

1. MISIOA: ZIENTZIA

1.1 Identifikazioa eta testuingurua	2
1.1.1 Zikloa eta ikasgaia	2
1.1.2 Narratibaren testuingurua	2
1.1.3 Ikaskuntza-emaitzak	2
1.1.4 Curriculum-blokea	3
1.1.5 GJHekiko lotura	3
1.2 Curriculum-oinarria	3
1.2.1 Konpetentzia espezifikoak	3
1.2.2 Oinarrizko ezaguerak	4
1.2.3 Ebaluazio-irizpideak	8
1.3 Saioen prestaketa eta garapena	9
1.3.1 Materialaren eta ikasgelaren prestaketa	9
1.3.2 Lehenengo saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola	9
1.3.3 Bigarren saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola	11
1.4 Ikasleen ebaluazioa	12
1.4.1 Ebaluazio-matrizea	12
1.4.2 Ikaskuntza-ebidentziak	13
1.4.3 Ebaluazio-tresnak	13
1.5 Egileak, lizentzia eta onespina	14

1.1 Identifikazioa eta testuingurua

1.1.1 Zikloa eta ikasgaia

Etapak: Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako (DBH) hirugarren maila.

Ikasgaia: Fisika eta Kimika.

1.1.2 Narratibaren testuingurua

Mundu osoko ikertzaileek, Ibaetako campuseko ordenagailu kuantikoaren bidez, polimeroen zientziaren ildotik gaur egungo erronka ekosozialei erantzuna emateko espezializatuta dagoen adimen artifiziala sortu dute. Irtenbide horiek mundu errealerara eramateko, punta-puntako ikerketazentroa eraiki da campusean bertan: POLYMAT.

Lehen misio honetan, POLYMATeko osasun-arloko laborategiei bizia emateko ardura duen talde bihurtuko dira ikasleak. Hori lortzeko, beren jakinduria erakutsi beharko dute, eta metodo zientifikoari, tresneriaren erabilera zuzenari eta datuen analisi kritikoari buruzko erronkak gainditu. Horrela, irakasgaiaren lehen blokeko (zientzia-trebetasunak) oinarritzko ezaguerek teoria izateari utziko diote, eta gure gizartearen aurrerabidea eta ongizatea ziurtatzeko funtsezko tresna bihurtuko dira.

1.1.3 Ikaskuntza-emaizak

- 1. IE.** Tresna zientifikoak irizpide teknikoaren arabera sailkatzea: gako dikotomikoak eta antzeko tresnak erabiltzea materiala zorrotasun zientifikoaz antolatzeke, magnitude-, zehaztasun-, fabrikazio-material- eta segurtasun-irizpideei erreparatu.
- 2. IE.** Laborategiko tresnak, erabilerak eta segurtasun-arauak identifikatzea: laborategiko hizkuntza menderatzea, tresnak zuzen identifikatu eta neurtzen duten magnitudeari nahiz polimeroen ikerketan duten baliagarritasunari lotuz, zorrotasunez lan egiteko.
- 3. IE.** Datu esperimentalak aztertzea erroreak detektatzeko: emandako informazioan anomaliak edo neurketa zehaztugabeak identifikatzea, kalitate-kontrol zientifiko bat simulatu, ikerketaren zorrotasuna balioztatzeke.
- 4. IE.** Polimeroen zientziaren eragina ulertzea: material polimerikoak eta konbentzionalak bereiztea, osasunaren arloko tresnerian dituzten abantailak eta ahalmena balioetsiz.
- 5. IE.** Ikerketa-talde batean eraginkortasunez lankidetzan aritzea: misioko erronkak taldean ebatzea, zenbait rol hartuz eta taldearen arrakastarako banakako zorrotasuna ezinbestekoa dela ulertuz.

IDU ikuspegiaren bidez, ikasleek ez dute soilik edukia barneratzen; horrez gain, konpetentzia zientifikoak, lankidetzaren trebetasunak, komunikazio-gaitasuna eta pentsamendu kritikoa garatzen dituzte. Misioaren egiturak ikasleen autonomia, motibazioa eta ikaskuntza aktiboa indartzen ditu, zientzia gizartearekin eta egungo erronka ekosozialekin lotuz.

1.1.4 Curriculum-blokea

Oinarrizko zientzia-trebetasunak. Lehen bloke hau Fisika eta Kimika irakasgaiaren zeharkako ardatza da, erabat praktikoa. DBHko 3. mailan, helburua ez da soilik metodo zientifikoaren urratsak buruz ikastea, zientziaren metodologiak esperimendatzea baizik. Bloke honek hipotesien formulazioa, esperimendazioa eta datuen analisi kritikoa biltzen ditu. Horrez gain, laborategiko materialaren ezagutza sakona eta erabilera segurua, magnitudeen ulermena, neurketetako errorearen tratamendua eta informazioa antolatzeko logikaren aplikazioa barne hartzen ditu. Lehen misio honetan, ikasleek aurreko saioetan eskuratutako trebetasun horiek guztiak aplikatuko dituzte, POLYMATEko laborategia (zehazki, polimeroen eta osasunaren ildoko laborategia) abian jartzeko erronka beren gain hartzen dutenean.

1.1.5 GJHekiko lotura

3. GJH. Osasuna eta ongizatea. Misioaren motorra da. Ikasleek argi ulertzen dute materialen kimikaren aurrerapenak (biopolimeroak) zuzeneko eragina dutela tratamendu mediko berritzaileak sortzean, diagnostiko hobekien lortzean eta, azken finean, gizartearen ongizatean.

9. GJH. Industria, berrikuntza eta azpiegitura. STEM bokazioa sustatzen da, argi erakutsiz funtsezkoak direla punta-puntako azpiegituretan egindako inbertsioa eta diziplina anitzeko ikerketa, mundu-mailako arazoei irtenbide eraginkorrak bilatzeko.

1.2 Curriculum-oinarria

1.2.1 Konpetentzia espezifikak

Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako etaparako eta Fisika eta Kimika irakasgaiarako 77/2023 Dekretuan ezarritako curriculumaren arabera, honako konpetentzia espezifiko hauek lantzen dira, lehen misio hau garatzeko:

2. KE. Hiru jolasen bidez, ikasleek laborategiko ekipoen inguruko hipotesiak formulatu eta egiaztatu behar dituzte: tresnak haien funtzioetik eta datu teknikoetatik abiatuta identifikatu, gako dikotomikoa inferentzia-tresna gisa erabili, eta albaran-kartetako datuen arteko inkoherentziak arrazoibide deduktiboaren bidez detektatu.

3. KE. Jolasek hizkuntza zientifiko zehatza eskatzen dute etengabe: unitateak (b/min edo *RPM*, nm, °C, %, atm, mm) eta magnitudeak zuzen erabiltzea, laborategiko segurtasun-arauak identifikatzea eta aplikatzea, eta tresna bakoitzaren datu teknikoak hainbat formatutan (deskribapen-kartak, albaran-taulak) irakurtzea eta interpretatzea.

5. KE. Misioa taldean gaitzitu behar da: ikasleek rola hartu, erabakiak adostu eta elkarren ekarpenak integratu behar dituzte denboraren presiopean; lankidetzaz ez da soilik lagungarria, ezinbestekoa baizik: taldekide bakoitzaren zehaztasunak zuzeneko eragina du taldearen arrakastan.

6. KE. Narratibak eta polimero-kartek azpimarratzen dute zientziak (eta polimeroen ikerketak bereziki) erronka ekosozialei (osasuna, ehun-ingeniari, material iraunkorrak) erantzun diezaikeela. Horrela, ikasleek zientzia eraikuntza kolektibo, dinamiko eta sozialki konprometitu gisa ulertzen dute, eta ikasgaia errealitate biziarekin lotzen dute.

1.2.2 Oinarrizko ezaguerak

Lehen misioak batez ere **(A)** *Oinarrizko zientzia-trebetasunak* blokea lantzen du, curriculumeko zeharkako ardatz gisa. Misioko polimero-kartek lotura dute **(B)** *Materia* blokearekin ere, sarrera-mailan eta aplikazio-testuinguru gisa:

A.1. Ikerketa zientifikoko metodologiak: gaiak identifikatu eta formulatu, hipotesiak egin eta horiek esperimentuak eginez egiaztatu. Jolasean lantzen diren zenbait kontzeptu zehatz:

- Hipotesiak formulatzea, laborategiko tresna bakoitza bere funtzioarekin eta magnitudearekin lotzeko.
- Albaran-kartetako datu teknikoaren koherentzia aztertuz tresna zuzena identifikatzea.
- Gako dikotomikoa tresnak sistematikoki sailkatzeko tresna gisa erabiltzea.

A.2. Lan esperimentala eta ikerketa-proiektuak: problemak ebazteko eta ikerketak garatzeko estrategiak, ikerketa, dedukzio, ebidentzien bilaketa eta arrazoibide logiko-matematikoaren bidez, behaketetatik baliozko inferentziak eginez eta ondorioak lortuz. Jolasean lantzen diren zenbait kontzeptu zehatz:

- Albaran-kartetako datu teknikoak (erabilera-tenperatura, erabilera-presioa, erabilera-denbora eta zenbatekoa) aztertuz tresna bakoitza identifikatzea.

- Datuen arteko inkoherentziak edo neurketa-erroreak detektatzea, kalitate-kontrol zientifiko bat simulatuz.
- Datu esperimentaletan oinarritutako ondorioak lortzea eta arrazoitzea.

A.3. Ikaskuntza zientifikorako hainbat ingurune eta baliabide, hala nola laborategia edo ingurune birtualak: materialak, substantziak eta tresna teknologikoak. Jolasean lantzen diren zenbait kontzeptu zehatz, tresna bakoitzaren funtzioa eta neurtzen duen magnitudea barne:

- Mikroskopia optikoa: leiar-sistema baten bidez argia laginetik pasarazten du, eta aukera ematen du begi hutsez ikusezinak diren polimeroen egitura xeheak ikusteko. Magnitudea: handipena.
- Zentrifugagailua: laginak abiadura handian biratuz, substantziak dentsitatearen arabera bereizten ditu. Magnitudea: abiadura (b/min).
- Inkubagailua: tenperatura eta hezetasun kontrolatuak dituen ingurunea sortzen du, zelulak eta mikroorganismoak baldintza optimoetan hazteko. Magnitudeak: tenperatura eta hezetasuna.
- Irabiagailu magnetikoa: barruko iman baten biraketari esker, modu homogeneoan nahasten ditu disoluzioak. Magnitudea: abiadura (b/min).
- Ultrahozkailua: laginak eta material polimerikoak oso tenperatura baxuetan gordetzen ditu, haien egitura molekularra degrada ez dadin. Magnitudea: tenperatura.
- Laborategiko kabina: aire-fluxu baten bidez garbi mantentzen du lan-eremua, ikertzailea eta ingurunea gas toxikoetatik edo laginen kutsaduratik babesteko. Magnitudea: presioa.
- Eskularru-kaxa: kanpoko airetik erabat isolatutako ingurune segurua eskaintzen du, material sentikorrek manipulatzeko edo isuri arriskutsuak saihesteko. Magnitudea: presioa.
- Lanpara ultramorea: energia handiko erradiazio ultramorea igortzen du laborategiko materiala esterilizatzeko. Magnitudea: argiaren uhin-luzera.
- 3D bioinprimagailua: zelulak bizirik mantentzeko gai diren material polimerikozko egiturak (hezur-aldamioak) sortzen ditu. Magnitudea: distantzia (geruza-lodiera).

A.4. Espazio bakoitza erabiltzeko arauak, norberaren eta komunitatearen osasuna, sareetako segurtasuna eta ingurumenarekiko errespetua ziurtatuz eta babestuz. Jolasean lantzen diren zenbait kontzeptu zehatz:

- Argi ultramore: uhin horiek DNA puskatzen dute, daramaten energia handiagatik; arriskutsuak dira, azal eta begietan zuzenean jotzen dutenean.
- Zentrifugagailua: abiadura oso handia bada, tantak begietara irits daitezke.
- Petriren kaxak: batetik besterako kutsadura gurutzatua saihestu behar da barruan daudenean.
- Eskularru-kaxa: zirrikitu txikiak sor daitezke, guztiz ondo itxita ez badago, eta kanpoko airea sar daiteke, isolamendua hautsiz.
- Ultrahozkailua: atea irekitzean, berehala igo daiteke tenperatura, eta laginak arriskuan jar ditzake horrek.
- 3D bioinprimagailua: inprimagailuaren tokia esteril mantendu behar da, kanpoko mikroorganismoak gabe.
- Eskularruak (kautxuzkoak): ezinbestekoak dira Petriren kaxetara kanpoko mikroorganismoak edo beste lagin batzuetakoak ez eramateko.

A.5. Hizkuntza zientifikoa: Nazioarteko Sistemaren unitateak eta horien sinboloak. Oinarrizko tresna matematikoak hainbat zientzia- eta ikas-egoeratan. Jolasean lantzen diren zenbait kontzeptu zehatz:

- Bira minutuko / *Revolutions Per Minute* (b/min edo *RPM*): zentrifugagailuaren eta irabiagailu magnetikoaren abiaduraren unitatea; normalean 100 eta 1000 RPM bitarteko balioak.
- Nanometroa (nm): uhin-luzeraren unitatea; energia handiko argi ultramorearen uhin-luzera 100–400 nm bitartekoa da.
- Celsius gradua (°C): tenperatura-unitatea; ultrahozkailua beti –70 °C-an; inkubagailua eta bioinprimagailua 37 °C-an.
- Hezetasun-ehunekoa (%): inkubagailuan, beharrezkoa da % 95 inguruko hezetasuna, bakterioak Petriren kaxa bakoitzean ugaltzeko.

- Atmosfera (atm): presio-unitatea; eskularru-kaxaren barruko presioa kanpokoa baino 0,001 atm baxuagoa izan ohi da, barruko airea atera ez dadin.
- Milimetroat (0,1 mm): 3D bioinprimagailuan, geruza bakoitza milimetro bat baino hamar aldiz finagoa da (0,1 mm), eta ikusezina da begi hutsez.
- Datu teknikoak taula-formatuan irakurtzea eta interpretatzea: albaran-kartetako erabilera-denboraren, tenperaturaren, presioaren, neurketa-magnitudearen eta zenbatekoaren arteko koherentzia aztertzea.

A.6. Informazio zientifikoa interpretatzeko eta ekoizteko estrategiak, hainbat formatu eta bitarteko erabiliz: norberaren irizpidearen garapena, pentsamendu zientifikoak gizartearen hobekuntzari egiten dion ekarpenean oinarrituta, gizartea bidezkoagoa, zuzenagoa eta berdinzaleagoa izan dadin.

A.7. Fisikak eta kimikak gizartearen aurrerapenean eta hobekuntzan dituzten mugarri historiko eta gaur egungo garrantzitsuenetan zientzialariek duten zereginaren eta kultura zientifikoaren balorazioa. Jolasean lantzen diren zenbait kontzeptu zehatz:

- Bioinprimaketaren eta ehun-ingeniariatzaren bidez gizartearen ongizatean (3. GJH) eta berrikuntzaren sektore estrategikoan (9. GJH) duten eragina ulertzea.
- Polimeroen zientziak osasun-arloko ikerketan duen garrantzia balioestea.

B.2. Konposatu kimiko nagusiak: euren eraketa, propietate fisikoak eta kimikoak, euren aplikazioen balorazioa. Jolasean lantzen diren zenbait kontzeptu zehatz:

- Polimero biologikoak: kolagenoa (biotinken osagai nagusia, ehun-ingeniariartzarako erabiltzen dena, zelulei bizirik eusteko).
- Polimero sintetikoak eta haien propietate esanguratsuak:
 - PTFE (tefloia): azido, base eta disoluzioekiko erresistentzia kimiko handia; irabiagailu magnetikoko estaldura.
 - Poliuretanoa: propietate itsasgarri eta isolatzaileak; apar gisa erabilia, eskularru-kaxaren kristalen arteko zirrikituak betetzeko.

- Polipropilenoa: muturreko tenperatura baxuekiko erresistentzia ($-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tik behera); hodi konikoak eta bialak laborategian, beira ez bezala.
- Latexa: eskularruetan erabilia, kutsadura saihesteko.

1.2.3 Ebaluazio-irizpideak

Ebaluazioak izaera jarraitua eta formatiboa izango du, ikasleen ikasprozesua gidatzeko eta hobekuntza-aukerak identifikatzeko. Behaketa zuzena, talde-lanaren jarraipena eta laborategi-koadernoaren analisia erabiliko dira ikasleen parte-hartzea, ulermena eta konpetentzien garapena ebaluatzeko.

Ebaluazio-prozesuak aukera emango du: ikasleen aurrerapena modu pertsonalizatuan jarraitzeko; ikaskuntza-oztopoak goiz identifikatzeko; atzeraelikadura eraikitzailea (feedbacka) eskaintzeko; eta autoebaluazioa eta hausnarketa sustatzeko.

Curriculum ofizialean ezarritako honako ebaluazio-irizpide hauek aplikatuko dira, aukeratutako konpetentzia espezifikoen lorpen-maila egiaztatzeko:

2.1. Fenomenoak identifikatzean eta deskribatzean zientziaren berezko metodologiak erabiltzea, ikerketaren, dedukzioaren eta arrazoibide logiko-matematikoaren bidez, erantzuna eman dakiekeen gaiak abiapuntu hartuz. Tresnak haien deskribapenetik abiatuz identifikatzea eta gako dikotomikoa inferentzia-tresna gisa erabiltzea ebaluatzen da tresna-jolasean.

2.2. Lantzen diren gaien izaeraren arabera, egindako hipotesiak egiaztatzeko edo ezeztatzeko modurik onena hautatzea, ebidentziak bilatuz eta ondorioak lortuz. Albaran-kartetako datu teknikoak (tenperatura, presioa, erabilera-denbora, magnitudea) aztertu eta konbinatuz tresna bakoitza identifikatzea ebaluatzen da azken karta-jokoan.

3.2. Behar bezala erabiltzea fisikaren eta kimikaren oinarritzko arauak, neurketa-unitateen erabilera eta tresna matematikoak barne, komunitate zientifiko osoarekin komunikazio eraginkorra lortuz; b/min, nm, $^{\circ}\text{C}$, %, atm eta mm unitateak zuzen interpretatu eta tresna egokiarekin lotu diren ebaluatzen da albaran-jolasean eta karta-jokoan.

5.1. Elkarrekintza eraikitzaileak eta hezkidetzaileak ezartzea, lankidetzako jarduerak abiaraziz, zientzian lanerako bitarteko efizientea eraikitzeko modu gisa. Ikasleek denboraren presiopean rolak hartu, erabakiak adostu eta elkarren elkarpenak integratu dituzten ebaluatzen du irakasleak zuzeneko behaketaren bidez saio osoan zehar, errubrika erabiliz.

6.1. Zientzia etengabe eraikitzen ari den prozesua dela eta zientziak teknologian, gizartean eta ingurumenean dituen ondorioak onartzea eta balioestea. Misioari buruzko hausnarketa idatziz, ikasleek polimeroen zientziak osasun-arloko ikerketan duen garrantzia ezagutu eta baloratzen duten ebaluatzen da koadernoan.

1.3 Saioen prestaketa eta garapena

1.3.1 Materialaren eta ikasgelaren prestaketa

Ikasleak ikasgelara sartu baino lehen, irakasleak espazioa eta materialak prestatu behar ditu, aurkezpenaren eta hiru jolasen arteko trantsizioa arina izan dadin.

Ikasgela antolatzea: 4-6 ikasleko taldeentzat antolatu behar dira mahaia, eta, printzipioz, talde berak mantenduko dira misio guztietan. Komeni da taldeak heterogeneoak izatea, ikasleen mailari eta profilari dagokienez.

Beharko diren jolasteko materialak: ikasle-talde bakoitzeko inprimatutako orrialdeak. Irakasleak jolasteko materiala moztu beharrean, komeni da mahai bakoitzean guraizeak uztea, ikasleek berek moztu eta ordena dezaten.

Proiektzioa (aukerazkoa): narratibaren eta jolasen azalpena irakasleak eman orde, bideo bidez erakutsi nahi bada, irakasleak proiektorea piztuko du ikasleak sartu aurretik.

Behaketa-errubrika: irakasleak prest izango du behaketa-errubrika, saioan zehar betetzeko, Excel bidez edo inprimatutako orrialdea osatuz.

1.3.2 Lehenengo saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola

Hasierako fasea (15 minutu)

Saioa ikasleak POLYMAT unibertsoan murgilduz hasiko da: aurkezpen-bideoaren bidez (edo laburpen bisuala eta irakaslearen azalpenak erabiliz), narratiba eta lehen jolasa aurkeztuko dira. Irakasleak laborategietako zuzendariaren rola hartuko du, eta ebaluatzen arituko dela esango du.

Ebaluazioari buruzko argibideak azalduko ditu, eta jolasteko materiala banatuko du. Kartak moztu bitartean, talde bakoitzak **“ikertalde” bat sortuko du**, eta horren izena aipatuko dio irakasleari.

1A jolasa: Laborategiko tresnak (15 minutu)

Narratiba. Ordenagailu kuantikoak garatutako adimen artifizialak ikerketan beharko diren laborategiko tresnak deskribatu ditu, eta aukera aprobatxatu du bere burua aurkezteko. Tresnak modu egokian identifikatu eta sobera dauden hirurak baztertuz gero, adimen artifizial horren izena (POLY) jakingo dute ikasleek.

Mekanika eta irakaslearen rola. Mahai gainean, **gako dikotomikoko 6 karta** jarriko dira; horiek osatzen dute tresna bakoitzaren ezaugarriak adierazten dituen gako dikotomikoa. Taldeek 9 **tresna-karta** dituzte. Bazterketa bidez asmatzea saihesteko, tresna bakoitza bere deskribapenarekin bat datorren tokian jarri behar dute, gako dikotomikoa osatuz eta goitik behera irakurritz. Karta zuzenak mahairatzean, kode bat ikusiko dute, eta hortik atera beharko dute POLY izena.

Taldeak ebaluatuko ditu irakasleak, behaketa-errubrikaren bidez, eta, jolasa bukatzean, kode egokia lortu duten aztertuko du. Talderen batek oso azkar bukatzen badu, hurrengo jolasa emango zaio, edo koadernoan hobeto osatzeko eskatuko zaie ikasleei.

1B jolasa: Tresnen osagaiak eta segurtasuna (20 minutu)

Narratiba. Tresnak erosteko momentuan, horien ezaugarriak ezin hobeto ezagutu behar dira, nola erabili jakiteko, istripu biologikoak saihesteko eta polimeroek duten funtzioa ulertzeko.

Mekanika eta irakaslearen rola. Bost txandatan jolasten da (edo gutxiagotan, irakasleak horrela erabakitzen badu); helburua familia zientifiko bereko 4 kartak biltzea da (**tresna, segurtasuna, polimeroa** eta **neurri-unitatea**). Irakasleak tresna-karta bat banatuko dio taldeari txanda bakoitzean, eta beste karta-mota guztiak buruz gora egongo dira.

Irakasleak oinarrizko ezaguerei buruzko galdera bat egin eta talderen batek ondo erantzun arte, ikasleek ezin dituzte hartu hiru familia-kartak. Edukia irakurtzea eta ulertzea bermatzen du horrek, eta ez abiadura bakarrik. Irakasleak talde-fitxaren bidez ebaluatuko du taldeak kartak ondo aukeratu dituen. Txanda bakoitzak 2-3 minutu iraungo du.

Amaiera (5 minutu)

Bukaeran, irakasleak minutu batzuk emango ditu, taldeak erantzun-kartak orain arte egindakoarekin guztiz bete ditzan.

1.3.3 Bigarren saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola**Hasierako fasea (10 minutu)**

Misioaren aurkezpen-bideoaren bidez edo laburpen bisuala eta irakaslearen azalpenak erabiliz, narratiba gogorarazi eta misioaren hirugarren jolasa aurkeztuko da. Irakasleak koadernoan osatzeko argibideak gogoraraziko ditu, eta hirugarren karta-jokoa banatuko du.

1C jolasa: Tresna gehiegi jaso ditugu (15 minutu)

Narratiba. Logistika-arazoa! Garraio-enpresak 9 kaxa bidali ditu laborategira, baina horietako 3 eskatu ez diren tresnak dira. Datu teknikoak ikusiz asmatu beharko dute zeintzuk diren.

Mekanika eta irakaslearen rola. Aurreko jolasean erabilitako karta-familiez baliatuz, ikasleek **albaran-kartan** agertzen diren datuak aztertu behar dituzte. Irakasleak behaketa-errubrika beteko du, taldeak eztabaidan ari diren bitartean.

Misioaren amaiera (10 minutu)

Bukaeran, irakasleak minutu batzuk emango ditu, taldeak erantzun-karta guztiz bete eta entrega dezan, eta ikasle bakoitzak koadernoan osa dezan.

Hausnarketa (20 minutu)

Saioa amaitzeko, hurrengo misiora igaro ordeztu, komeni da hausnarketa bat egitea. Alde batetik, ikasleek beren koadernoetan galdera bakoitzari nola erantzun dioten galdetuz eta erantzun horiek hobetzeko aukera emanez. Bestalde, lehenengo misio honetan landutako oinarritzko ezaguerak errepasatuz eta horiei buruzko zalantzak argituz (**jolasaren aurkezpen digitala proiektatuz**).

1.4 Ikasleen ebaluazioa

1.4.1 Ebaluazio-matrizea

Ikaskuntza- emaitzak	Ebaluazio- irizpideak	Ebaluazio-tresnak	Ikaskuntza- ebidentziak	Ebaluazio- errubrikak
1. IE.	2.2.	1A jolasa	Tresnen antolaketa zuzena familia zientifikotan eta gako dikotomikoaren erabilera egokia.	1A jolasaren behaketa-errubrika
2. IE.	2.1.	1B jolasa	Tresnen sailkapen zuzena, magnitude eta unitate egokien erabilera, eta segurtasun-arauen identifikazioa.	1B jolasaren behaketa-errubrika
3. IE.	3.2.	1C jolasa	Datu okerrearen identifikazioa, erroreen justifikazioa eta ondorio zientifikoen formulazioa.	1C jolasaren behaketa-errubrika
4. IE.	6.1.	Banakako koaderno	Polimeroen erabilerei buruzko azalpenak eta osasunarekin duten loturaren identifikazioa.	Koadernoaren errubrika
5. IE.	5.1.	Jolas guztietan zehar	Taldeko parte-hartzea, rolak hartzea eta lankidetzaz-jarrerak.	Zeharkako errubrika

1.4.2 Ikaskuntza-ebidentziak

Taldean bete beharreko erantzun-kartak: talde bakoitzeko jolasen erantzun-kartak osatu behar dituzte ikasleek misioan zehar; komeni da jolas bakoitzean idazten duen pertsona aldatzea. Erosoago idazteko edo zuzentzeko, koaderno batean egin dezakete.

Banakako koaderno (zer ikasi dut gaur?): ikasle bakoitzak honako hau erantzun behar du jolastu bitartean eta behin betiko idazki bat osatu misioa bukatzean, bere koadernoan, galdetegi digital batean edo irakasleak inprimatutako orrialde batean:

1. Jolasak ikasgaiari landutako gai hau edo hauek berrikusteko balio izan du...
2. Gai honi nire egunerokoarekin ikusten diodan lotura da...
3. Material polimerikoei buruz ikasi dudana gauza berri bat (edo batzuk)...
4. Taldean lan egiteari esker, zalantza hau argitu ahal izan dut...
5. Jolasak burutu arren, oraindik ez daukat argi (edo ez dut ulertu)...

1.4.3 Ebaluazio-tresnak

Tresna bakoitzari (hurrengo orrialdeetan datoz) ehuneko bat eman zaio, baina irakaslearen esku uzten da horien pisua aldatzea:

- I. **Ebaluazio-tresna:** taldeak osatutako karten erantzun-orria.
Ikaskuntza-ebidentzia: erantzun-karta. Guztira % 10 (1P).
- II. **Ebaluazio-tresna:** banakako koadernoaren errubrika-fitxa.
Ikaskuntza-ebidentzia: banakako koaderno. Guztira % 20 (2P).
- III. **Ebaluazio-tresna:** taldeak behatuz irakasleak osatzeko ebaluazio-errubrikak, jolas bakoitzeko bat, eta beste bat zeharkakoa.
Ikaskuntza-ebidentzia: behaketa. Guztira % 70 (7P).

Hiru lorpen-maila bereizten dira: hasierako maila, maila egokia eta oso maila egokia. Mailaz maila, gaitasunak handituz doaz.

- Hasierako maila zehaztu gabea da, eta ikasleak zailtasunak dituela adierazten du.
- Maila egokian, egiten duena ongi egiten du.
- Oso maila egokian, sakonago edo autonomiaz egiten du, edo egoera desberdinetan aplikatzen du ikasitakoa.

Ebaluazio-tresnak inprimagarri daude web-orrian.

1.5 Egileak, lizentzia eta onespina

Egilea eta proiektuaren zuzendaria: Beñat Olave Fernández (POLYMAT).

Erakunde ekoizlea: Basque Center for Macromolecular Design and Engineering – POLYMAT Fundazioa.

Parte-hartzaileak: ASMOZ Fundazioa (aholkularitza pedagogikoa); Xangorin Koop. Elk. Txikia – Hikhasi (ebaluazio-tresnen aholkularitza); Elena Righini (jolas-materialaren diseinu grafikoa); Sacodejuegos S.L. (jolas-diseinuaren aholkularitza); Bakun Itzulpen eta Argitalpen Zerbitzuak S.L. (hizkuntza-zuzenketa); Adibide Komunikazioa S.L. (webgunea).

Lizentzia: Creative Commons Aitortu 4.0 Nazioartekoa (CC BY 4.0).

Ikasmaterial honek Hezkuntza Sailaren onespina du (2026-10-27).

Ikasmaterial honek Hezkuntza Sailaren dirulaguntza jaso du.