

3. MISIOA: ALDAKETA

3.1 Identifikazioa eta testuingurua	2
3.1.1 Zikloa eta ikasgaia	2
3.1.2 Narratibaren testuingurua	2
3.1.3 Ikaskuntza-emaizak	2
3.1.4 Curriculum-blokea	3
3.1.5 GJHekiko lotura	3
3.2 Curriculum-oinarria	3
3.2.1 Konpetentzia espezifikoak	3
3.2.2 Oinarrizko ezaguerak	4
3.2.3 Ebaluazio-irizpideak	6
3.3 Saioen prestaketa eta garapena	7
3.3.1 Materialaren eta ikasgelaren prestaketa	7
3.3.2 Lehenengo saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola	7
3.3.3 Bigarren saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola	8
3.4 Ikasleen ebaluazioa	10
3.4.1 Ebaluazio-matrizea	10
3.4.2 Ikaskuntza-ebidentziak	11
3.4.3 Ebaluazio-tresnak	11
3.5 Egileak, lizentzia eta onespina	12

3.1 Identifikazioa eta testuingurua

3.1.1 Zikloa eta ikasgaia

Etapak: Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako (DBH) hirugarren maila.

Ikasgaia: Fisika eta Kimika.

3.1.2 Narratibaren testuingurua

Iritsi da unea. Aurreko misioan, POLen gorputza eraikitze behar diren lehengaiak eta molekulak aztertu dituzte POLYMATEko ikertaldeen. Orain, molekula txikietatik material polimerikoak sortu eta material horiei behin betiko forma emateko erronka dute.

Lehenik, polimerizazio-erreakzioak aztertuko dituzte: monomeroak kate luzeetan lotzen dira, eta polimero berriak sortzen dira. Erreakzio-proposamen guztiak ez dira zuzenak; hortaz, ikertaldeen bi proposamen okerrak aurkitu eta akatsa ebidentzia kimikoen bidez azaldu beharko dute.

Ondoren, lortutako hiru polimero-motei forma emateko prozesaketa-teknikak eta material bakoitzaren birziklatze-bidea lotuko dituzte (akatsak dituzten unitateak kudeatzeko). Informazio hori POLen polimeroz egindako gorputza sortzeko baliagarria izango da.

3.1.3 Ikaskuntza-emaitzak

- 1. IE.** Polimerizazio-erreakzioak aztertzea: erreaktiboak, produktuak eta errepikapen-unitatea identifikatzea; oker planteatutako bi erreakzioak hautematea eta azalpen zientifiko baten bidez justifikatzea; eta datu-tarteak erabiliz estrategia koherentea garatzea.
- 2. IE.** Polimeroen prozesaketa eta birziklatzea erlazionatzea: objektua, polimeroa, prozesaketa-teknika eta hondakinaren helmuga zuzena lotzea, eta erabaki horiek POLen gorputz-atalen diseinura transferitzea.
- 3. IE.** Inguruko objektu polimerikoak ikertzea: objektuaren funtzioa eta forma kontuan hartuta, polimero nagusia eta erabilitako prozesaketa-teknika identifikatzea eta modu arrazoituan azaltzea.
- 4. IE.** Polimeroen zientziaren eragina ulertzea: material polimerikoen erabilgarritasuna, prozesaketa eta bizi-zikloa eguneroko bizitzarekin, teknologiarekin eta ingurumen-erantzukizunarekin lotzea.
- 5. IE.** Ikertalde batean eraginkortasunez lankidetzan aritzea: misioko erronkak taldean ebaztea, rola hartuz, informazioa partekatuz, erabakiak adostuz eta taldearen emaitzarekiko erantzukizuna hartuz.

IDU ikuspegiaren bidez, ikasleek ez dute soilik edukia barneratzen; horrez gain, konpetentzia zientifikoak, lankidetzat-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.

3.1.4 Curriculum-blokea

Aldaketa fisikoak eta kimikoak. Misioak (E) Aldaketa blokea du ardatz, eta (A) Oinarrizko zientzia-trebetasunak nahiz (B) Materia blokeekin lotzen du. Polimerizazioan substantzia berria sortzen da; prozesaketan, berriz, polimeroari beroaren, presioaren edo geruzaz geruzako deposizioaren bidez forma ematen zaio, haren izaera kimikoa aldatu gabe. Bi aldaketa-motak eguneroko objektuen fabrikazioarekin eta bizi-zikloarekin erlazionatzen dira.

3.1.5 GJHekiko lotura

9. GJH. Industria, berrikuntza eta azpiegitura. Polimerizazioa eta fabrikazio aurreratuko prozesaketa-teknikak industria kimikoaren eta materialen ingeniartzaren berrikuntza gisa aztertzen dira.

12. GJH. Ekoizpen eta kontsumo arduratsuak. Objektuaren materiala eta prozesaketa ez ezik, hondakinaren helmuga ere erabaki behar da; horrela, diseinuaren, erabileraren eta birziklatzearen arteko lotura agerian geratzen da.

13. GJH. Klimaren aldeko ekintza. Materialen bizi-zikloak eta birziklatze-bideak alderatzeak baliabideak arduraz erabiltzeko eta hondakinen ingurumen-inpaktua murrizteko erabaki informatuak sustatzen ditu.

3.2 Curriculum-oinarria

3.2.1 Konpetentzia espezifikokoak

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

1. KE. 3C jolasean, ikasleek eguneroko objektu polimerikoak identifikatu eta azaltzen dituzte, materialaren propietateak, objektuaren forma eta fabrikazio-prozesua lotuz. Ikasitakoa testuinguru berri batera transferitzen dute, hizkuntza zientifiko egokia erabiliz.

2. KE. 3A jolasean, ikasleek erreakzio-proposamenak aztertzen dituzte, bi akatsak aurkitzeko hipotesiak formulatzen dituzte eta erreaktiboen, produktuen eta egitura errepikakorren arteko koherentzia egiaztatzen dute. Ondoren, errepikapen-unitateen tartea datu kuantitatibo gisa erabiltzen dute estrategia erabakitzeko.

5. KE. Hiru jolasetan, ikertaldeek informazioa partekatu, rola banatu, erabakiak adostu eta emaitza komuna berrikusi behar dute. Lankidetzan ez da jolasaren osagarri hutsa, zientziako lanaren berezko prozedura baizik.

6. KE. 3B jolasean, ikasleek objektua, polimeroa, prozesaketa-teknika eta birziklatze-bidea erlazionatzen dituzte. Bestalde, aukera bakoitzak dituen ondorio teknologikoak eta ingurumenekoak hautematen dituzte, eta materialen bizi-zikloari buruzko erabaki arduratsuak hartzen dituzte.

3.2.2 Oinarrizko ezaguerak

Hirugarren misioak batez ere **(A)** Oinarrizko zientzia-trebetasunak, **(B)** Materia eta **(E)** Aldaketa blokeekin du lotura:

A.1. Ikerketa zientifikoaren metodologiak: gaiak identifikatu eta formulatu, hipotesiak egin eta ebidentzien bidez egiaztatu. 3A jolasean, hauek lantzen dira batez ere:

- Erreakzio-proposamen baten baliozkotasuna aztertzeko irizpideak erabiltzea; bi proposamen okerrak hautematea; eta errektiboen, produktuen zein errepikapen-unitatearen arteko koherentzia arrazoitzea.

A.2. Problema ebazteko eta ikerketak garatzeko estrategiak: dedukzioa, ebidentzien bilaketa eta arrazoibide logiko-matematikoa. 3A jolasean, hauek lantzen dira batez ere:

- Presoaren dilema idatzitako errepikapen-unitateak batzea, emaitza polimeroaren baliozko tartearekin alderatzea eta banakako irabaziaren nahiz taldearen arriskuaren arteko estrategia justifikatzea.

A.5. Hizkuntza zientifikoa: magnitudeak, sinboloak eta oinarrizko tresna matematikoa hainbat zientzia- eta ikas-egoeratan erabiltzea. Hiru jolasetan, honako termino hauek erabiltzen dira:

- Monomeroa, polimeroa, errektiboa, produktua, polimerizazio-erreakzioa, errepikapen-unitatea, prozesaketa-teknika, birziklatze mekanikoa, birziklatze kimikoa eta konpostatzea.

A.6. Informazio zientifikoa interpretatzeko eta ekoizteko estrategiak, hainbat formatu eta bitarteko erabiliz. 3B eta 3C jolasetan, hauek lantzen dira:

- 3B jolasean, POLIMERO-KARTA, PROZESAKETA-TEKNIKEN KARTA, OBJEKTU-KARTA eta BIRZIKLATZE-KARTA gurutzatzea, lau informazio-iturrietatik ondorio bakarra eraikitzeke.

- 3C jolasean, etxeko edo ikasgelako objektu bat behatzea edo marraztea, informazioa erregistro batean antolatzea eta materialari nahiz fabrikazioari buruzko azalpena taldeari komunikatzea.

A.7. Fisikak eta kimikak gizartearen aurrerapenean eta hobekuntzan duten zeregina eta kultura zientifikoaren balorazioa. Misioan, hauek lantzen dira batez ere:

- Eguneroko objektuen diseinuak materialaren propietateekin, fabrikazio-prozesuarekin eta bizi-amaierako kudeaketarekin duen lotura aztertzea, zientziak irtenbide jasangarriagoak garatzeko duen ahalmena baloratzuz.

B.2. Konposatu kimiko nagusiak: haien eraketa, propietate fisikoak eta kimikoak, eta aplikazioen balorazioa. Misioan, hiru polimero hauek aztertzen dira:

- Polipropilenoa (PP): propilenotik lortzen den polimeroa; eguneroko objektu askotan erabiltzen da, hainbat prozesaketa-teknikaren bidez forma eman dakioke, eta haren hondakinak dagokion bilketa- eta birziklatze-bidean kudeatu behar dira.
- Azido polilaktikoa (PLA): biomasa-jatorriko lehengaietatik lor daitekeen polimeroa; 3D inprimaketan eta bestelako objektuetan erabiltzen da, eta haren konpostagarritasuna baldintza egokietan baloratu behar da.
- Poliamida 6 (PA6 edo Nylon 6): kaprolaktamatik lor daitekeen polimero erresistentea; hari, zuntz eta pieza teknikoetan erabiltzen da, eta birziklatze kimikoarekin lotzen da jolasteko materialean.

E.1. Erreakzio kimikoen interpretazio makroskopikoa eta mikroskopikoa. Misioan, hauek lantzen dira batez ere:

- Polimerizazioa erreakzio kimiko gisa ulertzea: monomeroak erreaktiboak dira, polimeroa produktua da, eta egitura errepikakorak katearen osaera adierazten du. Erreakzio-ereduak ezin du erreaktiboetan ez dagoen atomorik sortu edo dagoen atomorik desagerrarazi.

E.2. Aldaketa fisikoak eta kimikoak bereiztea. Misioan, bi prozesu-mota hauek alderatzen dira:

- Polimerizazioan substantzia berri bat sortzen da; beraz, aldaketa kimikoa da. Prozesaketan, polimeroa berotu, presionatu edo geruzaz geruza metatzen da forma berria lortzeko, baina haren izaera kimikoa ez da aldatzen; beraz, aldaketa fisikoa da.

- Prozesaketa-teknika nagusiak dira injekzioa, estrusioa, putz egitea eta 3D inprimaketa. Teknika bakoitzak forma eta fabrikazio-baldintza jakin batzuei erantzuten die.
- Injekzioan, polimero urtua molde itxi batean sartzen da; estrusioan, materiala aho baten bidez etengabe bultzatzen da; putz egitean, aireak material beroa moldearen hormetara hedatzen du; eta 3D inprimaketan, pieza geruzaz geruza eraikitzen da.

Birziklatze mekanikoa, birziklatze kimikoa, konpostatzea eta gainerako hondakin-bideak ez dira baliokideak. Materiala, objektuaren egoera eta tokiko bilketa-sistema kontuan hartu behar dira helmuga egokia hautatzeko.

3.2.3 Ebaluazio-irizpideak

Aurreko misioan bezala, jolaseko errendimenduaren behaketa eta ebidentzia zehatzen bilketa uztartzen ditu ebaluazioak. Hautatutako irizpideek aukera ematen dute ikasleek materiaren izaera eta haren inpaktu ekosoziala ulertu duten neurtzeko:

1.1. Printzipio, teoria eta lege zientifiko egokietatik abiatuta, eguneroko fenomeno fisiko-kimiko garrantzitsuenak identifikatzea, ulertzea eta azaltzea, modu argudiatuan adierazita, euskarri eta komunikabide anitzak erabiliz. 3C jolasean, inguruko objektu baten polimero nagusia eta prozesaketa-teknika identifikatzea eta justifikatzea ebaluatzen da.

2.3. Gaiak eta hipotesiak formulatzean ezagutzen diren lege eta teoria zientifikoak aplikatzea, dagoen ezagutza zientifikoarekin koherentea izanez eta horiek ebazteko edo egiaztatzeko beharrezkoak diren prozedura esperimentalak edo deduktiboak diseinatuz. 3A jolasean, bi erreakzio okerrak hautematea eta arrazoitzea, eta errepikapen-unitateen tartea estrategia balioztatzeko erabiltzea ebaluatzen da.

5.1. Elkarrekintza eraikitzaileak eta hezkidetzailleak ezartzea, lankidetzako jarduerak abiaraziz, zientzian lanerako bitarteko efizientea eraikitzeke modu gisa. Zuzeneko behaketaren bidez, rolak, erabaki adostuak, entzute aktiboa eta elkarren ekarpenen integrazioa ebaluatzen dira.

6.1. Zientzia etengabe eraikitzen ari den prozesua dela eta zientziak teknologian, gizartean eta ingurumenean dituen ondorioak onartzea eta balioestea. Banakako koadernoan, ikasleak misioaren edukia eguneroko bizitzarekin eta materialen erabilera arduratsuekin lotzen duen ebaluatzen da.

6.2. Ingurunean hautematea gizarteak eskatzen dituen teknologia-, ingurumen-, ekonomia- eta gizarte-premia garrantzitsuenak, herritar guztien inplikazioaren

bidez zientziak soluzio jasagarria emateko duen gaitasuna baloratuz. 3B jolasean, objektua, polimeroa, prozesaketa-teknika eta birziklatze-bidea koherentziaz lotzea ebaluatzen da.

3.3 Saioen prestaketa eta garapena

3.3.1 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 ordez, 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.

3.3.2 Lehenengo saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola

Hasierako fasea (10 minutu)

Irakasleak POLYMATEko zuzendari-rola hartuko du, aurreko misioan lortutakoa gogoraraziko du eta erronka aurkeztuko du: POLen gorputzerako materialak sortu, polimero bakoitzari forma egokia eman eta bizi-amaierako kudeaketa arduratsua planifikatu behar dute ikertaldeek.

3A jolasa: Eraldaketa kimikoa (20 minutu)

Narratiba. Monomeroak kate luzeetan lotzeko unea iritsi da, baina laborategiko erreakzio-proposamenetako bik akats bat dute. Ikertaldeek proposamenak berrikusi eta zein bi erreakzio ezin diren zuzenak izan azaldu behar dute. Ondoren, polimero-kateen batez besteko luzera zehaztu beharko dute.

Mekanika eta irakaslearen rola. Lehen fasean, taldeek ERREAKZIO-KARTAK aztertuko dituzte eta bi proposamen okerrak hautatuko dituzte. ERANTZUN-KARTAn, karten kodeak eta akats bakoitzaren arrazoiak idatziko dituzte. Irakasleak ez du erantzuna emango; galdera gidariak erabiliko ditu atomoen, erreaktiboen eta produktuaren arteko koherentzia berrikus dezaten.

Bigarren fasean, PRESOAREN DILEMA egingo dute JOLAS-KARTEN bidez. Ikasle bakoitzak errepikapen-unitateen kopuru bat idatziko du; txandako emaitza taldearen batura eta dagokion polimeroaren tartea alderatuz balioztatuko da. Jolasaren amaieran, unitate gehien eskuratu dituenak irabaziko du, baina tartea gainditzen duten txandak baliogabetuko dira. Irakasleak datuen erabilera, estrategia eta justifikazioa behatuko ditu.

Irakaslea, behaketa-errubrikarekin, taldeen balorazioa egiten joango da, eta talde bakoitzak bere erantzun-karta beteko du.

3B jolasa: Eraldaketa fisikoa eta birziklapena (20 minutu)

Narratiba. Polimeroak lortu ondoren, POLen atalei forma eman behar zaie. Objektu bakoitza egiteko material eta teknika egokia hautatu behar da, eta erabilera amaitzean zein birziklatze-bide edo edukiontzi dagokion erabaki.

Mekanika eta irakaslearen rola. Hasieran, taldeek BIRZIKLATZE-KARTAKo informazioa aztertzeko denbora laburra izango dute; ondoren, karta estali egingo da. OBJEKTU-KARTAK buruz behera jarriko dira, eta POLIMERO-KARTAK nahiz PROZESAKETA-TEKNIKEN KARTAK ikusgai egongo dira.

Txanda bakoitzean, ikasle batek polimero bat eta prozesaketa-teknika bat hautatuko ditu, eta OBJEKTU-KARTA bat hartuko du. Bi hautuak objektuarekin bat badatoz, objektuaren birziklatze-bidea edo edukiontzia esan beharko du karta eskuratzeko. Akatsik badago, karta berriz buruz behera utziko da. Memoria, arrazoibidea eta hiztegi teknikoa behatuko ditu irakasleak.

Objektu-kartak amaitzean, taldeek ikasitakoa GORPUTZ-KARTETARA transferituko dute: POLen atal bakoitza zer polimeroekin eta zer prozesaketa-teknikaren bidez egingo den adostu, eta ERANTZUN-KARTA osatuko dute. Irakasleak lotura bakoitzaren arrazoia eskatu ahal izango du.

Amaiera (5 minutu)

Bukaeran, irakasleak minutu batzuk emango ditu, taldeak erantzun-kartak orain arte egindakoarekin guztiz bete ditzan. Komeni da hurrengo egunerako objektu polimeriko anitzak ekartzea (plastikozkoak, paperezkoak edo kartoizkoak), hirugarren jolasa burutzeko.

3.3.3 Bigarren saioa: jolasen garapena eta irakaslearen rola

Hasierako fasea (10 minutu)

Misioaren aurkezpen-bideoaren bidez edo irakaslearen azalpenak erabiliz, narratiba gogorarazi eta misioaren hirugarren jolasa aurkeztuko da. Irakasleak

koadernoan osatzeko argibideak gogoraraziko ditu, eta hirugarren karta-jokoa banatuko du.

3C jolasa: Inguruko polimeroak ezagutzen (15 minutu)

Narratiba. POLen gorputza diseinatzeko ikasitakoa ez da laborategira mugatzen. Ikertaldeek inguruko objektuak materialen zientziaren ikuspegitik aztertu eta objektu bakoitzaren atzean dagoen polimeroa eta fabrikazio-prozesua aurkitu behar dituzte.

Mekanika eta irakaslearen rola. Ikasle bakoitzak etxeko edo ikasgelako objektu polimeriko bat ekarriko du, edo haren marrazki zehatza egingo du. Taldean, objektuaren izena, funtzioa, polimero nagusia eta prozesaketa-teknika adostuko dituzte; gutxienez objektu bat erregistratuko da pertsona bakoitzeko.

Ondoren, 3B jolasa berriz egingo dute, baina oraingoan prozesaketa-teknika bakarrik hautatuta: PROZESAKETA-TEKNIKEN KARTA aukeratu eta OBJEKTU-KARTA irauliko dute. Lotura zuzena bada, karta eskuratuko dute; azalpen labur batek erakutsi behar du objektuaren formak zergatik egiten duen teknika hori egokia.

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)

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

3.4 Ikasleen ebaluazioa

3.4.1 Ebaluazio-matrizea

Ikaskuntza- emaitzak	Ebaluazio- irizpideak	Ebaluazio- tresnak	Ikaskuntza-ebidentziak	Ebaluazio- errubrikak
1. IE.	2.3.	3A jolasa	Bi erreakzio okerren identifikazioa eta justifikazioa; errepikapen-unitateen tartearen interpretazioa eta estrategiaren baliozkotzea.	3A jolasaren behaketa-errubrika
2. IE.	6.2.	3B jolasa	Objektuaren, polimeroaren, prozesaketa-teknikaren eta birziklatze-bidearen arteko lotura; informazioaren transferentzia POLen ataletara.	3B jolasaren behaketa-errubrika
3. IE.	1.1.	3C jolasa	Gutxienez objektu bat pertsonako: objektuaren izena, polimero nagusia eta prozesaketa-teknika identifikatzea eta arrazoitzea.	3C jolasaren behaketa-errubrika
4. IE.	6.1.	Banakako koaderno	Aldaketa kimikoa, prozesaketa, eguneroko erabilera eta materialen bizi-zikloa lotzen dituen hausnarketa idatzia.	Koadernoaren errubrika
5. IE.	5.1.	Jolas guztietan zehar	Taldeko parte-hartzea, rolak hartzea, erabakiak adostea eta elkarren ekarpenak integratzea.	Zeharkako errubrika

3.4.2 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 ikasgai 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)...

3.4.3 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.

3.5 Egileak, lizentzia eta onespena

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 onespena du (2026-10-27).

Ikasmaterial honek Hezkuntza Sailaren dirulaguntza jaso du.