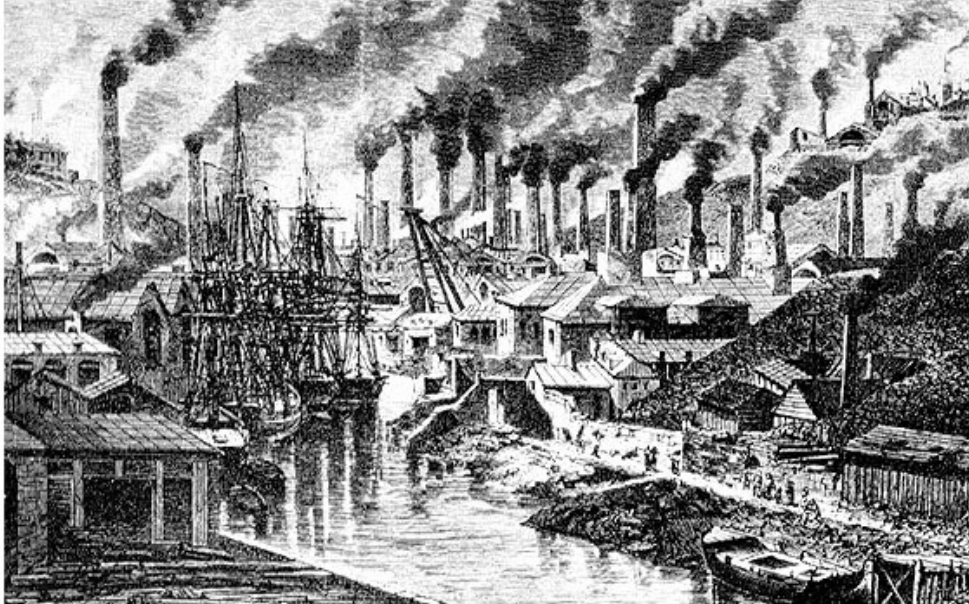




Anglaterra XVIII

DIGITALITZACIÓ APLICADA ALS SECTORS PRODUCTIUS

CFGM Farmàcia i paràfarmacia
Aux.Tècnic en farmàcia en el Laboratori

RA2. Caracteritza els principals aspectes de la 4a Revolució Industrial indicant els canvis i els avantatges que es produeixen tant des del punt de vista dels clients com de les empreses

Criteris d'avaluació

- 2.1 Relaciona els sistemes ciberfísics amb l'evolució industrial.*
- 2.2 Analitza el canvi produït en els sistemes automatitzats.*
- 2.3 Descriu la combinació de la part física de les indústries amb el programari, IoT (Internet de les coses), comunicacions, entre altres.*
- 2.4 Descriu la interrelació entre el món físic i el virtual.*
- 2.5 Relaciona la migració a entorns 4.0 amb la millora dels resultats de les empreses.*
- 2.6 Identifica els avantatges per a clients i empreses.*

1. L'evolució industrial

La Primera evolució Industrial (Finals del segle XVIII - Inicis del segle XIX)

La Primera Revolució Industrial va marcar el començament d'un canvi radical en la producció i la societat. Va sorgir a Gran Bretanya al voltant de finals del segle XVIII i es va estendre a altres parts del món. Aquesta revolució va ser impulsada per la mecanització de la producció gràcies a l'ús de màquines de vapor i altres innovacions tecnològiques. Els principals canvis van incloure la transició de la producció artesanal a la producció en fàbriques, l'ús extensiu de carbó com a font d'energia i l'increment de la producció tèxtil i

siderúrgica. Aquesta etapa va transformar la manera de treballar i va donar lloc a grans canvis econòmics i socials, incloent l'urbanització i l'aparició de noves classes socials.

La Segona Revolució Industrial (Finals del segle XIX - Inicis del segle XX)

La Segona Revolució Industrial va començar a finals del segle XIX i va continuar fins a inicis del segle XX. Aquesta etapa es caracteritza per l'expansió de l'electricitat, l'acer i la producció en massa. Innovacions com el motor de combustió interna, l'electricitat i les noves formes de comunicació (telèfon, telègraf) van transformar profundament la producció i la vida quotidiana. La producció en massa va permetre una major eficiència i reducció de costos, mentre que la invenció de l'automòbil i l'aviació va canviar la manera de viatjar i transportar mercaderies. Això va portar a un creixement econòmic accelerat i una major integració global.

La Tercera Revolució Industrial (Mitjans del segle XX - Inicis del segle XXI)

També coneguda com la Revolució Digital, la Tercera Revolució Industrial va començar a mitjans del segle XX amb l'adopció massiva de tecnologies electròniques i informàtiques. La invenció del transistor i posteriorment del microxip va permetre el desenvolupament de computadores, que van transformar la manera en què es processava i es compartia la informació. Els avenços en telecomunicacions, com Internet, van connectar el món d'una manera sense precedents, possibilitant la globalització i l'economia del coneixement. Les tecnologies digitals van transformar sectors com la comunicació, la banca, l'educació i molts altres, introduint una nova era de productivitat i innovació.

La Quarta Revolució Industrial (Actualitat)

La Quarta Revolució Industrial, també coneguda com Indústria 4.0, va començar a principis del segle XXI i continua desenvolupant-se en l'actualitat. Aquesta revolució es caracteritza per la fusió de tecnologies que difuminen les línies entre el món físic, digital i biològic. Inclou tecnologies com l'Internet de les Coses (IoT), la intel·ligència artificial (IA), la robòtica avançada, la fabricació

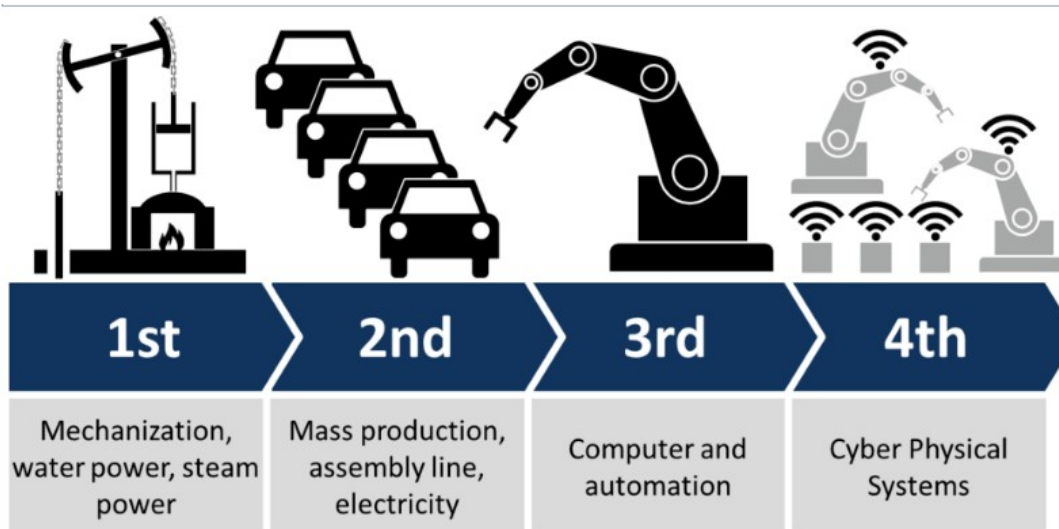
additiva (impressió 3D), la biotecnologia, la nanotecnologia i el blockchain, entre d'altres.

Aspecte	Definició	Canvis	Avantatges per als Clients	Avantatges per a les Empreses
Digitalització i Connectivitat	Procés de convertir processos, serveis i productes físics a formats digitals. IoT permet la interconnexió d'equips i sistemes per comunicar-se en temps real.	- Integració de tecnologies digitals com el núvol, anàlisi de dades, realitat augmentada. - IoT: dispositius connectats recopilen i comparteixen dades. - Comunicació en temps real.	- Serveis personalitzats i adaptats a les necessitats individuals - Experiència d'usuari millorada.	- Optimització de processos productius. - Capacitat de resposta ràpida als canvis en la demanda del mercat.
Automatització i Robòtica	Ús de tecnologia per realitzar tasques sense intervenció humana. Robòtica implica l'ús de robots per a tasques específiques, sovint repetitives	- Robots avançats realitzen tasques amb major precisió i velocitat. - Sistemes automatitzats redueixen errors i augmenten la consistència.	- Productes de major qualitat i consistència. - Reducció del temps de lliurament.	- Reducció de costos operatius. - Augment de la productivitat i seguretat laboral.

	o perilloses.			
Intel·ligència Artificial i Anàlisi de Dades	Sistemes d'IA que poden aprendre, raonar i actuar de manera autònoma. Anàlisi de grans volums de dades per descobrir patrons i tendències.	- IA per a la presa de decisions. - Anàlisi predictiu de dades.	- Ofertes i serveis personalitzats. - Millora en el servei al client amb assistents virtuals.	- Decisions estratègiques informades. - Capacitat per anticipar-se a necessitats del mercat.
Fabricació Additiva i Impressió 3D	Procés de crear objectes tridimensionals mitjançant l'addició capa per capa de material.	- Prototipat ràpid de productes. - Producció sota demanda, reduint l'excés d'inventari.	- Productes personalitzats a mida. - Disponibilitat ràpida de productes.	- Reducció del temps de desenvolupament de productes. - Reducció de costos de fabricació i emmagatzematge.
Integració de Sistemes i Plataformes Digitals	Connexió de diferents sistemes i plataformes digitals dins d'una organització per treballar de manera conjunta i coherent.	- Creació de plataformes que unifiquen processos de negoci, producció i serveis. - Millora de la col·laboració interna.	- Experiència de compra coherent. - Transparència i accés a informació en temps real.	- Millora de l'eficiència operativa. - Millora de la col·laboració interna i la productivitat.

Seguretat i Ciberseguretat	Protecció de sistemes, xarxes i dades contra atacs digitals per garantir la seguretat de la informació i la continuïtat del negoci.	- Implementació de mesures de seguretat avançades - Adaptació a regulacions de seguretat i privadesa.	- Major protecció de la informació personal i financera. - Confiança en els serveis digitals.	- Reducció del risc de ciberatacs. - Compliment de normatives de seguretat i privadesa.
-----------------------------------	---	--	--	--

Les revolucions industrials



La Quarta Revolució Industrial està transformant profundament tant les empreses com els clients. Les tecnologies digitals permeten una major eficiència, personalització i qualitat en els productes i serveis. Les empreses es beneficien d'una productivitat millorada, reducció de costos i una capacitat més

gran per innovar, mentre que els clients gaudeixen de serveis més ràpids, personalitzats i de major qualitat. La integració de tecnologies com la IoT, IA, robòtica i ciberseguretat està canviant la manera com operen les empreses i interactuen amb els seus clients, oferint un futur més connectat, segur i eficient.

Anàlisi del canvi en els sistemes automatitzats

La quarta revolució industrial ha portat un canvi significatiu en els sistemes automatitzats. Les indústries estan evolucionant cap a entorns on la integració de la part física amb el programari, IoT, comunicacions i altres tecnologies avançades és fonamental per a la millora de l'eficiència, la qualitat i la capacitat de resposta. Aquesta transformació implica la combinació de diversos components tecnològics que treballen conjuntament per crear un ecosistema industrial intel·ligent i interconnectat.

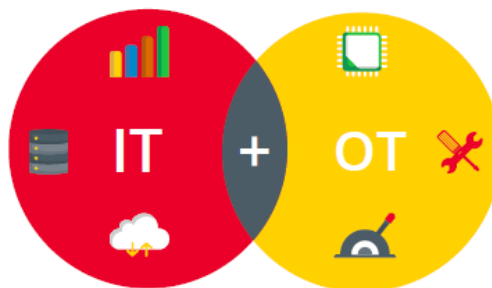
Internet de les coses



Avantatges de la implementació de sistemes de la indústria 4.0

Component	Definició	Canvis	Avantatges
Integració Física-Programari	Combinació de maquinària, equips i sensors amb programari de control i gestió.	- Control avançat de maquinària - Supervisió en temps real	- Optimització de recursos - Reducció de temps i costos
Internet de les Coses (IoT)	Connecta dispositius a Internet per a la comunicació i l'intercanvi de dades.	- Recopilació contínua de dades - Anàlisi predictiva	- Manteniment predictiu - Millora de la productivitat
Comunicacions Avançades	Ús de tecnologies de comunicació (5G, xarxes locals) per a la transmissió ràpida i segura de dades.	- Connexió instantània - Seguretat en les comunicacions	- Resposta ràpida - Seguretat de la informació
Intel·ligència Artificial (IA) i Anàlisi de Dades	Processament de grans volums de dades per descobrir patrons, optimitzar processos i prendre decisions informades.	- Automatització de la presa de decisions - Optimització i innovació	- Decisions informades - Innovació continuada

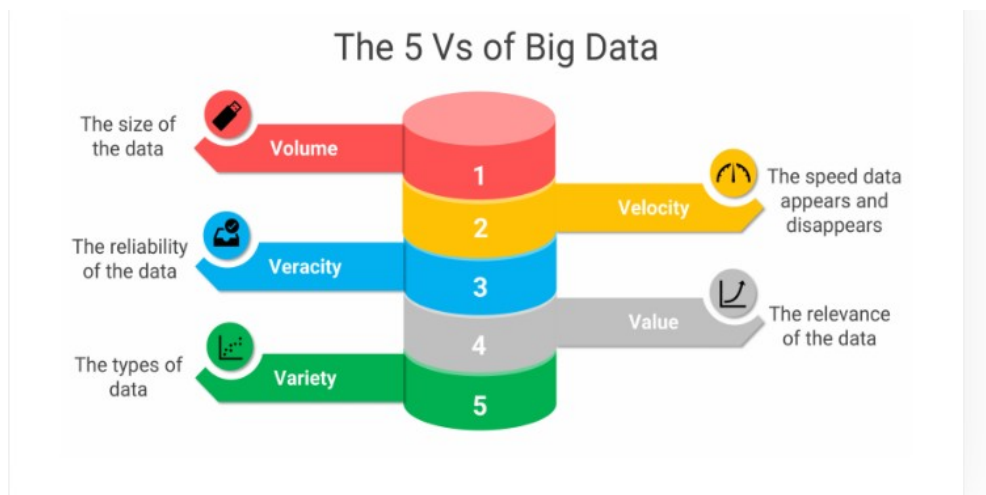
Entorn IT I OT



Exemples pràctics de combinació de components en indústries intel·ligents

Component	Descripció	Aplicació
Maquinària i Equips	Maquinària industrial amb sensors i actuadors per recopilar dades i executar ordres automàtiques.	Robots en línies de producció, màquines CNC controlades per programari, sensors de temperatura i pressió en equips de fabricació.
Programari	Sistemes de control i gestió de processos que analitzen dades i donen ordres als equips físics.	Sistemes SCADA per a la supervisió i control de processos, ERP per a la gestió de recursos empresarials.
IoT	Dispositius connectats que recopilen i transmeten dades sobre el rendiment i l'estat dels equips.	Sensors de monitorització de condició, dispositius de seguiment d'inventari, sistemes de monitorització ambiental.
Comunicacions	Tecnologies de comunicació per a la transmissió ràpida i segura de dades entre dispositius i sistemes.	Xarxes 5G per a la connexió de dispositius, protocols de seguretat per a la protecció de dades, comunicacions M2M (machine-to-machine).
IA i anàlisi de dades	Sistemes que processin dades en temps real per optimitzar processos, detectar anomalies i prendre decisions.	Algoritmes de manteniment predictiu, sistemes d'optimització de la cadena de subministrament, anàlisi de dades per a la personalització de serveis.

La combinació de components físics amb tecnologies digitals, IoT, comunicacions, IA i anàlisi de dades està revolucionant els sistemes automatitzats en les indústries. Aquesta integració permet una major eficiència, qualitat i capacitat de resposta, oferint avantatges tant per als clients com per a les empreses. La transformació cap a indústries intel·ligents i interconnectades està creant un futur més eficient, segur i competitiu.



Interrelació entre el món físic i el virtual

La Quarta Revolució Industrial se caracteritza per la convergència entre els mons físic, digital i biològic, creant noves formes d'interrelació entre el món físic i el virtual. Aquesta interrelació és fonamental per entendre com estan canviant les dinàmiques econòmiques, socials i tecnològiques en el món actual.

1. **Internet de les Coses (IoT):** Un dels elements clau és la proliferació d'objectes connectats a internet. Això significa que elements físics com ara vehicles, electrodomèstics, infraestructures industrials, etc., estan equipats amb sensors i dispositius que els connecten a la xarxa. Aquesta connexió permet la recollida de dades en temps real i l'automatització de processos físics mitjançant plataformes virtuals.
2. **Fabricació Additiva (Impressió 3D):** La impressió 3D exemplifica la interrelació entre el món físic i virtual, ja que permet la creació de productes físics mitjançant models digitals. Això implica que el disseny i la fabricació es poden realitzar completament en un entorn virtual abans de materialitzar-se en objectes físics reals.
3. **Realitat Augmentada i Realitat Virtual:** Aquestes tecnologies ofereixen la capacitat d'integrar elements virtuals (informació, imatges, models) en el món físic en temps real. Això és útil en àmbits com l'educació, la formació industrial i fins i tot en el consumidor, millorant l'experiència d'usuari i permetent noves formes d'interacció amb l'entorn físic.
4. **Big Data i Anàlisi Predictiva:** La quantitat massiva de dades generades pels dispositius connectats i altres fonts digitals ofereix una visió detallada dels patrons i comportaments en el món físic. Aquestes dades són processades per algoritmes d'anàlisi predictiva per preveure tendències, optimitzar operacions i millorar la presa de decisions en temps real, afectant directament les operacions físiques.
5. **Integració de Sistemes Ciber-Físics:** Sistemes com ara els vehicles autònoms, les fàbriques intel·ligents i les ciutats connectades

representen la intersecció de l'entorn físic amb sistemes ciber-físics avançats. Aquests sistemes utilitzen tecnologies com l'IoT, el control digital, la robòtica avançada i l'intel·ligència artificial per gestionar i optimitzar les operacions físiques amb l'assistència de plataformes virtuals.

La interrelació entre el món físic i el virtual a la Quarta Revolució Industrial és una simbiosi essencial per a la innovació i el desenvolupament tecnològic. Aquesta intersecció no només crea noves oportunitats per a l'eficiència i la personalització, sinó que també planteja reptes en termes de seguretat, privacitat i impacte social que requereixen una gestió cuidadosa i regulació adequada.

La migració a entorns 4.0, també coneguda com la quarta revolució industrial, implica l'adopció de tecnologies avançades com l'Internet de les Coses (IoT), la intel·ligència artificial (IA), el big data, la robòtica avançada, i més. Aquesta transició ofereix nombrosos beneficis que poden millorar significativament els resultats de les empreses en diversos aspectes:

Un d'ells és l'**Eficiència Operativa**. Per exemple en l'automatització i robotització d'algunes operacions unitàries: L'ús de màquines automatitzades i robots en els processos de producció pot reduir els temps de producció i augmentar la precisió, minimitzant així els errors humans i els costos associats. Un tema molt important en la indústria és el manteniment predictiu i proactiu. L'aplicació de l'IA i l'anàlisi de dades per predir quan els equips necessiten manteniment pot evitar parades inesperades, reduint els temps d'inactivitat i els costos de reparació. Per a reduir costos, els entorns 4.0 ens permeten l'optimització del Consum d'energia, mitjançant els sistemes intel·ligents. Aquests poden gestionar millor el consum d'energia, optimitzant l'ús i reduint les despeses energètiques. La gestió eficient de recursos, a través de les tecnologies de seguiment i monitoratge permeten a les empreses utilitzar els recursos més eficientment, reduint el malbaratament i baixant els costos de producció. Aquesta transformació també incideix en la millora de la qualitat del producte. Els sistemes de control de qualitat automatitzats, com els que utilitzen visió per computador, poden identificar defectes de producció a les fases inicials, assegurant que només els productes de la més alta qualitat arribin als consumidors.

La innovació és la capacitat per desenvolupar nous productes, i s'accelera gràcies a plataformes de simulació digital i modelatge, que permeten a les empreses prototipar de manera ràpida i econòmica.

A més, la fabricació additiva, o impressió 3D, ofereix la possibilitat de personalitzar productes en massa, permetent així opcions més personalitzades

sense un augment significatiu dels costos de producció. Finalment, la capacitat de presa de decisions s'enforteix enormement en un entorn 4.0. El big data i l'anàlisi avançada proporcionen una visió profunda sobre el comportament dels clients i les tendències del mercat, permetent a les empreses prendre decisions més informades i estratègiques.

La migració a entorns 4.0, caracteritzats per l'adopció de tecnologies avançades com la Internet de les Coses (IoT), la intel·ligència artificial (IA), la big data, la realitat augmentada (RA), entre altres, pot conduir a una millora significativa dels resultats de les empreses en diversos aspectes clau:

1. **Eficiència Operativa:** Les tecnologies 4.0 permeten una automatització més gran dels processos industrials i empresarials. Això redueix la dependència de la intervenció humana en tasques repetitives i augmenta la precisió i la velocitat d'execució. Per exemple, en una fàbrica 4.0, els sistemes ciber-físics poden optimitzar la producció ajustant-se en temps real a la demanda i a les condicions de funcionament, reduint els temps d'inactivitat i els desperdícis.
2. **Millora de la Qualitat del Producte:** Gràcies a la monitorització avançada i la recollida de dades en temps real proporcionada per sensors IoT, les empreses poden millorar la qualitat dels seus productes. La capacitat de detectar i corregir desviacions en el procés de producció abans que afectin la qualitat final és clau en entorns 4.0.
3. **Personalització i Flexibilitat:** Amb l'ús de tecnologies com la impressió 3D i la producció personalitzada, les empreses poden adaptar-se millor a les demandes dels clients. Això no només millora la satisfacció del client, sinó que també pot reduir els inventaris i els costos associats.
4. **Presa de Decisions Basada en Dades:** Les empreses 4.0 poden utilitzar l'anàlisi de big data i la intel·ligència artificial per obtenir insights predictius i prescriure accions basades en dades. Aquesta capacitat millora la capacitat de resposta i permet a les empreses anticipar tendències del mercat i necessitats dels clients.
5. **Reducció de Costos i Millora de la Rentabilitat:** Tot i que la inversió inicial en tecnologies 4.0 pot ser significativa, els avantatges a llarg termini inclouen una millora en l'eficiència operativa, reducció de costos de manteniment preventiu, millora en la gestió de la cadena d'aprovisionament i una major rentabilitat global de l'empresa.

6. **Innovació i Competitivitat:** Les empreses que adopten tecnologies 4.0 tenen més probabilitats d'innovar i adaptar-se als canvis del mercat. Això reforça la seva posició competitiva en un entorn empresarial cada vegada més global i dinàmic.

En conclusió, la migració a entorns 4.0 no només permet a les empreses millorar la seva eficiència i rentabilitat, sinó que també les posiciona per a la innovació continua i la competitivitat en el mercat actual. Les tecnologies 4.0 actuen com a habilitadors clau per a una transformació digital profunda que afecta tots els aspectes de l'operació empresarial, des de la producció fins a la relació amb el client i la presa de decisions estratègiques.

Quins avantatges té per a clients i empreses?

Beneficis per als Clients	Beneficis per a les Empreses
Millora de la Qualitat del Producte:	Eficiència Operativa:
- Monitorització avançada dels processos de fabricació	- Reducció de costos de producció i operatius
- Reducció de defectes i millora de la fiabilitat dels productes	- Millora de la productivitat amb processos automatitzats
- Millor experiència d'ús i menys problemes de manteniment	- Optimització de recursos i temps d'inactivitat
Personalització:	Innovació Accelerada:

- Productes adaptats a les necessitats específiques del client	- Desenvolupament més ràpid de nous productes i serveis
- Oferta de serveis més personalitzats i adaptats	- Prototipatge ràpid i millora continua de productes
Millora en l'Experiència del Client:	Reducció de Despeses:
- Interacció millorada amb la marca mitjançant tecnologies com RA	- Optimització de la cadena d'aprovisionament i gestió de l'inventari
- Accés a informació detallada i transparent sobre els productes	- Reducció dels costos de manteniment preventiu i correctiu
- Suport tècnic i servei postvenda més eficients i personalitzats	- Millora en la logística i els temps de lliurament
Major Transparència i Informació:	Millora de la Presa de Decisions:
- Informació detallada sobre l'origen, la sostenibilitat i l'estat dels productes	- Presa de decisions basada en dades i analítica predictiva
- Millor confiança en la compra i transparència empresarial	- Capacitat per adaptar-se ràpidament als canvis del mercat
	- Millora de l'agilitat en la resposta als requisits dels clients

	Competitivitat Reforçada:
	- Millora de la satisfacció del client i la fidelització
	- Posicionament més fort en el mercat global