Hem subestimat els humans».

Font: H. James Wilson & Paul R. Daugherty (08.08.2018) Por qué incluso las fábricas impulsadas por IA tendrán empleos para humanos. HBR

¹ "Yes, excessive automation at Tesla was a mistake. To be precise, my mistake. Humans are underrated". Elon Musk <https://techcrunch.com/2018/04/13/elon-musk-says-humans-are-underrated-calls-teslas-excessive-automation-a-mistake/>

M'apunto al corrent que considera que el futur passa per la suma d'intel·ligències i no per la substitució de les persones per màquines. És veritat que la intel·ligència artificial farà millor que les persones, algunes coses molt concretes, ja siguin determinats automatismes o determinades anàlisis. Però també és veritat que les persones tenen una capacitat de contextualitzar ràpidament que les màquines no tenen. Les màquines només poden ser expertes: les persones en canvi, poden ser sàvies. En coses molt concretes, les màquines seran millors, ningú ho dubta, però quan es tracti de decidir en contextos de complexitat, confiarem les decisions finals en les persones.

És molt probable, per exemple, que les màquines s'equivoquin molt menys, una vegada estiguin molt ben entrenades, en alguns diagnòstics mèdics a través de la imatge. Si és així, com a pacients el que voldrem és que ens diagnostiqui una màquina però que ens ho expliqui un metge. L'empatia, la prudència, el sentit de l'oportunitat, la capacitat de motivar, la gestió del matís o el lideratge són pròpies de les persones. No es tracta tant de confrontar les màquines intel·ligents i les persones. Es tracta de saber crear les millors coalicions entre les persones i les màquines per crear més i millor valor. I en aquesta coalició qui hi posarà la diferència seran les persones. Al final les màquines les acabaran tenint tothom, però el talent sempre resultarà diferencial.

No crec que les empreses que liderin el món en el nou paradigma 4.0 siguin les que es limitin a substituir les persones per màquines. Crec que lideraran el món les empreses que sàpiguen sumar intel·ligències. Del que es tracta és d'amplificar les capacitats de les persones gràcies a les màquines i que això permeti decisions de més qualitat, repensar molts negocis i enfrontar les grans complexitats de la societat. Pensem més en termes d'hibridació de persones i màquines que en termes de substitució. Una part fonamental de la feina dels líders i dels equips directius serà establir en cada empresa una equació, pròpia, singular, de les relacions persona – màquina. En aquesta singularitat hi haurà un dels seus factors clau de competitivitat.

Molts de nosaltres per conduir ens ajudem d'apps que ens permeten prendre decisions amb què intentem mitigar els estralls del trànsit. Aplicacions com Waze són una suma de dades (*big data*), d'intel·ligència col·lectiva (els conductors envien missatges sobre la situació del trànsit) i d'algoritmes d'intel·ligència artificial que ens ofereixen diverses opcions de ruta.

La decisió la prenem els conductors, i de vegades fem cas a l'app i de vegades no, perquè considerem des de la nostra experiència que la màquina no preveu algun vector important. Del que no hi ha dubte és que avui tenim unes condicions que eren inimaginables fa uns quants anys per gestionar els nostres desplaçaments. Imaginem-nos que en el futur gestionar les empreses serà una cosa similar, que podrem prendre decisions molt informades en directe i no només sobre sèries de dades històriques. Que les màquines analitzaran volums exponencials de dades a partir dels criteris que els donem les persones o dels que les mateixes màquines ens proposin i que les persones siguin les que acabin fent les síntesis estratègiques i operatives i, en funció de la seva capacitat de contextualitzar, acabin prenent les decisions. La visibilitat que tindrem de les organitzacions i dels mercats gràcies a la intel·ligència artificial serà un abans i un després, com ho va ser prendre decisions sobre el trànsit abans i després del Waze o de Google Maps.

Ningú no dubta de l'impacte que la intel·ligència artificial, alimentada pel *big data* i articulada amb la robòtica, tindrà al món del treball. És molt probable que desapareguin més llocs de treball dels que es crearan. Cal veure en quina proporció. Però no s'han de menysprear les capacitats de les persones per adaptar-se. És veritat que les persones i les organitzacions que pretenguin que el canvi no comporti cap esforç personal i només es dediquin a perfeccionar la queixa ho tindran més difícil. Gestionar aquesta adaptació de les persones posarà a prova tres nivells: polítiques públiques, estratègies corporatives i capacitats d'aprenentatge personal. Els ecosistemes que s'enfortiran seran aquells capaços d'equilibrar aquests tres nivells.

En general, les màquines, fins i tot les més simples, han augmentat la humanitat. Una bona eina augmenta sempre les capacitats de les persones, tant mecànicament com intel·lectual. De vegades, les empreses proveiran d'anàlisi de dades i les persones faran la síntesi. Les màquines faran el *big data* i les persones el *small data*. Altres persones entrenaran a les màquines. A vegades les persones explicaran els resultats de l'activitat dels algorismes. L'equació persones i màquines tindran múltiples formes, moltes d'elles comportaran la necessitat d'adaptar els perfils professionals.

La capacitat d'aprendre i de desaprendre de les persones i les organitzacions serà diferencial. Lògicament s'imposarà alguna cosa com un nou alfabetisme d'aquesta suma d'intel·ligències. Sempre que hi ha una cosa complexa les organitzacions volen resoldre-les amb la formació, però el més important és la transformació, és l'aprenentatge. L'aprenentatge implica una part d'autoexigència i d'esforç personal. Aquelles corporacions on no hi hagi aquesta cultura d'esforç també a nivell individual les probabilitats de consolidar el canvi seran menors. Les empreses necessitaran programes de suport a l'aprenentatge dels seus treballadors en aquest context de suma d'intel·ligències i lideratges consistents que inspirin i que donin exemple de la visió que proposen. Al final el gran repte de la intel·ligència artificial no és injectar tecnologia, sinó gestionar el canvi de les persones per aprofitar l'enorme potencial de la suma d'intel·ligències.

La intel·ligència artificial ens proposa un futur en el que l'horitzó sembla més clar que la seva pròpia transició. Aquesta transició requereix un nou *management*, i especialment d'un nou lideratge. La forma de prendre decisions canviarà. També serà diferent la forma d'organitzar les persones, de sincronitzar els equips. Les cadenes de valor tindran un nivell d'integració diferent. I els clients estaran igualment al centre, però estaran molt més empoderats per noves solucions tecnològiques. El canvi serà molt gran, prenyat d'oportunitats i d'amenaçes.

L'impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya

Joan Miquel Hernández Gascón (Director), Jordi Fontrodona Francolí,

Adrià Morron Salmeron, Laia Castany Teixidor, Manel Clavijo Losada, Belén Tascón Alonso

En resum, i a risc de simplificar en excés, cal desdramatitzar l'impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya atès que, si bé el 35% dels llocs de treball tenen una alta probabilitat de ser automatitzats, això no vol dir que tots ells seran substituïts per robots. És més, en termes agregats, l'impacte pot arribar a ser fins i tot positiu, amb un increment de l'ocupació del 0,7% en l'horitzó 2030. Ara bé, hi haurà menys ocupats a la indústria (un -3,2%) i més als serveis (un 2,0%) i desapareixeran moltes tasques, repetitives o no, manuals o no, per la qual cosa els llocs de treball es transformaran i els ocupats s'hi hauran d'adaptar necessàriament. Això porta a les dues principals recomanacions d'aquest document: cal potenciar i millorar la formació (contínua, professional i universitària) per facilitar la transició del capi- tal humà cap als nous requeriments de la Indústria 4.0 i, per a aquelles persones que inevitablement es vegin expulsades del mercat de treball i no puguin adaptar-se als canvis, cal prendre en consideració la posada en marxa de nous mecanismes de lluita contra la desigualtat.

Font: 03 Papers de l'Observatori de la Indústria (Abril 2018) Generalitat de Catalunya. Departament d'Empresa i Coneixement. Direcció General d'Indústria. ACCIÓ

Alguns defensors dels transhumanisme consideren que la ciència i la tecnologia portarà a la superació de la pròpia persona tal i com la coneixem (homo sapiens) i ens endinsarem en una era posthumana. Futuròlegs de gran predicament com Ray Kurzweil prediuen la singularitat el moment en que les màquines dominaran a les persones. Personalment i a risc d'error o d'ingenuïtat, sóc més optimista, crec que les màquines seran cada cop més importants i afectaran la vida de la gent, especialment en positiu, però no les desplaçaran del centre de l'univers.

