

FASE ESPEZIFIKOA

BIOLOGIA

MODULUA

ARIKETAK

ERANTZUNAK

PROBA

ERANTZUNAK

BALIABIDEAK ETA
PROGRAMAZIOA



Modulua

BIOLOGIA

Unibertsitaterako sarbidea: 25 urtetik gorakoentzat

Gutxi gorabeherako iraupena: 90 ordu



AURKIBIDEA

1. AURKEZPENA ETA HELBURUAK

2. EDUKIAK

1. MULTZOA: BIZITZAREN OINARRI BIOLOGIKOAK (15 ordu)

Ezagutza-adierazleak

2. MULTZOA: ZELULEN ANTOLAMENDUA ETA FISILOGIA ZELULARRA (20 ordu)

Ezagutza-adierazleak

3. MULTZOA: GIZA ANATOMIA ETA FISILOGIA (10 ordu)

Ezagutza-adierazleak

4. MULTZOA: GENETIKA (5 ordu)

Ezagutza-adierazleak

5. MULTZOA: MIKROBIOLOGIA (20 ordu)

Ezagutza-adierazleak

4. MULTZOA: IMMUNOLOGIA (20 ordu)

Ezagutza-adierazleak



1. AURKEZPENA ETA HELBURUAK

Modulu honen kasuan, ikasleek honako gaitasunak lortu beharko dituzte:

- Zientzia enpirikoa izaki, Biologiaren oinarrizko egitura eta kontzeptu nagusienak identifikatu.
- Biologiarekin lotutako ariketak ebatzi, ariketa bakoitzari dagozkion ezagutzak hautatuz eta aplikatuz.
- Biologiaren berebiziko hizkuntza modu egokian erabili eta interpretatu.
- Mikroorganismoen garrantzia, batez ere prozesu industrialetan eta izaki bizidunengan dituzten efektu patogenoak.
- Biologiaren, Teknologiaren eta Gizartearen artean dauden loturak uztartu, zientzia honek ingurumenaren kudeaketa egokia egiteko eta gaur egungo bizi-baldintzak hobetzeko ematen dituen aukerak balioetsiz.
- Norberaren iritzia osatzeko, iturri desberdinetatik etorritako informazioari balioa eman, Biologiarekin erlazioatutako gaur egungo arazoei buruz kritikoki adierazteko gaitasuna erdiesteko.

Modulu honen esparruak zientifikoki azaldu nahi ditu fenomeno biologikoak, betiere sistema bizen alderdi orohartzailea ahaztu gabe; izatez sistema bizek beren funtzionamenduan ezaugarri orokor ugari dituzte, eta elkarrekin erlazioatuta dauden zatiez osatuta daude.

Modulu honen prestakuntza-lanean, mundu biziaren oinarrizko mekanismoak sakontzen dira, eta horretarako egitura eta funtzionamendu zelularrari eta azpizelularrari buruzko ezagutzak izan beharko dira.

Esparru zientifikoaren barruan honakoak dira lanbide-trebakuntzarako berezko heldutasunarekin gehien lotzen diren Biologiaren gaiak:

- Bizitzaren oinarri biologikoak.**
- Zelulen antolamendua eta Fisiologia zelularra.**
- Giza anatomia eta fisiologia.**
- Genetika**
- Mikrobiologia.**
- Immunologia.**

Modulu honen eskaintza aintzat hartuko duen edozein prestakuntza-prozesuetarako programazioa egitean, ondoren zerrendatzen diren “*edukiak*” hartu beharko dira kontuan, eta “*ezagutzaren adierazleak*” atalean deskribatzen diren maila eta hedadura izan beharko da aintzat. Izatez, azken horiek ebaluazio-irizpideak dira, eta, eduki-multzo bakoitzerako gai eta ereduazko ariketa diren aldetik, pertsonak jakin behar duten edo egiten jakin behar duten alderdirik funtsezko eta kritikoenak adierazi nahi dituzte.

2. EDUKIAK

1. MULTZOA: BIZITZAREN OINARRI BIOLOGIKOAK (15 ordu)

Bizitzaren oinarri fisiko-kimikoa:

- Gai biziaren osaera:
 - ◆ Bioelementuak.
 - ◆ Molekula



- ◆ Biomolekulak (berehalako printzipioak):
Ez-organikoak: ura eta gatz mineralak.
Organikoak: gluzidoak, lipidoak, proteinak, azido nukleikoak eta biokatalizatzaileak (entzimak, hormonak eta bitaminak).

EZAGUTZA ADIERAZLEAK:

- 1.1. *Gai biziaren osaera azaltzea, bioelementuak eta biomolekulak identifikatuz.*
- 1.2. *Biomolekulen egitura kimikoa eta izaki bizidunetan betetzen duten funtzioa erlazionatzea.*
- 1.3. *Ura eta gatz mineralak prozesu zelularretan hain garrantzitsu izatearen arrazoiak zerrendatzea.*

2. MULTZOA: ZELULEN ANTOLAMENDUA ETA FISILOGIA ZELULARRA (20 ordu)

Zelula: egitura eta funtzioak. Antolamendu-ereduak zelula prokariotoetan eta eukariotoetan.

Zelula eukariotoa:

- Zelulen osagaien funtzioak.
- Funtzio zelularren azterketa. Ziklo zelularren oinarrizko alderdiak.
- Mintzen egitekoa truke zelularretan: iragazkortasun hautakorra.
- Metabolismoko hastapenak:
 - ◆ Katabolismoa
 - ◆ Anabolismoa.
 - ◆ Bi horien xedeak. Oinarrizko alderdiak ulertzea. ATPren eta entzimen egitekoa.
- Arnasketa zelularra, esanahi biologikoa; bide aerobioaren eta anaerobioaren arteko bereizketa.
- Banaketa zelularra:
 - ◆ Mitosia.
 - ◆ Meiosia.

EZAGUTZA ADIERAZLEAK:

- 2.1. *Zelula prokariotoen eta eukariotoen ezaugarri komunak eta bereizgarriak azaltzea.*
- 2.2. *Mintzek fisiologia zelularrean betetzen duten funtzioa azaltzea.*
- 2.3. *Katabolismo eta anabolismo zelularren egitekoa azaltzea.*
- 2.4. *Arnasketa zelularren esanahi biologikoa azaltzea.*
- 2.5. *ATPk zelulan betetzen duen funtzioa deskribatzea.*
- 2.6. *Bide aerobioaren eta anaerobioaren desberdintasun energetikoak adieraztea.*
- 2.7. *Mitosiaren eta meiosiaren arteko desberdintasunak aztertzea, eta beren esanahi biologikoa.*
- 2.8. *Ziklo zelularra eskematikoki irudikatzea.*

3. MULTZOA: GIZA ANATOMIA ETA FISILOGIA (10 ordu)

Gizakion elikadura.

- Digestio-aparatua, digestiorako eta xurgapenerako mekanismoak.
- Arnas aparatua eta arnasketaren fisiologia.
- Substantzien garraioa, odola eta zirkulazio-aparatua:
 - ◆ Irantz-aparatua
 - ◆ Iraizketa-prozesuak eta gernuaren sorrera.

Funtzioen koordinaziorako sistemak.



- Nerbio-sistema, nerbio-bulkadaren transmisioa.
- Zentzumen-organoak.
- Sistema endokrinoa.
- Lokomozio-aparatua.

Gizakion ugalketa.

EZAGUTZA ADIERAZLEAK:

- 3.1. *Xurgapenaren mekanismoa deskribatzea.*
- 3.2. *Biriketan gertatzen den gas-trukea azaltzea.*
- 3.3. *Nerbio-bulkada transmititzen deneko mekanismoa deskribatzea.*
- 3.4. *Gizakion ernalketa-prozesua deskribatzea.*

4. MULTZOA: GENETIKA (5 ordu)

Ondoretasun-karaktereen transmisioa.

- Mendelen genetika. Geneak eta ondoretasunaren teoria kromosomikoa.
- Genotipoa eta fenotipoa.
- Nagusitasuna eta errezesibotasuna:
 - ◆ Bitarteko herentzia eta kodominantzia.
 - ◆ Sexuarekin lotutako herentzia.

Kode genetikoaren ezaugarriak eta garrantzia.

- DNA, informazio genetikoaren edukizalea. Genearen konzeptua.
- Geneen transmisiorako eta eraldaketarako mekanismoak. Transkripzioa eta itzulpena.

Ingeniaritza genetikoak.

EZAGUTZA ADIERAZLEAK:

- 4.1. *Ondoko kontzeptuak azaltzea: genea, aleloa, genotipoa eta fenotipoa.*
- 4.2. *Mutazioak deskribatzea eta biologian duen garrantzia aztertzea.*
- 4.3. *Ingeniaritza genetikoaren oinarriak azaltzea.*
- 4.4. *Ingeniaritza genetikoko kasu zehatzen bat azaltzea.*

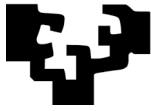
5. MULTZOA: MIKROBIOLOGIA (20 ordu)

Mikroorganismoak.

- Kontzeptua eta sailkapena. Aniztasun taxonomikoa eta biologikoa. Multzo nagusiak:
 - ◆ Prokariotoak: zianofizeak, bakteriak.
 - ◆ Eukariotoak: protozooak, algak eta onddoak.
- Bakterien bizitzeko moduak:
 - ◆ Nutrizio- eta ernasketa-moduak: autotrofoak, heterotrofoak, aerobioak, anaerobioak (hartzidurak).
 - ◆ Bakterien ugalketaren funtsezko alderdiak. Mikroorganismoen hazkuntza.
- Mikroorganismoak gizakiontzako eragile onuragarri eta kaltegarri gisa: Mikroorganismoen ondoriozko infekzioak eta gaixotasunak. Desinfektazioa eta esterilizazioa.

Mikroorganismoak prozesu industrialetan:

- Bioteknologia industria-prozesuei aplikatuta:
 - ◆ Nekazaritza, abeltzaintza, elikadura...
 - ◆ Fenomeno honen historia. Mikroorganismoek elikagaien aldaketetan duten garrantzia.
 - ◆ Intoxikazioen arazoa.
- Mikroorganismoek ziklo biogeokimikoetan esku hartzea. Ingurumenaren arloko



industrian horietaz baliatzea.

Birusak informazio-unitate moduan aztertzea:

- Euren oinarrizko egitura eta funtzionamendua.

EZAGUTZA ADIERAZLEAK:

- 5.1. *Mikroorganismoek eragile onuragarri eta kaltegarri gisa duten egitekoa azaltzea.*
- 5.2. *Mikroorganismoen ondoriozko infekzioa eta gaixotasun arruntenak identifikatzea, eta kutsatzeko bideak, infekzioei aurrea hartzeko modua eta aurre egiteko modua (antibiotikoak, txertoak) adieraztea.*
- 5.3. *Mikroorganismoek elikagaien industrian duten egitekoa azaltzea, eta elikagaien produkzioan duten aplikazioa azaltzea.*
- 5.4. *Bioteknologiak nekazaritzan, elikagaien industrian, industria farmazeutikoan eta medikuntzan dituen aplikazioak azaltzea.*
- 5.5. *Mikroorganismoak ingurumenarekin lotzea, eta mikroorganismoek ziklo biogeokimikoetan duten esku-hartzea eskematikoki irudikatu ahal izatea.*

6. MULTZOA: IMMUNOLOGIA (20 ordu)

Immunologia:

- **Immunitatearen kontzeptua:**
 - ◆ Organismoaren defentsa gorputz arrotzen aurrean.
 - ◆ Antigenoaren kontzeptua.
- **Immunitate-motak:**
 - ◆ Naturala eta eskuratua.
 - ◆ Zelularra eta humoralak.
 - ◆ Esku hartzen duten organo eta zelulak (makrofagoak, B eta T linfozitoak).
- **Antigorputzen egitura eta funtzioa.**
- Sistema immunologikoaren ekintza-mekanismoetako hastapenak.
- **Sistema immunologikoaren urritasunak:**
 - ◆ Autoimmunitatea
 - ◆ Alergiak.
 - ◆ Immunoeskasiak: HIESa eta sistema immunean dituen eraginak.
- **Immunologiaren aplikazio medikoak:**
 - ◆ Serum eta txertoen fabrikazioa.
 - ◆ Organoen transplanteak.
- **Teknika immunologikoak.**

EZAGUTZA ADIERAZLEAK:

- 4.1. *Antigenoa eta antigorputza definitzea.*
- 4.2. *Izaki bizidunek antigenoen aurrean garatzen dituzten defentsa-mekanismoak aztertzea.*
- 4.3. *Defentsa naturalak sendotzeko eta suspertzeko zer egin daitekeen ondorioztatzea.*
- 4.4. *Sistema immunologikoaren urritasunen ondoriozko arazoak deskribatzea.*
- 4.5. *Txertoen ekintza-mekanismoa azaltzea.*
- 4.6. *Immunologiaren zenbait aplikazio aztertzea.*



EDUKIEN BLOKEETAKO EZAGUPENEN ADIERAZLEEI DAGOZKIEN ARIKETEN ADIBIDEAK

BLOKEA	EZAGUTZA ADIERAZLEAK	ADIBIDEAK
1	1.1. Gai biziaren osaera azaltzea, bioelementuak eta biomolekulak identifikatuz.	1, 7, 8
	1.2. Biomolekulen egitura kimikoa eta izaki bizidunetan betetzen duten funtzioa erlazionatzea.	6, 8, 23
	1.3. Ura eta gatz mineralak prozesu zelularretan hain garrantzitsu izatearen arrazoiak zerrendatzea.	2, 3, 4, 5
2	2.1. Zelula prokariotoen eta eukariotoen ezaugarri komunak eta bereizgarriak azaltzea.	9
	2.2. Mintzek fisiologia zelularrean betetzen duten funtzioa azaltzea.	18
	2.3. Katabolismo eta anabolismo zelularren egitekoa azaltzea.	14, 17
	2.4. Arnasketa zelularren esanahi biologikoa azaltzea.	11, 15
	2.5. ATPk zelulan betetzen duen funtzioa deskribatzea.	10
	2.6. Bide aerobioaren eta anaerobioaren desberdintasun energetikoak adieraztea.	12, 13, 16
	2.7. Mitosiaren eta meiosiaren arteko desberdintasunak adieraztea.	19, 21, 22, 24
	2.8. Ziklo zelularra eskematikoki irudikatzea.	20, 24
3	3.1. Xurgapenaren mekanismoa deskribatzea.	25
	3.2. Biriketako gasen trukea azaltzea.	26
	3.3. Nerbio-bulkadak nola higitzen diren deskribatzea.	27
	3.4. Gizakion ernalketa-prozesua deskribatzea.	28
4	4.1. Kontzeptuok azaltzea: genea, aleloa, genotipoa eta fenotipoa.	29
	4.2. Mutazioak deskribatzea eta biologian duten garrantzia aztertzea.	30
	4.3. Ingeniaritza genetikoaren oinarriak azaltzea.	31
	4.4. Ingeniaritza genetikoaren erabilera zehatz bat azaltzea.	32
5	5.1. Mikroorganismoek eragile onuragarri eta kaltegarri gisa duten egitekoa azaltzea.	38, 39, 40, 41
	5.2. Mikroorganismoak ingurumenarekin lotzea, eta mikroorganismoek ziklo biogeokimikoetan duten esku-hartzea eskematikoki irudikatu ahal izatea.	
	5.3. Mikroorganismoen ondoriozko infekzioa eta gaixotasun arruntak identifikatzea, eta kutsatzeko bideak, infekzioei aurrea hartzeko modua eta aurre egiteko modua (antibiotikoak, txertoak) adieraztea.	38



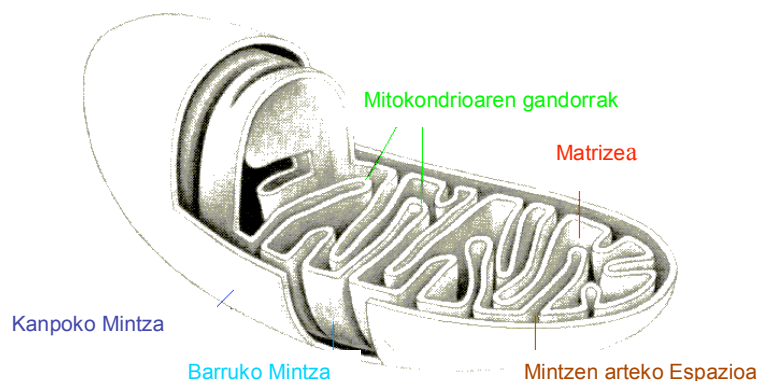
	5.4. Mikroorganismoek elikagaien industrian duten egitekoa azaltzea, eta elikagaien produkzioan duten aplikazioa azaltzea.	41, 43, 50
	5.5. Birusen egitura interpretatzea.	39, 40, 42
6	6.1. Antigenoa eta antigorputza definitzea.	49
	6.2. Izaki bizidunek antigenoen aurrean garatzen dituzten defentsa-mekanismoak aztertzea.	43
	6.3. Defentsa naturalak sendotzeko eta suspertzeko zer egin daitekeen ondorioztatzea.	51
	6.4. Sistema immunologikoaren ekintza-mekanismoak deskribatzea.	45, 46
	6.5. Txertoen ekintza-mekanismoa azaltzea.	50, 51
	6.6. Immunologiaren zenbait aplikazio aztertzea.	47,48



1. Zein substantzia mota daude izaki bizidunetan?
2. Zer da presio osmotikoa?
3. Zein egoeratan daude zelulak hanpatuta?
4. Zein funtzio betetzen dute gatz mineralek izaki bizidunetan?
5. Jarri disolbatutako gatz mineral baten eta organismo bizi batetan hauspeatutako beste baten adibideak. Esan zein den horietako bakoitzaren funtzioa.
6. Bete koadro hau:

BIOMOLEKULA	FUNTZIOA	Non dago?

7. Zer da biokatalizatzailea?
8. Zer da entzima bat? Nola funtzionatzen dute?
9. Zein ezberdintasun dago zelula prokarioto eta eukariotoen artean? Aipatu hiru izaki bizidun zelula mota bakoitzarentzat.
10. Zer da ATP? Zein da honek zelulan duen funtzioa?
11. Arnasketa zelularra eta organismo mailako arnasketa gauza bera dira.
12. Zer esan nahi da zelula batek energia bide anaerobio batetik lortzen duela esaten denean?
13. Zelula batek bide aerobio eta anaerobioak erabili al ditzake une ezberdinetan?
14. Azaldu zein den katabolismo eta anabolismo zelularren arteko ezberdintasuna.
15. Zein da mitokondrioaren funtzioa?



16. Zergatik sortzen da gihar-mina kirola egin ondoren?



17. Bete honako taula hau:

	DEFINIZIOA	HELBURUA
ANABOLISMOA		
KATABOLISMO A		
ARNASKETA ZELULARRA		

18. Aipatu zelularen mintzak dituen hiru funtzio.

19. Zein harreman dago kromatina eta guraso eta seme-alaben arteko herentziaren artean?

20. Zer da kromosoma bat? Non kokatzen da zelularen barnean?

21. Zein zelula motek egiten dute mitosia gizakietan? Eta meiosis? Zergatik daude bi mekanismo zelulak banatzeko?

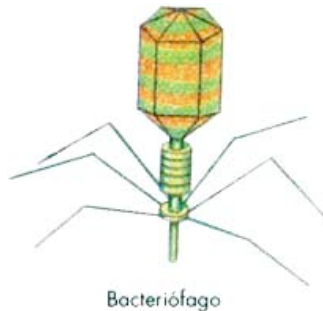
22. Animalia baten zelula guztiak meiosi bitartez banatu al daitezke? Zergatik?

23. Lotu biomolekula hauek bakoitza bere funtzioarekin:

BIOMOLEKULA	MOTA	FUNTZIOA	ERANTZUNA
1. zelulosa	I Gluzidoa	A. Larruazala iragazgaitz egitea.	
2. almidoia		B. Mintzen egituraren osagaia da.	
3. argizariak	II Lipidoa	C. Biokatalizatzailea	
4. fosfolipidoa		D. Kofaktore organikoa da.	
5. hemoglobina	III Proteina	E. Landareetako energia erreserbarako molekula da.	
6. koentzima		F. Muskuluen uzkurdua.	
7. aktina	IV Azido nukleikoa	G. Proteinen sintesia.	
8. glukogenoa		H. Animalietako energia erreserbarako molekula da.	
9. immunoglobulina		I. Informazio genetiko transmititzea.	
10. ADN		J. Molekula garraiatzailea.	
		K. Landareetan egiturak osatzea.	
		L. Defentsa molekula da.	



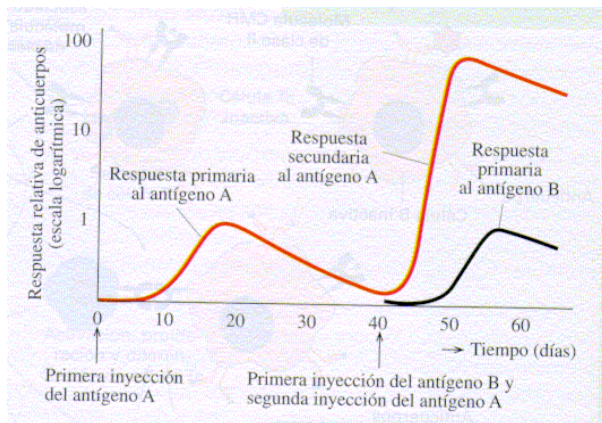
24. Marraztu ziklo zelularren eskema bat eta azaldu aldietako bakoitza orden kronologikoan.
25. Nola egiten da proteinen digestioa eta xurgapena?
26. Nola gertatzen da gasen trukea biriketako albeoloetan?
27. Zer da sinapsia?
28. Nola gertatzen da ernalketa?
29. Kontzeptuok definitu: genea, aleloa, genotipoa eta fenotipoa.
30. Zer dira mutazioak? Zein da biologian duten garrantzia?
31. Zer da ingeniarietza genetikoak?
32. Azaldu ingeniarietza genetikoak nekazaritzan dituen aplikazioak.
33. Birusak izaki bizidunak direla esan al daiteke? Zergatik sartu behar dira zelula batean bikoizteko?
34. Deskribatu bakteriofago batek ugaltzeko dituen bi moduak. Bi modu horietatik zeinek sortarazten du zelularen lisia?
35. Zein ezberdintasun dago birus eta bakterien artean?
36. Esan zein diren marrazki honetako zati ezberdinak eta azaldu zein birus mota den eta zein den bere bizimodua.



37. Zer dira prioiak? Ezagutzen al duzu eragile hauekin lotuta dagoen gaixotasunik?
38. Azaldu bakterien eta ziklo biogeokimikoen arteko harremana.
39. Zer dira hartzidurak? Eman adibide bat.
40. Aipatu mikroorganismoak parte hartzen duteneko elikagaien industriako lau prozesu.
41. Aipatu elikagaiak transmititzen duten bakterioengatikoko infekzioen bat.
42. Zein ezberdintasun dago pasteurizazio eta esterilizazioaren artean?
43. Definitu inmunitate naturalaren kontzeptua eta esan nondik datorren.



44. Nola sar daiteke gizakien gene bat beste organismo batean? Zein da teknika hauen helburua? Eman adibideren bat.
45. Nola eragiten du giza immunoeskasiaren birusak (GIB)? Zein birus mota da?
46. Zergatik da hain zaila HIESa eragiten duen birusaren aurkako txerto eraginkorrak lortzea?
47. Zer dira zelula amak? Nola lor daitezke zelula hauek?
48. Zergatik bota dezake gorputzak organo bat atzera? Gorputzak atzera botatzen al ditu anai-arreben artean transplantatutako organoak?
49. Definitu antigenoa eta antigorputza.
50. Zer da immunizazio artifiziala? Azaldu txertoen funtzionamendua.
51. Grafiko honetan organismo batek antigeno berberaren aurrean lehen eta bigarren aldiz duen erantzuna adierazten da. Interpretatu grafikoa eta esan zein den lehen eta bigarren erantzunaren esanahia.





EDUKIEN BLOKEETAKO EZAGUPENEN ADIERAZLEEI DAGOZKIEN ARIKETEN ERANTZUNAK

1. Zein substantzia mota daude izaki bizidunetan?

Erantzuna:

Materia biziaren azterketa kimikoari esker badakigu izaki bizidunak hainbat elementu edo konposatu kimikoz osatuta daudela. Izaki bizidunek dituzten elementuak bioelementuak dira eta kopuruaren arabera honela sailka daitezke:

- Lehen mailako bioelementuak.** Materia bizian batez beste % 96ko proportzioan azaltzen dira eta karbonoa, oxigenoa, hidrogenoa, nitrogenoa, fosforoa eta sufrea dira. Elementu hauek lotura kobalente oso egonkorak sortzen dituzte euren artean eta elektroi bikoteak elkarbanatzen dituzte. Karbonoak, oxigenoak eta nitrogenoak lotura bikoitz edo hirukoitzak sor ditzakete.
- Bigarren mailako bioelementuak.** Ia % 3,3ko proportzioan azaltzen dira. Honako hauek dira: kaltzioa, sodioa, potasioa, magnesioa eta kloroa. Fisiologia zelularrean garrantzi handiko funtzioak betetzen dituzte.
- Oligoelementuak.** Materia bizian % 0,1eko proportzioa baino txikiagoan azaltzen diren mikroosagarriak edo aztarna-elementuak dira baina, hala ere, bizitzeko ezinbestekoak dira: burdina, manganesoa, kobrea, zinka, fluorra, iodoa, boroa, silizioa, banadioa, kobaltoa, selenioa, molibdenoa eta eztainua. Kopuru infinitesimaletan azaltzen baldin badira ere, horregatik ez dute garrantzia gutxiagorik, hauek ez izatea oso kaltegarria izan baitaiteke organismoarentzat.

Izaki bizidunen molekula, biomolekula, honela sailka daitezke:

- ∞ Ez-organikoak
 - ∞ Ura
 - ∞ Gatz mineralak
 - ∞ Gas batzuk: O₂, CO₂, N₂...
- ∞ Organikoak
 - ∞ Gluzidoak
 - ∞ Lipidoak
 - ∞ Proteinak
 - ∞ Azido nukleikoak

2. Zer da presio osmotikoa?

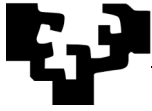
Erantzuna:

Osmosia difusio pasibo bat da, izan ere, ura (disolbatzailea) mintz erdiiragazkor baten bitartez disoluzio diluituenera kontzentratuenera igarotzen da.

Presio osmotikoa mintz erdiiragazkorretik pasatzen den uraren fluxua gelditzeko behar den hori da. Mintz plasmatikoa erdiiragazkorra denez, zelula anitzeko organismoetako zelulak oreka osmotikoan egon behar dute bustitzen dituzten ehunen likidoekin. Zelulaz kanpoko likidoek solutu kopurua handitzen badute, hipertonikoa litzateke zelulentzat eta, ondorioz, ura galdu eta deshidratazio bat gertatuko litzateke (plasmolisia). Era berean, zelulaz kanpoko likidoak diluitu egiten badira, hipotonikoak dira zelulentzat. Ura protoplasmara joaten da eta zelulak handitu eta puztu egiten dira, honela, hanpadura prozesu hau dela eta, lehertu ere egin daitezke (landare zelulen kasuan zelulosazko hormak hau gertatzea ekiditen du).

3.

4.



5. Zein egoeratan daude zelulak hanpatuta?

Erantzuna:

Osmosia difusio pasibo bat da, izan ere, ura (disolbatzailea) mintz erdiiragazkor baten bitartez disoluzio diluituenetik kontzentratuenera igarotzen da.

Zelula anitzeko organismoetako zelulak oreka osmotikoan egon behar dute bustitzen dituzten ehunen likidoekin. Zelulen mintz plasmatikoa erdiiragazkorra dela uste da.

Presio osmotikoa mintz erdiiragazkorretik pasatzen den uraren fluxua gelditzeko behar den hori da.

Zelulaz kanpoko likidoak diluitu egiten badira, ez dira zelulak bezain kontzentratuak egongo (hipotonikoak bihurtzen dira). Ura protoplasmara joaten da eta zelulak handitu eta puztu egiten dira, honela, hanpadura prozesu hau dela eta, lehertu ere egin daitezke; hau ez da landare zeluletan gertatzen, zelulosazko paretak ez baitu hau gertatzea uzten.

Era berean, zelulaz kanpoko likidoek duten solutu kopurua handitzen badute, hipertonikoa litzateke zelulentzat eta, ondorioz, ura galdu eta deshidratazio bat gertatuko litzateke; egoera honi plasmolisia deritzen.

6. Zein funtzio betetzen dute gatz mineralek izaki bizidunetan?

Erantzuna:

∞ Gatz mineralen disolbagarritasunaren arabera honakoak ezberdinu daitezke:

a) Uretan disolbatu ezin diren gatz ez organikoak.

Plastiko moduko funtzioa dute eta babesteko eta eusteko egiturak sortzen dituzte, adibidez, ornogabeengan kanpo eskeletoa (krustazeo eta moluskuen oskolak), ornodunengan barne eskeletoa (fosfatoa, kloruroa, fluoruroa eta kaltzio karbonatua) eta hortzak. Gainera, zelula jakin batzuek gatz mineralak dituzte, landareen zelulosa paretetan, esaterako, edota metabolismoaren hondakin produktu gisa izaten dituzte (gatz hauek giltzurrun edo behazun-harriak sorrarazi ditzakete).

Gainera, kaltzio karbonatua barne-belarran ere aurki daiteke, honela, barne orekaren mantenimenduan eragiten duten otolitoak sortzen dira. Magnetita partikuletan ere aurkitzen dira eta, hauek, dirudenez, animalia batzuek iparorratz moduan erabiltzen dituzte euren desplazamenduetarako.

b) Uretan disolbagarri diren gatz ez organikoak.

Beren jarduera biologikoa ioiei esker burutzen dute eta hauek dira, batez ere, betetzen dituzten funtzioak:

- Funtzio katalitikoak. Ioi batzuk, adibidez Mn^{+2} , Cu^{+2} , Mg^{+2} , Zn^{+2} eta abarrek, kofaktore entzimatikoko gisa jarduten dute eta beharrezkoak dira entzima jakin batzuen jarduera katalitikoak garatzeko. Ioi ferroso-ferrikoa hemoglobina eta mioglobinarekin hemo taldekoa da; biak ere oxigenoa garraiatzeaz arduratzen diren proteinak dira. Mg^{+2} ioia ere klorofilen osagaia da eta fotosintesiaren prozesuan hartzen du parte. Ca^{+2} ioiak giharren uzkurduan eta odolaren koagulazioarekin zerikusia duten prozesuetan hartzen du parte.
- Funtzio osmotikoak. Zelula barne eta kanpoko uraren banaketan hartzen dute parte. Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{+2} ioiak gradiente elektrokimikoen sorreran hartzen dute parte. Gradiente hauek ezinbestekoak dira mintzaren potentzian eta sinapsi neuronala, nerbio-bulkaden transmisioa eta giharre uzkurdu prozesuen potentzian.
- Funtzio indargetzailea. Zelulek ongi funtziona dezaten pHa egonkor mantendu behar da 7,4 balioan. Bikarbonato ioiek kanpo-zelularen ingurunekeo pHa orekatzen dute eta fosfato ioiek barne-zelulako ingurunea orekatzen dute.

7. Jarri disolbatutako gatz mineral baten eta organismo bizi batetan hauspeatutako beste baten adibideak. Esan zein den horietako bakoitzaren funtzioa.



Erantzuna:

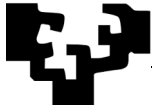
loi ferroso-ferrikoa uretan disolbagarria den gatza da eta funtzio katalitikoa du. Hemoglobina eta mioglobina hemo taldekoa da, biak ere oxigenoa garraiatzeaz arduratzen diren proteinak. Fosfato eta kaltzio karbonatuak uretan disolbatu ezin diren gatzak dira eta hauspeatu egiten dute. Hauen funtzioa plastiko modukoa da eta babesteko eta eusteko egiturak sortzen dituzte, ornodunen barne-eskeletoak, esaterako.

8. Bete koadro hau:

BIOMOLEKULA	FUNTZIOA	Non dago?

Erantzuna:

BIOMOLEKULA	FUNTZIOA	Non dago?
1. zelulosa	Landareetan egiturak sortzea.	Landare zelulen paretan.
2. almidoia	Landareetako erretserba molekula.	Kloroplastoetan.
3. argizariak	Larruazala iragazgaitz egin.	Hosto batzuetako gainazalean.
4. fosfolipidoa	Mintzetako egiturazko osagaia da.	Zeluletako mintzetan.
5. hemoglobina	O ₂ garraiatzen duen molekula da.	Odoleko globulu gorrietan.
6. koenzima	Biokatalizatzailea.	Zitoplasman, mitokondrietan.
7. aktina	Giharraren uzkurdura.	Giharretan, giharretako zeluletan.
8. glukogenoa	Animalietako energia erretserba molekula da.	Gibelean eta giharrean pilatzen da.
9. immuno-globulina	Defentsarako molekula da.	Gorputzeko likidoetatik dabilta.
10. ADN	Informazio genetiko transmititu.	Zelularen nukleoan.



9. Zer da biokatalizatzailea?

Erantzuna:

Katalizatzaile bat erreakzio kimiko bat berehalakoa edo ia berehalakoa izan arte azeleratzen duen substantzia da. Katalizatzaile batek aktibazio energia gutxitzen denean azeleratzen du erreakzioa. Izaki bizidunetan eragiten duten katalizatzaileak biokatalizatzaileak dira eta entzimak, hormonak eta bitaminak dira.

10. Zer da entzima bat? Nola funtzionatzen dute?

Erantzuna:

Entzimak katalizatzaile oso indartsuak eta eraginkorrak dira. Kimikoki proteinak dira. Katalizatzaile diren heinean, entzimak kopuru txikian jardun eta modu mugagabeen errekueratzen dira. Ez dituzte energia galarazten duten erreakzioak eragiten eta ez dute oreka kimikoaren zentzua aldatzen, baizik eta hauen emaitzak lortzea bizkortzen dute.

Entzimen ezaugarriak aipagarriena hauen espezifikotasun altua da. Izan ere, espezifikotasun bikoitza dute eta horregatik ez dira sortzen azpiproduktuak:

- Substratuaren espezifikotasuna. Substratua (S) molekula bat da eta entzimak honen gainean eragiten du bere ekintza katalitikoa. Entzima bakoitzak substratu bakarraren gain eragiten du.
- Ekintza espezifikotasuna. Erreakzio bakoitza entzima espezifiko batek katalizatzen du.

Entzimen ekintzan trantsizio egoeraren isla den konposatu bat sortzen da.



11. Zein ezberdintasun dago zelula prokarioto eta eukariotoen artean? Aipatu hiru izaki bizidun zelula mota bakoitzarentzat.

Erantzuna:

Organismo guztiak datoz jatorriz antzinako zelula batetik. Zelula hau garatu eta, lehenik, zelula prokariotoak sortu ziren, txikiak eta egitura sinpleak eta, ondoren, konplexuagoak ziren zelula eukariotoak sortu ziren. Beraz, bi zelula mota hauek ezberdintzen dira:

- Prokariotoak: zelula hauetan ez dago nukleo zelularrik, hau da, material genetikoaren eta protoplasamaren artean ez dago inolako geruzarik. Ez dute banaketarik eta ia ez dago organulurik. Zelula eukariotoak baino askoz txikiagoak dira (mikroi 1 eta 10 mikroi bitarteko tamaina).
- Eukariotoak: egitura eta funtzio konplexuagoa duten zelulak. Hauek nukleo zelularra dute eta, bertan, estaldura bikoitz batez babestuta, material genetikoa zitoplasmatik berezita geratzen da. Banaketa dago (organulu zitoplasmaticoak daude).

Honako taula honetan zelula prokarioto eta eukariotoen arteko ezberdintasun morfologiko eta egiturazko ezberdintasun nagusienak azaltzen dira:

ZELULAK	PROKARIOTOAK	EUKARIOTOAK
Tamaina:	1 – 10 mikroi.	10 – 100 milimikroi.
ADN:	Zirkular bikatenarioa, biluzik (proteinarik gabe), protoplasman.	Lineala histonekin lotuta kromosoma moduan.
Nukleoa:	Ez dago.	Badago (nukleoloarekin).
Banaketa:	Binarioa.	Mitosia.
Erribosomak:	Txikiagoak (70 S).	Handiagoak (80 S).
Arnas entzimak:	Mesosometan.	Mitokondrietan.
Zelula-pareta:	Badago.	Landareetan bakarrik.
Kloroplastoak:	Ez daude.	Landareetan bakarrik.
Arnasketa motak:	Anaerobioa eta aerobioa.	Aerobioa.



Zelula antolaketa:	Zelulabakarrak.	Zelulabakarrak eta zelula anitzekoak.
--------------------	-----------------	---------------------------------------

Prokariotoak bakteriak eta alga zianofizeoak dira, gainerako izaki bizidunak eukariotoak dira.

12. Zer da ATP? Zein da honek zelulan duen funtzioa?

Erantzuna:

ATP (adenosin trifosfatoa) zeluletan gertatzen diren energia transakzio guztietan parte hartzen duen molekula da; horregatik deitzen zaio "energiaren txanpon unibertsala".

ATP adenina, erribosa eta hiru fosfato talde elkartzuz sortzen da eta fosfato taldeen artean energia altuko loturak ditu; lotura hauek hausten direnean pilatutako energia askatzen da.

Zelulen erreakzio gehienetan ATP hidrolizatu eta ADP sortzen da, izan ere, lotura bat hautsi eta fosfato talde bat aske geratzen denez, beste molekula batetara joaten da; honi fosforilazioa deritzo; kasu batzutan bakarrik hausten dira bi loturak eta orduan AMP eta bi fosfato talde geratzen dira.

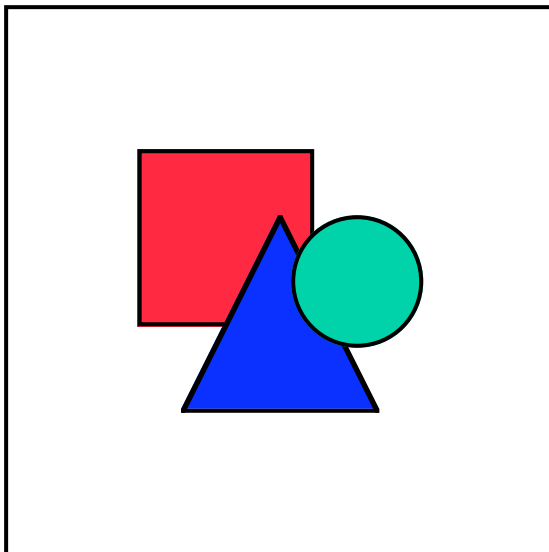
ATP \leftrightarrow ADP sistema zeluletako energia-truke sistema unibertsala da.

13. Arnasketa zelularra eta organismo mailako arnasketa gauza bera dira.

Erantzuna:

Arnasketa terminoa banatuta dauden bi prozesu biologiko ezberdinei aplikatzen zaie:

- ∞ Konposatu organikoen metabolismoaren ondorengo energia askapenaren prozesu kimikoari. Prozesu honi barne arnasketa edo arnasketa zelularra deritzo.
- ∞ Kanpo arnasketari, hots, organismoaren eta honen kanpo-ingurugiroaren arteko gas-trukearen prozesuari.



Animaliek prozesu zelularretan energia lortzeko oxigenoa behar dute, hala bada, gas-truke bat izan behar dute organismoaren eta honen kanpo-ingurugiroaren artean. Kanpo-ingurugirotik O_2 hartzen dute eta ingurugiro honetara arnasketa zelularren prozesuan sortutako CO_2 , botatzen dute. Gas-trukea difusio bitartez sortzen da beti eta modu ezberdinetan egiten da tamainaren, habitataren eta animalien konplexutasunaren arabera.

Protozooak, belakiak eta zelenteratuak bezalako animali arrunten kasuan, uretan disolbatutako O_2 zeluletara pasatzen da difusio bitartez CO_2 modu berean barreiatzen da uretara.

Giro heze edo urtsuetan bizi diren animalien kasuan, esaterako, zenbait anelido, artropodo eta anfibioek (azken hauek, gainera, birrikak dituzte) azalaren bitartez arnasten dute: larruzal arnasketa da.



Arnasketa mota honetarako azalak fina eta gasekiko iragazkorra izateaz gain, hezea egon behar du uneoro.

Animaliaren konplexutasuna handitzen den neurrian, difusioaren prozesua eraginkorragoa egiten duten egiturak azaltzen dira, zakatzak, trakea keta birrikak, esaterako.

14. Zer esan nahi da zelula batek energia bide anaerobio batetik lortzen duela esaten denean?

Erantzuna:

Oxidazio prozesu katabolikoak bi motatakoak izan daitezke oxidazio erreakzioetan askatutako elektroio edo protoioen azken hartzailearen arabera:

- ∞ Arnasketa aerobioa. Hauetan azken hartzailea O_2 da.
- ∞ Arnasketa anaerobioa. Askatutako elektroio edo protoioen azken hartzailea O_2 ez den molekula bat da (normalean molekula organiko arrunt bat); degradazio bide hauek hartzidurak sortzen dituzte.

15. Zelula batek bide aerobio eta anaerobioak erabili al ditzake une ezberdinetan?

Erantzuna:

Bai, ingurugiroaren baldintzen eta energia behararen arabera bide anaerobioak edo aerobioak (O_2 falta denean) erabil ditzaketen zelulak daude.

Gluzidoen katabolismoak glukolisi moduan ezagutzen den bide metabolikoa egiten du. Bide honetan, glukosatik pirubatoa sortzen da eta ATP moduko energia sortzen da. Pirubatoak, aerobiosi edo anaerobiosi baldintzen arabera, bide bat edo beste jarrai dezake:

- Baldintza aerobioetan guztiz oxidatu eta CO_2 eta H_2O bihurtzen da Krebs zikloaren eta arnasketa katearen bitartez (mitokondriatan) eta energia kantitate jakin bat askatzen du (38 ATP glukosa molekula bakoitzeko).
- Baldintza anaerobioetan glukolisia da energia iturririk nagusiena (2 ATP glukosa molekula bakoitzeko), pirubatoa zitoplasman geratzen da eta hartzidura-gai izango da; zatika gertatzen den oxidazioa da, azken produktuak euren molekuletan oraindik ere energia duten konposatu organikoak baitira (ez dago ez krebs-en ziklorik, ez arnasketa katerik).

Katabolismo aerobioan energiaren errentagarritasuna anaerobioan baino handiagoa da.

16. Azaldu zein den katabolismo eta anabolismo zelularren arteko ezberdintasuna.

Erantzuna:

Metabolismoa zelulan gertatzen diren erreakzio biokimikoen multzoa da. Hauek dira metabolismoaren funtziorik nagusienak:

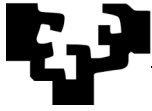
- Energia lortzea: eguzkiaren argitik (fotosintesia), erreakzio eta substantzia organikoetatik (oxidazioaren bitartez).
- Mantenu-gai exogenoetatik datozen aitzindarietatik makromolekulak sortzea.
- Zelulen jardura fisiologiko edo funtzionalerako beharrezkoak diren biomolekulak sortu eta degradatzea.

Erreakzio metabolikoak bide metabolikoak deituriko sekuentzien bilbe batean daude elkarren artean lotuta. Bide hauek lotuta dauden modua dela eta, molekula berak bide ezberdinei jarrai diezaieke.

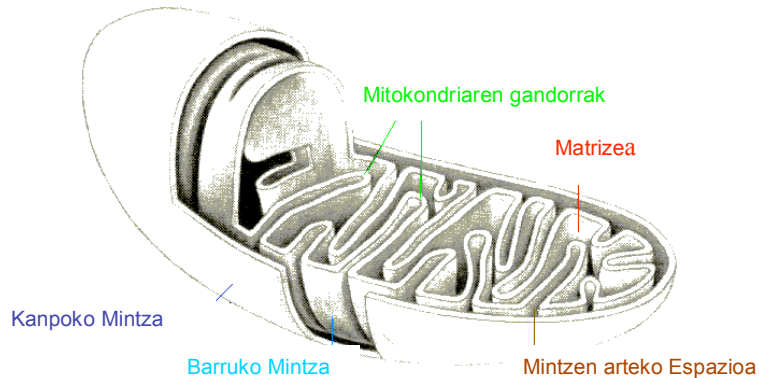
Bi bide metaboliko nagusi ezberdintzen dira:

- Bide katabolikoak: molekula organiko konplexuen entzimak degradatu eta molekula soil bihurtzen dira. Energia (exergonikoa) askatzen duten oxidazio erreakzioen bitartez gertatzen da eta energia honen zati bat ATPan gordetzen da.
- Bide anabolikoak: molekula aitzindari soiletatik molekula organiko konplexuen entzimak sortzen dira.

Anabolismoa eta katabolismoa aldi berean gertatzen dira eta ez dira elkarren mendekoak, nahiz eta bide kataboliko eta anabolikoak zeluletako organulu edo atal ezberdinetan kokatuak egon daitezkeen.



17. Zein da mitokondriaren funtzioa?



Erantzuna:

Mitokondriak zelulen jarduerarako behar den energiaren gehiengoa emateaz arduratzen diren organulu zelularrak dira. Beraz, zelularen energia gune moduan jarduten dute eta ATP sintetizatzen dute erregai metabolikoak (glukosa, gantz-azidoak eta aminoazidoak) erabiliz.

Mitokondriaren egitura bat dator betetzen dituen funtzioekin: matrizean gantz-azidoen oxidazioaz arduratzen diren entzimak daude, aminoazidoak, azido pirubikoa eta krebs zikloa.

Barruko mintzean, batetik, aurreko oxidazioetan askatutako elektroiak garraiatzeaz arduratzen diren sistemak eta, bestetik, ATP sintesian garraio elektronikotik askatutako energia akoplatzeaz arduratzen diren proteina multzoa daude. Proteina hauek mitokondriaren mintzaren barneko aldeari granulu itxura ematen diote.

Era berean, matrizean ADN zirkularraren molekula bat eta proteina mitokondrial gutxi batzuen sintesian parte hartzen duten erribosoma txiki batzuk daude.

18. Zergatik sortzen dira agujetak kirola egin ondoren?

Erantzuna:

Giharra atseden hartzen ari denean zeluletan energia lortzeko erabiltzen den modua prozesu kataboliko aerobioa da. Glukosa glukolisan oxidatzen da, ondoren krebs zikloa eta arnasketa katea datoz eta elektroien eta protoien azken hartzailea O_2 da.

Baina energia eskaerak handitzen diren heinean, zelulek ez dute nahikoa oxigeno eta substratu organikoen oxidazioa hartzidura laktikoaren bitartez burutzen da hein batean, baina ez guztiz; elektroien eta protoien azken hartzailea ez da O_2 , baizik eta konposatu organiko soil bat. Glukolisitik ateratako pirubatoa azido laktiko bihurtzen da eta berau da agujetak sentitzearen arduradun.

19. Bete honako taula hau:

	DEFINIZIOA	HELBURUA
ANABOLISMOA		
KATABOLISMO A		
ARNASKETA ZELULARRA		



Erantzuna:

	DEFINIZIOA	HELBURUA
ANABOLISMOA	Metabolismo zelularren zati bat, bertan, molekula aitzindari soiletatik molekula organiko konplexuen entzimak sortzen dira.	Mantenu-gaietatik datozen aitzindarien bidez makromolekulak sortzea eta zelulen jarduerarako beharrezkoak diren biomolekulak sortzea.
KATABOLISMO A	Metabolismo zelularren zati bat, bertan, molekula organikoak oxidatzen dira, batez ere gluzidoak eta lipidoak, hauek baitira energiaren ikuspuntutik errentagarrienak.	Zelularen jarduera garrantzitsuak egiteko behar den energia erabilgarria (ATP) lortzea.
ARNASKETA ZELULARRA	Konposatu organikoen metabolismoaren ondorengo energia askatzeko prozesu kimikoa burutzea. Mitokondrietan gertatzen da.	Energia askatzea.

20. Aipatu zelularen mintzak dituen hiru funtzio.

Erantzuna:

Funtzioari dagokionez, mintz plasmatikoa hesi erdiiragazkor eta selektibo bat denez, bere eginkizunik nagusia zelula barneko ingurunea egonkor mantentzea da, horretarako bertatik pasatzen den ura nahiz bestelako partikula eta substantziak erregulatzen ditu.

Lipidoz osatutako geruza bikoitza harresi bat da mota guztietako substantzia polarren aurrean eta proteinei dagokienean, berriz:

- Beraietatik igarotzen diren substantzia eta partikulen garraioa kontrolatzen dute,
- Potentzial ionikoaren aldea mantentzen dute, batetik, eta mintzarena bestetik (barneko ingurunea negatibo bihurtzen dute),
- Endozitosi eta exozitosi prozesuak burutzen dituzte (partikula handiak garraiatzen dituzte).

Molekula txikien garraioa:

Lipidoen geruza bikoitzaren bidezko garraioa bi mekanismo hauen bitartez burutu daiteke:

1)Garraio pasiboa:

Molekula bat kontzentrazio handiena dagoen gunetik gutxiena dagoenera igarotzen deneko difusio mota da. Gainera, molekula honek uretan disolbagarria izan behar du. Bi modu hauetara egin daiteke:

- Difusio arrunta:
Kargarik gabeko molekula txikiak mintza laguntzarik gabe, eurak bakarrik, igarotzen dutenean gertatzen da (ura eta karbono dioxidoaren kasua). Dena den, mintz plasmatikoa guztiz iragazgaitza da karga (ioiak) duten molekulentzat, nahiz eta hauek oso txikiak izan.
- Difusio lagundua:
Molekula polarrak igaro daitezela uzten du (ioiak, azukreak, aminoazidoak...). Hau gertatzeko garraiorako proteinak eta gradiente elektrokimiko bat egon behar dira. (Garraioa beti egiten da gradientearen alde).

Garraiorako bi proteina mota hauek daude:

- Integralak:
Garraiatu behar duten molekula espezifikora lotzen dira eta substantzia mintzaren beste aldera igarotzeko beren osaeraren aldaketa bat jasaten dute. Substantzia hauek orokorrean ioi organikoak, azukreak, aminoazidoak etab. dira.
- Ildaska edo poro bidez:
Urez betetako poroak dira eta irekita daudenean substantzia jakin batzuk igarotzea uzten dute. Substantzia hauek ioi ez organikoak izan ohi dira.



2) Garraio aktiboa:

Gradiente elektrokimikoaren kontra eta energia kontsumituz (ATP) egiten da. Proteina integralek burutzen dute. Proteina hauek "bonba" moduan jarduten dute gradientearen kontra eta ia beti ATParen hidrolisitik datorren energia kontsumitzen dute. Garraio aktiboa mintzeko potentzial ezberdintasuna mantentzeaz arduratzen da.

Molekula handien garraioa:

Zelulek bi prozesu espezifiko burutzen dituzte mintzaren bitartez substantziak hartu eta botatzeko: endozitosia eta exozitosia.

▪ Endozitosia:

Mekanismo honen bitartez zelulek mintz plasmatikoa barrurantz tolesten dute barne zelulako besikula bat sortu arte eta kanpo ingurunetik hartzen dituzte partikulak. Hiru endozitosi mota daude:

– Pinozitosia:

Zelulaz kanpoko isurkari tanto txikiak sartzen dira.

– Hartzailera bitarteko duen endozitosia:

Zelulaz kanpoko proteina eta substantzia txikiak hartzen ditu. Mintzean hartzaille bat dago eta hartu behar duen substantzia sumatzen duenean besikula bat osatzen du.

– Fagozitosia:

Endozitosi mota berezi bat da eta honen bitartez zelulak tamaina handiko partikulak, zelula hondakinak eta baita bakteriak ere hartzen ditu. Sortutako besikulak hartutako materiala digeritzez arduratzen diren lisosomekin bateratzen dira.

∞ Exozitosia:

Mekanismo honen bitartez besikuletan sartuta dauden barne zelulako makromolekulak (hondakinak) botatzen dira kanpora. Etengabe (kanora iraitzen diren glandulen moduan) edo aldizka askatu daitezke, mintzaren hartzaillearekin lotzean exozitosia sortzen duen hormonaren seinaleari itxaron behar baitiote.

21. Zein harreman dago kromatina eta guraso eta seme-alaben arteko herentziaren artean?

Erantzuna:

Zelularen material genetikoa nukleoaren barnean dago kromatina moduan. Nukleoak itxuraz aldatzen du ziklo zelularrean eta nukleo izateari uzten dio. Kromatina ADN eta proteinaz osatua dago eta interfasean azaltzen da, hau da, zelula banatzen ari ez denean. Baina zelula banatzen hasten denean, kromatina banakako egituretan antolatzen da, kromosometan, alegia.

Kromosoma bat geneak dituen ADN molekula oso luze bat da. Kromosoma metafisiko bat ezkerretik eskuinera berberak diren bi kromatidek osatzen dute. Horietako bakoitzean tolestutako ADN nukleo filamentu berbera dago. Kromosomak ugalketan informazio genetikoa transmititzeaz arduratzen dira, hau da, gurasoen eta seme-alaben arteko informazio genetikoa transmititzeaz.

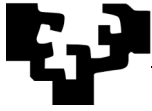
Ondorioz, esan daiteke kromatina eta kromosomak gauza bera direla, beraz, kromosoma kromatina multzo pilaketa bat litzateke. Organismo baten kromosometan dagoen informazio guztiak organismo honen genoma osatzen du.

22. Zer da kromosoma bat? Non kokatzen da zelularen barnean?

Erantzuna:

ADNa nukleo zelularrean dauden molekula oso luzez osatua dago. Zelula eukariotoetan proteinekin (histonekin) dago lotuta eta proteina hauek ADNa bildu eta kromatina osatzen dute. Kromosomak zelula banatzen denean kromatina kondentsatu eta banatzen delako sortzen dira.

Zelula banatzen denean zelula batetik bi ateratzen dira, zelularen mintza hautsi egiten da eta zelularen egiturak banatzen dira, honela, kromosomak banatu eta kromatida bakoitza kromosomak berriz ere sintetizatuko diren zelula ezberdinetara joango da. Banaketa amaitzean, kromosomak nukleo zelularrez inguratzen dira, deskondentsatu eta kromatinan bihurtzen dira berriz ere.



23. Zein zelula motek egiten dute mitosia gizakietan? Eta meiosis? Zergatik daude bi mekanismo zelulak banatzeko?

Erantzuna:

Mitosia zelula somatikoak ($2n$ zelula diploideak) banatzeko egiten da; meiosis ugalketa zelulak banatzeko mekanismoa da.

Mitosiaren bitartez zelula ama batetik kromosoma bereko bi zelula alaba ateratzen dira. Mitosia material genetikoa kromosometan bilduta etortzen delako hasten da; estalki nuklearra eta nukleoloa desagertu egiten dira, kromosomek mugimendu oso espezifikoaren eragina jasotzen dute eta, azkenean, hauen kromatida ahizpen banaketa gertatzen da. Azkenean nukleoan bi estalki sortzen dira eta zitozinesia gertatzen da (zitoplasmaren banaketa), honela, bi zelula alaba sortzen dira.

Meiosiaren bitartez zelula banatu eta zelula amak zituen kromosoma jokoaren erdia dituzten zelula alabak sortzen dira baina, hala ere, kromosoma hauek organismoaren egiturazko ezaugarri eta ezaugarri funtzional guztietarako informazio osatua dute. Meiosiaren bitartez gametoak sortzen dira. Zelula hauek ugalketan espermatozoide bat obulu batekin elkartzen denean ernalketaz arduratzen direnak dira. Meiosian zelula haploideak sortzen dira, hau da, n kromosomak dituztenak, honela, ernalketaren ondoren $2n$ pertsona diploide bat sortzen da eta espezieko kromosoma kopurua egonkor mantentzen da.

Meiosis bi mitositan gertatzen da, bata bestearen atzetik. Lehenengo banaketa murriztailea da eta, ondorioz, bi zelula alaba sortzen dira, bakoitza " n " kromosomekin.

Bigarren banaketa, banaketa mitotiko arrunta da eta bigarren banaketa meiotikoaren azken emaitza lau zelula alaba dira, bakoitza " n " kromatida dituen nukleo batekin.

24. Animalia baten zelula guztiak meiosi bitartez banatu al daitezke? Zergatik?

Erantzuna:

Ez, meiosis ugalketa zeluletan bakarrik gertatzen den zelula banaketa modu bat da. Meiosiaren helburua ugalketan batuko diren zelulak (gametoak) zigotoa sortzeko ekoiztea da. Ernalketa aurretik zelulen eduki genetikoa egonkor mantentzeko zelula haploideak lortu behar dira, hau da, kromosoma kopuru erdia dituztenak (n). Goi animalia eta landareetan zelularen gehiengoak diploideak dira. Meiosis gametoak osatu behar direnean gertatzen da; gametoak ugalketan parte hartzen duten zelula espezializatuak dira.

Prozesu honetan kromosoma kopurua erdira jaisten da eta, honela, bi sexu zelulak batzen direnean espeziearen kromosoma kopurua errekuiperatzen da berriz ere.



25. Lotu biomolekula hauek bakoitza bere funtzioarekin:

BIOMOLEKULA	MOTA	FUNTZIOA	ERANTZUNA
1. zelulosa	I Gluzidoa	A. Larruazala iragazgaitz egitea.	1-I-K
2. almidoia		B. Mintzen egituraren osagaia da.	2-I-E
3. argizariak	II Lipidoa	C. Biokatalizatzailea	3-II- A
4. fosfolipidoa		D. Kofaktore organikoa da.	4-II-B
5. hemoglobina	III Proteina	E. Landareetako energia erretserbarako molekula da.	5-III-J
6. koentzima		F. Giharren uzurdura.	6-III-C
7. aktina	IV Azido nukleikoa	G. Proteinen sintesia.	7-III-F
8. glukogenoa		H. Animalietako energia erretserbarako molekula da.	8-I-H
9. immunoglobulina		I. Informazio genetikoa transmititzea.	9-III-L
10. ADN		J. Molekula garraiatzailea.	10-IV-I
		K. Landareetan egiturak osatzea.	
		L. Defentsa molekula da.	

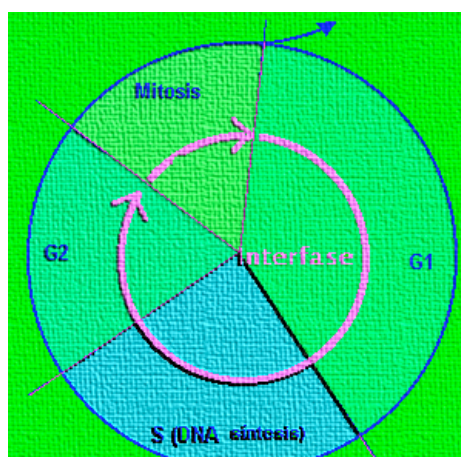
26. Marraztu ziklo zelularren eskema bat eta azaldu aldietako bakoitza orden kronologikoan.

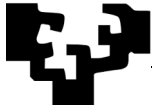
Erantzuna:

Zelula baten zikloa izaki bizidun baten zikloaren analogoa da: zelula ama bat banatzean "jaiotzen" da, hazi eta ugaltu egiten da. Prozesu hau guztia da zelularen ziklo osoa.

Zelularen zikloak lau aldi hauek ditu: G1, S, G2 eta mitosis.

- G1 aldia hazteko prozesuaren lehen aldia da eta zelula amaren banaketatik sortzen den zelula alaba batekin hasten da. Zelula hazi egiten da eta material zitoplasmiko berria sintetizatzen da, batez ere proteinak eta ARNa.
- S aldia edo sintesia. Aldi honetan ADNaren bikoizketa gertatzen da. Aldi hau amaitzen denean nukleoak hasieran zuen proteina nuklear eta ADN kopuru bikoitza du.
- G2 aldia edo hazteko prozesuaren bigarren aldia. Aldi honetan ARNaren eta proteinen sintetizazioak dirau baina aldi hau amaitzean zelularen egituraren aldaketa batzuk gertatzen dira. Aldaketa hauek mikroskopiorekin ikus daitezke eta mitosis edo zelularen banaketa hasi dela adierazten digute.
- Interfasea bi mitosien artean dagoen denbora da. Denbora honetan G1, S, eta G2 aldiak daude.





27. Nola egiten da proteinen digestioa eta xurgapena?

Erantzuna:

Aminoazido-kateez osatuta daude proteinak. Urdailera iristen direnean pepsinaren eta HCl-ren eragina jasaten dute. Hala, digestioaren eraginez kate motzenak (polipeptido handiak edo peptonak) hidrolizatu egiten dira. Gero, duodenoan, hesteetako ileetan dauden zelula epiteliarrek tripsina, kimiotripsina eta karboxipolipeptidasak eta antzeko entzimak jariatzen dituzte peptonak moldatu eta polipeptona txikiak (aminoazido gutxikoak) lortzeko. Molekula horietan eragiten dute peptidasek, eta aminoazidoak sortzen dira.

Garraio aktiboko mekanismoaren bitartez xurgatzen ditu gorputzak aminoazidoak. Heste meheko ileetatik xurgatzen dira, bertatik odolera pasa eta gibelera garraiatzen ditu odolak. Gibelean aminoazido asko biltzen dira denbora baterako, harik eta ehunak konpontzeko zeluletarako erabili arte. Muturreko kasuetan energi iturri moduan ere erabiltzen dira aminoazidoak.

28. Nola gertatzen da gasen trukea biriketako albeoloetan?

Erantzuna:

Albeoloen artean ehun konjuntiboa dago eta bertan daude kokatuta kapilarrak, albeoloak inguratzen dituen sarea osatuz. Albeoloaren epitelioaren eta kapilarren endotelioaren zehar egiten da gasen trukea.

Albeoloen hormetan dauden neumozito izeneko zelulek sortzen dute surfaktante eragile tensoaktiboa (fosfolipidoez osatutakoa). Honek albeoloa inguratzen duen mintza osatzen du, eta horren bitartez, arnasbeheran albeoloaren bolumena txikitzeagatik gertatzen den gainazal-tentsioa murrizten du, kolapsorik gerta ez dadin.

Aireztapen-prozesuaren eraginez albeoloaren inguruko espazioaren eta odolaren arteko presio-gradienteak sortzen da O_2 eta CO_2 gasentzat. Horregatik, oxigenoak albeoloa zeharkatzeko joera izaten du, eta CO_2 -ak, berriz, difusioaren bitartez albeolotik ateratzeko joera.

CO_2 -aren presio-gradienteak O_2 -arena baino askoz baxuagoa bada ere, lehenengoa bigarrena baino hogealdi barreiagarriagoa da mintz albeolokapilarrean.

Odolean zehar garraiatzen den O_2 -ak globulu gorrien hemoglobinarekin lotura estua du: oxihemoglobina sortzen da erreazio itzulgarriaren bitartez (eta ez du entzimarik edo energia-gasturik behar). Hemo talde bakoitzak O_2 molekula bana antzeman dezake, eta beraz, hemoglobinarekin molekula bakoitzak lau O_2 molekula garraia ditzake.

Ehunen kapilarretako O_2 -aren presioa murriztean eta CO_2 -arena haztean askatzen da oxigenoa ehunetan.

29. Zer da sinapsia?

Erantzuna:

Sinapsiak (grezieraz "loturak") lotura espezializatuak dira. Lotura horien bitartez nerbio-sistemako zelulen artean mezuak igortzen dira, baita neuronak ez diren bestelako zeluletara ere: giharretakoak edo guriuetakoak esaterako. Neurona motore baten eta giharretako zelula baten arteko sinapsiari lotura neuromuskularra deitzen zaio.

Zirkuitu neuronalen sarea osatzen dute, eta horri esker, pertzepzioaren eta pentsamenduaren funtsezko prozedurak gauzatzen dira. Gainera, sistema honen bitartez lotu eta kontrolatzen ditu nerbio-sistemak gorputzeko gainerako sistemak.

Haurren garunean 1000 bilioi sinapsi daude. Kopuru hori murriztuz doa urteak pasa ahala, eta helduaroan 100 eta 500 sinapsi inguruan egonkortzen da.

Sinapsi prototipikoan (botoi dentritikoetan ageri direnak, adibidez, zelula bakoitzetik ondo itxurako proiektzio zitoplasmaticoak ateratzen dira eta bien muturrek elkar topo egiten duten tokian elkar zapaldu egiten dute), bi zelulen mintzak elkartu eta neurotransmisoreak alde batetik bestera azkar higitzen dira



difusio bidez. Neurona postsinaptikoaren lotura-kanalak 20 nm inguruko zabalera du eta sakonune sinaptiko moduan ezagutzen da.

Sinapsi horiek asimetrikoak izaten dira egituraz nahiz funtzionamenduan. Neurona presinaptikoak soilik jariatzen ditu neurotransmisoreak, eta sakonunean dituen mintzak kanpoko argailuetan pilotzen dira. Terminal nerbioso presinaptikoa (*botoi sinaptikoa* edo *botoia* moduan ere ezagutzen da) normalean axoi batetik sortzen da, eta gune postsinaptikoa, berriz, dentritatik, zelularen gorputzetik edo zelularen bestelako guneetatik. Neurotransmisorea askatzen deneko guneari *gune aktibo* deitzen zaio. Gune horietan bi zelulen mintzak erabat lotuta daude zelula-loturarako proteinen bidez.

Nerbio-bulkadaren eraginez hasten dira askatzen neurotransmisoreak eta oso azkar gertatzen da: terminal nerbioso aurre-sinaptikoan neurotransmisoreak dituzten guriak mintz sinaptikoari lotuta daude, beti jariatzeko prest.

Sinapsiak kitzikatzailak edo inhibitzaileak izan daitezke, fluxu postsinaptikoetan zehar dabiltzan ioien arabera, sinapsian eragiten duten argailuen eta neurotransmisoreen arabera, alegia.

30. Nola gertatzen da ernalketa?

Erantzuna:

Zelula sexual arren eta emeen (espermatozoidea eta obulua) arteko lotura da ernalketa, eta lotura horren bitartez zigotoa sortzen da. Amaren gorputzaren barruan gertatzen da ernalketa, sexu-harremanak gertatu eta gero.

Obulua obarioetako batean sortu eta Fallopio-ren tronpatik higitzen da, tronparen mugimenduen arabera. Aste bat behar izaten du umetokiraino iristeko. Dena den, obariotik irten eta 24 edo 48 orduetan ernaldu beharko du espermatozoideak, gero kemena galdu eta hil egiten baita.

Espermatozoideak barrabiletan sortzen dira eta heltzen direnean sexu-gurui arrek jariatutako likidoekin nahasten dira. Zelulen eta likidoaren batura hori da esperma edo semena.

Espermatozoideak emakumearen baginan sartzeko zakila tentetu egiten da. Baginan barnean gertatzen da eiakulazioa: 150 eta 300 milioi espermatozoidez osatutako 2 eta 3 ml bitarteko semen kopurua. Espermatozoideen bizia 48 eta 72 ordu bitartekoa izaten da.

Espermatozoideek bagina eta umetokia zeharkatu behar dute tronpara iristeko. Ernalketa obiduktuaren lehen herenean gertatzen da. Bertan, espermatozoide askok inguratzen dute obulua baina bakarrak zeharkatu ahal izango du flageloa kanpoan utzita. Barrura iristean bi nukleoek bat egiten dute. Ernalketa gertatu da. Gametook haploideak direnez, bat egiten dutenean zelula bakarra baina diploidea sortzen da, eta zatiketa askoren ondoren izaki berria sortzen da.

31. Kontzeptuok definitu: genea, aleloa, genotipoa eta fenotipoa.

Erantzuna:

- ∞ **Genea.** Informazio genetikoaren unitate biologikoa, kromosoma jakin bateko leku zehatz batean aurkitzen dena. Izaki bizidunen forma eta egitura eratzen duten ezaugarri nola koalitatiboak (begien kolorea, ahoaren forma) hala koantitatiboak (hegoen zabalera, hanken luzera), eta belaunaldi batetik bestera heredatzen direnak, karaktere biologiko izenez ezagutzen dira. Geneak ADNz osatuta daude eta zelula-nukleoaren barruan kokatzen dira (kromosometan). Espezie bakoitzak kromosoma-kopuru jakin eta aldagaitza dauka, eta hor aurkitzen da izaki bizidun baten informazio genetiko guztia. ADN-molekulen bi helizeak lotzen dituzten base nitrogenatuen ordenak eratzen du kode genetiko eta berorren gain dago proteina jakin bat eratu ala ez. Karaktere bat azaltzea ala ez faktore askoren menpe dago, eta gene guztiek ez dituzte agerian geratuko diren ezaugarriak emango. Organismo baten zuzkidura genetikoari, genotipo deritzo, eta erabat azaltzen diren ezaugarri-multzoari, fenotipo. Sexu bidez ugaltzen diren izakien artean, aitarengandik eta amarengandik erdibana jasotako kromosometan dauden geneek erabakiko dute umearen karakterea. Baina gerta liteke karaktere horrek aldaketaren bat azaltzea,



aitaren ala amaren geneak zeinek produzitzen duen. Bietako gene batek bestearen gaintik agintzen baldin badu, gene gainartzaile esaten zaio eta bere ezaugarriak argi eta garbi azalduko dira. Aldiz, gene batzuk ez dira azaltzen eta gene azpirakor esaten zaie. Egitura genetikoak ez da aldaezina; batzuetan, mudarazi egiten duten bat-bateko aldaketak gertatzen dira eta mutazio deritze..

- ∞ **Aleloa.** Karaktere batek izan ditzakeen alternatiba hereditarioetako bakoitza.
- ∞ **Genotipoa.** Organismo baten konstituzio genetiko edo hereditarioa, espezie jakin bateko genemultzo bereizgarriek eratzen dutena eta kanpoko itxuraren ezaugarri-multzoa (fenotipoa) baldintzatzen duena.
- ∞ **Fenotipoa.** Izaki batean beha daitezkeen karaktere-multzoa, bere genotipoak eta inguruneak baldintzatutakoa.

32. Zer dira mutazioak? Zein da biologian duten garrantzia?

Erantzuna:

Zelulen material genetikoan gertatzen den bat-bateko aldaketa, sarritan karaktere berri bat agertarazten duena eta aldaketa izan duen zelularen ondorengo guztietara transmititzen dena.

Mutazioak espontaneoak (mutazio naturalak) edo erradiazioen edo zenbait substantzia kimikoren bidez artifizialki eragindakoak (mutazio induzituak) izan daitezke. Eragile mutagenoak deitzen zaie horiei.

Mutazio batzuk nukleotidoen sekuentzian eragiten dute (genikoak), beste batzuk kromosoma baten edo batzuen egituran (kromosomikoak) eta beste batzuk kromosomen kopuruan (genomikoak).

Hiru errealitate biologiko aipagarriren oinarri molekular (edo arrazoa) direlako dute garrantzia mutazioek:

- a) espezieen sorrera eta bilakaera.
- b) espezie bakoitzeko aldakortasun genetikoak (hautespen naturalaren mekanismoa aktibatzen du, espezieen bilakaera edo erregresioa gertatzea ahalbidetuz).
- c) gaixotasun hereditarioak.

33. Zer da ingeniarietza genetikoak?

Erantzuna:

Ingeniarietza genetikoak geneak manipulatzeko aukera ematen duen teknika-multzo bat izango litzateke. Entzima murriztaileak aurkitu izana funtsezkoa gertatu zen prozedura horiek garatzeko.

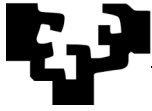
DNA birkonbinatzailea in vitro erdiestea, hori gero bektoreen bitartez bakterioetan barneratzea eta kopia berdin ugarriz zabaltzea (klonazioa) ingeniarietza genetikoaren erabileretako batzuk dira. Gaur egun begi-bistakoa da nolako garrantzia duen ingeniarietza genetikoak medikuntzarentzat eta animalien eta landareen ekoizpena kualitatiboki eta kuantitatiboki hobetzeko.

34. Azaldu ingeniarietza genetikoak nekazaritzan dituen aplikazioak.

Erantzuna:

Nekazaritzan beti lortu nahi izan dira etekin hobezina emango duten landareak landatzea. Duela urte asko hasi zen genetika erabiltzen horretarako, batzutan zergatia zehazki jakin gabe. Ekintza horien barruan sartzen dira poliploidia sortu zituzten gurutzaketak: emaitza onak ematen zituzten landareak hautatu eta sexurik gabe ugaltu, klonak sortuz.

Ingeniarietza Genetikoko teknikak aplikatzean sortutako landare transgenikoetan emaitzak ikusgarriak izan dira. Landare horietan klonatutako DNA sartu da (birkonbinatzailea), eta euren genomarekin bat egin du modu egonkorrean.



Hauek dira landare transgenikoetan lortutako ezaugarri nagusiak:

- a) herbizidekiko, intsektuekiko eta gaixotasun mikrobianoekiko erresistentzia.
- b) fotosintesiaren etekina haztea.
- c) Nekazaritzako produktuen kalitatea hobetzea.

35. Birusak izaki bizidunak direla esan al daiteke? Zergatik sartu behar dira zelula batean bikoizteko?

Erantzuna:

Birusek ez dute ez metabolismorik ez eta zelulen antolakuntzarik ere, beraz, bizia den eta ez denaren arteko mugan daude. Birus bat azido nukleikoa (ADN edo ARN izan daiteke) duen eragile genetiko bat da eta proteina estalki batek inguratzen du. Birusek ugalketa ziklorako behar den informazio guztia dute baina berau lortzeko beste zelulak behar dituzte, hauetatik hartzen baitituzte organuluak eta molekulak. Hau dela eta, birusak gaixotasunak sortzen dituzten infekzio eragileak nahiz birusa jasotzen duen zelularen herentzia-materiala aldatzen duen eragile genetikoak direla esan daiteke.

Birusek duten funtzio bakarra gainerako izaki bizidunek duten berbera da, hots, ugaltzea edo euren kopia direnak sortzea. Honetarako hartzen duten zelularen materia, energia eta makinaria behar dute, horregatik deritze nahitaezko parasito.

36. Deskribatu bakteriofago batek ugaltzeko dituen bi moduak. Bi modu horietatik zeinek sortarazten du zelularen lisia?

Erantzuna:

Zelula bat infektatzen dutenean birus bakteriofagoek bi jarrera mota izan ditzakete: batetik, infekzio eragile moduan zelularen lisia edo heriotza eragin dezakete edo, bestetik, ahuldutako birus gisa hartzen dituzten zelulari material genetiko gehitu eta, beraz, aldakortasun genetikoan eragiten dute. Bakteriofagoek bi modu ezberdin hauetara jardun dezakete:

- Ostatu hartzen duen zelulako material genetikoari gehitu eta zelula deuseztatu gabe aldaketa genetikoak eragiten ditu.
- Infektatutako zelula barnean ugaltu eta zelula ostalariaren material eta makinaria guztia erabiltzen du; kasu honetan birusak zelularen lisia eragiten du.

37. Zein ezberdintasun dago birus eta bakterien artean?

Erantzuna:

Birus bat ADN edo ARN izan daitekeen azido nukleikoa duen eragile genetiko bat da eta proteinez betetako estalki batek inguratzen du. Birusek ugalketa ziklorako behar den informazio guztia dute baina berau lortzeko zelula biziak behar dituzte, hauen organulu eta molekulak erabiltzen baitituzte.

Bakteriak oso modu arruntean antolatuta dauden mikroorganismo prokariotoak dira. Bakteriaren zelulak mintz plasmatico eta zitoplasmatico du. Zitoplasmaren erdialdean bakteriaren ADNaren gehiengoa duen nukleoida dago eta zenbait bakteriatan informazio genetiko duten ADN zati zirkularrak daude zitoplasman zabaldua. Zitoplasman ere hainbat osaera kimikotako zati gehigarriak daude.

Mintz plasmaticoak mesosoma izeneko inbaginazioak ditu eta, hauetan, ATParen sintesian parte hartzen duten entzimak eta, bakteriatan fotosintetikoaren kasuan, pigmentu fotosintetikoak daude. Zelula-pareta zurrun bat dute eta honetan bakterienak bakarrik diren molekulak daude.

Bakteria askok orokorrean zurrunak diren flageloak izan ditzakete korpuskulu basal bidez mintzean sartuta. Zelula batetik bestera ADN pasatzeko ile sexual gisa erabil daitezkeen finbria edo pili asko eta motzak ere izan ditzakete. Proteinen sintesirako ARN eta erribosomak dituzte.

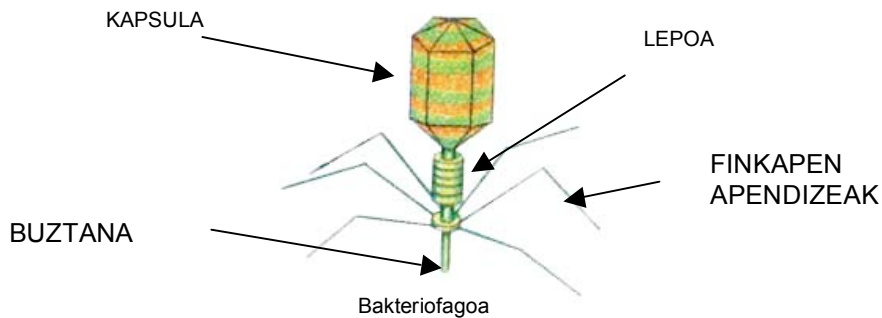
Bakterien bilakaeraren arrakasta bakteriek duten aldakortasun metabolikoari zor zaio hein batean. Bakteriatan aurki ditzakegu materia eta energia lortzeko mekanismo posible guztiak. Darabilten karbono iturriaren arabera izaki bizidunak autotrofoak ala heterotrofoak izan daitezke.



Autrofoen karbono iturri nagusia CO_2 da eta heterotrofoen karbono iturri nagusia materia organikoa da.

Bestalde, energia iturriaren arabera izaki bizidunak fototrofoak, energia iturri nagusia argia badin bada, edota kimiotrofoak izan daitezke, energia iturria oxidatzen den konposatu kimiko bat baldin bada.

38. Esan zein diren marrazki honetako zati ezberdinak eta azaldu zein birus mota den eta zein den bere bizimodua.



Erantzuna:

Birus hau bakteriofagoa da, hau da, bakteriak infektatzen dituen birus bat da. Birus hau bakteria baten paretan itsatsi eta material genetikoa sartzen du bakteriaren barnera. Kapsula ez da sartzen. Birusaren material genetikoa bakteriarenarekin nahasten da eta bakteriak birus berriak sortzeko behar diren materialak sintetiza ditzala egiten du. Birus hauek osatu direnean bakteria deuseztatzen dute (ziklo litikoa). Hau da bakteriofagoek duten funtzionatzeko modurik arruntena baina beste batzuek ziklo lisogeniko moduan ezagutzen den beste estrategia bat garatu dute.

Estrategia honetan birusaren material genetikoa bakteriaren material genetikoa sartzen da eta birusaren proteinen sintesia eragozten duen errepresore moduan jarduten duen proteina bat kodifikatzen da. Honela, birusak ez dio bakteriarik minik eragiten eta bakteria banatzen denean birusaren informazioa bakteria alabetara igarotzen da. Hainbat kasutan errepresorea deuseztatu egiten da eta birus berriak sintetizatu eta bakteria deuseztatu egiten da.

39. Zer dira prioiak? Ezagutzen al duzu eragile hauekin lotuta dagoen gaixotasunik?

Erantzuna:

Prioiak proteina batez osatuta dauden gaixotasun eragileak dira. Besteen artean "behi eroen" gaixotasuna edo behien entzefalopatia espongiiformea sortzen dute. Proteina hau gaixo dauden animalien garunean pilatzen da eta gaixotasunari izena ematen dion kortez zerebralaren egitura harroa sortzen da. Prioiak edo prioiak sortzen dituzten gaixotasunek jarrera harrigarria dute, izan ere, alde batetik, ohikoak diren beste edozein gaixotasun hereditarioen moduan bertikalki transmititzen dira eta, bestetik, modu infektiboan jarduten dute, horizontalki, espezie ezberdinen arteko kutsapenen bitartez.

Prioi arruntaren proteinak prioi patogenoaren proteinaren aminoazido sekuentzia berbera du (lehen mailako egitura). Bien arteko ezberdintasuna bigarren eta hirugarren mailako egituretan dago. Proteina arruntak alfa helize asko ditu eta proteina patogenoak, berriz, beta lamina asko. Osaera aldaketa hau ezin garrantzitsuagoa da, beta laminak dituzten proteinak oso iraunkorrak baitira entzima proteolitikoaren eta beroaren aurrean eta ez dira uretan disolbatzen. Baina eraldatutako proteinak ezaugarri berezi bakar bat du: proteina arrunta duen molekula batekin eragiten du, osaera aldatzen dio eta proteina arrunt gehiago dituzten egiturak aldatzeko gaitasuna ematen dio. Honako hau da, dirudenez, prioiaren infekzio gaitasunaren oinarria. Gerta daiteke proteina patogenoek proteina arrunta sortzen dituzten izakiak infektatzea; hori da, esaterako, ardi gaixoen bidez prestatutako pentsua jan zuten behiekin gertatutakoa. Kasu honetan, proteina patogenoak proteina arruntaren osaera aldatzen du eta proteinaren egiturako alfa helizeak beta laminak bihurtzen dira. Proteina patogeno berriek gainerako aldaketa dakarte eta, honela, "urjauzi" efektua sortzen da.



40. Azaldu bakterien eta ziklo biogeokimikoen arteko harremana.

Erantzuna:

Ekosistemen energia iturria argiaren energia edo energia kimikoa da (murriztutako energia organikoak edo ez organikoak); energia zirkularrak maila trofikatik beste maila batera zirkulatzen du norabide bakarrean energia kaloriko moduan galdu arte. Baina materialak ziklo bat osatzen du, hau da, modu batera edo bestera beti berrerabiltzen da eta egonkor mantentzen da ekosferan.

Honela, bioelementuek organismo bizietatik materia ez organikora zirkulatzen dute eta alderantziz, honela, ziklo biogeokimikoak sortzen dira; hauek ezinbestekoak dira, ziklo biogeokimiko hauetan kontsumitzen eta hartzen baitira etengabe bioelementuak. Ziklo hauetan mikroorganismo asko ezinbestekoak dira, bioelementuak berrerabiltzeko edo birziklitzeko gaitasuna baitute.

Detritujaleak diren mikroorganismoak daude (onddoak, bakteriak) eta animalia eta landare hilen hondakin organikoak kimikoki deskonposatzen dituzte; beste batzuk mikroorganismo mineralizatzaileak dira; hauek detritu organikoak substantzia mineral (ez-organiko) nutritiboetan bihurtzen dituzte honela ekoizle deturikoek (autotrofoek) etekina ateratzeko. Honela, materialak ekosisteman duen zikloa ixten da.

Karbonoaren zikloan CO₂ ekarpen handiena atmosferara mikroorganismo detritujaleen jardueratik dator, batez ere landare deskonposaketatik sortzen den humusaren jardueratik. Bestalde, mikroorganismo fotosintetikoek CO₂ materia organiko gisa finkatzen dute eta, beraz, izaki bizidunetara itzultzen da.

Nitrogenoaren zikloan bakteriak jakin batzuk bakarrik finkatu dezakete beraz: N₂ atmosferikoa erradikal gisa sartzen duen prozesu kimiosintetiko bat da -NH₂ o NH₃ (N txikitua). Ondoren, nitrifikazioa gertatzen da, hots, detritu organikoetatik datorren N txikitua oxidatzen da eta landare fotosintetikoek onartzeko moduko N bihurtzen dute. Beste bakteriak batzuek burutzen duten desnitrifikazioari esker N atmosferara itzultzen da: ingurune anaerobio batean nitratoak N₂ molekular bihurtzeko eraldaketa (txikitzea) da.

41. Zer dira hartzidurak? Eman adibide bat.

Erantzuna:

Prozesu kataboliko bat da eta prozesu honetan substratu organikoen degradazioa ez da bere osotasunean gertatzen, ez dago Krebsen ziklorik ez eta arnasketa katerik ere. e-/H⁺ -ren azken hartzailea ez da O₂, baizik eta konposatu organiko soil bat. Oso ohikoa da organismo anaerobioetan baina anaerobisi baldintzetan zelula aerobioetan ere sortu daiteke. Glukolisia (glukosaren oxidazioa) sortzen den energia urria (ATP) urrats arrunta da degradazio aerobioarekin batera.

Hartzidurak mikroorganismotan gertatu ohi dira (hainbat bakteriak eta legamia):

∞ Alkoholen hartzidura:

Glukolisitik sortutako pirubatoa (azido pirubikoa) etanol (eta CO₂) bihurtzen da; legami motaren arabera garagardoa, whiskia, rona, sagardoa, ardoa eta abar lor daiteke.

∞ Hartzidura laktikoa:

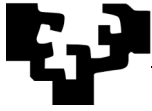
Glukolisitik sortutako pirubatoa azido laktiko bihurtzen da. Substratua laktosa baldin bada, hau hidrolizatu eta glukosa eta galaktosa ematen ditu; biek ere glukolisiaren bitartez pirubatoa ematen dute eta pirubatoak azido laktikoa. Hartzidura mota honen bitartez esnekiak lor daitezke, gazta, jogurtak eta kefirra, esaterako.

42. Aipatu mikroorganismoak parte hartzen duteneko elikagaien industriako lau prozesu.

Erantzuna:

Elikagaien industria:

Zaila da kasu bakar bat aukeratzea, asko baitira etekina ateratzen zaizkien mikroorganismoak. Adibidez, elikagaien bioteknologia eremuan mikroorganismo asko erabiltzen dira elikagai ekoiztu edo hobetzeko. Prozesu garrantzitsuenak fruta, barazki eta esneen hartzidurak dira. Elikagai hauetako mikrobioen hartzidurari esker, mantentzea erraztu eta zapora eta usain berezia ematen zaie. Hartzidura elikagaiek dauzkaten mikroorganismoetatik egiten da baina batzutan elikagaiei gehitzen zaizkien mikrobioen bitartez egiten da, gaztak egiteko gertatzen den bezala. Hauek dira prozesu hau darabilten lau adibide:



- Ardoa egitea.
- Garagardoa egitea.
- Ogia egitea.
- Jogurta egitea.

Farmazia-industria:

Botikak lortzeko mikroorganismo ezberdinak erabiltzen dira. Garrantzitsuenak antibiotikoak dira, hauek harizpizko ondoetatik eta bakteriatatik lortzen dira ondoren merkaturatzeko. Bakteriak haziz ere bitaminak bezalako hainbat substantzia lor daitezke.

Ingeniaritza genetikoko teknikak giza geneak sartzen dituzte bakterien hazkuntzetan giza intulina lortu ahal izateko; era berean, bakteriatan birus geneak sartuz txertoak lortzen dira.

Ingurumenerako aplikazioak:

Bakteriek onddoekin batera materia organikoa desintegratzen dute biosferan. Honela, konposatu organikoen materia kate trofikoetara sar daiteke berriro ere. Materiaren transferentzia prozesu hauei ziklo biogeokimikoak deritze.

Mikroorganismoak ur zikinak arazteko erabiltzen dira. Bigarren tratamendua materia organikoa mikroorganismoen bitartez deskonposatzean datza. Tanke handitan egiten diren prozesu aerobioak izan ohi dira eta makromolekulen digestioa egiten da, monomero eta guzti. Ondoren prozesu anaerobio bitarteko hartidura egiten da CO₂ eta H₂O lortu arte.

43. Aipatu elikagaiak transmititzen duten bakterioengatiko infekzioen bat.

Erantzuna:

Elikagaiak transmititzen dituzten bakterioengatiko bi gaixotasun mota daude:

- Elikaduragatiko intoxikazioa: elikagaietan hazten diren mikroorganismoetan sortutako toxinek eragiten dute (botulismoa). Bakteriek eragiten dute botulismoa, honek nerbio sistemari eragiten dio eta giharren uzkurdua kontrolatzeko gai ez izatea dakar. Bikoitza ikustea, hitz egiteko zailtasuna, diafragmaren paralisia. Arnasketa akats bat egon eta heriotza eragin dezake. Antitoxinak daude.
- Elikaduragatiko infekzioak: mikroorganismoak dituzten elikagaiak jan eta mikroorganismo horiek giza gorputzean hazten direlako sortzen dira (salmonelosi, gastroenteritisa). Immunitate sistemari eragiten diote. Salmonellosiak gastroenteritisa eragiten du, beherakoa, gorakoa, sukarra, buruko eta abdomeneko minak. Antibiotikoekin sendatzen da.

44. Zein ezberdintasun dago pasteurizazio eta esterilizazioaren artean?

Erantzuna:

Elikagaiak deskonposatu eta aldatu daitezke mikroorganismoen eraginez. Aldaketa hauek elikagaiaren usainean, zaporean, edukian edo itxuran gertatzen diren eta ondorioz elikagaia desegoki edo desatsegin bihurtzen duten edozein aldaketa dira.

Elikagaiak mantentzeko hainbat metodo erabiltzen dira, esaterako, lehorketa, gatza edo azukrea gehitzea (presio osmotikoa gehitzea lortzen da eta honek mikroorganismoak haztea eragozten du), kontserbatzaileak gehitzea (azido zitrikoa adibidez), tenperatura baxuetan mantentzea eta tenperatura altuak aplikatzea. Azken metodo honetan bi aldaera hauek daude:

- Pasteurizazioa: elikagaiak irakite-puntua baino tenperatura altuagoak erabiliz berotzen dira eta, honela, patogenoak deuseztatzen dira. Dena den, elikagaia kaltetu dezaketen beste mikroorganismoek bizirauten dute eta, ondorioz, hozkailuan gorde behar dira (4°C).
- Esterilizazioa: tenperatura altuak erabili eta ondoren hermetikoki enbasatzen dira, beraz, mikroorganismo mota guztiak deuseztatzen dira. Metodo honek elikagaiak denbora gehiagor kontserbatu ahal izatea ziurtatzen du baina tenperatura altuagoak aplikatzen direnez, elikagaien zenbait propietate galtzen dira.



45. Definitu immunitate naturalaren kontzeptua eta esan nondik datorren.

Erantzuna:

Immunitate naturalak bi hesi ditu, animalietan dago eta nahiz eta gai arrotz bat gorputzean askotan sartu, honek ez dio immunitate naturalari eragiten. Lehen hesia larruazalak eta mukosak osatzen dute, hauek epitelioak dira eta gorputzeko kanpoaldea eta kanpoaldearekin komunikatuta dauden aparatuen zokoak (digestio-aparatua, arnas aparatua, iraitz-aparatua, ugal aparatua) estaltzen ditu. Patogeno askok ezin dezakete lehen hesi hau gainditu.

Bigarren hesia ehun ezberdinetan dauden hainbat elementuk osatzen dute (zelulak eta molekulak) eta infekzioen bat sortzen denean aktibatu egiten dira. Gai erasotzaile bat etorri, modu zehaztugabearen erreakzionatu eta gune hori handituta uzten dute.

46. Nola sar daiteke gizakien gene bat beste organismo batean? Zein da teknika hauen helburua?. Eman adibideren bat.

Erantzuna:

Gaixotasunak eragiten dituzten geneak dituzten pertsonetan zelulak atera eta tratatu egiten dira, behin gaixotasuna ezabatuta, zelula hauek berriz ere gaixoan sartzeko. Laborategian zelula hauei nahi diren geneak sartzen zaizkie, horretarako birusak erabiltzen dira transferentzi bektore gisa. ADN birusak eta lipidoak erabiltzen dira, hau da, liposomak. Zelula hauei nahi den genea sartzen zaie liposoma edo birusak erabiliz eta zelulak genetikoki zuzenduta daudenean berriz ere gaixoari sartzen zaizkio. ADN arrotza injekzio bitartez ere sar daiteke. Teknika hau minbiziari aurre egiteko erabiltzen ari dira; minbizidun zelulak tumoreak sortzea zailduko duen substantziak sor ditzaten bultzatzen da. Substantzia hauek toxikoak izan daitezke zelulentzat, immunitate-sistemaren erantzun indartsu bat eragin dezakete edota odola tumoreetara joatea eragotzi ere egin dezakete.

47. Nola eragiten du giza immunoeskasiaren birusak (GIB)? Zein birus mota da?

Erantzuna:

GIB-ak makrofagoak eta T linfozitoak erabiltzen ditu ugaltzeko. GIB bat Th linfozito batekin kontaktuan jartzen denean, CD4 molekulak hartzaile gisa hartzen du eta endozitosiaren bitartez zelulan sartzea errazten dio. Giza immunoeskasiaren birusa (GIB) erretrovirus bat da. Zelulara sartzen denean ADNa sortzen du eta zelularen genomari sartzen da; honela egon daiteke denbora batean, ezkutuan, birusaren biderketa gertatzen den arte: birusa duten partikula kopuru handia sortzen da eta hauek infektatutako zelula deuseztatzen dute.

Infekzioaren lehen aldietan B linfozitoek antigorputzak sortzen dituzte GIBaren proteina antigenikoei erantzuteko baina antigorputz hauek ez dute infekzioa kontrolatzeko balio (GIBak eragindako infekzioa dagoela aurkitzeko balio dute, pertsona seropositiboa dela jakiteko).

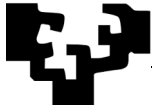
Hasierako infekzioa gertatu eta lehen sintomak etorri arteko denboran organismoak infekzioaren aurka benetako borroka bat du. Egunero ehun mila milioi birusdun partikula eta ehun milioi Th linfozito deuseztatzen dira. Immunitate-sistemaren hiperaktibitate hau handitutako gongoil linfatiko ugari azaltzen direlako hautematen da. Infekzioak aurrera egiten duen heinean, birusdun partikulen kopurua handituz doa pixkanaka eta Th linfozitoak, berriz, geroz eta gutxiago dira. Azken emaitza immunoeskasia da eta uneko gaixotasunek eta minbiziek pertsonaren heriotza eragiten dute.

48. Zergatik da hain zaila HIESa eragiten duen birusaren aurkako txerto eraginkorrak lortzea?

Erantzuna:

Txertoak mikroorganismo patogenoa (hilda edo ahulduta) edo honen toxina duten prestakin artifizialak dira, honela, nahiz eta honek gaitasun patogenoa galdua izan, botere antigenikoa mantentzen du eta, beraz, oraindik ere antigorputzak sorrarazi ditzake.

GIBa berehala aldatzen da itxuraz eta birusaren andui ezberdinak daude, ondorioz, HIESaren aurkako txerto asko beharko lirarteke mundu mailan. HIESaren aurkako txertoa diseinatzeko milaka aukera dago. Hala ere, hauetako bakar batzuk besterik ez dira probatu. Txerto batek kontzeptualizazio urratsa pasa eta gizakietan erabiltzeko azken urratsa arte ia hamarkada bat igarotzen denez, oso garrantzitsua da hainbat produktu aldi berean garatzea eta frogatzea. Honela, txerto bat eraginkorra ez bada, beste aukera batzuetarako lana bideratuta egongo da dagoeneko.



49. Zer dira zelula amak? Nola lor daitezke zelula hauek?

Erantzuna:

Zelula ama bat zelula aitzindari bat da, autoberritzailea, eta zelula mota ezberdin bat edo gehiago birsortzeko gai da.

Goi mailako animalietan zelula amak bi talde hauetan sailkatzen dira:

- Enbrioi zelula amak

Zelula hauek blastozisto egoeran (7-14 egun) dagoen enbrioiaren barneko masa zelularretik datoz eta gorputzeko zelula mota ezberdin guztiak sortzeko gai dira, horregatik deritze zelula pluripotenzialak. Zelula hauetatik datoz, banaketa zelular askoren ondoren, zelula ama organo-espezifikokoak. Zelula hauek multipotenzialak dira, hau da, enbrioian nahiz helduarengan organo jakin baten zelulak sortzeko gai dira. Adibidez, hezur muineko zelula ama odoleko eta immuno sistemako zelula mota guztiak sortzeko gai da. Zelula ama hauek giza gorputzeko organo askoz gehiagotan daude; dagoeneko helduen zelula amak topatu dira larruazalean, larruazalpeko gantzean, bihotz eta eskeletoko giharretan, garunean, erretinan, pankrean...

- Helduen zelula amak

Edozein ehunetatik datoz eta kokapen eta leinu ezberdineko zelula eta ehun bihur daitezke. Egiaztatu ahal izan denaren arabera, ohikoak ez diren giro humoraletan hazi eta bertan izandako helduen zelula amak berriz ere programatu daitezke eta zelula ama hauek orain arte sortzea ezinezko zuten zelula motak sortzeko gai dira.

50. Zergatik bota dezake gorputzak organo bat atzera? Gorputzak atzera botatzen al ditu anai-arreben artean transplantatutako organoak?

Erantzuna:

Transplantea jasotzen duen organismoaren immunitate-sistemak transplantea atzera bota dezake emaitzailearen ehun arrotza sumatzean. Erantzun hau immunitate-sistemaren ohiko mekanismoek eragiten dute eta sartutako ehuna edo organoa deuseztatu dezakete. Emaitzaile eta hartzailea genetikoki berberak izan ezean beti gertatzen da atzera botatze hau. Dena den, emaitzaile geroz eta gertuagokoa, antzekotasun genetikokoak orduan eta handiagoak dira eta atzera botatzearen efektuak gutxitu daitezke.

51. Definitu antigenoa eta antigorputza.

Erantzuna:

Antigenoak:

Izaera kimiko anitzeko substantzia immunologikoak dira (proteikoak, gluzidikoak, lipidikoak edo bestelakoak) eta B linfozitoetan antigorputz ezberdinak sorrarazi ditzakete, antigenoak dituen determinatzaile antigenikoak edo epitopoak bezain bat sorrarazi ere (antigorputzera lotzeko bideak dira hauek); horregatik esaten da erabilera anitzekoak direla. Normalean substantzia exogenoak dira (organismoarentzat arrotzak direnak), antigorputzen aurrean modu espezifikoan erantzuten dute eta patogeno baten gainazalean kokatu edo, bestela, patogeno batek sortu eta askatutako substantziak dira.

Antigorputzak:

Gorputzeko likidoetatik dabiltzan eta antigenoekin lotzen diren zelula plasmaticoek (aktibatutako B linfozitoak) sortutako proteinak dira. Hauen eginbeharra birusak eta bakteriadun toxinak desaktibatzea eta honela gure zeluletara lotzeko gaitasuna blokeatzea da. Antigorputzek antigenoak markatzen dituzte konplementu sistema aktibatuta eta fagozitoek antigeno hauek deusezta ditzaten.

52. Zer da immunizazio artifiziala? Azaldu txertoen funtzionamendua.

Erantzuna:

Immunizazio artifiziala organismo bati elementu ezberdinak ematea da honek honela gaitasun eragile baten infekzioa gainditu ahal izan dezan.

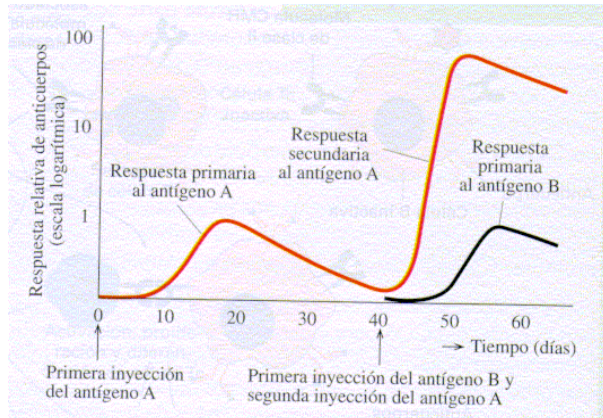
Txertatzea mikroorganismo patogenoa (hilda edo ahulduta) duen prestakin artifizial bat (txertoa) sartzea da, honela, izaera patogenoa galdu badu ere, gaitasun antigenikoa mantentzen du eta,



ondorioz, antigorputzak sorrarazi ditzake. Txertoa jasotzen duen pertsonak lehen mailako erantzun immunitario bat eman dezala lortu nahi da. Batzutan txertoa behin baino gehiagotan eman behar izaten da, izan ere, bigarren mailako erantzun immunitarioak eragin eta memoria linfozitoak sortzen direnez, gaixotasunaren aurkako epe luzerako babesa lortzen da.

Lehen txertoek hildako edo ahuldutako patogenoak zituzten, gaur egun, berriz, proteina garbiak dituzten txertoak ematen dira gehiegizko handitze erreakzioak edo gaixotasuna sor ez daitezen.

53. Grafiko honetan organismo batek antigeno berberaren aurrean lehen eta bigarren aldiz duen erantzuna adierazten da. Interpretatu grafikoa eta esan zein den lehen eta bigarren erantzunaren esanahia.



Erantzuna:

Grafiko honetan organismo batek infekzio bat lehen eta bigarren aldiz jasaten duenean dagoen ezberdintasun handia ikus daiteke. Organismoak infekzio bat jasaten duenean oroimen immunologikodun sistema bat garatzen du eta eraso duen antigenoa gogoratzen du, honela, organismoak infekzio bat gainditu eta antigenoa deuseztatu ondoren oroimenean gordetako B linfozitoak sortzen ditu. Prozesu hau lehen erantzunean gertatzen da eta aste betean edo bi astetan zehar gertatzen da. Antigenoa berriz ere organismoan sartzen denean immunitate-sistemak berehala erantzuten du. Oroimeneko zelulak aktibatzen dira eta antigorputz gehiago sortzeaz gain, hauek egokiagoak dira antigeno horientzako, honela, antigenoa askoz azkarrago deuseztatzen da. Hau da egun gutxi barru gertatzen den bigarren erantzuna; hain da azkarra eta eraginkorra, askotan antigenoa edozein sintoma jasan baino lehen deuseztatzen dela. Jasotako immunitatea da txertoen oinarria.



PROBARAKO ADIBIDEA

Bi atalez osatutako proba da. Lehenengoan gai bat jorrazteko eskatzen da. Erantzun zabaleko galderak dira eta eskatutako informazioa azaltzeaz gain, egiturak eta funtzionamenduak deskribatu, kontzeptuen arteko loturak bilatu... egin beharko da.

Bigarren atalean erantzun laburreko hiru galdera egingo dira eta eskatutako informazioa eman, nola funtzionatzen duten deskribatu, kontzeptuen arteko loturak egin... egin beharko da. Emandako informazioaren zuzentasuna aztertzeaz gain beste zenbait alderdi ere aztertuko dira: heldutasuna espresioan, argumentuen argitasuna, kontzeptuak lotzeko eta ondorioak ateratzeko gaitasuna... Eskatutako kontzeptuak zehazki definitzeko edo azaltzeko ere eskatzen da zenbaitetan. Erantzunen zehaztasunak garrantzi handia du.

Honela banatuko dira ariketaren puntuak:

- 1. atalak: % 40
- 2. atalak: % 60

Hurrengo gaietatik bat hautatu: A edo B (4 puntu)

- A. Mintz zitoplasmatikoaren funtzioak aipatu eta mintz horren bitartez zelula handiek eta txikiak burutzen dituzten garraioen arteko aldeak azaldu. (4 puntu)
- B. Zer dira antibiotikoak? Zeintzuk dira antibiotikoen erabilera okerrak sortzen dituen eragozpenak? Zer dira txertoak? Zer da sueroa? (4 puntu)

Erantzun ondorengo galderak: (6 puntu)

1. Zer da entzima bat? Aipa itzazu entzimen jardueran eragiten duten hiru faktore. (2 puntu)
2. Zer da immunitate-erantzuna? (2 puntu)
3. Ekosistemako materiaren zikloan bakterioen parte-hartzea azaldu. (2 puntu)



PROBARAKO ADIBIDEEN ERANTZUNAK

Hurrengo gaietatik bat hautatu: A edo B (4 puntu)

A) Mintz zitoplasmatikoaren funtzioak aipatu eta mintz horren bitartez zelula handiek eta txikiak burutzen dituzten garraioen arteko aldeak azaldu. (4 puntu)

Erantzuna:

Funtzionaltasunetik ikusita, hesi erdiiragazkorra eta selektiboa da mintz plasmatikoa. Bere helburua, zelularen barneko ingurunea egonkor mantentzea da, eta horretarako, ura eta bestelako partikulak eta substantziak pasatzea erregulatzen du.

Geruza bikoitz lipidikoak substantzia polar guztiei oztopo egiten die, eta proteinek:

- mintzaren zeharreko substantzien eta partikulen garraioa kontrolatzen dute.
- mintzaren alde batean zein bestean potentzial ionikoaren diferentzia mantentzen dute (barneko ingurunea negatibo mantentzen dute),
- Endozitosi eta exozitosi prozesuak burutzen dituzte (partikula handien garraioa).

Molekula txikien garraioa:

Geruza bikoitz lipidikoaren zeharreko garraioa bi modutara egiten da:

- 1) Garraio pasiboa: Difusio-mota bat da, kontzentrazio-gradientearen ondorioz mintza zeharkatzen du molekula batek; molekula horrek uretan disolbagarria izan behar du. Bi modutara gerta daiteke:
 - Difusio bakuna:
Kargarik gabeko molekula txikiak mintza euren kontura zeharkatzen dute (ura edo karbono dioxidoa, adibidez). Mintz plasmatikoa, aldiz, karga duten molekula guztiekiko (ioiekiko) iragazgaitza da, molekulak oso txikiak izanik ere.
 - Difusio lagundua:
Molekula polarrak (ioiak, azukreak, aminoazidoak...) pasatzen dira. Garraiorako proteinak bertan izatea eta gradiente elektrokimikoa egotea beharrezkoa da prozesua gerta dadin. (gradientearen aldekoa da beti garraio hori).

Garraiorako bi proteina-mota daude:

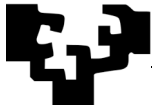
- Translokadoreak:
Garraiatuko den berriazko molekulara itsasten dira eta konformazio-aldaketa jasaten dute, substantzia mintzean zehar pasa ahal izateko. Horrelako substantziak ioi organikoak, azukreak, aminoazidoak... izan ohi dira.
- Kanal edo ataska:
Urez betetako poroak dira. Irekitzean zenbait substantzia pasatzen uzten dute, orokorrean ioi ez-organikoak.

- 2) Garraio aktiboa:

Gradiente elektrokimikoaren aurka burutzen dira, eta energia kontsumitzen dute (ATP). Proteina translokadoreek burutzen dute, eta gradientearen aurkako bomba moduan funtzionatzen dute. Energia kontsumitzen dute, eta ia beti ATParen hidrolisitik eratorritako energia izaten da. Mintzaren potentzial diferentzia mantentzeaz arduratzen da garraio aktiboa.

Molekula handien garraioa

Mintzaren zehar substantziak hartu eta kanporatzeko berriazko bi prozesu burutzen dituzte zelulek: endozitosia eta exozitosia.



- Endozitosisia:
Zelulek kanpoko aldetik partikulak hartzen dituzte mintz plasmaticoaren inbaginazioaren bidez, zelularen barnean besikula bat sortu arte. Hiru endozitosi-mota daude:
 - Pinozitosia:
mintzean zehar substantzia likidoz osatutako tanta txikiak barneratzea.
 - Hargailuaren bidezko endozitosisia:
Zelularen kanpoko aldeko proteinak eta substantzia txikiak hartzea ahalbidetzen du. Mintzak hargailua du, eta barneratu behar den substantzia hautematen duenean besikula bat sortzen du.
 - Fagozitosia:
Endozitosi-mota berezia da. Zelulak neurri handiko partikulak, zelulen hondarrak edo bakterioak barneratzen ditu. Sortzen diren besikulek barneratu den materiala degradatuko (digerituko) duten lisosomekin bat egiten dute.
- Exozitosisia:
Zelularen barneko makromolekulak (hondakinak) kanporatzeko mekanismoa da (besikulen barnean kanporatzen dira). Modu jarraituan kanpora daitezke (gorputzetik kanpora jariatzen duten guruinak, adibidez) edo aldizka kanpora daitezke (hormoneondorioz: mintzaren hargailuekin bat egiten dutenean exozitosisia eragiten dute).

B) Zer dira antibiotikoak? Zeintzuk dira antibiotikoen erabilera okerrak sortzen dituen eragozpenak? Zer dira txertoak? Zer da sueroa? (4 puntu)

Erantzuna:

Mikroorganismoek sintetizatutako substantzia kimikoak dira antibiotikoak, eta infekzioak eragiten dituzten organismoak suntsitzeko edo horien hazkundera eragozteko erabiltzen dira. Toxikotasun selektiboa dute: organismo inbasoreentzat toxikoagoak dira organismo horiek hartzen dituzten animalia edo gizakientzat baino. Antibiotiko terminoa, bakterioek edo onddoek sortutakoak ziren eta beste mikroorganismoentzat toxikoak ziren konposatu organikoak izendatzeko sortu zen. Gaur egun konposatu sintetikoak edo erdisintetikoak izendatzeko ere erabiltzen da.

Antibiotikoak kontrolrik gabe emateak hainbat eragozpen dakartza berarekin. Batez ere sintoma klinikoak moztarrotzen ditu, eta horrek geroko diagnostiko zuzena ezartzea zaildu dezake. Antibiotikoen erabilera okerrak eragiten dituen beste hainbat arazo kliniko:

- Bakterioen aurreko erresistentzia: Erresistentzia handiko mikrobio-anduiak agertzea oso arazo larria da, eta antibiotikoen erabilera okerraren ondorioz oso erresistenteak diren andui asko agertu dira.
- Antibiotikoen bateraketa: Hainbat antibiotikoren arteko nahasketa eman ohi da praktikan, antibiotiko horien ekintza terapeutikoa hazteko asmotan. Baina antibiotikoak bateratzeak ez ditu beti emaitza onak ekartzen berarekin, izan ere, antibiotiko batek bestearen eragina ezeztatu baitezake.
- Erreakzio toxikoak, zenbaitetan larriak izan daitezke.

Organismo patogeno bat edo askoren eratorriak diren antigenoak izaten dira txertoak, eta antigorputzen formazioa estimulatu da. Txertoaren bidez gaixotasuna sortzen duten mikrobioak sartzen zaizkio gaixoari, beti ere hilik edo ahulduta dauden mikrobioak. Horrek mekanismo immunologikoa abian jartzen du, eta berariazko antigorputzak sortzen dira. Antigorputz horiek odolean mantentzen direnez, immunitate artifiziala eskaintzen digute. Txertoa beti gaixotasunaren prebentziorako ematen da, profilaktiko moduan.

Sueroa, zelula-elementu guztiak kentzean gelditzen den odol-plasma da. Zelula-elementuak kentzeaz gain zenbait molekula baditu: animalien beraren antigorputzak edo proteinak. Immunitate artifizial pasiboa lortzeko erabiltzen dira sueroak. Hala, gaixotasunen bat duen gaixoari alde aurretik gaixotasunaren mikroorganismoak sartu (txertoa eman) zaion animalien odol-sueroa ematen zaio. Gaixoak dagoeneko sortuta dauden antigorputzak sartzen zaizkio, beraz. Zaldiaren sueroa erabili ohi zen, baina gaur egun, ingeniartzatza genetikoari esker, bere aurkako berariazko antigorputzak sintetizatzeke beharrezkoa den informazio genetikoaren genomatik sartu zaion mikroorganismoak dituen sueroa fabrika daitezke. Dagoeneko gaixorik dauden pertsonekin erabiltzen da sueroterapia, eta lortzen den immunitate pasiboa mugatua izaten da.



Erantzun ondorengo galderak: (6 puntu)

1. Zer da entzima bat? Aipa itzazu entzimen jardueran eragiten duten hiru faktore. (2 puntu)

Erantzuna:

Entzimak, zelulek sortutako proteinak dira, zeluletatik kanpo ere eragin dezaketenak, eta euren zeregina, parte hartzen duten erreazio kimikoak azeleratzea (10^6 aldiz) da. Oso kontzentrazio baxuetan eragiteko gai dira, eta ez dira erreazioetan suntsitzen. Energiaren aldetik mesedegarriak ez diren erreazioerik ez dute burutzen, eta oreka kimikoen noranzkoa ez dute aldatzen, aitzitik, erreazioa burutzea azeleratzen dute.

Entzimen ezaugarri nagusia berezitasun bikoitzekoak izatea da: substratu-berezitasuna (entzima bakoitzak substratu jakin batean soilik eragiten du) eta ekintza-berezitasuna (erreazio bakoitza berriazko entzima batek katalizatzen du). Horregatik ez da azpiprodukturik sortzen.

Entzimen jardueran eragiten duten faktoreak:

Temperatura: erreazioaren tenperaturak gora egiten duen heinean entzimen jarduerak ere gora egiten du. Temperatura hoberena lortu arte jarraitzen du goranzko joerak, eta temperatura horretatik gora entzimen jarduerak bat-batean behera egiten du nabarmen. Temperatura hoberen hori entzima bakoitzean desberdina da. Temperatura hoberena gaintitzean entzimak desnaturalizatu egiten dira, proteinak izanik, bigarren eta hirugarren mailetako egituretako lotura ahulenak (hidrogeno-loturak...) hautsi egiten dira.

pH-a: ingurunearen pH balio zehatzetan burutzen du entzima bakoitzak bere lana. pH minimo eta pH maximo zehatz baten artean burutzen da entzimen jarduera, balio horietatik kanpo entzima desnaturalizatu egiten baita. pH balioen tarte horretan entzimen jarduera maximoa lortzen deneko pH balio hoberen bat badago.

Substratuaren kontzentrazioa: substratuaren kontzentrazioak gora egiten duen heinean erreazioaren abiadura handituz doa. Substratuaren kontzentrazio baxuetan, kontzentrazioa haziz doan heinean erreazioaren abiadura gora egiten du. Substratuaren kontzentrazio jakin batetik aurrera abiaduraren gorakada murriztuz doa, eta entzimaren kontzentrazio jakin batetik aurrera abiadura ez da hazten. Substratuaren kontzentrazio zehatz batean entzima osoa konbinatuta dago, entzima-substratua konplexua osatzen da eta ez da entzima askerik izango.

Inhibitzailea izatea: entzimen jarduera osoa edo partzialki murrizten duten berriazko substantziak existitzen dira. Inhibizioa alderanzgarria edo itzulezina izan daiteke. Inhibizio itzulezinean entzima suntsitu edo eraldatzen du inhibitzaileak, eta entzimak, beraz, ezin du bere jarduera katalitikoa burutzen jarraitu.

Inhibizio alderanzgarrian, aldiz, entzima-inhibitzailea konplexua erraz banatu daiteke, eta entzimak jarduerari ekin diezaioke. Bi motako inhibizio alderanzgarriak daude: lehiakorra eta ez-lehiakorra. Inhibizio alderanzgarri lehiakorrean zentro aktiboa lortzeko lehiak daude substratua eta inhibitzailea; antzeko molekulak direnez, entzimak ez ditu bereizten. Inhibizio alderanzgarri ez-lehiakorrean inhibitzaileak ez du substratuarekin lehiatzen, zentro aktiboan ez dauden taldeekin erreazioatzen baitu inhibitzaileak.

2. Zer da immunitate-erantzuna? (2 puntu)

Erantzuna:

Patogeno batek azala edo mukosak gaintituta gorputzera lehen aldiz sartzea lortzen badu, inbaditutako gunea handitu egiten da. Organismo batek kutsatu duen patogenoa garraiatzen duten antigenoei aurre egiteko sortzen dituen mekanismoei deitzen zaie immunitate-erantzuna



Organismo guztiek dituzte agente patogenoei aurre egiteko mekanismoak. Badira zehaztugabeak, patogenoen sarrera ekidin edo berehala suntsitzen dituztenak, eta badira zehaztuak, immunitate-erantzunak sortzen dituztenak.

Organismoak berezkoak edo arrotzak diren gaiak bereizteko gaitasuna duenez, patogeno bat gorputzean sartzen denean B eta T linfozitoek berehala hautematen dute patogenoa, eta erantzuteko aktibatzen dira. Erantzuna bi motakoa izan daiteke:

Erantzun humoralak:

kasu honetan B linfozitoek gorputzean sartu berri den agente patogenoa suntsitzeko berariazko antigorputzak sortzen dituzte.

Erantzun zelularra:

kasu honetan T linfozitoek zuzenean erasotzen dute patogenoa.

3. Ekosistemako materiaren zikloan bakterioen parte-hartzea azaldu. (2 puntu)

Erantzuna:

Zenbait onddo eta bakterio detritiboroak dira, hau da, animalia eta landare hilen hondakin organikoak kimikoki deskonposatzen dituzte. Beste batzuk, aldiz, mineralizazioa eragiten duten mikroorganismoak dira, hau da, detritu organikoak substantzia mineraletan (ez-organikoak) bilakatzen dituzte; substantzia hauek organismo ekoizleek (autotrofoek) erabiltzen dituzte elikagai modura, eta horrela, ekosistemako materiaren zikloa ixten da.

Karbonoaren zikloan, mikroorganismo detritiboroak dira atmosferara CO_2 gehien askatzen dutenak, deskonposizioan dagoen landare-materiak sortzen duen humusak bereziki. Bestalde, mikroorganismo fotosintetikoek materia organikoan ezartzen dute CO_2 gasa, eta horrela, izaki bizidunetara itzultzen da berriro.

Nitrogenoaren zikloan, aldiz, bakterio jakin batzuk soilik ezarri dezakete CO_2 gasa. Prozedura kimiosintetiko honen bidez atmosferako N_2 gasa NH_3 edo $-\text{NH}_2$ erradikal moduan (N murriztua) ezartzen da. Gero, detritu organikoen deskonposiziotik eratorritako N murriztu horren oxidazioa (nitrifikazioa) gertatzen da, eta landare fotosintetikoek asimilatzeke gai diren N berrezartzen da. Beste bakterio batzuk burutzen duten desnitrifikazioaren bidez itzultzen da N atmosferara: nitratoak N_2 molekularrera eraldatzen (murrizten) dira, ingurune anaerobioan.



PROBAKO GALDEREN ETA EZAGUTZA-ADIERAZLEEN ARTEKO ELKARREKIKOTASUNAK

Galdera	Ezagutza-adierazleak
A	2.2
B	5.2, 6.5
1	1.2
2	6.2
3	5.5



PROGRAMAZIOA ETA IKASKETARAKO BALIABIDEAK

• PROGRAMAZIOA

Biologian oinarrizkotzat jotzen diren edukiak biltzen dituzten 6 bloketan banatu da modulu hau.

Modulua hasteko, biziaren oinarri biologikoak ikusiko dira bi unitatetan, eta maila molekularra laburki deskribatuko da.

Bigarren blokean zelulen egitura eta zelula eukariotoen funtzionamendua aztertuko da. Besteak beste, zelularen egitura eta funtzioa, nutrizio-prozesuak eta zelulen ugalketa landuko dira.

Giza anatomia eta fisiologia landuko da hirugarren blokean. Hala, gizakion nutrizio-prozesua eta horretan parte hartzen duten aparatuak, koordinazio-prozesua (nerbio-sistema eta sistema endokrinoa) eta ugalketa-prozesua aztertuko dira.

Laugarren blokean material genetikoaren egitura eta herentzia genetikoaren transmisio-mekanismoak aztertuko dira labur-labur.

Mikroorganismoak eta euren aplikazioak bosgarren blokean aztertuko dira. Mikroorganismoek osasunarekin eta bioteknologiarekin duten lotura izango da bloke honen oinarria.

Seigarren blokea immunologiari buruzkoa da, eta organismoek gorputz arrotzen aurka garatzen dituzten defentsa-mekanismoak aztertuko ditugu. Immunitate-sistemaren osagaiak eta erantzun-mekanismoak ere ikasiko ditugu.

Moduluaren oinarria 9 ikasketa-unitatek (IU) osatzen dute, eta jarraian laburki azaltzen dira.

Eduki-blokeak	Ikasketa Unitateak	Izendapena	Ordu kopurua
1. Biziaren oinarri biologikoak	IU 1	Bizi-materiaren osaera	15 ordu
2. Zelulen antolamendua eta fisiologia zelularra	IU 2	Zelula: egitura eta funtzioak	5 ordu
	IU 3	Zelula eukariotoaren nutrizioa	10 ordu
	IU 4	Zelulen ugalketa	5 ordu
3. Giza anatomia eta fisiologia	IU 5	Nutrizio-prozesuak, koordinazio-sistema eta ugalketa gizakietan	10 ordu
4. Genetika	IU 6	Mendel-en genetika. Kode genetikoa	5 ordu
5. Mikrobiologia	IU 7	Mikroorganismoak	10 ordu
	IU 8	Bioteknologia	10 ordu
6. Immunologia	IU 9	Immunologia	20 ordu

1. Ikasketa Unitatea: BIZI MATERIAREN OSAERA (15 ordu)

Bizi-materiaren osaera aztertuko da unitate honetan. Moduluaren sarrera egiten du, hemen aztertzen baitira izaki bizidunen egituren oinarri biokimikoak. Organismo bizidunetako elementu kimikoak aztertuz ekingo zaio, eta molekula ez-organikoak aztertzeraino iritsiko gara: ura eta gatz mineralak. Izaki bizidunen molekula organikoak (biomolekulak) ikasteko, dituzten funtzio biologikoei garrantzia eman behar zaie, ez egitura kimikoen deskribapen memoristikoei. Gluzidoek, lipidoek, proteinek, entzimek eta azido nukleikoek zeluletan eta organismoetan betetzen dituzten funtzioak aztertuko ditugu.

Aurreko guztiaren aplikazioak (molekulen eta euren funtzioen arteko loturen ingurukoak) izango dira burutuko diren jarduerak.



2. Ikasketa Unitatea: ZELULA, HASTAPENAK: EGITURA ETA FUNTZIOAK (5 ordu)

Zelulen gaiari buruzko hastapena egiten da IU honetan, eta zelulen egiturari buruzko oinarrizko kontzeptuak eta osagaiak ezagutzea da helburua; gainera, 3., 4. eta 5. unitateetan ikasiko ditugun zelulen funtzioak gaineratik ikusiko ditugu. Zelula prokariotoen eta eukariotoen antolakuntza-ereduak deskribatuko dira. Zelula eukariotoen egitura hauek deskribatzen dira: mintza, zitoplasma, zitoplasmako organuluak eta nukleoa.

Zelula-ereduen arteko eta zelula-egituren arteko ezberdintasunei buruzko gaiak izango dira jorratuko direnen artean garrantzizkoenak.

3. Ikasketa Unitatea: ZELULA EUKARIOTOAREN NUTRIZIOA (15 ordu)

Mintzen, zitoplasmaren eta mitokondrioen funtzionamendua aztertuko da IU honetan. IU honen lehenengo atalean zelulen arteko trukeetan mintzek duten garrantzia aztertzen da; geroago zelulen metabolismoa aztertuko dugu, eta katabolismoa eta anabolismoa kontzeptuak eta euren helburuak ikusiko ditugu. Arnasketa zelularra, prozesu aerobikoaren eta anaerobikoaren arteko ezberdintasunak. Entzimen garrantzia eta ATParen esanahia. Fotosintesia: energiaz baliatzeko prozesua eta makromolekulen sintesia. Prozesu hau burutzen duten egitura zelularrak.

Zelulen metabolismoan funtsezkoak diren alderdiak ulertzea garrantzizkoa da, baita ibilbide ezberdinak eta horien esanahi biologikoa ere. Ez ditugu molekulak eta entzimak buruz ikastea nahi, horiek sortzeko beharrezkoak diren prozesu energetikoak eta egitura zelularrak ezagutzea baizik.

Zelulen ereduak lantzeko ariketak izango dira IU honetan burutuko ditugun jarduerarik garrantzitsuenak, eta horrela metabolismoa osatzen duten fisiologia zelularreko mekanismoak landuko dira.

4. Ikasketa Unitatea: ZELULA EUKARIOTOAREN UGALKETA (5 ordu)

Zelulek ugalketarako erabiltzen dituzten mekanismoak ezagutzea da IU honetako helburu nagusia: zatiketa zelularra, mitosia, meiosis, eta ziklo zelularreko alderdi garrantzitsuenak.

Zelulen ugalketa-mota bakoitzak duen esanahi biologikoari buruzkoak izango dira jarduerak.

5. Ikasketa Unitatea: NUTRIZIO-PROZESUAK, KOORDINAZIO-SISTEMA ETA UGALKETA GIZAKIETAN (10 ordu)

IU honetan, lehenik eta behin gizakion nutrizio-prozesuaren fisiologia nola gertatzen den aztertuko da. Gorputzeko egiturak mantendu eta funtzioak gauzatu ahal izateko beharrezkoak diren substantziak lortzeko jarraitzen diren prozesuak azaltzen dira. Modu berean, organismoaren mailatik zelularen mailaraino nutrizioa gauzatzen duten aparatu koordinatuak ere deskribatuko dira.

Gero, koordinazio-sistema landuko da: nerbio-bulkadaren transmisioa, zentzumenetako organoak, nerbio-sistema, sistema endokrinoa eta lokomozio aparatua.

Amaitzeko, gizakion ugalketa aztertuko da: ugalketa-organoak, ernalketa, enbrioiaren garapena, eta osasunaren eta ugalketaren arteko lotura.

Nutrizioa, organoen arteko harremanak eta ugalketa azaltzen duten giza fisiologiaren mekanismoak aztertzea izango da IU honetako jarduera nagusia.



6. Ikasketa Unitatea: MENDEL-EN GENETIKA. KODE GENETIKOA (5 ordua)

Unitate honetan Mendel-en genetika labur-labur aztertuko da eta gero DNAREN egitura eta informazio genetikoaren transmisioaz arduratzen diren mekanismoak landuko dira. Gainera, ingeniartza genetikoaren ekarpenak ere aipatuko dira.

IU honetan burutuko diren jarduera nagusiak: Mendel-en genetikarekin eta informazioaren transmisioarekin, transkripzioarekin eta itzulpenarekin lotutako ariketak.

7. Ikasketa Unitatea: MIKROORGANISMOAK (10 ordu)

Mikroorganismoen talde garrantzitsuenak deskribatzen dira unitatearen hasieran: prokariotoak (zianofizeoak eta bakterioak) eta eukariotoak (protozooak, algak eta onddoak). Aniztasun taxonomikoa eta biologikoa aipatzen dira. Gero, bakterioen elikadura-moduak aztertuko dira (autotrofoa, heterotrofoa, aerobioa, anaerobioa, hartzidura terminoak). Gainera, bakterioen ugalketaren eta mikroorganismo-kulturaren oinarriko alderdiak ere aztertuko dira.

Gero, birusak (bakteriofagoak eta birus eukariotikoak) eta prionak deskribatuko dira. Mikroorganismoak osasunaren ikuspuntutik aztertuko dira, hau da, osasunarentzat agente onuragarriak eta kaltegarriak bereiziko dira (mikroorganismoek sortutako infekzioak eta eritasunak). Desinfekzioaren eta esterilizazioaren kontzeptuak azalduko dira. Antibiotikoak eta txertoak.

Amaitzeko, mikroorganismoek ingurumenean duten eragina lantzen da: biosferako desintegrazioaileak (ziklo biogeokimikoak).

Burutuko diren jarduerarik esanguratsuenak: zelula prokariotoen eta eukariotoen arteko antzekotasunak, mikroorganismoek sortzen dituzten onurei eta kalteei (eta bereziki euren aplikazioei eta eritasun berriei) buruzko informazioaren bilaketa.

8. Ikasketa Unitatea: BIOTEKNOLOGIA (10 ordu)

Bioteknologiak prozesu industrialetan dituen aplikazioak (nekazaritzan, abeltzaintzan eta elikagaigintzan) ezagutzea da IU honetako jarduerarik nabarmenena.

Elikagaien eraldaketan mikroorganismoek duten garrantzia eta intoxikazioen arazoak ere aztertuko dira. Farmazia-industrian eta medikuntzan aplikatutako Bioteknologia. Ingurumen-industriak ziklo biogeokimikoetan mikroorganismoek duten eraginaz baliatzea.

Burutuko diren jarduerarik garrantzitsuenak: farmazia-industrian, medikuntzan eta ingurumen-industrian bioteknologiaren aplikazio errealen informazioa bilatu.

9. Ikasketa Unitatea: IMMUNOLOGIA (20 ordu)

IU honen lehenengo zatian gorputz arrotzen aurrean organismoek garatzen dituzten defentsak aztertuko dira. Immunitate-sistemaren osagaiak eta erantzun-mekanismoak ere ikasiko ditugu.

Immunitate-motak: naturala eta eskuratua, zelularra eta humoralak. Parte hartzen duten organoak eta zelulak (makrofagoak, B eta T linfuzitoak). Antigorputzen egitura eta funtzioak, eta sistema immunologikoaren ekintza-mekanismoak.

Gero, immunitate-sistemaren anomaliak aztertuko dira. Autoimmunitatea, gehiegizko erantzun immunitarioak: alergiak. Immunoeskasiak: HIESa eta immunitate-sisteman duen eragina.

Azkenik, immunologiaren aplikazio medikoak ikasiko dira: serumak eta txertoak fabrikatzea, organo-transplanteak eta teknika immunologikoak.



Burutuko diren jarduera esanguratsuenak: immunitate-sistemaren erantzunerako elementuak, immunitate-sistemaren anomaliak, immunologiaren aplikazio medikoak.

Ikasketa Unitateen eta ezagupenen adierazleen arteko elkarrekikotasunak

Adierazi berri ditugun IU bakoitzerako ariketak ezagupenen adierazlearen arabera izango dira, eta horien arteko lotura beheko taulan adierazitakoa da:

Ikasketa Unitateak	Izendapena	Ezagutza-adierazleak
IU 1	Bizi-materiaren osaera	1.1; 1.2; 1.3
IU 2	Zelula: egitura eta funtzioak	2.1; 2.2
IU 3	Zelula eukariotoaren nutrizioa	2.3; 2.4; 2.5; 2.6
IU 4	Zelulen ugalketa	2.7; 2.8
IU 5	Nutrizio-prozesuak, koordinazio-sistema eta ugalketa gizakietan	3.1; 3.2; 3.3
IU 6	Mendel-en genetika. Kode genetikoa	4.1; 4.2; 4.3; 4.4
IU 7	Mikroorganismoak	5.1; 5.2; 5.3; 5.4
IU 8	Bioteknologia	5.5
IU 9	Immunologia	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6

Ikasketa-unitateetan aplikatu beharreko metodologia

Maila molekularretik maila zelularra bitartean materiak duen antolakuntza-modu ezberdinen egituren eta funtzioen interpretazioari lehentasuna emango zaio; bereziki mikroorganismoak eta osasunaren alderdia aztertuko dira.



• IKASKETARAKO BALIABIDEAK

Gai hauek prestatzen laguntzeko (prestaketa autodidakta nahiz zuzendua), baliabide eta euskarri didaktikoak erabiltzea ezinbestekoa da, eta liburuak izaten dira horien artean erabilienak; dena den, geroz eta gehiago erabiltzen dira ikus-entzunezko materialak eta material informatikoak.

Modulu hau Batxilergoaren mailako testu-liburuekin bat dator oinarrian, eta beraz, lehen aipaturako IUak prestatzeko maila horretako edozein testu-liburuk balioko du. Gai horietan egiten den sintesia eta ikasleen profila kontuan hartuta, Goi Mailako Heziketa Zikloetarako sarbide-froga gainditzeko edo unibertsitateko sarbide-froga gainditzeko berariaz prestatutako liburuak eraginkorragoak izan daitezke.

Horregatik, ikasketarako beheko testuak eta laguntzak gomendatzen dira:

- **Biologia. 2º Bachillerato**
INCIARTE M. R., VILLA S, MIGUEL G.
Mc Graw Hill Argitaletxea (2001)

Gai hauek dira interesgarrienak:

- 15- Mikrobiologia
- 16- Mikroorganismo eukariotoak. Birusak.
- 17- Bioteknologia.

- **Biología y Geología 1º Bachillerato**
ORTIZ DE LANZAGORTA Menchu
Akal SA Argitaletxea (gaztelaniaz) (1997)

Biologiari buruzko unitate hauek dira interesgarrienak:

- 4- Animalien elikadura
- 5- Erregulazioa eta kontrola
- 6- Bizia jarratasuna
- 24- Sistema immunitarioa
- 25- Sistema immunitarioaren anomaliak

WEBGUNEAK

<http://www.um.es/~molecula/>

Murtziako Unibertsitateko Biokimika eta Biologia Molekularra saileko eta Murtziako “Ramón y Cajal” BHIko Biologia eta Geologia saileko kideek egin dute webgune hau.

<http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/atp/#introducción>

Izaki bizidunetan **ATP** energi iturri moduan erabiltzeari buruzko informazioa

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/2bachillerato/1.htm>

Biosfera Proiektua, Batxilergoko 2. maila

1, 2, 5, 6 eta 7. unitateak oso egokiak dira. Sarrera, hasierako jarduerak... biltzen dira.

<http://www.selectividad.profesores.net/>

SM argitaletxearen webgunea. Selektibitateko azterketak agertzen dira ebatzita.