

arteka

**ADIMEN ARTIFIZIALA,
BESTERENDUTAKO
ADIMENA**

Adimen Artifizialaren funtzio nagusia Adimen Kolektibo Komunista ezinezko

bilakatzea da. Soldatapeko lana abolitu ordez, hura modu egokiagoan esplotatzeko zeregina du. Horretarako, Adimen Artifiziala lanaren adimen kolektiboaz jabetzen da (edo hobeto esanda, adimen hori antolatzen du, klase-monopolioaren forman), lanetako bakoitzaren kualifikazioa txikituz eta langilea gero eta zientifikoagoa eta objektiboagoa den engranaje erraldoi bateko pieza txiki batera murriztuz; hau da, langileari adimenerako aukera oro kenduz.

Edukia Contenido

6

10

26

40

EDITORIALA

Arteka

**Adimen Artifiziala
Kapitalaren
ekoizpen-indarra da**

REPORTAJE

Joanes Plazaola

**Adimen
Artifiziala edo
automatizazioaren
automatizazioa**

REPORTAJE

Jose Castillo

**¿Masacres
inteligentes? El
desarrollo militar
de la Inteligencia
Artificial en la
época de la gran
pugna geopolítica**

COLABORACIÓN

Martin Goitiandia

**Marx y la
industria 4.0**

Adimen Artifiziala Kapitalaren ekoizpen- indarra da

Editoriala

XX. mendeko ziklo iraultzaileari lotutako baldintza historikoak landu genituen aurreko zenbakian. Horien artean, garrantzi berezia eman genion ekoizpen-endarren garapen-mailari. Izan ere, ondorioztatu genuen ezinbestekoa dela esperientzia horien muga ideologikoak eta politikoak azaltzeko. Oraingoan, ekoizpen-endar horietako bat aztertuko dugu: Adimen Artifiziala. Ez da, baina, edozein indar. Kapitalaren kontzeptura modu egokienean egokitzen den ekoizpen-endarra da, edo, beste era batera esanda, Kapitalaren kontzeptua osaturik –Kapitala automata gisa zein subjektu automatiko gisa eta burmuin objektibo gisa– aurkezten digun ekoizpen-endar berezia.

Adimen Artifizialaren etorrerak mundu berri bat pentsatzeko abagunea ireki du: hauxe ote da, azkenik, komunismoaren aukera zabalduko duen faktore erabakigarria? Ez da ilusio berri bat, ordea. Aurretik izan diren ekoizpen-endarrek ere halakorik sortu dute militante komunisten artean eta, hala ere, ez da inoiz komunismoaren mundua egikaritu. Are, ekoizpen-endarrak, XX. mendeko prozesu iraultzaileetan faktore erabakigarria izan direla ebazten dugunean, ez dugu soilik zentzurik agerikoenean egiten. Ez ziren soilik unean-unekeo gaitasun politikoak antolatzen muga historikoa izan; hortik haratago, muga horiek zentzu aldebarrean konprentitu izana –hau da, muga tekniko-ekonomiko soil gisa– faktore ideologiko garrantzitsu bilakatu zen, ondoren ere iraultzaren garapena baldintzatu zuena, porrotera eramateraino.

Izan ere, ekoizpen-gaitasun eskasa zuten herrialdeetan, ekoizpen-endarren garapena bilakatu zen helburu nagusi. Eta hori ulergarria da bizitza erreproduzitzeko baldintzak ere ziurtatuta ez zeuden herrialdeetan. Gudaren sarraskiak bizi-baliabideak eskuratzeko bitartekoak suntsitu zituen, eta potentzia inperialisten mehatxua etengabea zen. Hor nonbait, ekoizpen-endarren garapena ez zen sozialismoa eraikitzen baldintza izango, aukera hori zabalik utzi behar zuen gotorleku bat baizik.

Oinarrizkoa eta funtsezkoa den borroka horrek baina, bestelako justifikazio historiko bat hartu zuen urteak joan ahala. Ekoizpen-endarrak, beren nolakotasuna kontuan hartu gabe, aukerak zabalik uztekin aukera bera izatera igaro ziren. Komunismoa ez zen ekoizpen-endarrek bereganatu eta ekoizpen-modu berri baten arabera antolatuko zituen errealitate historiko bat izango, baizik eta, kontrara, ekoizpen-endar horien garapenak berak ekarriko zuen komunismoa, ezinbestekotasun historiko bezala.

Horrek zeharo aldatu zituen ikuspegi eta estrategia komunista. Helburua ez zen izango ekoizpen-modu berri bat antolatzea, zegoenari bestelako ideologia eta ikuspegi politiko bat eranstea baizik. Izan ere, ekoizpen-endarren aldebarreko ulerkerak haiek aparatu tekniko-objektibo gisa hartzen ditu, eta, hain zuzen ere, bereizi egiten ditu ekoizpen-endar bilakatzen dituen ekoizpen-harremantatik eta ekoizpen-modutik –ekoizpen-modu hori ez da klase-harreman abstraktu soila, baizik eta baita lana antolatzen modu jakin bat ere–, hartu eta beren horretan erabil daitezkeen gaitasuntzat jotzen baititu.

Adimen Artifizialaren etorrerak mundu berri bat pentsatzeko abagunea ireki du: hauxe ote da, azkenik, komunismoaren aukera zabalduko duen faktore erabakigarria? Ez da ilusio berri bat, ordea. Aurretik izan diren ekoizpen-endarrek ere halakorik sortu dute militante komunisten artean eta, hala ere, ez da inoiz komunismoaren mundua egikaritu

Gauzak horrela, XX. mendeko esperientzia sozialistetan, langileriaren eginbehar nagusia izan da aparatu teknikoaren garapena. Hori iraultzaren aukerak bizirik mantentzeari lotuta egon da eta, beraz, zentzu horretan uler genezake garapen hori sozialismorako bide gisa. Baina, era berean, konpromiso horrek, ekoizpen-modu kapitalistan gertatzen den bezala, ekoizpen-aparatuaren apendizte bilakatu du langileria esperientzia sozialistetan, hau da, langileriaren lana haren aurkako indar objektibo bilakatu da.

Prozesu objektibo horri lotuta, esperientzia sozialistetan, lanaren ideologiaren ezaugarri nagusiak izan dira industriako langilearen gorazarrea eta (soldatapeko) lana eta produktibismo kapitalista goraipatzea. Lanak eta ekoizpenak justifikazio bat aurkitu dute lanean eta ekoizpenean (nahiz eta sarri lan militante komunista eskuzabal gisa azaltzen saiatu izan diren, justifikazio ideologiko gisa), eta hori posible da soilik lana eta ekoizpena egitura objektibo eta automatiko baten menpeko prozesuak baldin badira, hau da, soldatapeko lana eta ekoizpen kapitalista baldin badira.

Komunismoaren etorrera, ordea, ez datza lan hori makinek edota ekoizpen-indar automatizatuek egitean. Horretarako ez da komunismorik behar, hori baita, azken finean, gero eta gehiago, kapitalismoa lortzen ari dena. Baldintza horiek beste zentzu honetan irekitzen dute komunismoaren aukera: sistema kapitalistan, non lana eta soldata funtsezko bitartekoak diren, lanak zentraltasuna galtzeak sistema horren erreproduktzio-aukerak murrizten ditu, eta, beraz, lanak galdu egiten du gizarte erreproduktzaile gisa duen funtzio historikoa. Horren adibide da gero eta langile gehiago lanera modu artifizialean kateatuta mantentzea, gero eta antzua-goak diren lanak egitera behartuta; edo, lanik gabe ere, bere bitartekotza-mekanismo irrazionalen menpeko egitea.

Adimen Artifizialak, akaso, bide horretan bultzatza dezake, beste edozein ekoizpen-indarrek egin dezakeen bezala. Baina bera ez da, inondik inora ere, komunismoaren egikaritzea, ezta printzipiorik oinarritzeko ere. Kapitalak garatutako ekoizpen-indar guztien funtzio nagusia lanaren gaineko kontrol handiagoa ezartzea da, haren esplotazioa handitzeko eta erresistentzia-gaitasunak txikitzeko. Ekoizpen-indar horien erabilgarritasuna estuki lotuta dago horiek modu berri batean antolatze beharrari, eta azkeneko hori da komunismoaren aukera zabaltzen duen baldintza.

Ekoizpen-indarren aldekarreko ulerkerak haien aparatu tekniko-objektibo gisa hartzen ditu, eta, hain zuzen ere, bereizi egiten ditu ekoizpen-indar bilakatzen dituen ekoizpen-harremanetatik eta ekoizpen-modutik, hartu eta beren horretan erabil daitezkeen gaitasuntzat jotzen baititu

Sistema kapitalistan, non lana eta soldata funtsezko bitartekoak diren, lanak zentraltasuna galtzeak sistema horren erreprodukzio-aukerak murrizten ditu, eta, beraz, lanak galdu egiten du gizarte erreproduzitzailerik gisa duen funtzio historikoa

Adimen Artifiziala baldintza horri modu antolatuan kontrajartzen zaion ekoizpen-indarraren adibiderik argiena da. Bere izendapenak asko esaten du bere funtzio horretaz. Izan ere, adimen kolektiboak potentzia sozial automatikoaren (eta automataren) forma besterendua –Kapitala, kasu– hartzen duen gizarte batean soilik har dezake ekoizpen-indar batek Adimen Artifizialaren forma.

Bada, Adimen Artifizialaren funtzio nagusia Adimen Kolektibo Komunista ezinezko bilakatzea da. Soldatapeko lana abolitu ordez, hura modu egokiagoan esplotatzeko zeregina du. Horretarako, Adimen Artifiziala lanaren adimen kolektiboaz jabetzen da (edo hobeto esanda, adimen hori antolatzen du, klase-monopolioaren forman), lanetako bakoitzaren kualifikazioa txikituz eta langilea gero eta zientifikoagoa eta objektiboagoa den engranaje erraldoi bateko pieza txiki batera murriztuz; hau da, langileari adimenerako aukera oro kenduz.

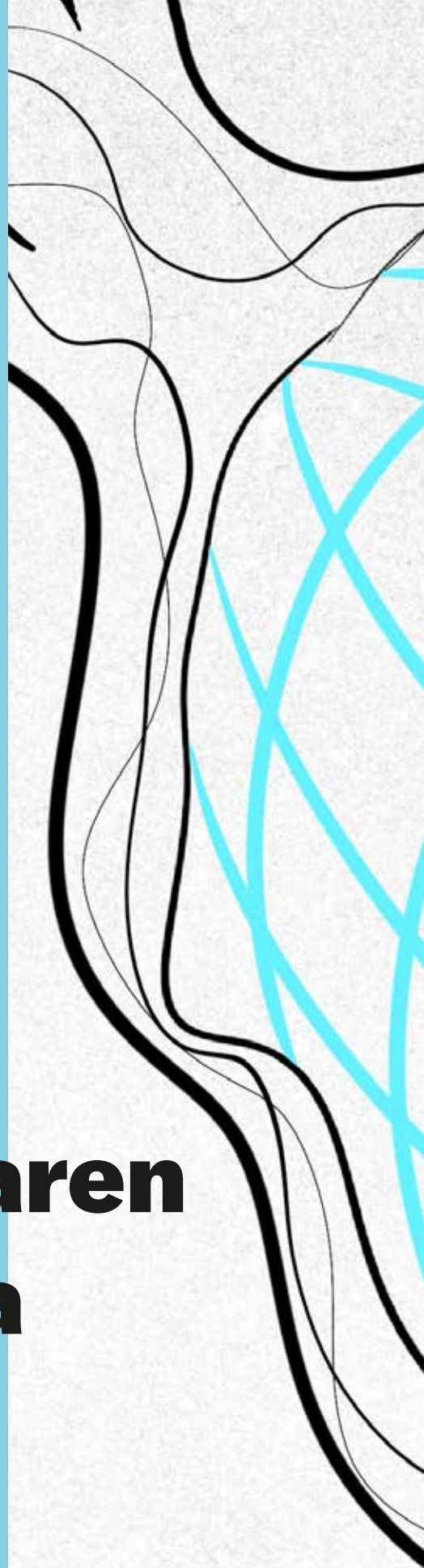
Engranaje hori, ordea, ez da industriara mugatzen, ulertu ohi izan den bezala. Adimen Artifizialaren berritasun nagusia engranaje hori modu agerikoago eta osatuago batean industria-esparruko ekoizpenetik haratago antolatutako lanaren gaineko esplotaziora zabaltzea da, nola eta lan horiek gero eta sinpleagoak eginda eta lan horietan aritzen diren langileen menpekotasuna handituta; lan kapitalistaren eta Kapitalaren indar objektiboaren formalizazioarekiko eta militarizazioarekiko menpekotasuna, hain zuzen ere. Hau da, langileotako bakoitzari adimen kolektiborako sarbidea gero eta gehiago mugatu, orduan eta gehiago egokituko da euren lana Kapitalaren ekoizpenerako beharrezkoa den lanera, indar natural baten mandatua bailitzan bete behar den lanera.

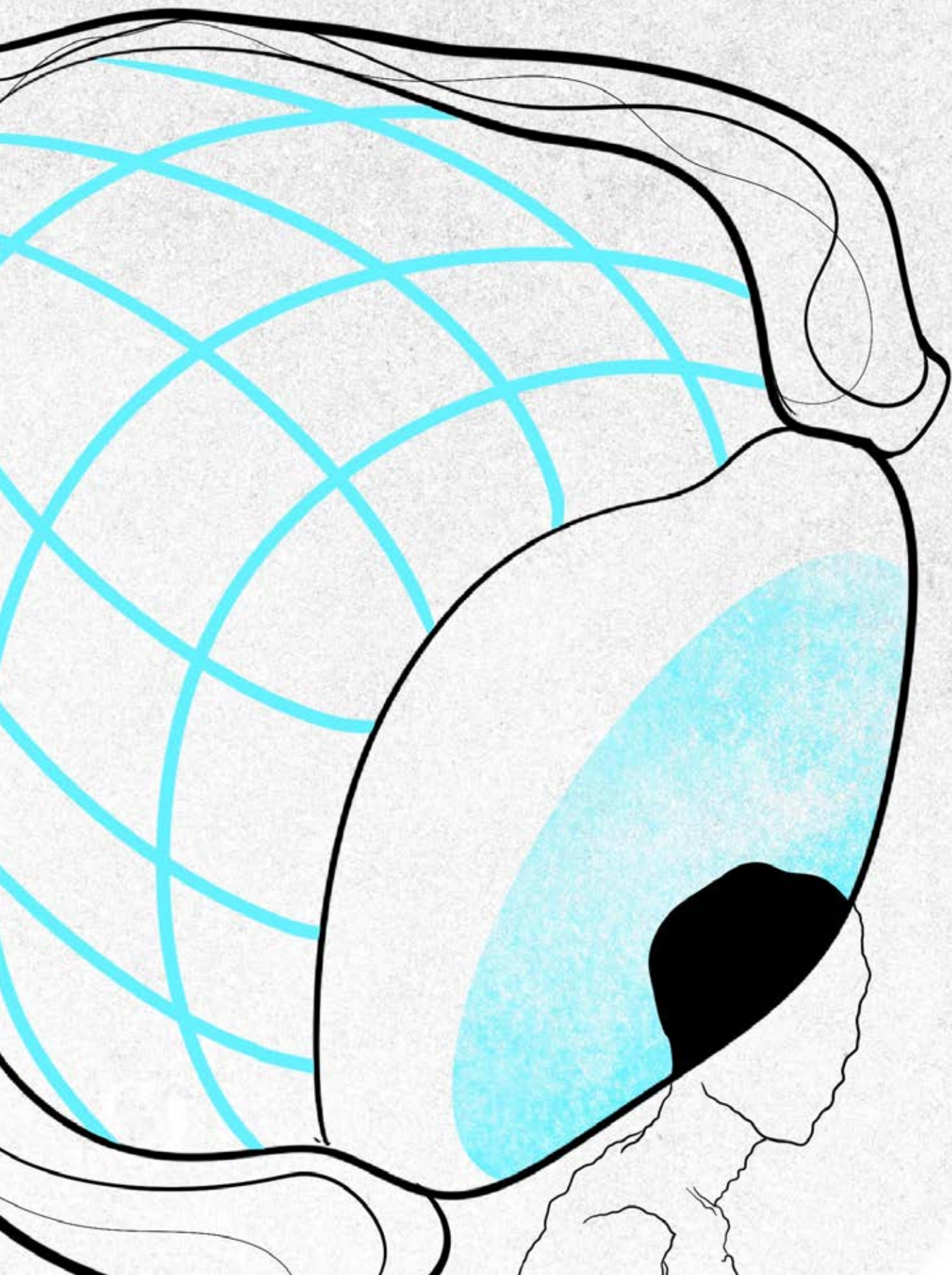
Horregatik, Adimen Artifiziala, lanaren antolaketa kapitalistarako indar produktibo gisa, ezin da dagoen bezala hartu eta etorkizuneko gizarte komunista baten mesederako erabili. Beste edozein indar produktibo bezala, langileen lana esplotatzeko eta menderatzeko antolatuta dago. Kapitalaren indar objektibo bat da, eta hori gainditzeak Adimen Kolektibo antolatua lortzea baino ezin du esan, erreprodukzio sozialeko prozesu guztiak menderatzen dituen, eta ez dagoena interes kolektiboen aurkako potentzia sozial besterendua baino ez den adimenaren mende. Adimen Artifizialak gizarte komunistaren erditzean laguntzen badu, adimen izateari utziko diolako eta Adimen Komunistak menderatutako prozesu zientifiko gisa eratuko delako izango da, eta (soldatapeko) lanaren abolizioa askatasun mundu baterako atea izango delako, eta ez langile-klasea Kapitalaren aginduetara makurtzeko modu bat. ●

ERREPORTAJEA

Adimen Artifiziala edo automatizazioaren automatizazioa

Testua — **Joanes Plazaola**
Irudia — **Aitana Pasalodos**





Galdera: Zein helburu du makineriak?

Erantzuna: Bestela eskuz egin beharko litzatekeen lana modu azkarragoan eta perfektuagoan egitea.

Galdera: Orduan norena behar luke makineriak?

Erantzuna: Lan hori egiten dutenena, langileena...

Galdera: Nortzuk dira makineria horien asmatzaileak?

Erantzuna: Ia beti langileak.

Galdera: Orduan zergatik ez dute langileek makineria beraiantzat erabiltzen?

Erantzunik ez!

The Pioneer 1833

Youtuben eduki berria gomendatzeko, testuak itzultzeko, eguraldia iragartzeko, ibilgailu autonomoak bakarrik gida daitezten, industrian pieza bat noiz hautsiko den aurreikusteko edota azkenaldian, ChatGPT-ren agerpenarekin, ia edozein testu sortzeko eta ia edozein galdera erantzuteko erabiltzen da Adimen Artifiziala (AA). Hori dena egiteko behintzat balio du, baina zer da Adimen Artifiziala? Adimen Artifizialak sortutako liluraren ondorioz, gehiegitan zentzu tekniko hutsean hausnartzen da, zer egin dezakeen galdetuz, zer den, nola funtzionatzen duen... Gutxitan aurkitzen dugu, baina, gaur egungo gizartean betetzen duen funtzioaren gaineko hausnarketarik. Alde batetik, makina makina delako, baina hori teknikoki azken milimetroraino aztertuta ere ez genukeelako kapitalismoan betetzen duen funtzioaren arrastorik izango.

Artikulu honetan galdera horiei eta beste batzuei ere erantzuten saiatuko naiz, zentzu teknikoenetik eta filosofikoenetik pixka bat aldendu, eta Adimen Artifizialak gure gaur egungo sisteman betetzen duen funtzioan zentratuz, hau da, automatizazioan.

ATZERA BEGIRA

Adimen Artifiziala automatizaziorako oso tresna garrantzitsua da, eta bere hastapenetatik egon da Kapitalarekin eta Estatuarekin lotuta. Bigarren Mundu Gerraren ostean egin zuen bere lehen agerpena, garapen industrialerako lehen automatizazio-teknologiekin batera, antolatutako industria-langileen aurka egiteko. 1960ko hamarkadan, esperotako emaitzarik eman ez zuenez, ordura arteko inbertsioa asko murriztu zen, eta AAren “negua” izeneko heldu zen. 1970-1980 artean etorri ziren sistema adituak, eta hainbat alorretako langile kualifikatuen jakintza elkarriketa luzeen bidez jasotzeko eta automatizatzeko balio izan zuten. Orduko ikerlariak ere zuzenean lan-prozesuen automatizazioarekin lotu zituzten sistema horiek, apaingarri askorik

Gutxitan aurkitzen dugu gaur egungo gizartean [Adimen Artifizialak] betetzen duen funtzioaren gaineko hausnarketarik. Alde batetik, makina makina delako, baina hori teknikoki azken milimetroraino aztertuta ere ez genukeelako kapitalismoan betetzen duen funtzioaren arrastorik izango

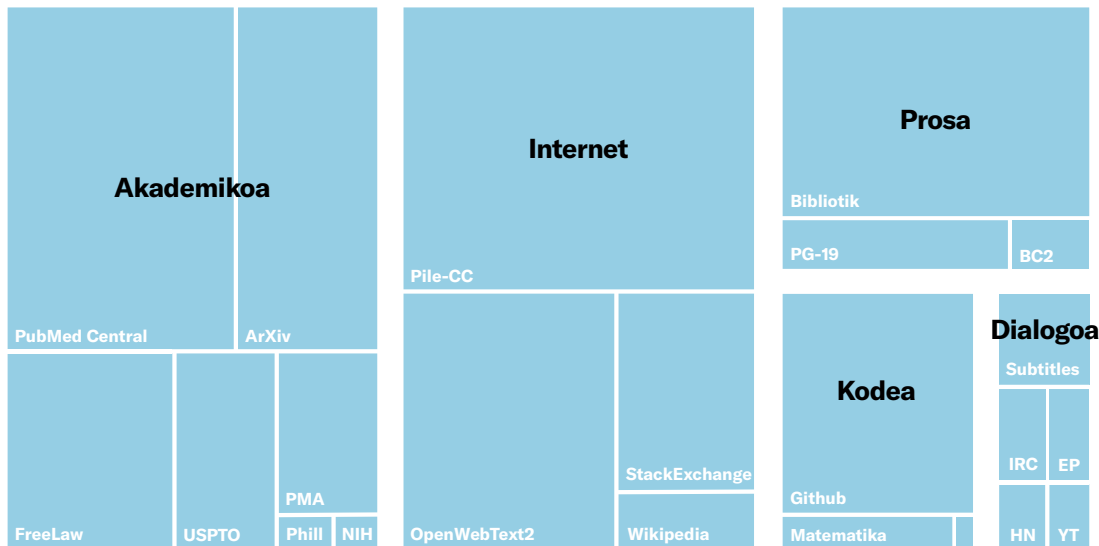
gehitu gabe ^[1]. Sistema horiek oso lan zehatzetarako balio zuten, alor jakin batean erabiltzeko, eta ez ziren egoera ezberdinetara moldatzeko errazak. Muga horiek gainditzeko hainbat ikerketa egiten hasi ziren, sistema orokorragoak eta moldagarriagoak lortzeko, hots, Adimen Artifizial Orokorra (AGI, *Artificial General Intelligence*) erdiesteko. Azken hori ez zen posible izan; hala ere, sistema adituek industrian izan zuten eraginaren ondorioz, AAekin lotutako lehen ikasketak agertzen hasi ziren, industrian zegoen jakintza-hutsune hori betetzeko asmoz ^[2].

GAUR EGUN

Gaur egunera etorrita, Adimen Artifizialari buruz hitz egiteak Ikasketa Automatikoari (IA) buruz hitz egitea esan nahi du, zehatzago, Ikasketa Sakonari (*Deep Learning*) buruz. Artikulu honetan zehar Adimen Artifizialari buruz ariko garenetan, gehien-gehienetan azken horri buruz arituko gara. Ikasketa automatikoaren helburua datuetatik patroiak ateratzea da, eta ateratako patroia horietatik *eredua* deitzen zaion algoritmo bat lortzea. Problema bat ebazteko eman beharreko urratsen

deskribapena da algoritmoa, soluzio hori automatizatu nahi bada ezinbestean behar dena. Batzuetan, ez daukagu algoritmorik, ez dakigu zein den problema ebazteko modua, baina baditugu problemarekin lotutako informazioa edo datuak. Kasu horretan, IA erabiliz zuzenean lor dezakegu datu horien atzean *ezkutatzen* den algoritmoa edo logika (horri *entrenatzea* deitzen zaio), eta behin eredu hori lortuta, datu berrien soluzioa eskuratzeko ere erabil daiteke. Hobeto ulertzeko adibide baten bidez ilustratu genezake: tumore bat onbera edo gaiztoa den identifikatzeko sistema bat jarri nahi dugu martxan, irudi bat hartu eta tumorea sailkatzeko gai izango dena. Aurrez, eskuz diagnostikatu diren milaka tumoreren argazkiak beharko ditugu horretarako, bai irudia, baita horietako bakoitza onbera/gaiztoa den esaten duen adierazlea ere. Horrela, sailkatzeko aurretik medikuek erabili duten logikaren berri izan gabe, alde bateko zein beste kasuetatik patroiak aterako dira, eta etorkizunean beste kasu bat datorenean iraganeko kasuetatik ateratako jakintza hori erabili ahal izango da iragarpena egiteko orduan.

The Pile datu multzoaren osaera kategoriaka



Garbi izan beharko genuke, beraz, datuetan oinarritzen dela Adimen Artifiziala, daturik gabe ez dela ezer, eta, hortaz, gaian adituek iraganean egindako lan horretan oinarritzen dela

Garbi izan beharko genuke, beraz, datuetan oinarritzen dela Adimen Artifiziala, daturik gabe ez dela ezer, eta, hortaz, gaian adituek iraganean egindako lan horretan oinarritzen dela. Horrez gain, ikasketa automatikoa bera automatizatzeko saiakerak ere badaude: Auto ML edota *Auto Labelling* direlakoak dira horren adibide ^{[3][4]}.

Azken urteotako berrikuntzek geroz eta lan konplexuagoak egiteko gaitu dute Adimen Artifiziala, baina lan konplexu horiek datu askoz ere gehiagoren eta konputagailu gero eta indartsuagoen beharra dute, eta, ondorioz, horretarako aukera ia soilik teknologia-enpresa erraldoiek dute.

DATU GOSEA

Konputazio beharraren gorakada datu kopuruaren gorakadarekin batera ulertu behar da, konplexutasun handiko sistema lortu nahi bada asko handitzen baita behar den datu kopurua ere. Horren garrantziaren erakusle izan dira azkenaldian hain modan dauden hizkuntza eredu handiak (ChatGPT,

Bard eta enparauak). Eredu horiek entrenatzeko ezinbestekoak izan dira milaka eta milaka testu gigabyte, kalitatezkoak. Datu multzo horiek nolakoak diren ulertzeko, *CommonCrawl* erabil daiteke erreferentzia gisa, zeinak milioika giga datu gordetzen duen 2008tik gutxi gorabehera Interneteko web-orrialde gehienen kopiak eginez. Hor sartzen dira milioika liburu, milioika kode-lerro, milaka artikuluzientifiko zein Wikipediako orrialde. Datu kopuruak, baina, ez du dena esaten; kalitateak du hor garrantziarik handiena. Gauzak horrela, *CommonCrawl*-en datuetan oinarritu eta filtro prozesu baten ostean kalitate handiagoko zenbait datu multzo sortu dira: C4, Red Pajama Datav2, edota *The Pile* ^[5-7].

[...] gure egunerokoa datu-bilketa erraldoi bihurtzen ari baitira azkenaldian: mugikorraren posizioarekin, sare sozialen erabilerarekin, errepideetako kontrolarekin (kameren bidez, bidesarien bidez, TAO makinaren bidez), edota gero eta sarriago kaleetan ikusten ditugun kamerekin

Ereduak sortzeko orduan datuek duten garrantziaz jakitun, datuak biltzeko plataformak jarri dituzte martxan enpresa teknologiko erraldoiek, edota aurretik helburu hori ez zuten sare sozialak horretara bideratu dituzte. Meta taldea Instagramen, Facebooken eta Whatsappen jabea da, besteak beste. Googlek, bilatzaileaz harago, Drive, Maps, Chrome, Youtube, Android, Gmail, Meet, Translate edota Classroom plataformak garatu ditu, horietako asko guztiz doakoak. Azkenaldian, gainera, kodea automatikoki sortzeko gaitasunean atzean gelditzen ari zenez, Google IDX sortu du, online kodea editatzeko plataforma bat, non adimen artifizialeko ereduak hobetzeko aukera emango dioten milioika kode-lerrotara sarbidea izango duen. Datuek ematen diete, hortaz, enpresa horiei kalitate bereizgarri hori, eta beraien plataformetatik ateratako informazioa ezinbestekoa da AA industriari dagoen lehian aurrea hartu ahal izateko. Bereziki deigarria eta kezkarria da zentzu horretan eskolatan, publikoetan zein itunpekoetan, nagusitu den joera: doako zerbitzuen gozokia ahora eramaten ari diren bitartean, Googleren Chromebook, Drive eta Classroom bihurtu dira ikasleen eguneroko ogi, eta datu horien jabe da orain Google ^[8].

Baina ez dago zertan plataforma horietara jo datu sorkuntzari buruz hitz egiteko, gure egunerokoa datu-bilketa erraldoi bihurtzen ari baitira azkenaldian: mugikorraren posizioarekin, sare sozialen erabilerarekin, errepideetako kontrolarekin (kameren bidez, bidesarien bidez, TAO makinaren bidez), edota gero eta sarriago kaleetan ikusten ditugun kamerekin. Hori dena ez da kasualitatea; datu-bilketak bijilantzia dakar, eta etekinak datu-bilketa duenean ardatz, Kapitalak bijilantzia behar du. AA eta bijilantzia, hortaz, eskutik doaz.

KONPUTAZIO GAITASUNA

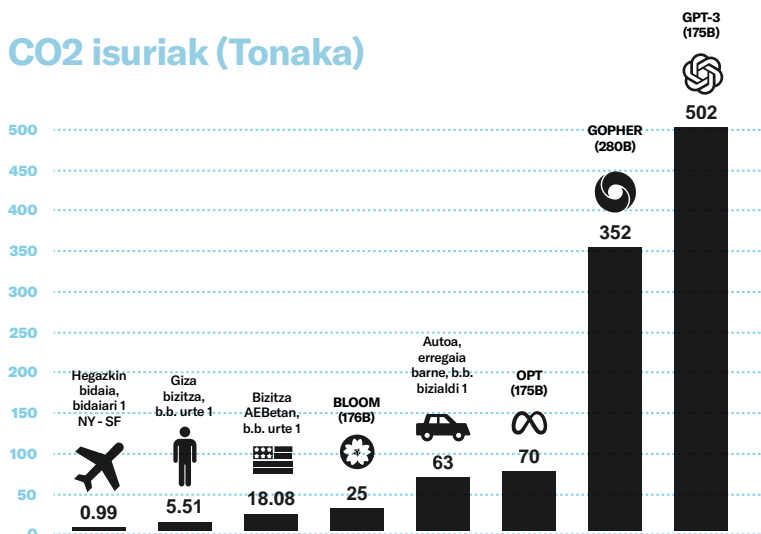
Adimen Artifizialaren gaitasunen gorakada, beraz, datu horiek irenste-ko eta horietatik ikasteko gaitasunean kokatu behar da. Beharrezko datu kopuruak gora egiteak, era berean, behar den konputazio-indarra handitzea eragiten du, eta horrekin batera entrenamendu-kostuak handitzea. Konputazio gaitasun hori handitzeak segundoko ahalik eta operazio gehien egitea esan nahi du, eta, AAren produktioan, gaitasun horren hobekuntza Grafikoak Prozesatzeko Unitateen (GPU) erabileraren eskutik etorri da. Jokoetarako erabili ohi diren prozesagailu horiek milioika operazio matrizial egiteko aukera ireki dute 2012an lehenengoz entrenamendurako erabili zirenetik ^[9].

Lan konplexuagotarako eredu ho-
beak eraikitzeak datu gehiago ustiatu
beharra eskatzen du, eta horrek, aldi
berean, GPU gehiago eta indartsuagoak
erabili beharra. Mundu mailako eredu-
rik sortzerik ez dago, horretarako kon-
putazio gaitasunik gabe, eta gaur egun
horrek milioika euroko kostua du. Ur-
tetik urtera, gainera, handituz doaz
behar den GPU kopurua eta horien
gaitasuna; hori dela eta, punta-punta-
ko ereduak sortzeak behin eta berriz
inbertsio handiak egitea eskatzen du.
Hori egiteko gaitasuna teknologia-en-
presa erraldoiek soilik dutenez, bali-
bide horiek errentan jartzen dizkiete
haiek enpresa txikiagoei edota iker-
keta taldeei, beren hodeiko platafor-
men bidez. Zentzu horretan, Adimen
Artifizialeko ereduak sortzen dituzten
enpresa zein ikerketa-zentro gehienek
menpekotasun zuzena dute plataforma
horiekiko, eta ondorioz, plataforma ho-
rien jabe diren enpresekiko.

NVIDIA, Intel eta AMD dira GPUen
merkatuko aktorerik garrantzitsuenak;
hala ere, merkatuaren %70 NVIDIAREN
esku dagoela kalkulatu da [10]. NVI-
DIAREN laukoiztu egin ditu bere etekinak
azken bi urteotan, eta burtsako bere
kotizazioa %200 baino gehiago igo da
2023an. Eredurik sinpleenetik hasi eta
ChatGPT edo DALL.E bezalako eredu
konplexuetaraino, guztiak entrena-
tzen dira NVIDIAREN GPUekin. Eredurik
sinpleenetan nahikoa izan ohi da
GPU batekin; besteetan, berriz, GPU
indartsuenetakoak beharko dira, mi-
laka. GPT-4ren (ChatGPT-ren bertsio
berritua) entrenamendurako, 25.000
NVIDIA A100 erabili ziren [11] 90-100
egunez. Entrenamendu horren dimen-
tsioaz jabetzeko: merkatuko onenak
diren GPU horietako bakoitzak 20.000
dolar inguru balio du, horiek 100 egu-
nez martxan izateak duen gastu elek-
trikoa izugarria da, eta inpaktu ekolo-
giko ikaragarria du [12].

Amaitzeko, bi aktore oso garran-
tzitsu falta dira, industria horren ka-
pital-kontzentrazioaren erakusle di-
renak. Alde batetik, TSCM (Taiwan
Semiconductor Manufacturing Co

CO2 isuriak (Tonaka)



Iturria: 2023 AI Index Report

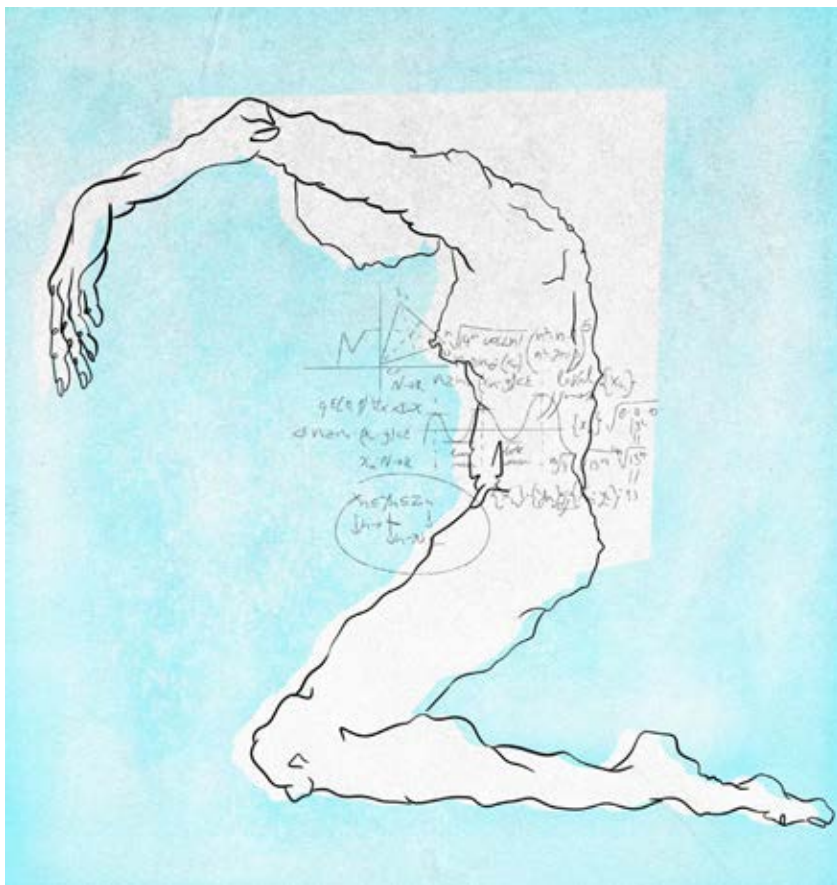
Ltd), NVIDIAREN txip guztien produk-
zioaz arduratzen den enpresa. NVI-
DIAREN gisako enpresek GPUen txipak
diseinatu soilik egiten dituzte, eta pro-
zesuak daukan konplexutasunaren on-
dorioz, TSCMk produzitzen ditu. Mun-
duko txip aurreratu gehienak bertan
egiten direnez, enpresa horiek guztiek
TSCMrekiko garatu duten menpekota-
suna handia da oso [13]. Bestetik, ASML
enpresa nederlandarra daukagu, maila
bat beherago prozesuan. Litografia ma-
kinak produzitzen ditu horrek, eta tek-
nologia horri esker da gai TSCM hain
txip txikiak eta modernoak ekoizteko.
ASML Europa osoko enpresa tekno-
logikorik garrantzitsuena dela esan
daiteke [14], munduan bakarra den tek-
nologia bat garatzera heldu delako mi-
krotxipen produkzioarako. Horrek era-
kusten du kate horrek enpresa bakar
batekiko duen menpekotasuna, eta ho-
rrek etorkizunari begira izan dezakeen
eragina. Gainera, Adimen Artifiziala-
ren oinarri fisikoa eta materiala mahai
gainean jartzeko aukera ematen digu.

ADIMEN ARTIFIZIALAREN INDUSTRIA

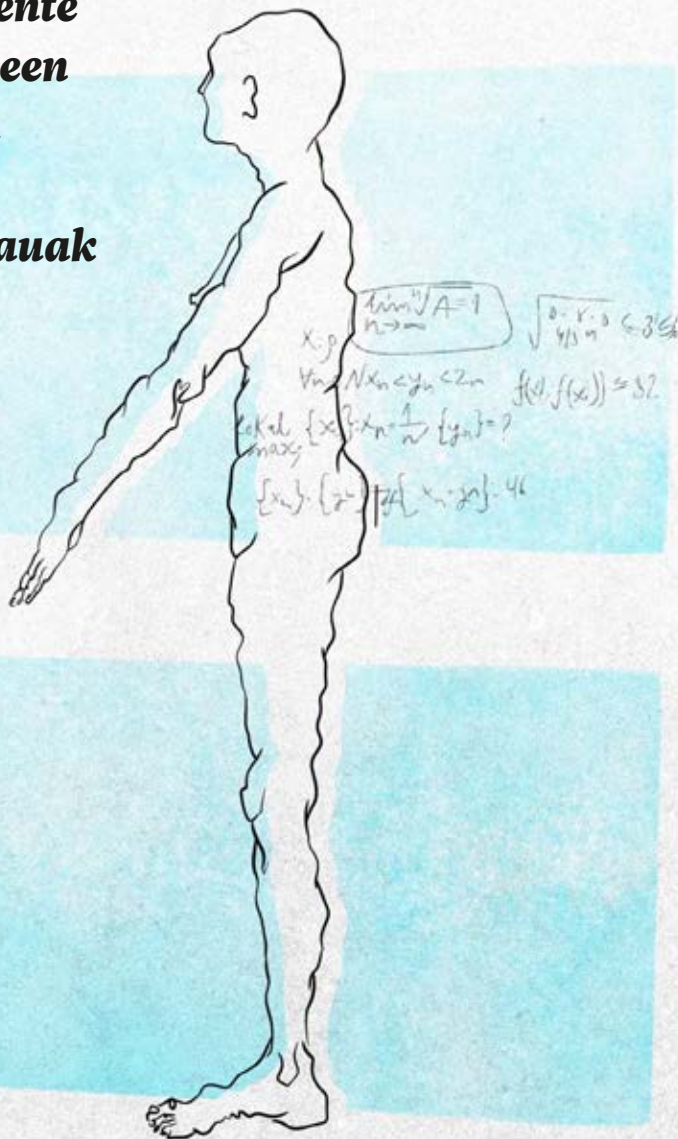
Arlo fisikoenari heldu ostean, Adimen Artifizialaren industriaren azterketa osatu bat egitea dagokigu, parte-hartzaile bakoitzaren funtzioa identifikatzeko eta beren arteko loturak argitzeko. Industria horren barruan, hainbat motatako parte-hartzaileak identifika daitezke: teknologia erraldoiak, *startup*-ak edo *think tank* delakoak, besteak beste. Estatuak ere badute beren tokia industriaren barruan, baina horri geroago helduko diogu, nazioarteko egoeraren azterketa txiki baten bidez.

Hasteko, teknologia-enpresa erraldoiak ditugu, denok ezagutzen ditugunak: Google, Microsoft, Amazon, Meta... Teknologia-enpresa erraldoien funtzioari dagokionez, esan daiteke AAan oinarritutako bi salgai mota sortzen dituztela: alde batetik, kontsumo bideratutakoak, eta, bestetik, beste enpresa batzuen kapital finko bihurtuko direnak. Azken horren erakusle da hodeiko plataformek izan duten gorakada (Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform edota Alibaba Cloud, garrantzitsuenak aipatze aldera). AAri buruzko ikerketa bat egiteko behar den konputazio-indarra gero eta handiagoa denez, enpresa gehienentzat ezinezkoa da *hardware* hori jabetzan izatea, eta, horren ordez, hornitzaile horiei hartzen diete errentan. Bestalde, mota horretako enpresek *startup*-ik erakargarrienak erosten dituzte. Horren adibide da Googlek, 2010etik 2023 urtera, 21 AA *startup* erosi izana. Horien artean ezagunena Deepmind da, 500 miloi dolarretik gorako inbertsio bidez erosi zutena 2014an ^[15].

Startup-ei dagokienez, esan daiteke horiek sortzeko joera handia dagoela Adimen Artifizialaren bueltan, oro har, arrisku-kapitalaren inbertsiopean. *Startup* horien kopurua oso aldakorra da, horietako askok porrot egiten dutelako, eta beste batzuk konpainia handi horiek erosten dituztelako, izan beraien produktuetatik onura ateratzeko, izan lehia merkatutik ezabatzeko. Gainera, erosten ez diren *startup* horietako gehienak, azpiegitura aldetik lotuta daude jada teknologia-enpresa erraldoi horiei, euren teknologia edota zerbitzuak erabiltzen dituztelako. Argi dago funtzio nagusia betetzen dutela industriaren barruan, berrikuntza kapitalistarena, soilik (etekina sortzeko) balio duten horiek biziraungo baitute.



**Munduko edozein
superpotentziarentzat arlo
estrategikoa da AA, eta borroka
horretan murgilduta daude,
bereziki, AEB eta Txina. Garrantzia
du alor militarrean, ekonomikoan,
osasungintzan, eta batez ere,
garrantzia du norbera erreferente
gisa aurkezteko beste herrialdeen
aurrian, azkarrenak ezartzen
baititu, sarritan, erabilerari
dagozkion estandarrak eta arauak**



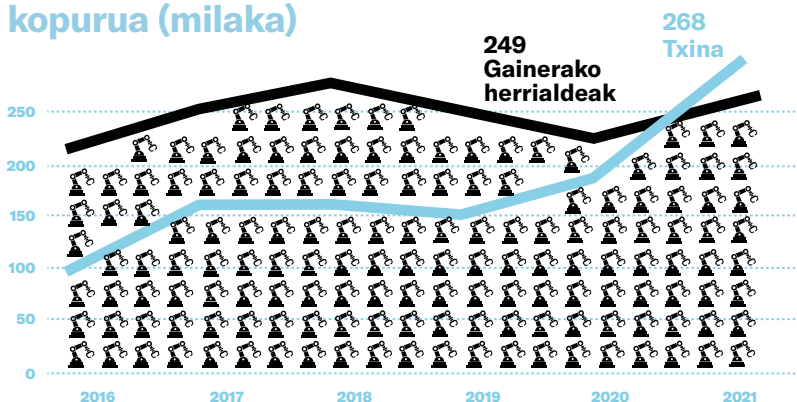
Think tank edo azterketa-kabine-
teak ikerketa-instituzio pribatuak di-
ra; akademiak, gobernuek zein indus-
triak finantzatuak gehienak. Esaterako,
Google moduko enpresek irudia asko
zaintzen dute, eta horrelako institu-
zioetako partaide izan ohi dira. Gizar-
tean AAK izan ditzakeen ondorioak
aztertzen dituztela esaten dute, baina,
gehienetan, euren irudia zurrizko ba-
lio izaten dute: industria belikoarekin
daukaten lotura edota periferiako lur-
raldeetan egindakoa ezkutatu eta gi-
zakiaren garapenaren eramaile mo-
duan aurkezten dute, horrela, euren
burua.

NAZIOARTEKO LEHIA

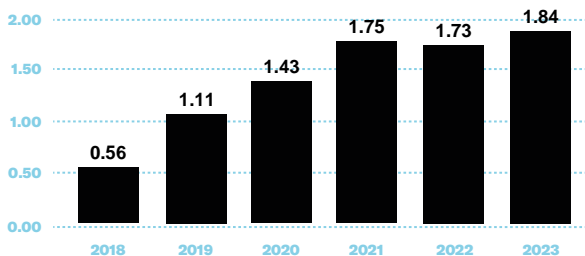
Esan bezala, estatuek ere oso zere-
gin garrantzitsua betetzen dute indus-
tria horretan. Ameriketako Estatu Ba-
tuak izan dira, duela gutxira arte, gai
horren inguruan agente-makila era-
man dutenak, bertan baitago Silicon
Valley entzutetsua eta bertakoak bai-
tira teknologia-enpresa erraldoi asko.
Azken urteotan baina, egoera guztiz
aldatzen ari da. Munduko edozein su-
perpotentziarentzat arlo estrategiko
bat da Adimen Artifiziala, eta borroka
horretan murgilduta daude, batez ere,
Estatu Batuak eta Txina. Garrantzia du
alor militarrean, ekonomikoan, osa-
sungintzan, eta, batez ere, garrantzia
du norbera erreferente gisa aurkezteko
beste herrialdeen aurrean, azkarrenak
ezartzen baititu, sarritan, erabilerari
dagozkion estandarrak eta arauak.

Txinaren kasuan, 2017an aurkeztu
zuen Adimen Artifizialerako Garapen
Plana, 2030erako Txina AA industria-
ko lider bihurtzea helburutzat duena.
Ikerketan, artikulua zientifiko aipatue-
netan eta patenteetan lehena da, eta
gero eta erreferente handiagoa bihur-
tzen ari da ikerlariarentzat. Horrez gain,
kontuan izan behar da munduko gai-
nerako herrialde guztietakoak batuta
baino robot gehiago dagoela Txinan,
2021az geroztik roboten instalazioa
munduan %31 hazi den honetan, apus-
tua zentzu akademiko hutsean egin ez
duen seinale.

Industria-robot ezarrien kopurua (milaka)



AA ez-militarra ikertu eta garatzeko aurrekontua AEBetan (mila milioi dolarretan)



Iturria: 2023 AI Index Report

AEBetan, 2018an, 2.000 milioi dol-
lar bideratu ziren Adimen Artifiziala-
ren ikerketara. 2018tik 2023ra, berriz,
AAren ikerketarako eta garapenerako
aurrekontua % 228 igo da, 560 milioi-
tik 1.800 milioira ^[16], eta defentsarako
AAren ikerketarako eta garapenerako
aurrekontuak % 26ko igoera izan zuen
2022tik 2023ra. Aurten, 1.100 milioi
dolar bideratuko dira horretara.

Borroka hori ez dago soilik ikerke-
tari edo garapenari lotuta. Duela gutxi
Joe Biden AEBetako presidentek he-
rrialdeko enpresei debekatu egin die
txip aurreratuak Txinari saltzea, horre-
la, AEBen nagusitasuna mantentzeko
ahaleginean ^[17]. Azken hori aspalditik
datorren zerbait da, eta bi herrialdeak
ari dira beste herrialdeekiko daukaten
menpekotasuna murriztu nahian, ba-
tez ere, erdieroaleen produkzioari da-
gokionez ^[18-22].

Adimen Artifizialak ordezkatu dituen ohiko lanpostu horiek ekonomia globalean sortu dituen bestelako lan prekario eta errepikakor horien biderkatzearekin batera aztertu behar dira

KODE IREKIA IZATEAREN ONURAK

Teknologia-enpresa erraldoiek asko zaindu behar izaten dute beren izen ona, gizateriaren garapena dakartela saltzen dutenez, eta azken urteotan, izen ona kode irekiko komunitatearekin ere lotu beharra dago. AArako erabiltzen diren programei eta tresnak gehien-gehienean kode irekikoak dira, hau da, tresna horiek edonork erabiltzeko moduan argitaratzen dira. Are gehiago, 2015ean Googlek TensorFlowren kodea ireki zuenetik, industriako softwarearen zatirik handiena kode irekiko bihurtzeko joera mantendu du. Konpainia handi horiek ere kode irekia jartzen diete sortzen dituzten software gehienei, jendeak erabili ahal izateko eta erabiltzaileek beren aletxoak jar dezaten tresna hobetuz. Erraldoi horietako buruek Adimen Artifiziala demokratizatzeke asmoz egiten dutela esan arren, argi dago praktika hori oso onuragarria dela eurentzat. Norbere softwarea industriako estandar bilakatzeak esan nahi du milaka pertsonak erabiliko dutela hura: jendeak inolako diru-trukerik gabe hobetuko du software hori, hau da, doako langileak arituko dira konpainia jakin baten produktuak hobetzen. Beraretzako langile potentzialak sortzeko aukera ere emango dio horrek konpainia horri, bere softwarean espezializatutako jendea izango baitu aipatutakoaren ondorioz. Gainera, komunitate horren eraginez, software horrek garrantzitsua izaten jarraituko du aldaketa azkarreko industria batean.

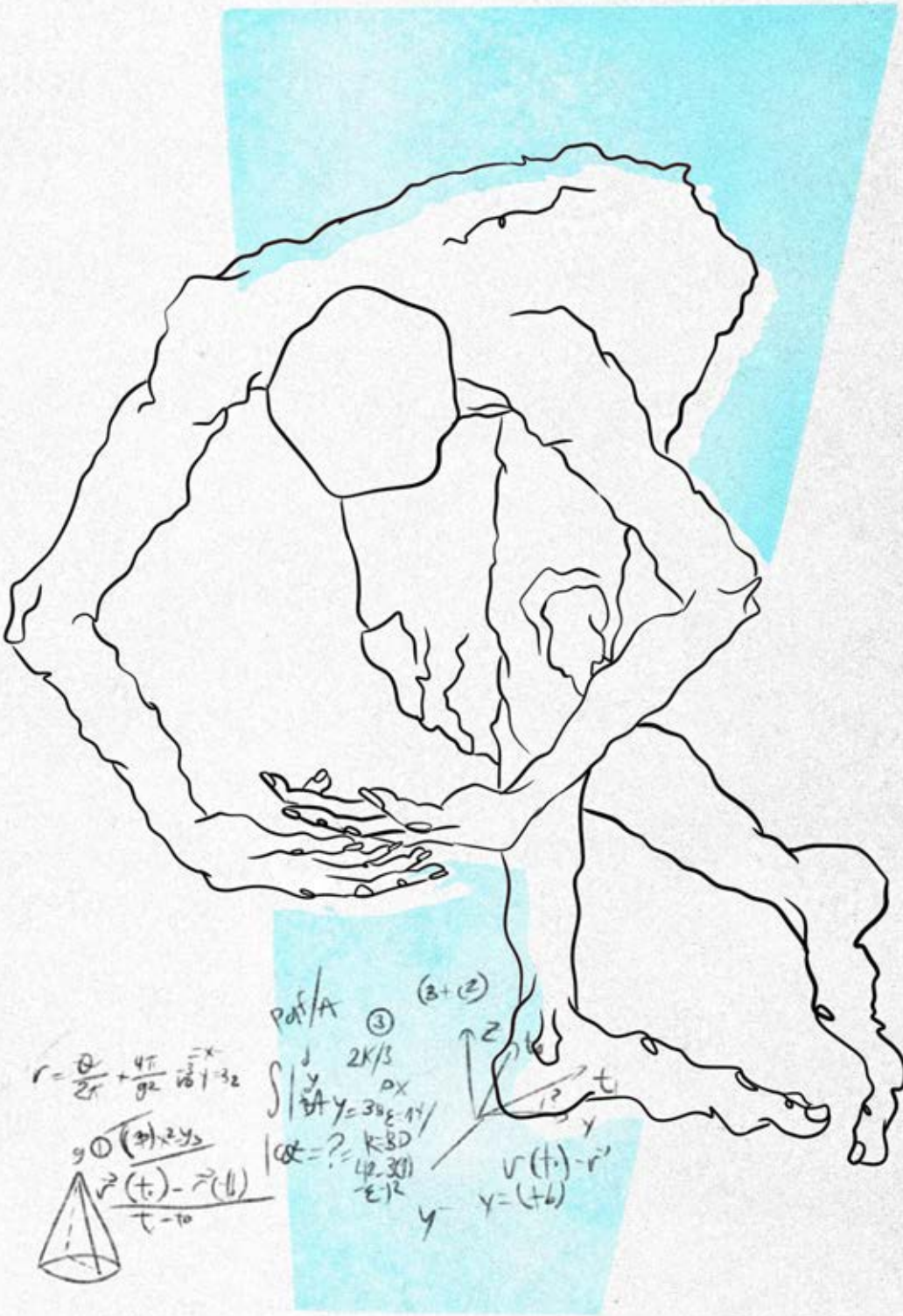
Horrek bigarren ondorio bat ere badu, eta Google da horren adibiderik egokiena. Azken urteotan *Tensor Processing Unit* (TPU) izeneko prozesadore batzuk garatu ditu, Adimen Artifizialerako bereziki sorturiko txip batzuk. Txip horiei zuku guztia atera ahal izateko, baina, Googleren softwarea erabiltzea komeni da, hau da, Googleren softwarea erabiltzeak haren txipak erabiltzera eramaten du, eta haren txipak erabiltzeak, berriz, bere softwarea erabiltzera. Hitz gutxitan, AAren merkatan nagusitzeko estrategia gisa erabiltzen da kode irekia.

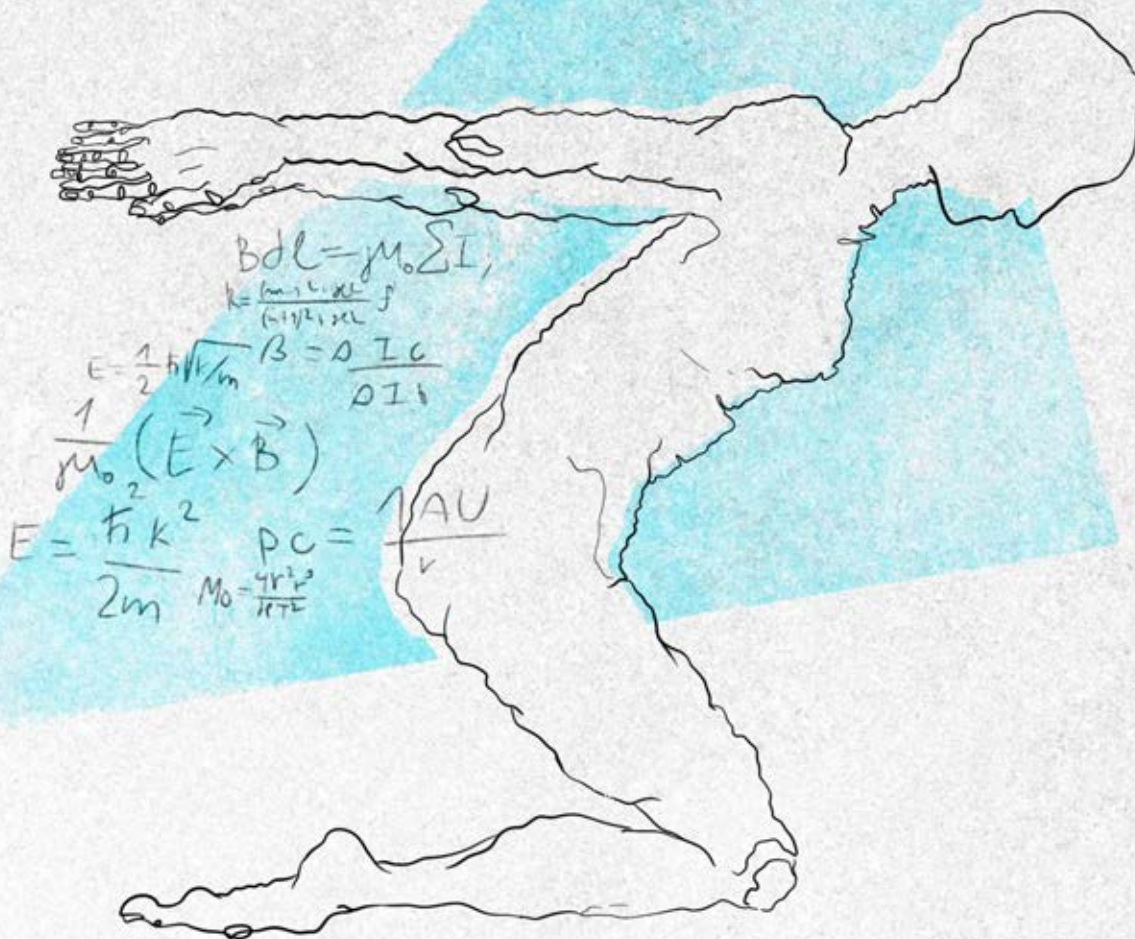
ADIMEN ARTIFIZIALA ETA LANA

Automatizazio tresna gisa, aztertu beharreko alderdi garrantzitsu bat da lana. Bi ikuspuntutatik aztertu behar litzateke: alde batetik, AAren produkzioan lan egiten duten aktoreen banaketa eta horien lan-baldintzak, eta, bestetik, AAK automatizazio tresna gisa izan dezakeen eragina, bestetik.

AAren produkzioan lan-mota asko aurki daitezke, baina, sinplifikatze aldera, bi taldetan banatuta aurkeztuko dira testu honetan: ereduak sortzen edo kudeatzen dituzten langileak eta ereduatarako datuak prestatzen dituztenak. Lehenak dira gurean ezagunenak, teknologia-enpresetan zein unibertsitateetan behin eta berriz aipatzen direnak; datu-zientzialariak, datu-analistak, datu-ingeniariak... Oro har, ez dute funtzio zehatzik betetzen, baina helburutzat dute datu batzuetatik produktu errentagarri bat lortzea. Soldata nahiko altuak izan ohi dituzte,

eskaera baino eskaintza txikiagoa dagoelako, eta oso azkar aldatzen den industria delako. Hala ere, gero aipatuko dugun moduan, erreala da lan horiek automatizatzeke aukera. Bigarren taldari *ghost worker* edo langile mamu deitu izan zaie, eta eskuz egiten dute bezeroek automatikoki egiten dela uste duten lana [23]. Hain preziatuak diren datuak prestatzeko lana betetzen dute haiiek, hau da, datuak garbitzea, moldatzea edo etiketatzea. Gehienetan Amazon Mechanical Turk (MTurk) bezalako plataformen bidez lan egiten dute, ordukako lanekin, inolako kontakturik gabe, eta miseriazko soldaten truke. Langile horiek egiten duten lana ezinbestekoa da industriak diridira egin dezan. Dena hain automatikoa eta hain ederra izan dadin, milioika eskulan-ordu guztiz prekario behar izaten dira, nahiz eta gehienak hori ezkututzen saiatu. Horren adibide da ImageNet datu-multzo ezaguna sortzeko 49.000 langile kontratatu behar izan zituztela MTurken bidez [24], edota ChatGPT-k eduki mingarririk edo iraingarririk sor ez zezan dozenaka langile kontratatu zituztela Kenyan, Sama izeneko enpresa baten bidez. Orduko 2 dolarren truke aritu ziren langile horiek, milaka testuren artean kaltegarriak zirenak sailka zitzaten (horien artean zeuden umeen aurkako sexu-abusuei, hilketei, suizidioari edota torturari buruzko azalpen oso grafikoak) [25].





Ez dago errezeta magikorik, baina gure planteamenduak osotasunetik abiatu behar dira, produkzio-modu kapitalista gainditzeko beharra hauspotzera eta indartzera bideratuta. Gaitasun teknikoak (ere) iraultza sozialistaren beharretara jarrita

Duela gutxira arte uste zen lanik errepikakorrenak –lanik astunenak– izango zirela automatizatzen lehenak. Baina badirudi alderantziz izaten ari dela, eta badu zentzurik. Alde batetik, errepikakorra den lana eskulan merkeagoaren bidez egin ohi da, eta horrek automatizatzeko interesa murrizten du, kapitalistak ez baitu inbertsiorik egingo hartatik etekinik ateratzeko aukerarik ikusten ez badu. Bestalde, lan teknikoagoak automatizatzeko interesa badago, orokorrean soldata altuagoak baitituzte langilerik teknikoek. Era berean, lan horiei buruzko datu asko dago Interneten, eta, beraz, asko errazten du horrek automatizazio prozesua. ChatGPT-ren egileen ikerketaren arabera, teknologia horrek aukera emango luke, besteak beste, itzultzaileen, idazleen, finantza-analisten, matematikarrien edota web-orrialdeen diseinatzaileen lana automatizatzeko, baita, ironia dirudien arren, Adimen Artifizialeko ereduen sortzaileen lana ere ^[26].

AAk ordezkatzeko dituen ohiko lanpostu horiek ekonomia globalean sortuko dituen bestelako lan prekario eta errepikakor horien biderkatzearekin batera aztertu behar dira ^{[27][28]}.

ETORKIZUNARI BEGIRA: JOERAK ETA HIPOTESIAK

Ez da erraza aurrera begirako joerak asmatzea, batez ere zentzu tekniko bati begiratzen badiogu. Duela bi urte ez genukeen ChatGPT-ren potentziala usaindu ere egingo, eta, hortaz, ez gara igarle lanetan hasiko orain.

Bada, baina, Adimen Artifizialaren bueltan zer ondorioztatu. Automatizaziorako tresna gisa aztertu dugu eta hor kapitalismoaren bi joerarekin uztartuta ikusi dugu: lan teknikoaren automatizazioa sustatzea eta lan mekaniko prekarioak sorraraztea. Ikusi dugu gure bizitzak datuak sortzeko mekanismo bat gehiago bihurtu direla, gure datu horien bidez, gero, intereseko iragarriak egin diezazkiguten. Ikusi dugu eredu horien sortze-prozesuak miseria erreproduzitzen duela, MTurk-en moduko mekanismoen bitartez sektore

proletarioenei lanik umiliagarrienak esleitzen baitizkie. Eta ikusi dugu ekologiak ere jasanezina dela: gero eta eredu handiagoak sortu, orduan eta konputazio behar handiagoa dago, eta are handiagoa da inpaktu ekologikoa.

Ondorio horiek, baina, ez dira Adimen Artifizialari buruzkoak. Ez da beste modu bateko Adimen Artifizial baten aldeko eskaera bat, ezta horren garapena moteltzearen edo Estatuaren kontrola handitzearen aldekoa ere. Sistema kapitalistaren baitan kokatzen da Adimen Artifizialaren produkzio osoa, eta ezin gaitetze bestelako Adimen Artifizial baten aldekoak izan, bestelako produkzio sistema baten alde ez bagaude.

Kapitalismoaren barruan suntsipena, lan prekarioa eta miseria dakarren horrek, agian, ekar lezake bestelakorik gizarte sozialista batean. Lanaren automatizazioa denbora libre gehiago izateari begira antolatzea, eta ez etekinaren logikaren arabera. Adimen Artifizialaren potentzial osoa gizateriaren beharren menpe jartzea.

Horretarako ez da nahikoa AAren garapena gelditzea edo geldotzea ^[29], ez da nahikoa enpresa erraldoi horiei boikot egitea, edota gure alternatiba etikoagoak bultzatzea ^[30]. Beharrezkoa da, baina ez da nahikoa. Ez dago erreza magikorik, baina gure planteamenduak osotasunetik abiatu behar dira, produkzio-modu kapitalista gaitzeko beharra hauspotzera eta indartzera bideratuta. Gaitasun teknikoak (ere) iraultza sozialistaren beharretara jarrita. ●

ERREFERENTZIA OROKORRAK

Artikulu hau batez ere *Automation and Autonomy: Labour, Capital and Machines in the AI industry* liburuan oinarritzen da. Gehiago sakontzeko *The eye of the master eta Automation and the future of the work* liburua gomendatzen da.

[1] E. A. Feigenbaum, P. McCorduck, eta H. Penny, *The Rise of the Expert Company*. 1988.

[2] A. Roland, *Strategic Computing: DARPA and the Quest for Machine Intelligence, 1983-1993*. 2002.

[3] Grounded-SAM Contributors, “Grounded-Segment-Anything”. 2023ko apirilaren 6a. Online: <https://github.com/IDEA-Research/Grounded-Segment-Anything>

[4] Roboflow, “OpenAI vision API environments”. 2023ko azaroaren 7a. Online: <https://github.com/roboflow/awesome-openai-vision-api-experiment>

[5] L. Gao et al., “The Pile: An 800GB Dataset of Diverse Text for Language Modeling”. arXiv, 2020ko abenduaren 31. doi: 10.48550/arXiv.2101.00027.

[6] C. Raffel et al., “Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified Text-to-Text Transformer”. arXiv, 2023ko irailaren 19a. Data honetan kontsultatua: 2023ko azaroaren 15a. Online: <http://arxiv.org/abs/1910.10683>

[7] Together Computer, “RedPajama: an Open Dataset for Training Large Language Models”. 2023ko urria. Online: <https://github.com/togethercomputer/RedPajama-Data>

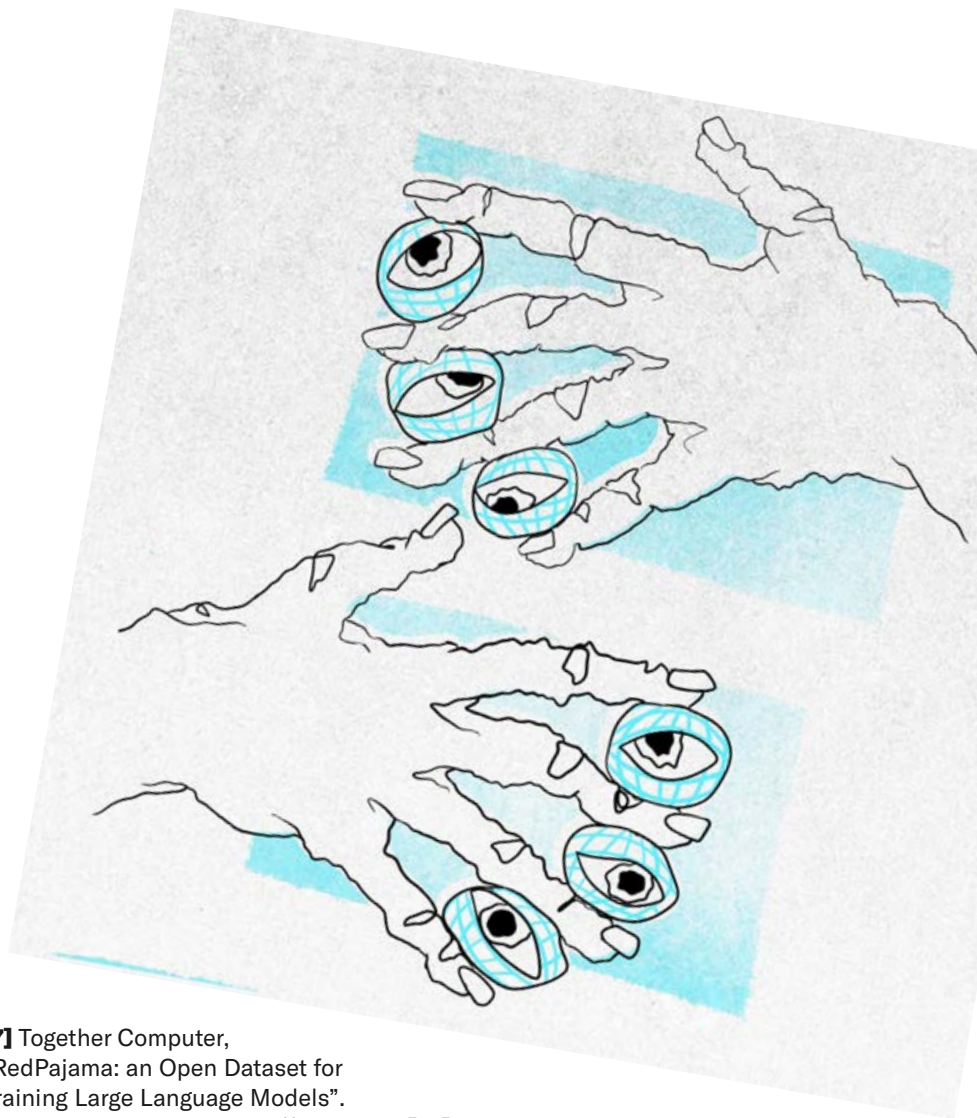
[8] U. Apaolaza, “Google eta Hezkuntza Sailaren arteko hitzarmena argitaratu du EAEko aldizkari ofizialak”. Online: <https://www.argia.eus/albistea/google-eta-hezkuntza-sailaren-arteko-hitzarmena-argitaratu-du-eaeko-aldizkari-orokorrak>

[9] A. Krizhevsky, I. Sutskever, eta G. E. Hinton, “ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks”, 2012.

[10] J. Ross, “Nvidia vs. AMD vs. Intel: Comparing AI Chip Sales”. Online: <https://www.visualcapitalist.com/nvidia-vs-amd-vs-intel-comparing-ai-chip-sales/>

[11] S. M. Walker, “Everything we know about GPT-4”. Online: <https://klu.ai/blog/gpt-4-llm>

[12] A. S. Luccioni, S. Viguier, eta A.-L. Ligozat, “Estimating the Carbon Footprint of BLOOM, a 176B Parameter Language Model”. arXiv, 2022ko azaroaren 3a. Data honetan kontsultatua: 2023ko azaroaren 16a. Online: <http://arxiv.org/abs/2211.02001>



[13] The Economist, “Taiwan’s dominance of the chip industry makes it more important”. Online: <https://www.economist.com/special-report/2023/03/06/taiwans-dominance-of-the-chip-industry-makes-it-more-important>

[14] C. O’Grady eta M. Kenyon, “How ASML became Europe’s most valuable tech firm”. Online: <https://www.bbc.com/news/business-64514573>

[15] CBInsights, “The big tech company leading in AI acquisitions”. Online: <https://www.cbinsights.com/research/big-tech-ai-acquisitions/>

[16] “SUPPLEMENT TO THE PRESIDENT’S FY 2023 BUDGET”. noviembre de 2022. Online: <https://www.nitrd.gov/pubs/FY2023-NITRD-NAIIO-Supplement.pdf>

[17] M. Toh eta K. Tausche, “US escalates tech battle by cutting China off from AI chips”. Online: <https://edition.cnn.com/2023/10/18/tech/us-china-chip-export-curbs-intl-hnk/index.html>

[18] J. A. Lewis, “China’s Pursuit of Semiconductor Independence”. Online: <https://www.csis.org/analysis/chinas-pursuit-semiconductor-independence>

[19] Q. Liu, “China’s biggest chipmaker warns geopolitics is stoking global glut”. Online: <https://www.ft.com/content/30e61fb3-ac48-4ece-94fb-af0c3763d99c>

[20] Reuters, “China’s semiconductor state fund invests \$2 billion in memory chip firm”. Online: <https://www.reuters.com/technology/chinas-semiconductor-state-fund-invests-2-billion-memory-chip-firm-2023-10-31/>

[21] D. Shepardson, “US reports big interest in \$52 billion semiconductor chips funding”. Online: <https://www.reuters.com/technology/us-reports-big-interest-52-billion-semiconductor-chips-funding-2023-08-09>

[22] S. Van Sloun, “U.S. Investment in Semiconductor Manufacturing: Building the Talent Pipeline”. Online: <https://www.cfr.org/blog/us-investment-semiconductor-manufacturing-building-talent-pipeline>

[23] M. L. Gray eta S. Suri, *Ghost work: how to stop Silicon Valley from building a new global underclass*. 2019.

[24] D. Gershgorn, “The data that transformed AI research—and possibly the world”. Online: <https://qz.com/1034972/the-data-that-changed-the-direction-of-ai-research-and-possibly-the-world>

[25] B. Perrigo, “OpenAI Used Kenyan Workers on Less Than \$2 Per Hour to Make ChatGPT Less Toxic”. Online: <https://time.com/6247678/openai-chatgpt-kenya-workers/>

[26] T. Eloundou, S. Manning, P. Mishkin, eta D. Rock, “GPTs are GPTs: An Early Look at the

Labor Market Impact Potential of Large Language Models”. arXiv, 2023ko abuztuaren 21a. Data honetan kontsultatua: 2023ko azaroaren 15a. Online: <http://arxiv.org/abs/2303.10130>

[27] A. Benanav, *Automation and the Future of Work*. 2020.

[28] D. Graeber, *Bullshit Jobs: A Theory*. 2018.

[29] Future of Life Institute, “Pause Giant AI Experiments: An Open Letter”, 2023ko martxoaren 22a. Online: <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>

[30] Mozilla Foundation, “Mozilla Joins Philanthropic Coalition, Vice President Harris to Support Public Interest AI”. Online: <https://foundation.mozilla.org/en/blog/mozilla-joins-philanthropic-coalition-vice-president-harris-to-support-public-interest-ai/>

¿MASACRES INTELIGENTES?



El desarrollo militar de la Inteligencia Artificial en la época de la gran pugna geopolítica



Texto — **Jose Castillo**

Imagen — **Amaiur Santxoierito**

Aviones no tripulados capaces de realizar bombardeos selectivos, robots que disparen en el campo de batalla, submarinos camuflados que hundan buques de guerra... todos esos avances propios de la ciencia ficción futurista pronto serán una realidad de las guerras contemporáneas. Las grandes potencias geopolíticas del centro imperialista y las emergentes están invirtiendo masivamente en el desarrollo y aplicación de la Inteligencia Artificial en sus ejércitos.

Si algo caracteriza a la Inteligencia Artificial es el ser una tecnología que se automatiza del mando humano, ya que es capaz de interpretar y aprender de datos externos sin que un humano tenga que estar reprogramándola constantemente. Lo que abre la puerta a que en las guerras existan armas autónomas de las órdenes humanas. Armas que ataquen al enemigo, pero también a la población civil sin ningún tipo de intervención personal directa, y por tanto sin remordimiento del soldado que ha ejecutado dicha matanza.

La conocida serie *Black Mirror* trata de mostrarnos un futuro distópico, pero a la vez cercano al presente que vivimos, en el que los avances tecnológicos hacen perder a las personas su propia humanidad. En el episodio quinto de la tercera temporada, la serie nos narra cómo los soldados del ejército estadounidense son manipulados mediante la implantación de un chip visual por el que ven a los pobres que deben aniquilar como si de monstruos se tratasen.

Así, el soldado desprovisto de toda humanidad, liquida los objetivos que el gobierno le ha puesto sin cuestionarse si esto está bien o mal, ya que se enfrenta a monstruos inhumanos. Es la banalidad del mal, por la que Hannah Arendt describía a los funcionarios de los campos de exterminio nazis, llevada a su máxima expresión. El humano se convierte en robot por el uso de la tecnología y los robots pueden llegar a tomar decisiones humanas, pero sin su razonamiento ético.

El Departamento de Defensa de Estados Unidos define la Inteligencia Artificial (IA) como «la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana». Como, por ejemplo, aprender de la experiencia, reconocer patrones, hacer predicciones, sacar conclusiones o aniquilar seres humanos como si de algoritmos se tratasen. La IA va a suponer una revolución mayor a la de la creación de Internet, ya que los comandos de Internet aún debían ser gestionados por un humano. Lo que caracteriza a la IA es la capacidad de aprender y tomar decisiones autónomamente.

La IA va a suponer una revolución mayor a la de la creación de Internet, ya que los comandos de Internet aún debían ser gestionados por un humano. Lo que caracteriza a la IA es la capacidad de aprender y tomar decisiones autónomamente

La introducción de la IA en el modo de producción capitalista es denominada como la cuarta revolución industrial. Pero, no malinterpretemos. La IA, al igual que la demás tecnología, no es mala de por sí. Solamente bajo las relaciones de producción capitalista una tecnología que podría ser usada para el bien común y liberar de la carga del trabajo al ser humano se convierte en un peligro en potencia. Ya que, como se caracteriza desde la crítica de la economía política marxista, llegado a cierto punto, las fuerzas productivas se convierten en fuerzas de destrucción.

Los líderes políticos son conscientes del riesgo destructivo que puede desencadenar el uso indiscriminado de la IA por parte de las distintas potencias militares. Por ello, a principios de noviembre de 2023, se celebró en Londres la primera conferencia global de seguridad de la IA, a la que asistieron jefes de Estado y empresarios tecnológicos occidentales. Pero también lo hicieron el viceministro de Ciencia y Tecnología de China, Wu Zhaohui, junto con representantes de las empresas Alibaba y Tencent. Occidente teme que China tome la delantera en la producción e implantación de la IA, por ello está tratando de regular su uso a nivel global.

En este artículo resumiremos algunas de las pugnas geopolíticas más relevantes en torno a la IA. Pero, sobre todo, nos centraremos en su uso militar y en el futuro de las guerras capitalistas, cuando las decisiones de matar sean tomadas por humanos, pero ejecutadas independientemente por máquinas con algoritmos inteligentes.

LA GEOPOLÍTICA DE LA IA

Al igual que en los casos de los recursos naturales, el armamento o las cadenas de valor, también existe una carrera por ver qué potencia geopolítica crea y patenta en primer lugar nuevos avances tecnológicos en la IA y los implanta en todos los niveles de la sociedad. Como en otras disputas de la política internacional actual, se puede decir que existen dos polos antagónicos: China y Estados Unidos. Si bien China está haciendo un gran esfuerzo por financiar a sus tecnológicas nacionales, aún son las *big tech* estadounidenses las que llevan la delantera en innovación e implementación de la IA.

Sin embargo, los últimos años el centro de gravedad de la innovación en la IA está girando hacia Asia-Pacífico. Así, ya en 2016, y según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, de los 3,1 millones de solicitudes de patentes, China realizó 1,3 millones, EE.UU. 605.571, Japón 318.381, Corea del Sur 208.830 y la UE 159.358. Con todo, de los 11,8 millones de patentes en vigor en el mundo en 2016, 2,8 millones eran de EE UU., 2 de Japón y 1,8 de China.

Pero esa disputa se basa en una compleja interdependencia mutua, típica de las relaciones de producción capitalistas. Dado que, aunque el 65 % de los ordenadores personales y tablets, así como el 85 % de los móviles, están fabricados en China, esos se basan en chips diseñados en Estados Unidos, manufacturados en Taiwán o Corea del Sur y dotados del software desarrollado por empresas norteamericanas.

La Unión Europea parece quedarse rezagada en esta carrera, ya que el desarrollo de la IA requiere de grandes empresas privadas y estatales, inexistentes en el caso de la UE. Al contrario, China tiene varias de las más grandes empresas en el sector de IA, como son Baidu, Alibaba y Tencent (juntas son conocidas como las «BAT»). En contraposición, encontramos a las empresas estadounidenses llamadas “GAFAM”

(Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft). En ese contexto, la UE trata de ser el principal actor político en regular y limitar los usos más peligrosos de la IA, en ámbitos como la protección de datos personales. Así busca ser la principal potencia que regule la IA, al no tener capacidad de ser el actor que produzca esas innovaciones.

Mientras en China impera una especie de «tecnonacionalismo» por el que el Estado financia y guía la producción de innovaciones en la IA, Estados Unidos se ha mostrado más reacia a inflar con ayudas públicas a sus grandes tecnológicas. Washington confía en que el libre mercado mundial, regulado por su poderío militar, ayudará de por sí a esas empresas. Pero, visto que China comienza a pisarle los talones en este sector clave, la actual Administración de Joe Biden se ha visto obligada a cambiar de rumbo. En agosto de 2022, Biden hizo pública la Ley de Ciencia y Chips, para fomentar con dinero público la producción autónoma de semiconductores y chips, así como reforzar el sector tecnológico en la estrategia de defensa.

Mientras en el caso estadounidense, el gobierno defiende que las empresas deben ser las que controlen el desarrollo industrial y los criterios de regulación de la IA, China controla de manera férrea toda innovación que sus empresas producen y cómo se implementa

Pese a eso, China y Estados Unidos aún muestran diferentes estrategias en la carrera hacia la hegemonía tecnológica mundial. Mientras en el caso estadounidense, el gobierno defiende que las empresas deben ser las que controlen el desarrollo industrial y los criterios de regulación de la IA, China controla de manera férrea toda innovación que sus empresas producen y cómo se implementa.

Por ese mismo motivo, muchas tecnológicas estadounidenses encuentran problemas al introducir novedades en Europa, ya que la UE también se muestra más estricta con el marco regulador de la IA. Estas célebres palabras de Emmanuel Macron ayudan a comprender la situación: «¿Quién puede pretender ser soberano, por sí mismo, frente a los gigantes digitales?».

LA GUERRA «INTELIGENTE»

Pese a que la IA va a transformar todos los aspectos de la vida cotidiana, el mayor riesgo está en su uso militar. La infraestructura del campo de batalla de los siglos XX y principios del XXI tendrán pocas posibilidades frente a enjambres de drones autónomos, sumergibles de ataque no tripulados y radares de apertura sintética que pueden observar prácticamente cualquier movimiento en el planeta. La actual «cadena de muerte» militar (abreviatura del proceso mediante el cual los soldados identifican, rastrean y ejecutan objetivos) quedará obsoleta debido a la IA. Las matanzas podrían llevarse a cabo a velocidades nunca vistas y sin participación humana.

La OTAN es consciente del inicio de una nueva era de la guerra, con una revolución igual o superior a la que supuso el uso de bomba atómica. Por ello, la alianza militar de los Estados imperialistas occidentales, anunció en junio de 2022, con la guerra de Ucrania en su momento álgido, que estaba creando un fondo de innovación de 1.000 millones de dólares. Dinero que invertirá en las *startups* y en los fondos de capital de riesgo que desarrollen tecnologías



«prioritarias» para la alianza, como la IA, el procesamiento de big data y automatización de su armamento.

La misma fiebre del oro se está desatando entre las empresas tecnológicas de Silicon Valley, que están invirtiendo miles de millones de dólares en proyectos de tecnología armamentista y de defensa. El capital de riesgo en el sector se ha duplicado, de alrededor de 16 mil millones de dólares en 2019, a 33 mil millones de dólares en 2022, según muestran los datos de PitchBook (empresa que ofrece una base de datos sobre distintas empresas a inversores y otras empresas).

Empresas emergentes estadounidenses, como BlackSky, Capella y PlanetLabs (empresas de teledetección que fusionan la Inteligencia Artificial y la tecnología satelital para proporcionar imágenes aéreas detalladas en tiempo real), han permitido al ejército ucraniano determinar con precisión la ubicación y el estado de los convoyes rusos.

La introducción de la IA en el ámbito militar permitirá al mando del ejército que de mayor implantación de esta tecnología disponga tener una comprensión de la situación en tiempo real superior a su enemigo



La introducción de la IA en el ámbito militar permitirá al mando del ejército que de mayor implantación de esta tecnología disponga tener una comprensión de la situación en tiempo real superior a su enemigo. Utilizando datos y técnicas para su tratamiento inaccesibles al ser humano por su volumen, velocidad y complejidad.

Además, un ejército con una amplia implantación de la IA puede gestionar datos de la población civil del enemigo externo (otro Estado) o interno (su propia población). Ya que los algoritmos de los buscadores de Internet y de las redes sociales funcionan ya de facto mediante IA. Así, sería posible conocer los hábitos de la población a atacar o enviar mensajes masivos y segmentados de propaganda, para crear una especie de quinta columna tecnológica.

Pero, sin duda, el arma más mortífera que puede introducir la IA son las conocidas como Sistemas de Armas Autónomos Letales (SAAL), máquinas preparadas para matar sin la necesidad de ser guiadas por un humano. Ningún ejército del mundo va a renunciar a esa opción, incluso aunque de momento ni siquiera se haya terminado de regular su uso.

Según un reportaje del medio de comunicación especializado en geopolítica *Politico*, Rusia ya ha probado tanques autónomos en el campo de batalla de Siria, Estados Unidos ha soltado enjambres de drones en el cielo de California (método por el que operan varios drones al unísono para lograr un objetivo común sin supervisión humana durante el trayecto), el Reino Unido quiere usar escuadrones de drones en combate para finales de este mismo año y China está construyendo submarinos no tripulados que serían capaces de llevar a cabo ataques de estilo kamikaze contra buques enemigos.

El llamado Derecho Internacional Humanitario regula, casi siempre sin éxito, las matanzas y crímenes contra población civil que puedan perpetrar los ejércitos. Sin embargo, ese derecho está planteado para castigar decisiones

tomadas por humanos, no por algoritmos de máquinas. Si bien en su origen deben ser programadas por un mando humano, como en su ejecución se automatizan, la decisión final queda en manos de los datos que la máquina vaya recabando e interpretando.

Pese a que la UE está intentando regular la IA, su legislación vigente, como la directiva adoptada en el año 2021 por la Comisión Europea, conocida como «Ley de Inteligencia Artificial», apenas regula el uso de la IA en el ámbito militar. En concreto, se centra en la limitación de la IA en la manipulación cognitiva, la puntuación social o los sistemas de reconocimiento biométrico.

Por último, veamos resumidamente en qué punto se encuentran las grandes potencias geopolíticas en cuanto al desarrollo de la IA se refiere. Es decir, qué planes estratégicos están desarrollando:

El arma más mortífera que puede introducir la IA son las conocidas como Sistemas de Armas Autónomos Letales (SAAL), máquinas preparadas para matar sin la necesidad de ser guiadas por un humano. Ningún ejército del mundo va a renunciar a esa opción, incluso aunque de momento ni siquiera se haya terminado de regular su uso





الحق بالحق
10/10

ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos ha sido la gran potencia en investigación y desarrollo de la IA hasta que sus competidores directos, sobre todo China, ha comenzado a recortar distancias con estrategias e inversiones públicas masivas. Eso ha hecho cambiar la visión estadounidense. La Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 confirmó la necesidad de aunar las iniciativas públicas y privadas para alcanzar el objetivo de liderar la investigación e implantación de la IA a todos los niveles, y designó ese objetivo como fundamental en la seguridad nacional.

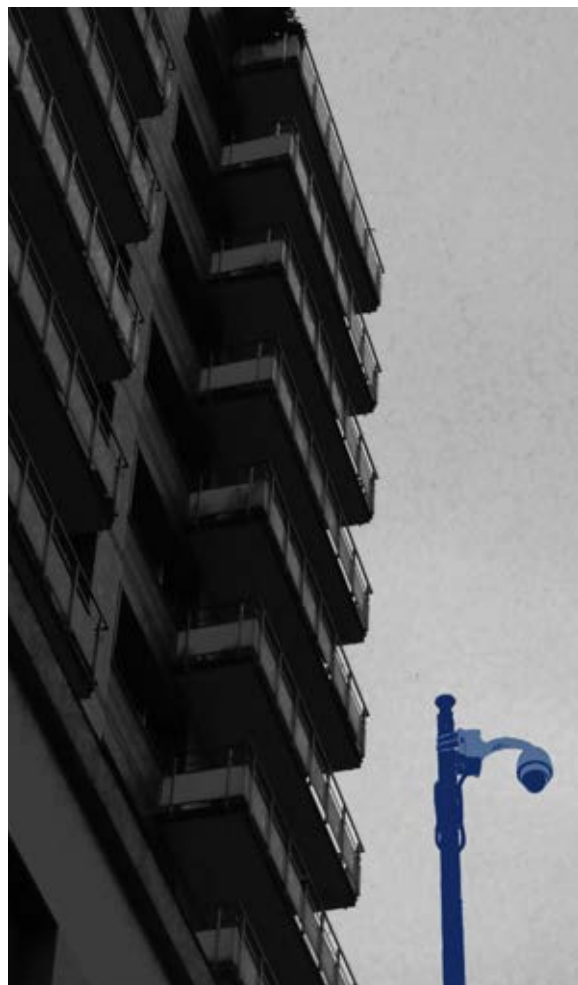
Un año después, la Estrategia de Defensa Nacional de 2018 recogió la IA entre el conjunto de tecnologías que están cambiando el carácter de la guerra moderna. También denominó a China y Rusia como rivales estratégicos en la implementación de la IA en el ámbito militar. Así, desde la Administración Trump, y algo que sigue con Biden, el Gobierno estadounidense financia y protege las investigaciones en IA de las empresas tecnológicas punteras. Ya que, para Estados Unidos, la IA es clave en el desarrollo militar en ámbitos como la ciberdefensa, los misiles guiados, las imágenes de satélites o las armas nucleares.

En ese sentido, debe entenderse la última Ley de Ciencia y Chips aprobada por el Gobierno de Biden, que prevé movilizar 280.000 millones de dólares para que Estados Unidos sea autosuficiente en la producción de semiconductores y microchips. Esa medida, leída desde círculos de la izquierda socialdemócrata como una vuelta al keynesianismo por el mero hecho de suponer una gran inversión estatal, quiere relocalizar y potenciar industrias que Estados Unidos cree claves en la contienda geopolítica actual. Dado que, según datos de la Asociación de la Industria de Semiconductores de Estados Unidos, en los noventa el 37 % de los chips empleados en el país se producían en sus industrias locales. Actualmente, en cambio, sostiene la fabricación del 12 %.

CHINA

Es la gran potencia emergente en la IA por excelencia. Incluso en algunos ramos de la IA ya supera a Estados Unidos, como en el reconocimiento facial. Como ya se ha dicho, en China es el Estado el que guía la producción e investigación de esta tecnología, pero Pekín no se conforma con ser la principal potencia en producción de esta nueva tecnología, sino que quiere imponer sus reglas. Así, Pekín busca imponer sus estándares en el consiguiente proceso de mundialización de la IA, que empresas chinas como Tencent y Alibaba impongan los estándares de uso, al igual que las compañías estadounidenses como Google o Facebook impusieron sus estándares en Internet.

China también invierte estratégicamente en empresas tecnológicas extranjeras, para poder aprender de sus procesos de producción y después adaptarlos a sus propias empresas. Método que desde Occidente ha sido catalogado de plagio y los gobiernos occidentales han comenzado a limitar las inversiones chinas en sus empresas tecnológicas. Sin embargo, China tiene una gran dificultad en lo que a la adaptación de la IA a su ejército se refiere, y es que la armada china no ha librado grandes guerras en las últimas décadas. Para una eficaz implantación de la IA en el ámbito militar, será necesaria su prueba en el campo de batalla real.



Para Estados Unidos, la IA es clave en el desarrollo militar en ámbitos como la ciberdefensa, los misiles guiados, las imágenes de satélites o las armas nucleares

Pekín busca imponer sus estándares en el consiguiente proceso de mundialización de la IA, que empresas chinas como Tencent y Alibaba impongan los estándares de uso, al igual que las compañías estadounidenses como Google o Facebook impusieron sus estándares en Internet

RUSIA

El país liderado por Vladimir Putin comenzó a considerar la IA una tecnología clave en la seguridad nacional en una fecha tan tardía como 2017. Sin embargo, desde el principio Rusia ha enfocado la investigación de la IA al ámbito militar, ya que su doctrina entiende que todo avance en el campo militar trae posteriores avances en el campo civil.

Además, la guerra de Ucrania ha supuesto un revulsivo para la investigación y la renovación basada en la IA de su ejército. Una investigación del medio alemán *Business Insider* muestra que Rusia lleva años trabajando en un sistema de control de combate basado en la IA. Consistente en la interconexión estratégica de todos los sistemas de armas, desde soldados hasta misiles nucleares.

ISRAEL

Israel, pese a no tratarse de una potencia global, es la mayor potencia regional en lo que se refiere a avances militares de la IA. Al ser un Estado basado en la ocupación de tierras palestinas, su situación de guerra constante le obliga a modernizar constantemente sus fuerzas armadas. Al igual que con su programa nuclear, el desarrollo militar de la IA de Israel es extremadamente opaco. Pero es conocido que Israel lidera la aplicación de la IA en algunos campos como los vehículos terrestres y aéreos no tripulados, que ya patrullan sus fronteras en tareas

de vigilancia, y que podrían dar paso a sistemas de armas letales autónomas.

Israel se vende como una potencia tecnológica líder, con cientos de empresas y *startups* que se ubican en su territorio, y así intenta atraer a científicos punteros de todo el mundo. Asimismo, el Ministerio de Defensa financia proyectos de investigación y desarrollo de la aplicación militar de la IA, conscientes de que la superioridad militar de Israel en la región de Oriente Medio es clave para la existencia del Estado sionista.

UNIÓN EUROPEA

Los Estados miembros de la UE y la propia Comisión Europea son conscientes de la realidad: Europa se está quedando atrasada en la carrera tecnológica de la IA y solamente puede aspirar a reducir esa brecha y a construir una autonomía relativa frente a la tecnología de otras potencias. Para ello, los fondos europeos como el *Horizon Europe* son clave, ya que pretenden invertir en empresas europeas líderes en producción de tecnología. Pero para la UE es aún más vital limitar la entrada de tecnología extranjera, sobre todo china, pero también estadounidense, estableciendo en su jurisdicción una reglamentación más estricta en los planos como el de la protección de datos. Sin embargo, en el ámbito militar, el uso de la IA aún no ha sido legislado por la UE.

CONCLUSIONES

Como se ha visto, todas las grandes potencias están inmersas en una carrera armamentístico-tecnológica, conscientes de que la pugna geopolítica va en aumento y que la situación podría desembocar en cualquier momento en una contienda militar de escalas continentales. De momento, las guerras proxy que libran las grandes potencias, como fue la de Siria o lo es la de Ucrania, están sirviendo como campo de experimentación para la aplicación de la IA en los ejércitos.

Las guerras proxy que libran las grandes potencias, como fue la de Siria o lo es la de Ucrania, están sirviendo como campo de experimentación para la aplicación de la IA en los ejércitos

La IA abre la posibilidad de que las matanzas humanas causadas por las guerras capitalistas sean llevadas a cabo sin mediación humana, sin que la conciencia humana interfiera en el acto de matar. En los campos de exterminio nazis de la Segunda Guerra Mundial era un soldado humano el que debía llevar a cabo el proceso de gaseado de los prisioneros, también fue un humano el que lanzó las bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki, pero hoy nos enfrentamos a que las matanzas sean llevadas por un algoritmo inteligente, que ni siente ni parece.

La historia de la guerra es la historia de cómo conseguir que los soldados maten al mayor número posible de personas sin remordimientos, al igual que la historia del capitalismo demuestra que los avances en las fuerzas de producción siempre terminan por convertirse en medios de destrucción, en este caso de vidas humanas. La IA no es de por sí mala, la maldad reside en el sistema de relaciones sociales en el que esta tecnología se va a desarrollar y aplicar: el capitalismo. ●

BIBLIOGRAFÍA

Arteaga Martín, F. (2019): «Contexto estratégico de la Inteligencia Artificial», en *Documentos de Seguridad y Defensa 79: La Inteligencia Artificial, aplicada a la defensa*, Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE), pág. 153-171.

Aznar Fernández-Montesinos, F. (2019): «Inteligencia artificial y geopolítica», *Claves de Razón Práctica*, 267, pág. 62-71.

Delcker, J. (2019): «How killer robots overran the UN», *Político*, 12 de febrero.

Gómez de Agreda, A. (2020): «La Inteligencia Artificial en el campo de batalla», en *Usos militares de la Inteligencia Artificial, la automatización y la robótica (IAA&R)*, Ministerio de Defensa y CESEDEN, pág. 131-158.

Kinder, T. (2023): «How Silicon Valley is helping the Pentagon in the AI arms race», *Financial Times*, 31 de julio.

Tarancón Fernández, A. (2023): «¿Está la Inteligencia Artificial rompiendo nuestra geopolítica?», *Geopol*, 4 de agosto.

Torres Jarrín, M. (2021): «La UE y la gobernanza ética de la Inteligencia Artificial: Inteligencia Artificial y diplomacia», *Cuadernos salmantinos de filosofía*, 48, pág. 213-234.

Vigevano, M. R. (2021): «Inteligencia artificial aplicable a los conflictos armados: límites jurídicos y éticos», *Arbor*, 197 (800), a600.





Marx y la



industria 4.0

Texto — **Martin Goitandia**
Imagen — **Gaizka Azketa**



*«Nuestro lema es:
más humanos que
los humanos»*

Blade Runner (1982)

INDUSTRIA 4.0: MUCHO MARKETING Y HABLADURÍAS (MUCHO RUIDO Y POCAS NUECES)

El concepto de “La Cuarta Revolución Industrial” fue propuesto por el Foro Económico Mundial. El fundamento de esta propuesta es que de la misma manera que las revoluciones industriales precedentes introdujeron modificaciones técnicas de calado en la producción, ahora también está ocurriendo algo parecido. En lo respectivo a esta cuarta revolución, mencionan lo siguiente:

“Existen tres razones por las que las transformaciones actuales representan algo más que la simple prolongación de la Tercera Revolución Industrial, y se acercan más a la llegada de una Cuarta o distinta Revolución: velocidad, alcance, e impacto de los sistemas. (...) [Esta revolución] representa tecnología emergente en campos como la Inteligencia Artificial, la robótica, el Internet de las Cosas, los vehículos autónomos, la impresión 3-D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de los materiales, el almacenamiento de la energía, y la computación cuántica (...).”

Antes que nada, debo advertir al lector del peligro asociado a la literatura que se ha escrito acerca de este concepto: una gran parte es mero publicismo apologista de las empresas que han desarrollado esas nuevas modificaciones técnicas. En cualquier caso, sus aportaciones tienen poco contenido y mucha palabra rimbombante. Suele ser más recomendable prestar atención a los ingenieros y técnicos que participan en el proceso productivo mismo.

De una manera o de otra, las diferentes definiciones o explicaciones tienen en común el hecho de unir la Industria 4.0 con unos cambios técnicos específicos. Habitualmente, aquellas que se identifican con la Cuarta Revolución Industrial son las que se destacaron en la industria alemana entre 2011-2016: el Internet de las cosas, la nueva robótica, la Inteligencia Artificial, big data, la realidad aumentada y la realidad virtual, la manufactura 3D, etcétera. Si volvemos a la explicación mencionada del Foro Económico Mundial, encontraremos todavía muchos más ejemplos (nanotecnología, biotecnología...).

Dios me libre de entrar en el grupo de charlatanes bocazas previamente mencionado; por ello, me limitaré al impacto de estas tecnologías en el ámbito económico. Las explicaciones que daré a continuación, aunque trataré de exponerlas de la manera más simple posible, pueden resultar confusas a aquel que no conozca los conceptos básicos de la crítica de la economía política.

La última advertencia de esta introducción es la más importante: el objetivo de las siguientes líneas es señalar el origen y función de las tecnologías 4.0 al servicio de los capitalistas, siempre ávidos de dinero. Se pretende evitar, y no alimentar, fantasías de ciencia ficción sobre el futuro que desvían la atención de la lucha de clases. De igual manera, es un texto que pretende animar a leer los textos de Marx para entender la maquinaria en la sociedad capitalista, no un tratado que desgrane las tendencias actuales del capital. Hay infinidad de cosas que no se explican (de enorme interés actual, como cuestiones sobre la acumulación y derrumbe o la pérdida de peso de la fuerza de trabajo en el proceso de producción), en aras de la brevedad y la facilidad de lectura. Queden por tanto excluidos los usos de este texto para criticar tesis del movimiento socialista, cuando existen documentos bien redactados y razonados que exponen dichas tesis, a disposición de quien quiera.

PROCESO DE TRABAJO PROCESO DE VALORIZACIÓN

Partamos de la distinción entre proceso de trabajo y proceso de valorización, imprescindible al tratar de entender el rol de cualquier tecnología desde la crítica de la economía política, que establece Marx en el capítulo V de El Capital. Estos representan, en sentido figurado, las dos caras de un mismo proceso:

“Vemos que la diferencia, a la que llegábamos en el análisis de la mercancía, entre el trabajo en cuanto creador de valor de uso y el mismo trabajo en cuanto creador de valor, se presenta ahora como diferenciación entre los diversos aspectos del proceso de producción. Como unidad del (...) proceso laboral y del proceso de valorización, [el proceso de producción] es proceso de producción capitalista, forma capitalista de producción de mercancías”.

Desde el punto de vista del proceso de trabajo, el de la relación entre el humano y la naturaleza, solo nos encontraremos una determinada transformación material de la misma. Únicamente podemos llegar por esta vía a una reflexión técnica de lo que implica la tecnología:

“Del mismo modo que por el sabor del trigo no sabemos quién lo ha cultivado, ese proceso [de trabajo] no nos revela bajo qué condiciones transcurre, si bajo el látigo brutal del capataz de esclavos o bajo la mirada ansiosa del capitalista, si lo ha ejecutado Cincinato cultivando su par de yugadas o el salvaje que voltea una bestia de una pedrada”.

Esta es, precisamente, la perspectiva a evitar cuando se pretende entender los cambios acaecidos en la producción y la sociedad, pues oculta la relación de estas con las condiciones sociales en las que ocurren. Así, sólo podríamos identificar (las novedades) los nuevos modelos de máquinas, su velocidad de producción, sus funciones, sus piezas, su programación, los materiales usados... pero nunca su origen social y razón de implantación. Ante este vacío, los apologistas de la historia del capitalismo acuden a la creatividad de genios, al espíritu aventurero de emprendedores y otras sandeces sin sentido.

La realidad es que, al margen de lo interesante que es maravillarse (tal como lo hace el propio Marx en el *Manifiesto*) contemplando la revolución constante a la que se somete el proceso de trabajo en la sociedad burguesa, debemos trascender del fundamento “técnico” de las nuevas tecnologías y preguntarnos por su carácter social. Eso mismo representa la otra cara del proceso de producción, la producción del valor. Lo específico de la producción capitalista es la subordinación del proceso de trabajo a la producción del valor, y por tanto la instalación de las novísimas máquinas obedecerán el requerimiento de esta segunda cara:

“El producto –propiedad del capitalista– es un valor de uso, hilado, botines, etc. Pero aunque los botines, por ejemplo, en cierto sentido constituyen la base del progreso social y nuestro capitalista sea un progresista a carta cabal, no fabrica los botines por sí mismos. En la producción de mercancías, el valor de uso no es, en general, la cosa que se ama por sí misma. Si aquí se producen valores de uso es únicamente porque son sustrato material, portadores del valor de cambio, y en la medida en que lo son. Y para nuestro capitalista se trata de dos cosas diferentes. En primer lugar, el capitalista quiere producir un valor de uso que tenga valor de cambio, [es decir] un artículo destinado a la venta, una mercancía. Y en segundo lugar quiere producir una mercancía cuyo valor sea mayor que la suma de los valores de las mercancías requeridas para su producción, [que es el] de los medios de producción y de la fuerza de trabajo por los cuales él adelantó su dinero contante y sonante en el mercado”. Resumiendo, “no solo quiere producir un valor de uso, sino una mercancía; no solo un valor de uso, sino un valor, y no solo valor, sino además plusvalor.”

[...] contemplando la revolución constante a la que se somete el proceso de trabajo en la sociedad burguesa, debemos trascender del fundamento “técnico” de las nuevas tecnologías y preguntarnos por su carácter social. Eso mismo representa la otra cara del proceso de producción, la producción del valor





MÁQUINA, HERRAMIENTA Y TRABAJO

¿Qué son y qué papel juegan entonces en la producción del plusvalor los cambios de esta Cuarta Revolución Industrial? Ya hemos establecido que la producción específicamente capitalista se rige por un criterio de maximización del plusvalor, que tomaremos como sinónimo de ganancia o beneficio del capitalista. La razón para la implantación de estas nuevas tecnologías debe buscarse por tanto en la aportación de estas en la formación del plusvalor, sobre todo relativo (capítulo X de *El Capital*). Esa es la forma de ubicar las nuevas máquinas en unas condiciones sociales e históricas concretas. Bien lo indica Marx en el capítulo XIII:

“En sus 'Principios de Economía Política' dice John Stuart Mill: 'Es discutible que todos los inventos mecánicos efectuados hasta el presente hayan aliviado la faena cotidiana de algún ser humano'. Pero no es este, en modo alguno, el objetivo de la maquinaria empleada por el capital. Al igual que todo otro desarrollo de la fuerza productiva del trabajo, la maquinaria debe abaratar las mercancías y reducir la parte de la jornada laboral que el obrero necesita para sí, prolongando,

de esta suerte, la otra parte de la jornada de trabajo, la que el obrero cede gratuitamente al capitalista. Es un medio para la producción de plusvalor. En la manufactura, la revolución que tiene lugar en el modo de producción toma como punto de partida la fuerza de trabajo; en la gran industria, el medio de trabajo [(la máquina)]”.

El acopio de plusvalor, que es aliento de vida para la clase social de la burguesía, tiene su palanca en el desarrollo de las fuerzas productivas. Es decir, el aumento de la productividad del trabajo es el secreto detrás del enorme cúmulo de mercancías (y por tanto plusvalor y capital) que los capitalistas tienen el privilegio de acumular. Marx analizó la maquinización de la gran industria de su época contrastándola con las primeras industrias manufactureras que se centraron en la explotación intensiva y extensiva de la fuerza de trabajo. Si pretendemos entender la revolución que los abanderados de la burguesía actual al estilo de Musk, Bezos o Jobs están realizando en la producción, debemos seguir el ejemplo del autor de *El Capital*:



Desde la cooperación más simple hasta los medios más sofisticados y modernos son entonces medios para exprimir la fuerza trabajo aumentando su productividad, para explotarlo más allá de la extenuación y sacarle hasta la última gota de plusvalor

“Por consiguiente, hemos de investigar en primer término por qué el medio de trabajo se ha transformado de herramienta en máquina, o en qué se diferencia la máquina del instrumento artesanal. (...) Matemáticos y mecánicos –con el respaldo ocasional de economistas ingleses– definen la herramienta como una máquina simple, y la máquina como una herramienta compuesta. No perciben diferencia esencial alguna entre ambas (...). Desde el punto de vista económico, sin embargo, la definición no sirve de nada, pues prescinde de elemento histórico”. Y sigue: “El mecanismo de transmisión, compuesto de volantes, ejes motores, ruedas dentadas, turbinas, vástagos, cables, correas, piñones y engranajes de los tipos más diversos, regula el movimiento, altera su forma cuando es necesario –convirtiéndolo, por ejemplo, de perpendicular en circular– lo distribuye y lo transfiere a la máquina-herramienta. (...) De esta parte de la maquinaria, de la maquinaria-herramienta, es de donde arranca la revolución industrial en el siglo XVIII. Y constituye nuevamente el punto de arranque, cada vez que una industria artesanal o manufacturera deviene industria mecanizada. (...) El número de instrumentos de trabajo [los medios de producción, desde la perspectiva del proceso de trabajo] con los que el hombre puede operar a un propio tiempo, está limitado por el número de sus instrumentos naturales de producción, de sus propios órganos corporales. (...) El número de herramientas con que opera simultáneamente una máquina-herramienta, se ha liberado desde un principio de las barreras orgánicas que restringen la herramienta de un obrero”.

Desde la cooperación más simple (capítulos XI y XII) hasta los medios más sofisticados y modernos son entonces medios para exprimir la fuerza trabajo aumentando su productividad, para explotarlo más allá de la extenuación y sacarle hasta la última gota de plusvalor.

EL LUJO Y LA CONDENA DE LA PRODUCTIVIDAD

Una productividad creciente del trabajo sólo puede sostenerse sobre la posibilidad de que cada trabajador pueda transformar su trabajo en cada vez más mercancías. En este sentido identifica Marx, como hemos citado más arriba, la diferencia entre la herramienta de la manufactura y la máquina de la gran industria. Pone el acento en que este último permite superar “las barreras orgánicas” que limitaban la manufactura. La gran industria abre, gracias a ello, la posibilidad de multiplicar el producto del trabajo poniendo en movimiento ingentes cantidades de materias primas, máquinas y demás enseres de la producción (capital) con el mismo trabajo.

Ante la total estupefacción y confusión de los economistas de su época, que escudriñaban los cambios técnicos de las máquinas, como la fuente de energía, Marx anuncia a los cuatro vientos estas verdades. Él es perfectamente consciente de las posibilidades de la máquina para emancipar al ser humano del trabajo al que está condenado para poder sobrevivir. No niega dicha posibilidad, pero al analizar el proceso de trabajo en unas condiciones históricas y sociales concretas, como proceso de valorización, le resulta obvia la imposibilidad de un uso semejante de la máquina.

Lo importante, podemos concluir, no es la composición de tal o cual máquina o la novedad técnica de las nuevas tecnologías, sino su uso. Concretamente su uso social, que en la sociedad capitalista es la de engrosar el bolsillo del propietario

En la sociedad capitalista, el trabajo es el medio de validación. En otras palabras, es el trabajo el que permite acceder al producto social, ganando un salario, por ejemplo. Esto quiere decir que una máquina, en una sociedad racional como la que representa la sociedad comunista, permite aumentar el producto repartiéndolo entre los que trabajan y los que ya no hace falta que trabajen. En la sociedad capitalista, sin embargo, le sirve al capitalista para aumentar la cantidad de mercancías que produce y sus queridas ganancias, pero ese es el único servicio que brinda. Los trabajadores sobrantes serán implacablemente expulsados, engrosando las filas del proletariado en la más absoluta miseria.

Lo importante, podemos concluir, no es la composición de tal o cual máquina o la novedad técnica de las nuevas tecnologías, sino su uso. Concretamente su uso social, que en la sociedad capitalista es la de engrosar el bolsillo del propietario.

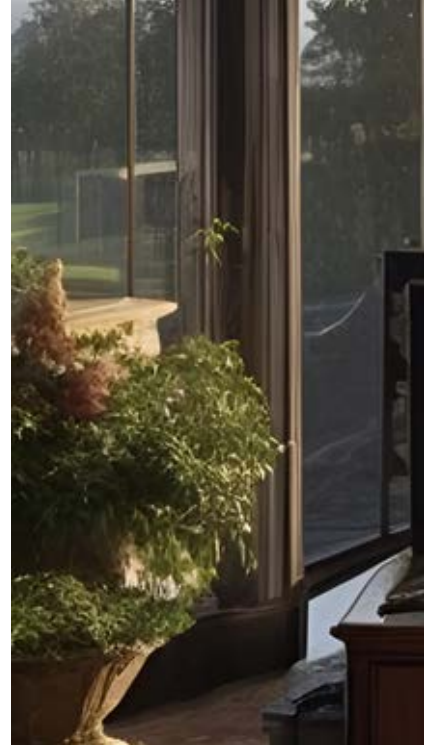
EL CASO CONCRETO DE LA INDUSTRIA 4.0

Ya hemos establecido que no tiene sentido estudiar el proceso de trabajo en abstracto, sino que los cambios que engloba esta supuesta Cuarta Revolución Industrial parten de la necesidad de productividad creciente del trabajo en el modo de producción capitalista. Eso es lo que persigue la producción capitalista en general, como señala Marx en el caso del salto del taller manufacturero con herramientas a la fábrica de la gran industria maquinizada. Tomemos ahora pues un ejemplo de la llamada Cuarta Revolución Industrial y sus características, a ser posible por boca de ingenieros y técnicos de la producción:

“en los últimos años han surgido innumerables tecnologías que se consolidan en el campo industrial. El concepto de industria 4.0 integra todas esas tecnologías que son los pilares fundamentales para permitir la Cuarta Revolución Industrial, donde las tecnologías de fabricación e información se integran con el potencial de transformar la producción y cambiar el carácter de las relaciones, no solo entre el hombre y la máquina, sino también entre proveedores, productores y consumidores”.

Tecno-fantasías aparte, muchas de las innovaciones técnicas de la última década que se instalan en las fábricas se centran en la gestión de la información. Los campos pertenecientes a la anterior revolución industrial como la robótica, centrados en la reducción del tiempo de producción de cada unidad (otra forma de expresar la productividad) de la mercancía, siguen siendo objeto de desarrollo. La gestión de la información se ha abierto paso entre los objetivos de las inversiones de las grandes empresas. Las llamadas “fábricas inteligentes” se fundamentan precisamente en la captación y procesamiento en vivo de la información:

“La capacidad de cómputo se extiende a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, es decir existe una interacción entre el mundo físico y biológico con los sistemas cibernéticos, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana.”





La idea es precisamente por una parte sumar nuevos objetos a los dispositivos habitualmente conectados a la red (PC-s, teléfonos inteligentes, relojes, tabletas...) y por otra ampliar la información que estas pueden transmitir sobre la intención, la producción, la distribución y el consumo. Es lo que se conoce como IOT (Internet de las Cosas, *Internet of Things*).

Evidentemente, en la medida en que la competitividad de las industrias depende, en este caso, de la tecnología que recopila, almacena y toma decisiones en cuestión de milésimas, cobran relevancia otras inversiones, como la ciberseguridad para proteger dicha información del espionaje industrial. En cualquier caso, no hemos tomado este ejemplo para perdernos en la nebulosa de tecnicismos del proceso de trabajo actual, cúspide técnica de la historia del ser humano. Lo hemos tomado para demostrar que esta revolución industrial tiene una función acorde a la producción capitalista, como las anteriores revoluciones. En este sentido, hay que entender que la aportación de las innovaciones a la producción del plusvalor no siempre se reduce a la producción directa de más mercancías. En el ejemplo citado del Internet de las cosas y las fábricas inteligentes, la función más clara es el de aumentar las rotaciones del capital. Marx dice:

“Lo que se ha desarrollado antes, en la sección segunda del tomo segundo [sobre la rotación del capital], con relación al plusvalor, se aplica igualmente a la ganancia y la tasa de ganancia (...). De allí se desprende entonces: para capitales de [iguales condiciones] (...) las tasas de ganancia de dos capitales guardarán entre sí una relación inversa a sus tiempos de rotación”.

En pocas palabras, el procesamiento en vivo de toda la información sobre las fases de la rotación del capital (extracción, suministro, ensamblaje, transporte, venta... es decir, sobre la producción y la distribución) permite reducir el tiempo en el que la inversión retorna al capitalista con las ganancias y vuelve a invertirlo para lograr más ganancias. En consecuencia, la ganancia obtenida en un período de tiempo se incrementa; objetivo capitalista cumplido. De todas formas, estas innovaciones ofrecen una infinidad de distintas formas para impulsar la producción de plusvalor. Al mismo tiempo, la misma tecnología de gestión de la información ofrece un abaratamiento del capital constante, que también considera Marx como una de las vías clásicas de los buitres capitalistas para engordar sus bolsillos:

“La disminución de los costos de esta parte del capital constante aumenta en proporción la tasa de ganancia cuando se hallan dadas [el resto de las condiciones] (...). Todo cuanto reduzca el desgaste de la maquinaria y, en general, el del capital fijo para un período de producción dado, no solo abarata la mercancía individual [resultando en un aumento de la productividad] (...) sino que también disminuye el desembolso alícuota de capital para ese período. Los trabajos de reparación y otros similares (...) Su disminución como consecuencia de una mayor durabilidad de la maquinaria disminuye, en proporción, el precio de esta”.

Por poner un ejemplo concreto, la medida exacta en vivo de la demanda de consumidores (tanto consumidores improductivos como otras industrias a las que se suministra) permite reducir al mínimo las existencias (stock) de materias primas y medios de producción, y por tanto a su vez reducen la amortización (ambas expresiones del abaratamiento del capital constante). Cada una de las innovaciones de la industria 4.0, pueden ubicarse en la lógica de la producción de plusvalor, tal como lo hemos hecho con las *smart factory*.

Esta proeza de la industria 4.0 de aumentar la rotación del capital que hemos observado es fácilmente comparable a otras logradas por la clase social burguesa anteriormente. La revolución del transporte, a caballo entre los siglos XVIII y XIX, respondió a un papel muy parecido. En cuestión de décadas, el mundo se volvió mucho más pequeño y se completó la cartografía de todos sus rincones. Esta movilidad ilimitada de las mercancías permite una mucho mayor rotación del capital, es en esencia idéntica a la que acabamos de explicar en la industria 4.0.

El hecho de mostrar que todas las innovaciones técnicas en la sociedad capitalista pertenecen al mismo saco del objetivo de incrementar la ganancia de quienes los financian no resta, en absoluto, complejidad ni importancia a esos cambios en el proceso de trabajo. La revolución del transporte alteró para siempre el mundo, y así lo está haciendo la revolución digital en nuestra era. Pero si pretendemos entender su verdadera motivación, debemos abstraer su función social. Ahí es donde se vuelve imprescindible Marx.

CONSECUENCIAS: FALTA DE TRABAJO Y TRABAJO FORZADO

La ley del aumento de la fuerza productiva, tendencia ciega e imparable de la sociedad capitalista, cobra un alto precio en términos de sufrimiento proletario. Así lo han hecho las revoluciones industriales precedentes, y así lo hace esta cuarta revolución. Marx estudió y analizó en su obra el caso de la Primera Revolución Industrial. El proceso de proletarianización que acompañó la máquina de vapor, la extracción del carbón y la formación de la metalurgia pesada fue cruel y sanguinario. Abundan a lo largo de *El Capital* los informes de inspectores fabriles sobre el trabajo infantil, femenino y lumpen; advertencias de médicos sobre epidemias por insalubridad de las fábricas; declaraciones de obreros y


el campesinado... He aquí unas pocas líneas sobre un único aspecto de muchos de dicha proletarianización, el referente a los niños:

“La maquinaria, en la medida en que hace prescindible la fuerza muscular, se convierte en un medio para emplear a obreros de escasa fuerza física (...) aumentar el número de los asalariados, sometiendo a todos los integrantes de la familia obrera, sin distinción de sexo ni edades, a la férula del capital. El trabajo forzoso en beneficio del capitalista no sólo usurpó el lugar de los juegos infantiles, sino también el del trabajo libre en la esfera doméstica, ejecutado dentro de límites decentes y para la familia misma. (...) La demanda de trabajo infantil suele asemejarse a la demanda de negros esclavos (...). ‘Me llamó la atención’, dice por ejemplo un inspector fabril inglés ‘un aviso en el periódico local de una de las principales ciudades manufactureras de mi distrito, cuyo texto era el siguiente: Se necesita. De 12 a 20 muchachos no menores de lo que puede pasar por 13 años.’ (...) Hemos aludido ya al deterioro físico tanto de los niños y adolescentes como de las mujeres (...). Como lo demostró una investigación médica oficial de 1861, las altas tasas de mortalidad [infantil] principalmente se deben (...) a la ocupación extradomiciliaria de las madres, con el consiguiente descuido y maltrato de los niños, como por ejemplo alimentación inadecuada, carencia alimentaria, suministro de opiáceos, etc. (...) el antinatural desapego que las madres experimentan por sus hijos, lo que tiene por consecuencia casos de privación alimentaria y envenenamiento intencionales”.


Estas salvajadas, anecdóticas en la larga lista de penurias que posibilitó la proletarianización que parió la Primera Revolución Industrial, no fueron meros excesos de patronos avariciosos. No pongo en duda la avaricia de estos, pero fue la propia máquina y la creación de la fábrica de la nueva gran industria la que, por su propia naturaleza, engendró estos “excesos”. De hecho, Marx analiza extensamente cómo el intento de regular y limitar estas bestialidades por parte de la ley fabril de la época acabó limitado por la acuciante necesidad de aumentar la productividad. No se puede regular ni acotar una ley impresa en los genes de la sociedad capitalista.







***En contra de lo que defiende
ciegamente el optimismo de los
apologistas, la reducción del trabajo
al aumentar la fuerza productiva
del mismo no se traduce en ocio,
si no en trabajadores sin acceso
al producto social que presionan
a la baja las condiciones de
aquellos que sí logran trabajo***



De igual manera, las tecnologías 4.0 han hecho su aporte a un prolongado proceso de proletarianización, ya existente desde los 70 en Occidente. Una de las consecuencias más palpables, que vive cualquier proletario en su piel o por lo menos como amenaza potencial, es la del desempleo. Al lograr estas tecnologías aumentar la productividad de cada hora de trabajo más allá de cualquier límite, la consecuencia inmediata es la reducción de la cantidad de trabajadores. Un número reducido de obreros con conocimientos suficientes de programación puede mantener en funcionamiento máquinas, cadenas e incluso fábricas enteras a través de un ordenador. Por mucho que los apologistas de la nueva industria repitan el mantra del desempleo estructural, sosteniendo que cada innovación que sustituye la mano de obra crea con el tiempo nuevas oportunidades de empleo, la realidad es bien distinta. Emplean una media verdad, y es que evidentemente la expulsión de la fuerza de trabajo del proceso de producción no es lineal en cada innovación. Si así fuera, el obrero expulsado no podría volver a absorberse y los parados se irían acumulando. Pero lejos de “reubicarse” en otro puesto con similares condiciones, estos trabajadores expulsados vagan por el mercado laboral dispuestos a vender su fuerza de trabajo bajo cualquier término con tal de acabar con la miseria del paro. Más aún, aunque la tasa de paro no aumente linealmente, existe una evidente tendencia a la cronificación del paro en los países inmersos en este proceso. Y es que, antes de entrar en algún ejemplo concreto de nuestros días para ilustrar, la lógica general a entender es esta: en contra de lo que defiende ciegamente el optimismo de los apologistas, la reducción del trabajo al aumentar la fuerza productiva del mismo no se traduce en ocio, si no en trabajadores sin acceso al producto social que presionan a la baja las condiciones de aquellos que sí logran trabajo. Eso es lo que Marx llama el ejército industrial de reserva.

En cualquier caso, la reabsorción de la fuerza de trabajo expulsada por la ola 4.0 también se debe explicar a través de las leyes de la producción capitalista. David Ricardo ya formuló claramente el principio que nos servirá en este caso, principio que Marx recoge: que la única manera de evitar la introducción de medios de producción que ahorren fuerza de trabajo es que este último se vuelva más barato que aquel. Esta es, por ejemplo, la diferencia entre ramas en las que los altos costes de la automatización se combinan con salarios bajos (servicios, por ejemplo) y los que han dado el salto por ser más rentables. Podemos tomar el mismo



ejemplo que hemos usado para la Primera Revolución Industrial, el del trabajo infantil. Y no, no hace falta analizar países como México o Bangladesh donde existe un régimen de libertad absoluta para los depredadores capitalistas. En un país como EE. UU., el propio Departamento de Trabajo admite que desde 2018 a este año se han empleado a miles de niños por cientos de empresas diferentes. A raíz de la muerte sucesiva de tres muchachos en sendos accidentes laborales en el lapso de cinco semanas, el New York Times publicaba un reportaje sobre cómo algunos estados de mayoría republicana, como Iowa, Wiscosin, Minnessota, han sancionado leyes que desregulan el trabajo infantil. Incluso contra las normativas federales que desaprueban el empleo de menores en tareas peligrosas como la limpieza de mataderos o la construcción. Diez estados han aprobado, o planean hacerlo, regulaciones en esta dirección, de acuerdo con el Instituto de Política Económica.

La era de mayor esplendor de la tecnología del ser humano, en vez de servir para liberar a las personas del sufrimiento, sirve para que los señores capitalistas compitan para ver quién encuentra la triquiñuela más rentable. Maravillas de esta nuestra sociedad

Uno de los chavales muertos llegó de Guatemala seis meses antes de quedarse atascado en una cinta de una planta avícola. Y es que es lógico que el Capital se cebe en la población más indefensa para lograr condiciones lo suficientemente buenas para preferir no invertir en volver la producción más capital-intensiva. Lo que hace con el resto de los trabajadores lo observamos cada día: empeorar sus condiciones hasta volverlos rentables, deslocalizar la producción a donde lo sea o exigir que el gobierno cubra el beneficio potencial perdido con dinero público. Este solo es un ejemplo concreto, pues de igual manera están directamente relacionados con el dominio del capital constante la precariedad, la temporalidad, las discriminaciones útiles para la desvalorización del salario, la concentración y la centralización del capital... La era de mayor esplendor de la tecnología del ser humano, en vez de servir para liberar a las personas del sufrimiento, sirve para que los señores capitalistas compitan para ver quién encuentra la triquiñuela más rentable. Maravillas de esta nuestra sociedad.







¿DE LA REDUCCIÓN DE LA FUERZA DE TRABAJO A SU ERRADICACIÓN?

Una última mención al desarrollo posible de las tecnologías 4.0 en el capitalismo. A pesar de que este artículo es un esfuerzo por mostrar la total continuidad de estas innovaciones respecto de las relaciones sociales capitalistas, lo cierto es que se baraja la posibilidad de la ruptura con una premisa básica del modo de producción capitalista. No una ruptura en clave emancipadora, como la revolución socialista que pretende poner a la máquina al servicio del que trabaja en vez de al servicio del capitalista. Una ruptura de la premisa, formulada claramente por Marx, de que únicamente la fuerza de trabajo es capaz de crear valor.

El fundamento de la teoría del valor de Marx es que cualquier proceso de trabajo, en las condiciones que sean, siempre requerirá la intervención del trabajo humano. La otra cara del proceso, la valorización, se fundamenta en que esa intervención humana reciba como retribución (salario) lo necesario para seguir trabajando, pero no el valor que ha creado. Volviendo a la idea inicial, en un sistema donde la ganancia se basa en el (plus)trabajo humano, un proceso de trabajo o producción que no requiera de trabajo humano no podría generar beneficios. De hecho, no tendría mucho sentido llamarlo proceso de trabajo. Esto no es un problema, pues cualquier herramienta necesita un artesano que lo maneje, cualquier máquina requiere un operario o al menos alguien que se encargue del mantenimiento e incluso las cadenas de producción más complejas e integradas requieren al menos de alguien que dé las órdenes más básicas a partir de las cuales se pone en marcha la producción. Siempre hay un trabajo que pone en movimiento una cantidad de capital, aunque esta cantidad sea titánica.

La cuestión que aquí únicamente quiero dejar mencionado estriba en si algunas tecnologías, especialmente la Inteligencia Artificial, tienen el potencial de sustituir completamente la intervención humana en el proceso productivo, de inicio a fin. No podría ser la ejecución de un patrón de órdenes, por muy compleja que fuere, sino una máquina capaz de aprender a trabajar tal como lo hace un humano. La idea de la ley del valor de *El Capital* es que ningún capital, sea en la forma de dinero, materia prima, máquina, etc. es capaz de crear nada si se deja en el suelo, sin ninguna intervención humana (ni siquiera dejarla en el suelo). Desafiar esta ley supondría que el propio proceso de planificación creativa del trabajo debería recaer por tanto en la máquina, hasta el punto de crear máquinas para



que ejecuten sus órdenes e incluso otros semejantes a él mismo que hagan lo mismo, hasta sustituir todo el trabajo que actualmente hacen los humanos. Actualmente, y sin dejar de tener los pies en la tierra, esta es la idea que podemos tener:

“El ML [machine learning], es un subconjunto de la IA. En 1959, Arthur Samuel, uno de los pioneros del aprendizaje automático, definió el aprendizaje automático como un “campo de estudio que le da a las computadoras la capacidad de aprender sin ser programado explícitamente. El ML utiliza datos para alimentar un algoritmo que sea capaz de comprender la relación entre la entrada y la salida del sistema bajo estudio, para obtener conocimiento de los datos recopilados, utiliza algoritmos para la predicción, clasificación y generación de conocimiento. Las aplicaciones que pueden desarrollarse a partir de Técnicas de Machine Learning son extensas (...): seguridad de datos, control de seguridad en aeropuertos, (...) aplicaciones de diagnóstico médico asistidas por computador, marketing personalizado donde los sistemas son capaces de realizar recomendaciones para los compradores aprendiendo del usuario, así como lo hace Amazon, (...) motores de búsqueda, (...) vehículos inteligentes o autónomos que aprenden de su propietario y del entorno, son estos el futuro de la industria automotriz”.

Lo interesante, al menos desde una perspectiva socialista, no es tanto divagar entre elucubraciones sobre si la producción sin trabajo sería posible y sobre cuál sería el escenario resultante (dado que definitivamente no sería una sociedad capitalista, que por definición se funda en la explotación del trabajo), sino tomar en cuenta esta posibilidad para iluminar las tendencias presentes del Capital. La renta universal o las propuestas de reducción de la jornada laboral que tanto se escuchan entre los partidos parlamentarios por ejemplo están íntimamente relacionados no solo con esta posibilidad del aprendizaje automático que reemplace totalmente el trabajo, sino con las tendencias que se han venido explicando a lo largo de todo el texto. De todas formas, todo esto escapa a la extensión y la intención de este artículo, aunque mencionado queda. ●

Argitalpena
2023KO ABENDUA
EUSKAL HERRIA

Koordinazioa,
erredakzioa
eta diseinua
**GEDAR LANGILE
KAZETA**

Web
GEDAR.EUS

Sare sozialak
TWITTER ETA
INSTAGRAM
@ARTEKA_GEDAR
FACEBOOK
@ARTEKAGEDAR

Kontaktua
**HARREMANAK@
GEDAR.EUS**

Harpidetza
**GEDAR.EUS/
HARPIDETZA**

Edizioa
**ZIRRINTA
KOMUNIKAZIO
ELKARTEA**
AZPEITIA

Lege gordailua
SS-01360-2019

ISSN
2792-4548

Lizentzia


arteka

