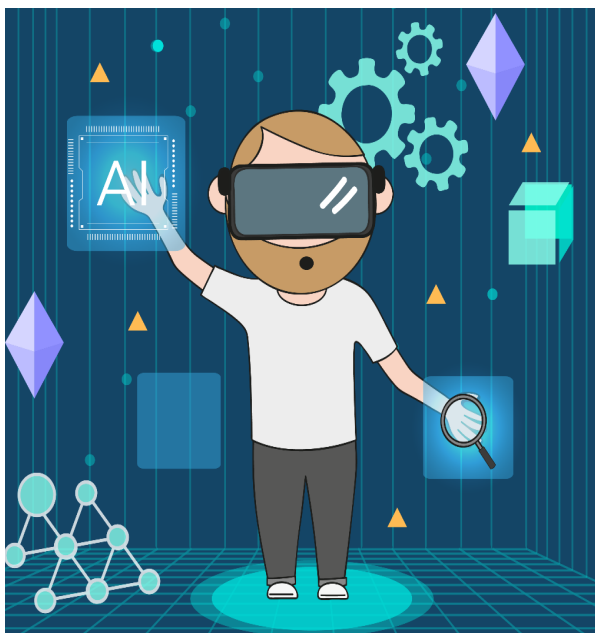




2.5 ERREALITATE BIRTUALA: ATE BERRI BAT MUNDU DIGITALERA

Azken urteotan, teknologia berriek gure bizitzak eraldatu dituzte, eta horien artean, errealitate birtuala (EB) nabarmentzen hasi da. Baina, **zer da zehazki errealitate birtuala?** Funtsean, ordenagailuz sortutako ingurune edo mundu artifizial bat da, erabiltzaileari zentzumeneren bidez (batez ere ikusmena eta entzumena) bertan izatearen sentsazioa ematen diona. Teknologia hau irudi birtualetan oinarritzen da, askotan hiru dimentsioko modelaketa eta testurizazio prozesu konplexuen bidez sortuak.



Errealitate birtualaren ezaugarri nagusietako bat **murgiltze-sentsazioa** da. Gailu berezi batzuen bidez, hala nola betaurreko edo kasko espezifikoak, erabiltzailea erabat isolatzen da mundu errealetik eta sortutako errealitate horretan barneratzen da. **"Presentzia"** deitzen zaion sentsazioa lortzen da, hau da, fisikoki leku horretan egotearen pertzepzioa. Gainera, errealitate birtualak **interakzioa** ahalbidetzen du; erabiltzaileak ingurune birtualeko objektuekin elkarreragin dezake, mugitu, hartu edo ekintzak burutu ditzake, horrek esperientzia are sinesgarriagoa bihurtuz.

Gailuak eta funtzionamendua

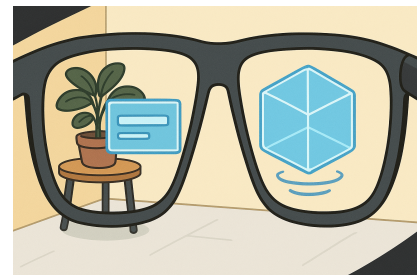
Errealitate birtualeko esperientziak bizitzeko, hainbat osagai dituzten gailuak erabiltzen dira, ohikoenak betaurreko edo kaskoak izanik. Gailu horien barnealdean **lenteak** aurkitzen dira, begi bakoitzari bere posizioari dagokion irudia sortu behar du, hau da, bi irudi prozesatu sakontasun-sentsazioa sortzeko. Gailuaren kanpoaldean, **kamerek** ingurua atzeman dezakete, adibidez errealitate mistoan erabiltzeko, edo erabiltzailearen mugimenduak eta posizioa jarraitzeko balio dute, *tracking* edo posizio jarraipena izeneko funtzioaren bidez. Gailuaren "garuna" **prozesatzaile** bat da, irudiak sortu eta kalkulu guztiak egiten dituena. Gailu hauek, askotan Android sistema eragilean oinarritzen direnak, funtsean buruan eramaten den ordenagailu txiki bat dira. Azkenik, ingurune birtualean eskuak bailiran aritzeko **kontrolagailuak** edo aginteak erabiltzen dira, nahiz eta gero eta gehiago eskuen keinuen bidezko interakzioa (*hand tracking*) garatzen ari den.



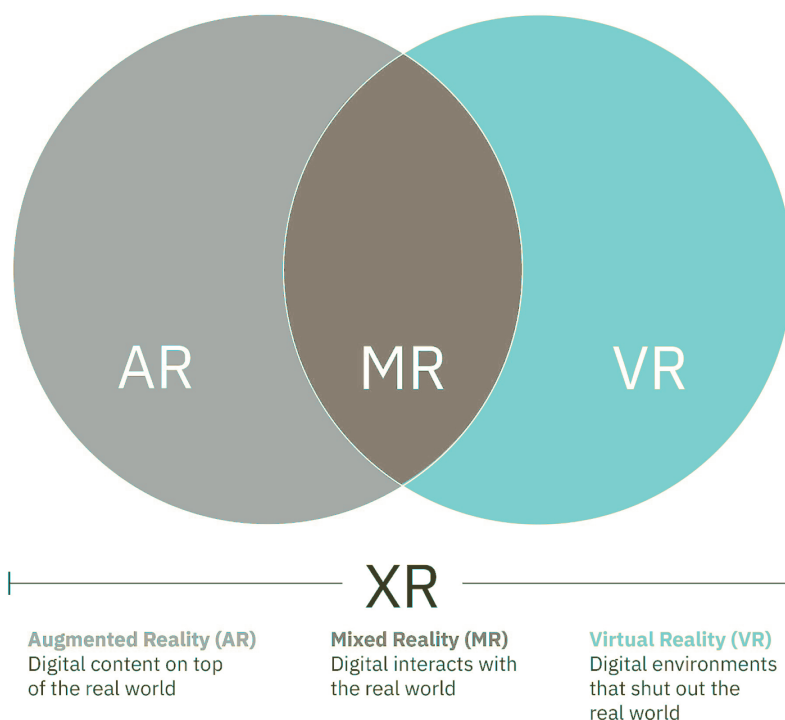
Erabilerari dagokionez, bi modu nagusi bereiz daitezke. Alde batetik, **Standalone moduan**, gailuak berak prozesatzen du informazio guztia, kanpoko ordenagailurik behar gabe, eta horrek mugikortasun handia eskaintzen du. Bestetik, **PCVR (PC Virtual Reality)** moduan, gailua ordenagailu potente batera konektatzen da, kablez edo haririk gabe *streaming* bidez. Kasu honetan, ordenagailuak sortzen ditu irudi konplexuenak, eta betaurrekoek erakutsi besterik ez dute egiten, horrela kalitate grafiko handiagoa lortuz.

XR: Errealitate hedatuaren espektroa

Errealitate Birtuala (EB edo *VR* ingelesez) "**Errealitate Hedatua**" (*XR - Extended Reality*) deitzen den espektro zabalago baten parte da. XR kontzeptuak beste bi teknologia nagusi ere barne hartzen ditu. Lehenengoa **Errealitate Areagotua** (EA edo *AR* ingelesez) da; teknologia honek informazio digitala (irudiak, testuak, objektu birtualak) gainjartzen dio mundu errealari, erabiltzaileak ikusten duenari geruza gehigarri bat eransten diolarik. Ez du erabateko isolamendurik sortzen, eta askotan telefono mugikorren edo tableten bidez erabiltzen da. Adibide ezagun bat Pokémon Go jolasa da.



Bigarrena, **Errealitate Mistoa** (EM edo *MR* ingelesez) da, zeinak bi munduak, erreala eta birtuala, modu sakonagoan nahasten dituen. Gailuko kameraren bidez, erabiltzaileak bere inguru erreala ikusten jarraitzen du, baina elementu birtualak gehitzen zaizkio, eta hauekin interakzioa posible da. Adibidez, zure gelako mahai gainean objektu birtual bat jar dezakezu eta harekin elkarreragin, objektu horrek mahai errealarekin talka egingo balu bezala. Gero eta ohikoagoa da EB gailuak honetarako prestatua egotea, kanpoko kamerek ingurune erreala harrapatu eta pantailan erakusten dute, elementu birtualekin nahastuta.





Indarguneak

XR teknologiak, eta bereziki EB eta EM, hainbat abantaila edo indargune eskaintzen dituzte. **Birtualizazioak**, esaterako, **edozein egoera, objektu edo prozesu modu birtualean sortzeko aukera ematen du**, sormenerako ateak zabalduz eta kostu handiko edo arriskutsuak diren makinak edo egoerak simulatzeko bidea emanez, denbora eta dirua aurreztuz. Presentzia edo murgiltze-sentsazio sakonari esker, erabiltzaileak errealismo handiko esperientziak bizi ditzake, hau bereziki baliagarria izanik entrenamenduetan edo esperientzia enpatikoak sortzeko. Simulazioak prozesu luzeak, garestiak edo arriskutsuak (adibidez, larrialdi egoerak, makineria konplexuaren erabilera) modu seguru eta kontrolatuan simulatzeko aukera ematen du, erabiltzaileari akatsak ondorio larririk gabe egiteko aukera emanez eta horrela ikaskuntza prozesua azkartuz.

Hain zuzen, Errealitate Mistoari dagokionez, interakzio aurreratua ahalbidetzen du, objektu birtualak errealak balira bezala manipulatzeko eta ingurune fisikoarekin integratzeko; adibidez, elementu birtual batek gure benetako paretaren kontra talka egin dezake. Era berean, **EMk integrazio sakona** eskaintzen du, ingurune birtualak eta fisikoak aldi berean existitzen baitira eta elkarri eragiten baitiote, esperientzia sinesgarri eta naturalagoak sortuz.

Ahulguneak

Indarguneak izan arren, teknologiak oraindik baditu bere mugak edo ahulguneak. **Ukimena** erronka handia da oraindik; ikusmena eta entzumena oso ondo simulatu badaitezke ere, objektu birtualak "ikutu" ditzakegun arren, ez dugu haien pisua, testura edo tenperatura sentitzen. Gailu batzuek bibrazio sistemak (feedback haptikoak) erabiltzen dituzte sentsazio hori hein batean imitatzeke, baina ez da ukimen errealaren parekoa. Horrekin lotuta, **fisikotasun eza** ere aipatu behar da: mundu birtualean, paretak zeharkatu ditzakegu edo objektu solidoen barnean sartu, eta horrek, batzuetan, errealismo sentsazioa apurtu dezake edo segurtasun sentsazio faltsua eman simulazio jakin batzuetan. Azkenik, **irisgarritasuna** ere kontuan hartu beharreko faktorea da. Gailuak oraindik garestiak izan daitezke askorentzat, eta pertsona guztiek ez dituzte berdin toleratzen, zorabioak sor ditzaketelako kasu batzuetan. Oraindik erronkak daude, adibidez, irudiaren definizioa distantzia luzeetara edo testu txikiekin, nahiz eta teknologia etengabe hobetzen ari den.

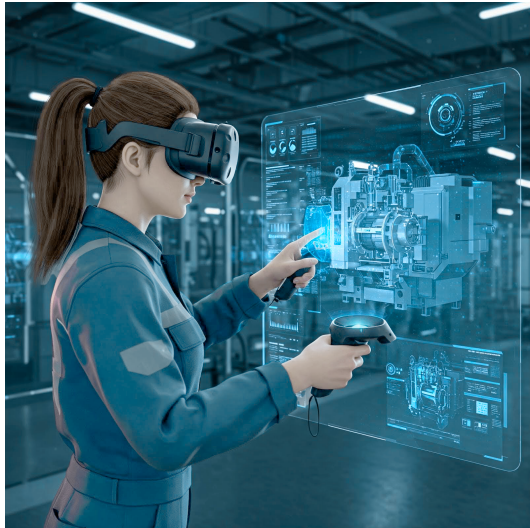
Aplikazio adibideak sektoreka

XR teknologien potentziala izugarria da, eta hainbat sektoretan aplikazio interesgarriak aurkitzen ari dira. **Hezkuntza**ren arloan, ikasleek leku historikoetara bisita birtualak egin ditzakete etxetik mugitu gabe, laborategiko esperimentu konplexuak modu seguruan simulatu, edo giza gorputzaren barnealdea hiru dimentsiotan arakatu. Gainera,



kolaborazioa errazten du, ikasleak eta irakasleak espazio birtual partekatuetan elkartuz, nahiz eta fisikoki urrun egon.

Osasunaren esparruan, fobiak (altuerari beldurra, jendaurrean hitz egiteko beldurra) edo trauma osteko estresa tratatzeko esposizio-terapiak modu kontrolatuan egin daitezke. Kirurgia edo diagnostiko konplexuetarako ikusizko gidak sortu daitezke, medikuei lagunduz. Era berean, entrenamendu kirurgikoa simulazio aurreratuekin egin daiteke, zirujau berrien trebakuntza hobetuz.

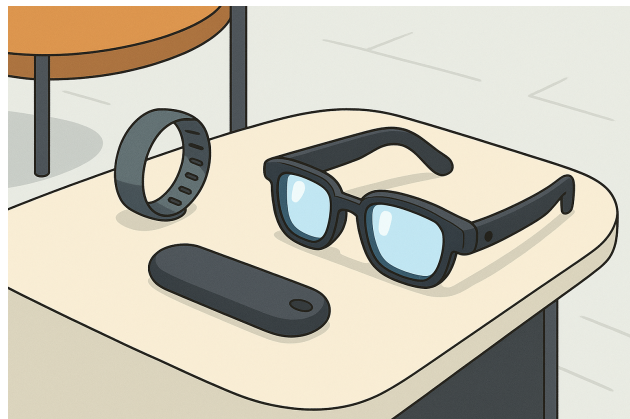


Industrian, langile berrien entrenamendurako simulazio errealistak sortu daitezke, makineria arriskutsuen erabilera edo larrialdi-protokoloak irakasteko. Mantentze-lanetan eta konponketetan laguntza eman diezaieke teknikariei, urruneko aditu batek pausoz pauso gidatuz errealitate areagotuaren bidez. Produktuen diseinua eta prototipoak ingurune birtualetan probatu daitezke fabrikatu aurretik, akatsak detektatuz eta kostuak murriztuz.

Azkenik, **aisialdiaren** sektorean, bideojoko murgiltzaileak eta esperientzia zinematografiko berriak sortzen ari dira. Zuzeneko ekitaldietan (kontzertuak, kirol partidak) esperientzia interaktiboak eta pertsonalizatuak eskaini daitezke, eta telebistan ere, plato birtualak gero eta ohikoagoak dira.

Etorkizuneko ikuspegia

Etengabeko eboluzioan dagoen teknologia da hau. Hasierako gailu handi eta aparatuetatik, formatu arinago eta integratuagoetara goaz, betaurreko arruntagoen antza duten prototipoak agertzen hasi direlarik. Errealitate mistoak (MR) bereziki etorkizun oparoa duela dirudi, mundu erreala eta birtuala modu gero eta naturalagoan uztartzeko duen gaitasunagatik. Ukimenaren eta fisikotasunaren erronkak gainditzen diren heinean, eta gailuak irisgarriago bihurtzen diren neurrian, XR teknologiak gure eguneroko bizitzaren parte bihurtuko dira, gaur egun telefono mugikorrek diren bezala.





Laburbilduz, errealitate birtuala, areagotua eta mistoa iraultza teknologiko baten atarian daude. Ikasteko, lan egiteko, komunikatzeko eta entretenitzeko moduak eraldatzeko potentziala dute. Oraindik garapen fasean badaude ere, haien inpaktua gero eta nabarmenagoa da hainbat arlotan, eta etorkizunean are gehiago hedatuko direla aurreikusten da, digitalizazio prozesu orokorraren barruan mugarri garrantzitsu bat ezarriz.

(azken eguneratzea: 2025/05/20)

Eusko Jaurlaritzaren Lanbide Heziketako Sailburuordetza. Lan honek Creative Commons Aitortu-EzKomertziala-PartekatuBerdin 4.0 Nazioarteko Baimena dauka (CC BY-NC-SA 4.0).

