BIOLOGÍA / BIOLOGIA

LEHEN GALDERA (2,5 puntu)

MULTZOAK: INGENIARITZA GENETIKOA ETA BIOTEKNOLOGIA. IMMUNOLOGIA OINARRIZKO JAKINTZAK: - Ingeniaritza genetikoko teknikak eta horien aplikazioak: PCR, murrizte-entzimak, klonazio molekularra, CRISPR-CAS9, etab. - Bioteknologiaren garrantzia eta ondorioak: aplikazioak osasunean, nekazaritzan, ingurumenean, material berrietan, elikagaien industrian, etab. - Sortzetiko eta hartutako immunitatea. Inplikatutako zelulak eta molekulak. - Immunitate humorala eta zelularra: ekintza-mekanismoak. Immunitate artifiziala eta naturala, pasiboa eta aktiboa: funtzionamendu-mekanismoak - Gaixotasun infekziosoak EBALUAZIO-IRIZPIDEAK 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1, 4.2, 6.1, 6.2:	Erantzun posibleak eta kalifikazio-irizpideak: **a)** (*Guztira, 1 puntu*) (*0,25 p.*) Erabilitako teknikari polimerasaren kate-erreakzioa esaten zaio (*Polimerase Chain Reaction*, PCR, ingelesezko sigletan). (*0,25 p.*) DNA kantitate txiki bat anplifikatzean (kopiatzean) datza, eskualde jakin batetik milioika kopia lortzeko. Horri esker, *dengearen* birusaren material genetikoa detekta daiteke pazientearen laginean. (*0,5 p.: 0,1 p. zuzen adierazitako erantzun bakoitzeko*). PCR bat egiteko funtsezko osagaiak hauek dira: 1. DNA moldea (birusaren informazioa duen material genetikoa, hau da, anplifikatu nahi dugun DNA sekuentzia). 2. Zebadoreak edo Primerrak (anplifikatu nahi den DNAren 3' muturrekiko konplementarioak diren oligonukleotidoak; haiekin hibridatuko dira eta polimerasa bidezko DNAren sintesia hastea ahalbidetuko dute) 3. Polimerasa edo Taq polimerasa (DNA kate berrien sintesia ahalbidetzen duen entzima) 4. Desoxinukleotido trifosfatoak (dNTPak) (nukleotido ere onartu daiteke) (DNA kate berriak osatzeko beharrezkoak diren "oinarrizko" piezak) 5. Bufferra (erreakzioak modu egokian gertatzeko pH egokia duen soluzioa) **b)** (*Guztira 1 puntu*) (*0,75 p.*) *Dengearen* birusak paziente bat infektatzen duenean, haren immunitate-sistemak bere defentsa batzuk aktibatuz erantzuten du: Sortzetiko immunitatea: Lehen etapetan, immunitate-sistemako zelulek, hala nola makrofagoek eta neutrofiloek, birusa detektatu eta fagozitatzen dute. NK (natural killer) zelulek, gainera, hantura-zitozinak askatzen dituzte, hala nola interleuzina-1 (IL-1) eta interferoia (IFN), beste immunitate-zelula batzuk ohartarazteko (*0,25 p.*) Hartutako immunitatea: T zelulek (T linfozito zitotoxikoak) kutsatutako zelulak ezabatzen laguntzen dute, eta B linfozitoek, berriz,

EHU

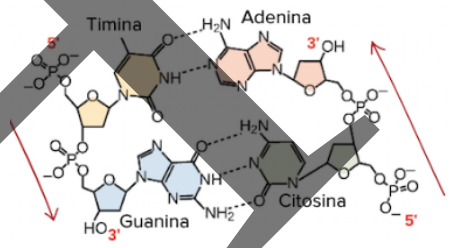
	birusaren aurkako antigorputz espezifikoak sortzen dituzte (birusarekin bat egiten dute, eta hura markatzen dute ezabatzeko). Antigorputz horiek birusa neutralizatzen dute, eta, etorkizunean, serotipo bereko infekzioak prebenitzen dituzte (zelula gehiago infektatzea eragozten dute, eta makrofagoek zelula horiek suntsitzea errazten dute) (*0,25 p.*) Funtsezko molekulak: Antigorputzek (IgM eta IgG motakoak), zitokinek eta interferoiek berebiziko garrantzia dute erantzun immunitarioan. (*0,25 p.*) Gaixotasun endemikoa eskualde geografiko jakin batean etengabe dagoena da. Kasu honetan, *dengea* endemikoa da zona tropikaletan, non birusa eta bektoreak (eltxoak) ohikoak diren (*0,25 p.*). **c)** (*0,5 p.*) Hipotesi posible bat honako hau izan liteke: Heldu gazteek eta adin ertainekoek arrisku-faktoreen eraginpean egoteko probabilitate handiagoa dute, hala nola zona tropikaletara bidaiatzea, eltxoak dauden eremuetan aire zabaleko jarduerak egitea edo gizartean mugikortasun handiagoa izatea. Gainera, helduen immunitate-sistema haur txikiena edo zaharrena baino sendoagoa da, eta horrek talde horretan kasu gehiago detektatzea ekar dezake, baina gaixotasunaren forma larrienekiko sentikortasuna ere handiagoa izan daiteke talde horretan, aurrez ez badute izan birusarekiko esposiziorik edo hiri-eremu batzuetan bektore-dentsitatea handiagoa bada. (OHARRA: behar bezala argudiatutako beste edozein hipotesi baloratuko da)

EHU

BIGARREN GALDERA

BIOMOLEKULAK

2A aukera (2,5 puntu)

A MULTZOA: BIOMOLEKULAK OINARRIZKO JAKINTZAK: - Azido nukleikoak: motak, ezaugarri kimikoak, egitura eta funtzio biologikoa EBALUAZIO-IRIZPIDEAK: 2.1, 2.2, 4.2, 6.1: KALIFIKAZIO-IRIZPIDEAK: Galdera edo atal bakoitzaren aurrean adierazitako puntuazioa lortzeko, erantzunak guztiz zuzena izan behar du.	Erantzun posibleak eta zuzenketa-irizpideak: a) (*0,5 p*) 1 zenbakia duen molekula nukleotido bat da, fosfato talde batez, pentosa batez (desoxirribosa edo erribosa) eta base nitrogenatu batez osatua (basea adenina, guanina, zitosina edo timina izan daiteke). b) (*0,5 p*) Irudikatutako makromolekula harizpi bakarreko DNA da (edo oligonukleotido bat ere izan daiteke). "5' muturra" eta "3' muturra" terminoek DNA katearen lehen nukleotidoari eta azken nukleotidoari egiten diote erreferentzia, hurrenez hurren; zehazkiago esanda, lehen nukleotidoaren pentosaren 5' karbonoak fosfato talde aske bat du, eta azken nukleotidoaren pentosaren 3' karbonoak –OH talde aske bat du (ikusi irudia).  c) (*0,5 p.*) Adierazitako lotura hidrogeno-lotura bat da, eta DNAren bigarren mailako egitura egonkortzen du, base nitrogenatu konplementarioak elkartuta. d) (*Guztira 1 p.*) (*0,25 p.*) Bigarren mailako egiturak helize bikoitzeko egitura bat hartzen du. (*0,75 p.*) Base nitrogenatu konplementarioak hidrogeno-loturen bidez parekatzen dira: A-T bikotean, bi H-lotura eratzen dira; C-G bikotean, aldiz, hiru. Lotura horiek DNAren egonkortasuna eta erreplikazioaren eta transkribapenaren fideltasuna bermatzen dute.

EHU

2B aukera (2,5 puntu)

A MULTZOA: BIOMOLEKULAK OINARRIZKO JAKINTZAK: Proteinak: ezaugarri kimikoak, egitura, funtzio biologikoa, paper biokatalizatzailea. EBALUAZIO-IRIZPIDEAK: 2.1, 2.3, 4.1, 6.1 KALIFIKAZIO-IRIZPIDEAK:. Galdera edo atal bakoitzaren aurrean adierazitako puntuazioa lortzeko, erantzunak guztiz zuzena izan behar du	Erantzun posibleak eta zuzenketa-irizpideak: a) (*0,5 p.*) Entzimek zenbait ezaugarri dituzte: entzimak espezifikoak dira beren substratuarekiko eta katalizatzen duten erreakzio motarekiko; erreakzio kimikoak bizkortzen dituzte, aktibazio-energia gutxituz; izaera proteikoa dute eta haien oso kantitate txikia nahikoa da lan egiteko. b) (*0,5 p.*) Apoentzima: entzimaren zati proteiko ez-aktiboa. Holoentzima: entzima aktiboa, apoentzima + kofaktoreaz osatua c) (*Guztira: 0,75 p*) (*0,25 p.*) Zentro aktiboaren definizioa: entzimaren gune fisiko bat, non substratua lotzen den eta E-S konplexua eratzen den; bertan, erreakzio kimikoa gertatzen da, eta substratua produktu bilakatzen da. (*0,50 p.*) Inplikatutako indarrak edo loturak: hidrogeno-loturak, interakzio hidrofobikoak eta indar elektrostatikoak, nagusiki. d) (*0,75 p.*) **E1** entzimak (urdinez irudikatua) afinitate handiagoa du substratuarekiko, **E2** entzimak (gorriz irudikatua) baino. Izan ere, **E1** entzimak **E2** entzimak baino substratu-kontzentrazio txikiagoa behar du abiadura maximoaren erdia lortzeko. (Entzima batek bere substratuarekiko duen afinitatea Michaelis-Menten konstantearen balioarekiko (Km) alderantziz proportzionala da, zeina abiadura maximoaren erdia lortzeko behar den substratu-kontzentrazioa baita. **E1** entzimak (kurba urdina) substratu-kontzentrazio baxuagoan lortzen duenez puntu hori (Vmax/2 balioa), Km balio txikiagoa du, eta horrek adierazten du afinitate handiagoa duela).

ELIU

HIRUGARREN GALDERA

3A aukera (2,5 puntu)

B MULTZOA: GENETIKA MOLEKULARRA OINARRIZKO JAKINTZAK: - DNA erreplikatzeko mekanismoa. - Gene-espresioaren etapak: eredu prokariotoa. Kode genetikoa: ezaugarriak eta arazoen ebazpena. EBALUAZIO-IRIZPIDEAK: 2.1; 2.2; 4.1; 6.1: KALIFIKAZIO-IRIZPIDEAK: Galdera edo atal bakoitzaren aurrean adierazitako puntuazioa lortzeko, erantzunak guztiz zuzena izan behar du	Erantzun posibleak eta zuzenketa-irizpideak a) (*Guztira 1 p.*) (*0,2 p.*) **A**: DNAren harizpia edo molde-katea (DNA ere onar daiteke) . (*0,2 p.*) **B**: mRNA formazioan (transkribatu primarioa). (*0,2 p.*) **C**: RNA polimerasa (mRNA sintesiaz arduratzen den entzima) (*0,1 p.*) **D**: Exoia (mRNAren sekuentzia edo eskualde kodetzailea). (*0,1 p.*) **E**: Introia (mRNA kodetzailea ez den sekuentzia edo eskualdea). (*0,2 p.*) **F**: Kate polipeptidikoa (sintetizatu berri den proteina). b) (*0,5 p.*) **C** osagaia RNA polimerasa da; DNAren harizpi-moldetik abiatuta RNA mezulariaren (mRNA) sintesia katalizatzeaz arduratzen den entzima. Haren funtzio nagusia hau da: DNAren harizpi-moldearekiko konplementarioak diren erribonukleotidoak lotzen ditu, eta, ondorioz, RNA transkribatu primarioa eratzen da. Gero, transkribatu hori mRNA heldu bihurtuko da. c) (*0,5 p., guztira*) (*0,3 p.*) **1 zenbakiarekin** adierazitako prozesua splicing edo ebaketa-itsasketa da. Splicingean, introiak (DNAren sekuentzia edo eskualde ez-kodetzaileak, E gisa adieraziak) transkribatu primariotik ezabatzen dira, eta exoiak (DNAren sekuentzia edo eskualde kodetzaileak, D gisa seinalatuak) elkarrekin lotzen dira mRNA heldua osatzeko. (*0,2 p.*) Prozesu hori zelularen nukleoan gertatzen da, zelula eukariotoen barruan. d) (*0,5 p.*) **2. prozesua** itzulpena da (edo proteinen sintesia). Itzulpenean, mRNA helduaren eta tRNAren arteko interakzioaren bidez, aminoazidoak sekuentzia espezifiko batean lotzen dira, eta kate polipeptidiko bat (F) osatzen dute. Erribosometan gertatzen da prozesu hori; erribosomak zitoplasman libre egon daitezke, edo erretikulu endoplasmiko zimurtsuari lotuta.

EHU

3B Aukera (2,5 puntu)

B MULTZOA: GENETIKA MOLEKULARRA OINARRIZKO JAKINTZAK: -DNA erreplikatzeko mekanismoa. -Mutazioak: DNAren erreplikazioarekiko erlazioa, eboluzioa eta biodibertsitatea EBALUAZIO-IRIZPIDEAK: 2.1, 4.1; 6.1 KALIFIKAZIO-IRIZPIDEAK: Galdera edo atal bakoitzaren aurrean adierazitako puntuazioa lortzeko, erantzunak guztiz zuzena izan behar du	Erantzun posibleak eta zuzenketa-irizpideak a) (*Guztira 1 puntu; 0,125 p. erantzun zuzen bakoitzeko*) 1-D (A gunea - Proteinen sintesia), 2-C (Promotorea - Transkripzioa), 3-B (Okazaki fragmentua - Erreplikazioa), 4-D (Erribosomaren 50S azpiunitatea - Proteinen sintesia), 5-A (Isertzioa edo txertatzea - Mutazioa), 6-B (DNA polimerasa III - Erreplikazioa), 7-C (poliA isatsa - Transkripzioa), 8-A (Poliploidia - Mutazioa). b) (*0,5 p.*) DNAren erreplikazioa erdikonserbakorra da (molekula alaba bakoitzak jatorrizko harizpi bati eusten dio), bi noranzkoa da (bi norabideetan gertatzen da erreplikazio-jatorritik hasita) eta 5’-3’ noranzkoan gertatzen da (harizpi berriaren sintesia noranzko horretan gertatzen da). c) (*Guztira: 1 p.)* (*0,25 p.*) Mutazioa material genetikoaren sekuentzian gertatzen den edozein aldaketa heredagarria da. (*0,25 p. erantzun zuzen bakoitzeko*): Motak: 1) Mutazio genikoak: gene baten nukleotido-sekuentziari eragiten diote (ordezkapenak, txertaketak, ezabaketak). 2) Mutazio kromosomikoak: alterazioak gertatzen dira kromosoma baten egituran (translokazioak). 3) Mutazio genomikoak: kromosoma kopuruari eragiten diote (aneuploidiak, poliploidiak).

EHU

LAUGARREN GALDERA

BIOLOGIA ZELULARRA. METABOLISMOA

4A Aukera (2,5 puntu)

C MULTZOA: BIOLOGIA ZELULARRA OINARRIZKO JAKINTZAK: - Mikroskopia optikoa eta elektronikoa: irudiak, bereizmen-ahalmena eta laginak prestatzeko teknikak - Mintz plasmatikoa: ultraegitura eta propietateak - Organulu zelular eukariotoak eta prokariotoak: oinarrizko funtzioak EBALUAZIO-IRIZPIDEAK: 2.1; 2.2; 4.1; 6.1 KALIFIKAZIO-IRIZPIDEAK: Galdera edo atal bakoitzaren aurrean adierazitako puntuazioa lortzeko, erantzunak guztiz zuzena izan behar du.	Erantzun posibleak eta zuzenketa-irizpideak a) (*Guztira 1 p.*) (*0,2 p.*) Irudian ageri den organulua kloroplastoa da, eta mikroskopia elektronikoaren bidez ikus daiteke. (*0,3 p*) **A eremua** tilakoideei dagokie, hau da, fotosintesiaren argi-fasea gertatzen den mintz-zakuei. (*0,3 p*) **B eremua** estroma da, DNA kloroplastikoa, erribosomak eta entzimak dauden kloroplastoaren barne-espazioa, fotosintesiaren fase ilunerako beharrezkoa dena (Calvin-en zikloa). (*0,2 p*) Kloroplastoak landare-zeluletan eta organismo fotosintetiko batzuetan soilik daude, hala nola algetan. b) (*Guztira 1 p*) (*0,50 p*) Kloroplastoan gertatzen den prozesu metaboliko nagusia fotosintesia da. Prozesu anaboliko horren bidez, landareek, algek eta bestelako organismo fotosintetikoek argi-energia energia kimiko (ATP) eta ahalmen erreduzitzaile (NADPH) bihurtzen dute, eta horiek glukosa bezalako molekula organikoak sintetizatzeko erabiltzen dira. Prozesu honek bi etapa nagusi ditu: argi-fasea eta fase iluna (edo Calvin-en zikloa). (*0,25 p*) Argi-fasea: Tilakoideetan gertatzen da (A eremua). Pigmentu fotosintetikoek (klorofilak, adibidez) argia hartzen dute, eta, elektroi-garraioaren bidez, ATPa eta NADPHa sortzen dira. Fase honetan, oxigenoa ere sortzen da, azpiproduktu gisa. (0,*25 p*) Fase iluna (edo Calvin-en zikloa): Estroman gertatzen da (B aldea). Argi-fasean sortutako ATPa eta NADPHa karbono dioxidoa (CO_2) finkatzeko eta molekula organikoak (glukosa, kasu) sintetizatzeko erabiltzen dira. c) (*0,5 p*) Fotosintesiaren azken produktuak hauek dira: Glukosa ($C_6H_{12}O_6$), zelulek erabiltzen duten molekula energetikoa. Oxigenoa (O_2), argi-fasean azpiproduktu gisa askatzen dena.

ETIU

4B Aukera (2,5 puntu)

D MULTZOA: METABOLISMOA OINARRIZKO JAKINTZAK: - Metabolismoaren kontzeptua. - Anabolismoaren eta katabolismoaren kontzeptuak: desberdintasunak - Arnasketa zelular anaerobikoan (glukolisia eta hartzidura) eta aerobikoan (gantz-azidoen β-oxidazioa, Krebs-en zikloa, elektroiak garraiatzeko katea eta fosforilazio oxidatiboa) inplikatutako prozesuak. EBALUAZIO-IRIZPIDEAK: 1.1.; 2.1; 4.1; 4.2; 6.1 KALIFIKAZIO-IRIZPIDEAK Galdera edo atal bakoitzaren aurrean adierazitako puntuazioa lortzeko, erantzunak guztiz zuzena izan behar du	Erantzun posibleak eta zuzenketa-irizpideak a) (*Guztira 0,5 p.*) (*0,25 p.*) Prozesu katabolikoa da. (*0,25 p.*) Matrize mitokondrialean gertatzen da b) (*1 p.*) 9 azetil-coA molekula askatzen dira. β-oxidazioaren 8 itzulietan, 8 $FADH_2$ molekula eta 8 NADH molekula sortzen dira. c) (*0,5 p.*) 7 azetil-coA molekula, propionil-coA molekula bat (suzzinil-coA bihurtua), 7 $FADH_2$ molekula eta 7 NADH molekula sortzen dira. d) (*0,5 p*) Azetil-coA molekulak Krebs zikloan sartzen dira. Ziklo horretan oxidatu egiten dira, eta NADHa, $FADH_2$-a eta CO_2-a sortzen dira; gero, elektroiak garraiatzeko katean erabiltzen dira ATPa sortzeko.

EHU

***EBALUAZIO-IRIZPIDEAK**
76/2023 DEKRETUA, maiatzaren 30ekoa, Batxilergoaren curriculuma zehaztu eta Euskal Autonomia Erkidegoan ezartzekoa. BIOLOGIA 2. BATXILERGOA.

1. konpetentzia espezifikoa
1.1. Galderak planteatzea eta ebaztea eta jakintzagaiaren jakintzekin lotutako edukiak sortzea, iturriak modu egokian aurkituz eta aipatuz, eta informazioa hautatuz, antolatuz eta kritikoki aztertuz.
1.2. Jakintzagaiarekin lotutako informazioaren egiazkotasuna kontrastatzea eta justifikatzea, iturri fidagarriak erabiliz, datuak emanez eta oinarri zientifikorik gabeko informazioekiko —hala nola sasi zientziak, konspirazio-teoriak, funtsik gabeko sinesmenak, gezurrak, etab.— jarrera kritiko eta eszeptikoa hartuz.

2. konpetentzia espezifikoa
2.1. Kontzeptu eta prozesu biologikoak kritikoki aztertzea, informazioa hainbat formatutan (ereduak, grafikoak, taulak, diagramak, formulak, eskemak edo bestelakoak) hautatuz eta interpretatuz.
2.2 Jakintzagaiari buruzko jakintzekin lotutako informazio edo iritzi arrazoituak komunikatzea, modu argi eta zorrotzean transmitituz, terminologia eta formatu egokiak erabiliz (ereduak, grafikoak, taulak, bideoak, txostenak, diagramak, formulak, eskemak, sinboloak edo eduki digitalak, besteak beste), eta prozesuan zehar sor daitezkeen galderei modu arrazoitu eta zehatzean erantzunez.
2.3. Irizpide zientifikoekin argudiatzea jakintzagaiari buruzko jakintzekin zerikusia duten alderdiei buruz, jarrera desberdinen indarguneak eta ahuleziak arrazoituz eta besteen iritziarekiko jarrera ireki, malgu, hartzaile eta errespetuzkoa kontuan hartuz.

3. konpetentzia espezifikoa
3.1. Jakintzagaiari buruzko jakintzekin lotutako ikerketa edo dibulgazio zientifikoko lan baten ondorioen fidagarritasuna ebaluatzea, lortutako emaitzen interpretazioa kontuan hartuz.
3.2. Zientziak gizarteari egiten dion ekarpenari buruz —adibide zehatzak erabiliz— eta zientzian diharduten pertsonen lana argudiatzea, emakumearen zeregina nabarmenduz eta ikerketa etengabe eboluzionatzen ari den lan kolektibo eta diziplinarteko gisa ulertuz, testuinguru politikoak eta baliabide ekonomikoek eraginda.

4. konpetentzia espezifikoa
4.1. Fenomeno biologikoak azaltzea, problemak planteatuz eta ebatziz, eta estrategia eta baliabide egokiak bilatuz eta erabiliz.
4.2. Problema baten soluzioa kritikoki aztertzea, Biologia jakintzagaiaren jakintzak erabiliz, eta erabilitako prozedurak edo ondorioak birformulatzea,

soluzio hori bideragarria ez bada, edo geroago emandako edo aurkitutako datu berrien aurrean.

5. konpetentzia espezifikoa
5.1. Ohitura osasungarriak hartzearen garrantziari buruz argudiatzea, biologia molekularraren printzipioetan oinarrituz eta prozesu makroskopikoekin lotuz.
5.2. Garapen iraunkorreko eredu baten garrantzia justifikatzea, biologia molekularraren printzipioetan oinarrituz eta prozesu makroskopikoekin lotuz.

6. konpetentzia espezifikoa
6.1. Izaki bizidunen ezaugarriak eta bizi-prozesuak azaltzea, haien biomolekulak, haien arteko interakzio biokimikoak eta erreakzio metabolikoak aztertuz.
6.2. Laborategian metodologia analitikoak aplikatzea material egokiak zehaztasunez erabiliz

***CRITERIOS DE EVALUACIÓN**
(*DECRETO 76/2023, de 30 de mayo, de establecimiento del currículo de Bachillerato e implantación del mismo en la Comunidad Autónoma de Euskadi.* BIOLOGÍA 2º BACHILLERATO)

Competencia específica 1
1.1. Plantear y resolver cuestiones y crear contenidos relacionados con los saberes de la materia, localizando y citando fuentes de forma adecuada y seleccionando, organizando y analizando críticamente la información.
1.2. Contrastar y justificar la veracidad de información relacionada con la materia, utilizando fuentes fiables, aportando datos y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.

Competencia específica 2
2.1. Analizar críticamente conceptos y procesos biológicos, seleccionando e interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas u otros).
2.2. Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los saberes de la materia, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos o contenidos digitales, entre otros) y respondiendo de manera fundamentada y precisa a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso.
2.3. Argumentar con criterios científicos sobre aspectos relacionados con los saberes de la materia, considerando los puntos fuertes y débiles de diferentes posturas de forma razonada y con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.

Competencia específica 3