



2. GAIA. MIKROORGANISMOEN KONTROLA AGENTE FISIKO ETA KIMIKOAK



- **MIKROORGANISMOEN KONTROLA. KONTZEPTU OROKORRAK**
- **AGENTE FISIKOAK. MOTAK ETA EKINTZA-MODUA**
 - Beroa
 - Erradiazioak
 - Iragazketa
- **AGENTE KIMIKOAK. MOTAK ETA EKINTZA-MODUA**
 - Desinfektatzaileak eta antiseptikoak
 - Hazkuntza-faktoreen analogoak
 - Antibiotikoak
- **LANA AGENTE BIOLOGIKOEKIN**

MIKROORGANISMOEN KONTROLA



Gai honetan mikroorganismoen kontrolari buruzko oinarrizko kontzeptuak birpasatu ondoren, mikroorganismoen hazkuntza mugatzeko edo suntsitzeko erabiltzen diren agente kimiko eta fisiko garrantzitsuenak aztertuko ditugu.

MIKROORGANISMOEN KONTROLA

KONTZEPTU OROKORRAK



Mikroorganismoen kontrola

Hazkuntzaren inhibizioa edo mikroorganismoen suntsipena

Hazkuntzaren inhibizioa

Hazkuntzaren murriztapena

Kontrolak ez du esan nahi derrigorrez mikroorganismoak suntsitu behar direnik

MIKROORGANISMOEN KONTROLA

KONTZEPTU OROKORRAK



- **Esterilizazioa** = Organismo bizidun (zelula, espora, organismo azelular) guztien heriotza edo ezabapena. Organismo bideragarrien suntsipena
- **Desinfekzioa** = Ohizko mikroorganismoen forma begetatiboen suntsipena agente kimiko baten bidez (esporarik ez). Erabiltzen diren produktu kimikoak toxikoak dira → Objektu bizigabeetan

MIKROORGANISMOEN KONTROLA

KONTZEPTU OROKORRAK



- **Asepsia** = Mikroorganismoen absentsia objektu edo leku batean
- **Antiseptia** = Material bizidunean (larruazalean edo ehunetan) dauden mikroorganismo patogenoen forma begetatiboak suntsitzen dituen prozesua (esporarik ez)

MIKROORGANISMOEN KONTROLA

KONTZEPTU OROKORRAK



- **Desinfektatzailea** = Objektu bizigabeak desinfektatzeko erabiltzen den produktu kimikoa
- **Antiseptikoa** = Toxikotasun baxuko agente kimikoa, ehun bizidunen gainean dauden mikroorganismoak ezabatzeko erabiltzen dena

AGENTE FISIKOAK



➤ Beroa

- Bero hezea
- Bero lehorra
- Errausketa

➤ Erradiazio elektromagnetikoak

- Erradiazio ionizatzailea
- Erradiazio ultramorea

➤ Iragazketa

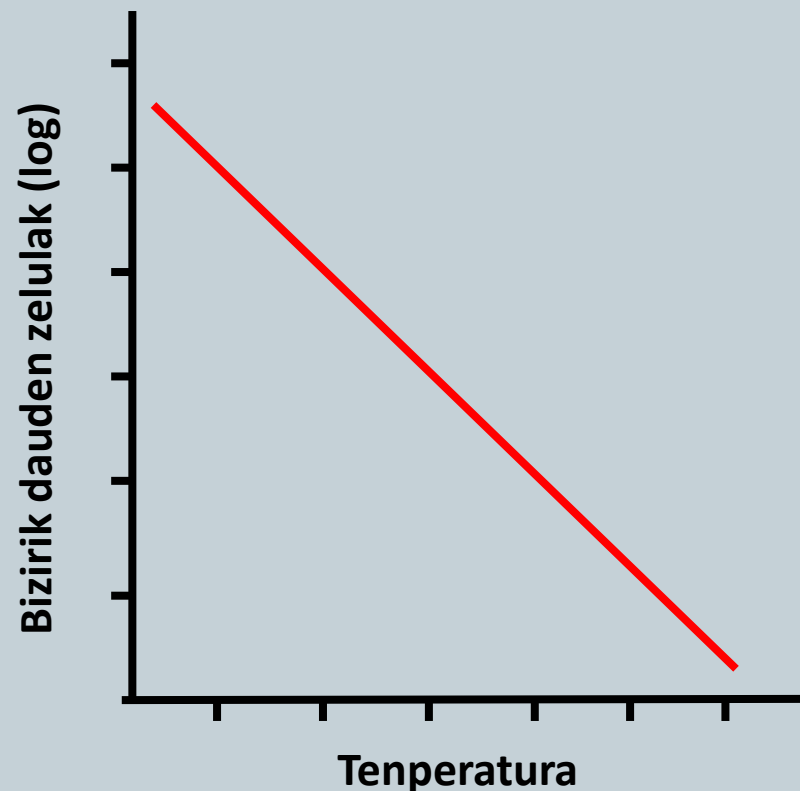
AGENTE FISIKOAK

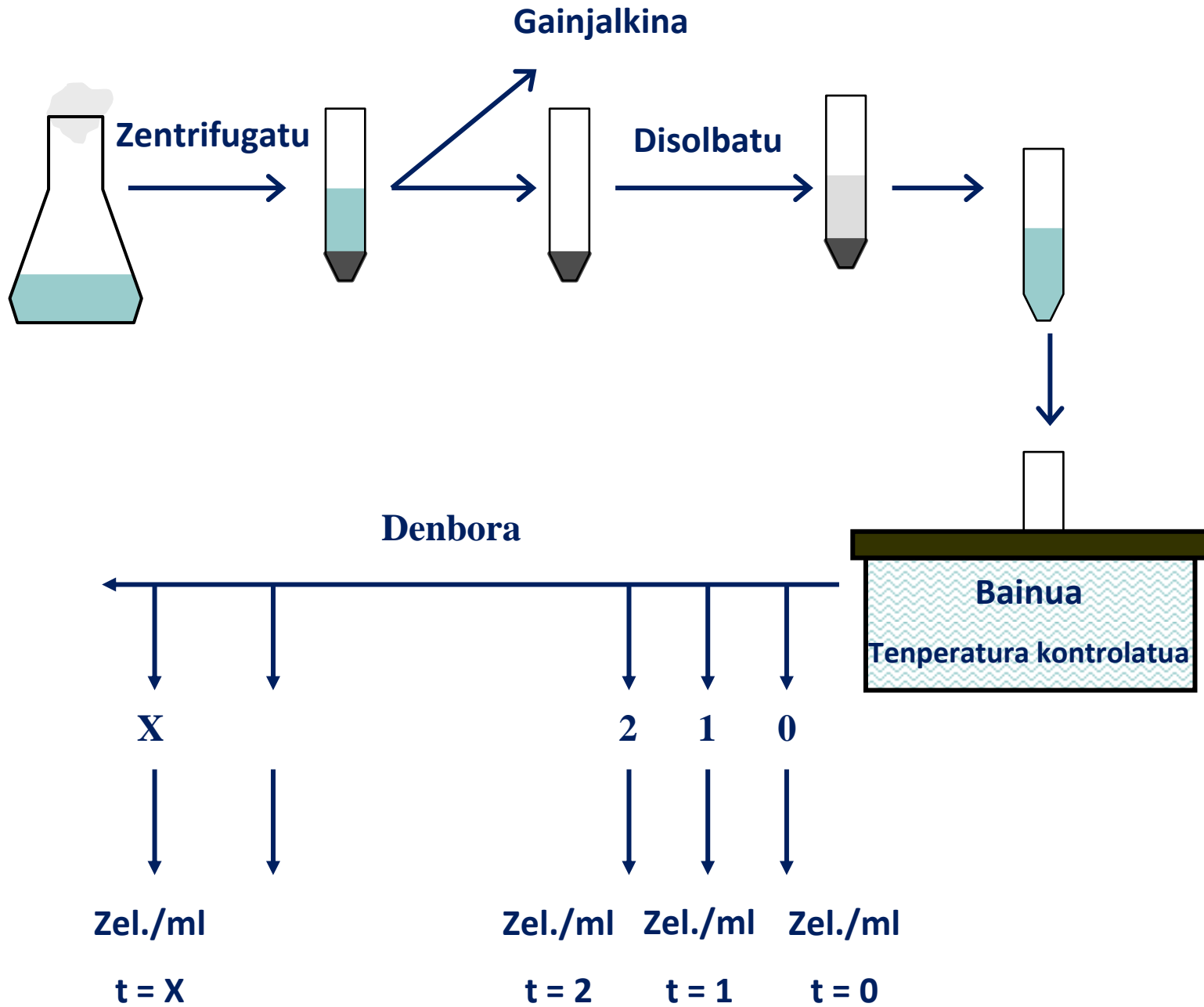
MOTAK ETA EKINTZA-MODUAK

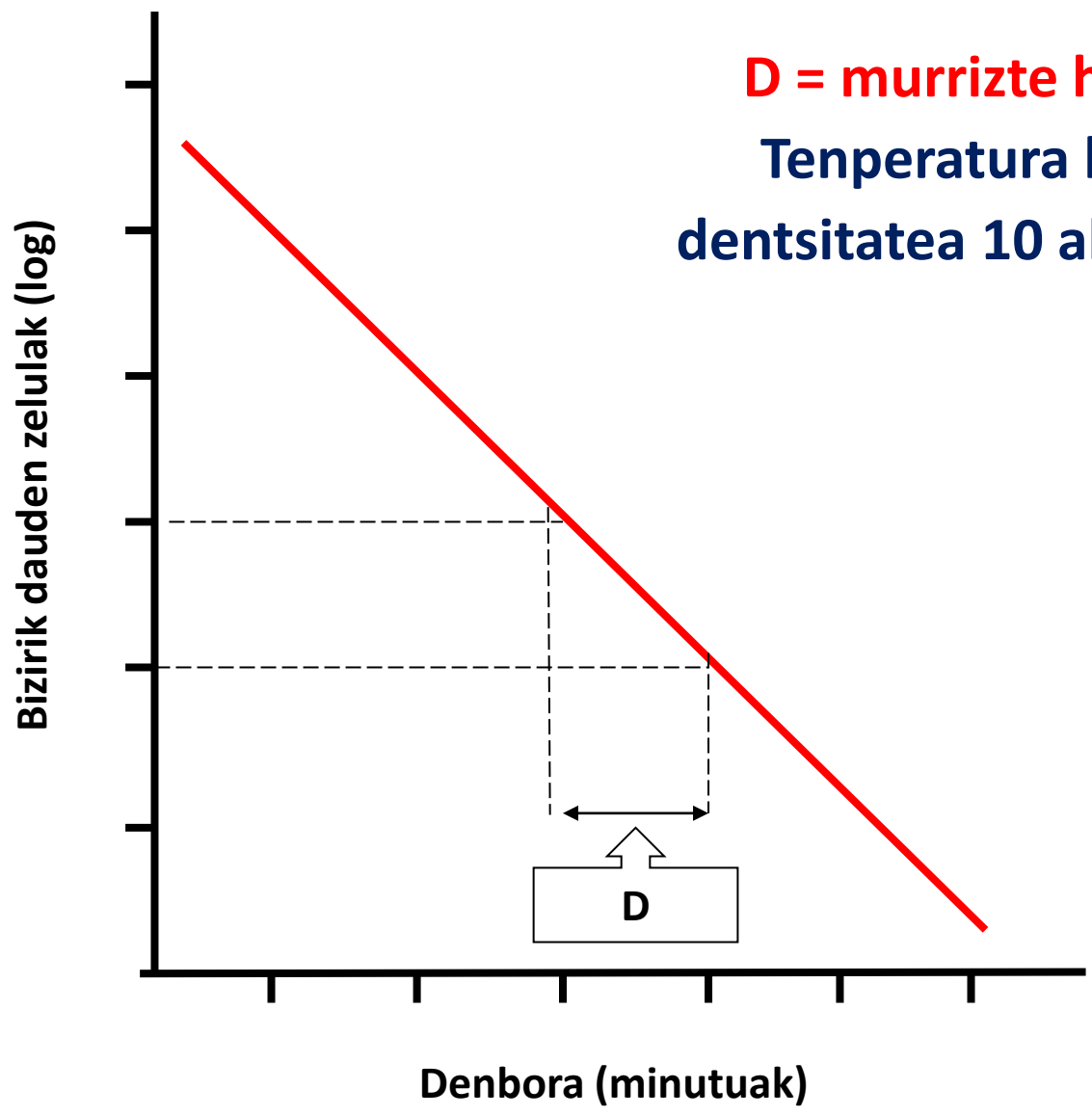


BEROA

- **Heriotza beroagatik** = lehen ordenako funtzio esponentziala. Temperatura igo ahala, azkarrago gertatzen da.







D = murrizte hamartarraren denbora
Tenperatura batean, populazioaren
dentsitatea 10 aldiz murrizteko behar den
denbora

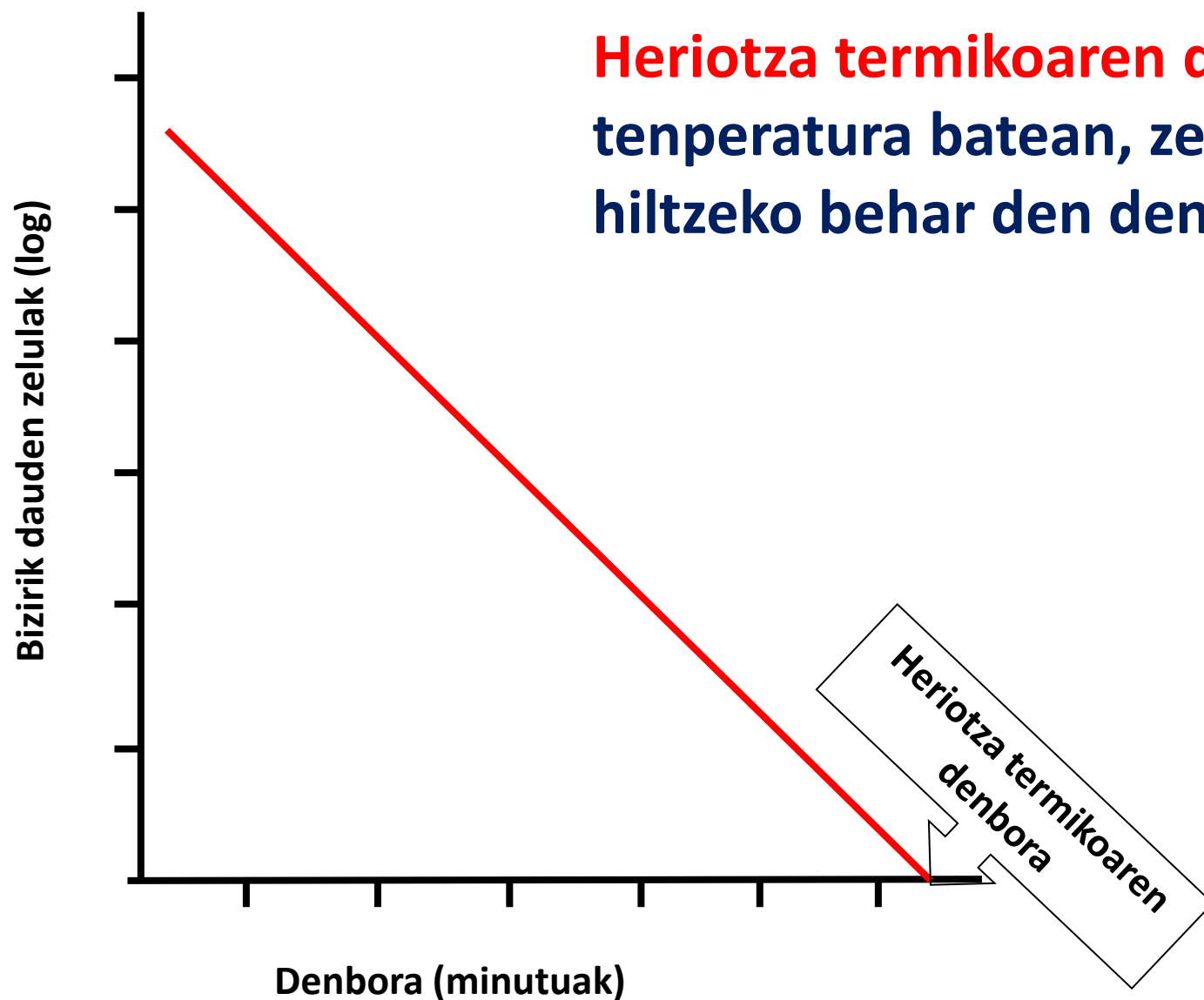
AGENTE FISIKOAK

BEROA



- **Heriotza beroagatik** = lehen ordenako funtzio esponentziala. Tenperatura igo ahala, azkarrago gertatzen da.
- **D = murrizte hamartarraren denbora** = Tenperatura batean, populazioaren dentsitatea 10 aldiz murrizteko behar den denbora
- **Heriotza termikoaren denbora** = Tenperatura batean, zelulak guztiak hiltzeko behar den denbora

**Heriotza termikoaren denbora =
tenperatura batean, zelulak guztiak
hiltzeko behar den denbora**



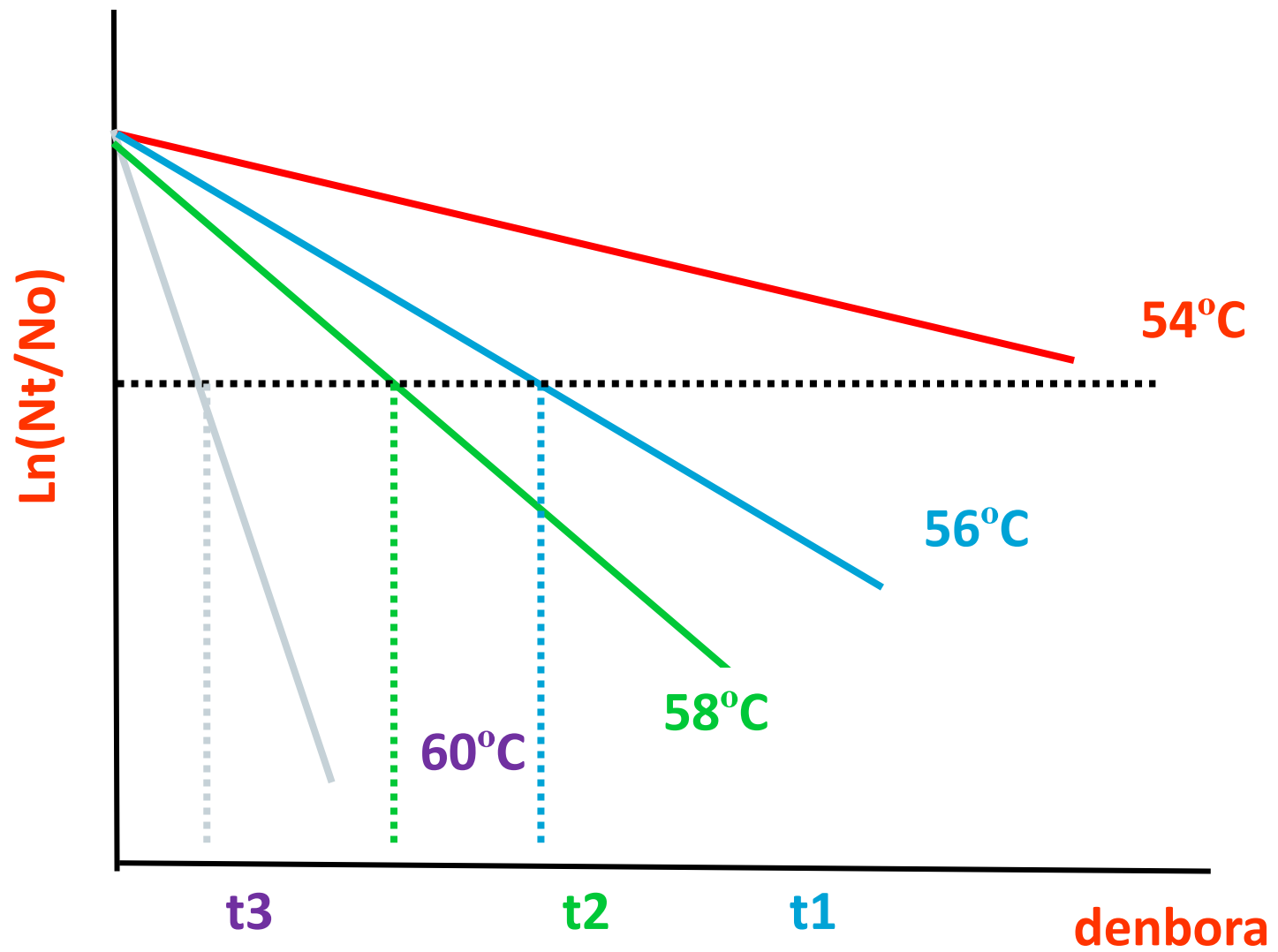
AGENTE FISIKOAK

BEROA



Beroaren bidezko esterilizazioan eragina duten faktoreak

- **Temperatura**
- **Denbora, prozesuaren iraupena**
- **Zelula-dentsitatea**
- **Ingurunea**
- **Zelula mota: zelula begetatiboa edo espora**



AGENTE FISIKOAK

BEROA



Beroaren bidez esterilizazioan eragina duten faktoreak

- **Tenperatura**
- **Denbora, prozesuaren iraupena**
- **Zelula-dentsitatea**
- **Ingurunea**
- **Zelula mota: zelula begetatiboa edo espora**

AGENTE FISIKOAK

BEROA



Ingurunea

- pH azidoa
- Azukre-, proteina- edo gantz-kontzentrazio altuak
- Lehortasuna
- Gantz-kontzentrazio altuak

AGENTE FISIKOAK BERO HEZEA



MIKROORGANISMOAK SUNTSITEKO BALDINTZAK

Organismoa	Zelula begetatiboak	Esporak
Legamiak	5 minutu, 50-60°C	5 minutu, 70-80°C
Lizunak	30 minutu, 60-70°C	30 minutu, 80°C
Bakterio mesofiloak	10 minutu, 60-70°C	Bakterioaren araberakoa: 2 minutu - >13 h, 100°C

Adaptado de: Prescott LM, JP Harley, DA Klein. 2004. Microbiología (5ª Ed.). McGraw-Hill Interamericana. Madrid.

AGENTE FISIKOAK

BERO HEZEA



Bero lehorra baino eraginkorragoa

- Ur irakinetan (100°C)
- Autoklabean (>100°C)
- Esterilizazio zatikatua (<100°C)
- Pasteurizazioa (<100°C)

AGENTE FISIKOAK

BERO HEZEA



Autoklabea



Wikiproject LabSnap 2011 organised by Wikimedia Polska Association and hosted by Max Planck Institute for Molecular Cell Biology and Genetics in Dresden (MPI-CBG), which gave the access to its facilities.
http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:LabPstryk_2011?uselang=es.

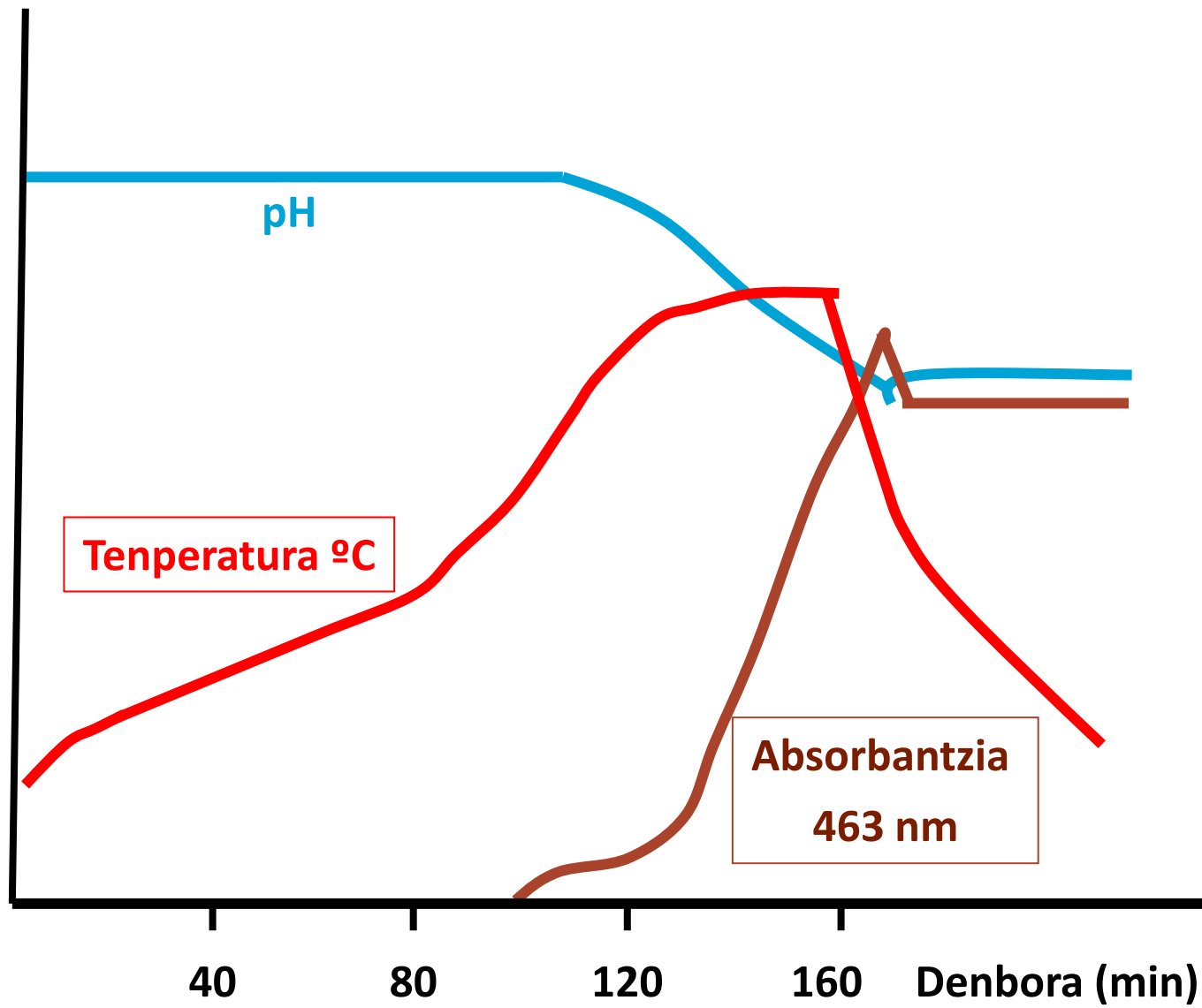
AGENTE FISIKOAK

BERO HEZEA



AUTOKLABEA

- Presiopeko ur-lurrinak tenperatura igotzea baimentzen du.
- $1,1 \text{ kg/cm}^2$ lurrin-presioa = 121°C , 10-20 minutuz
- Tamaina handiko objektuetan edo bolumen handietan beroaren transferentzia motelagoa da, beraz, tratamenduaren iraupena luzeagoa izan behar da.



AGENTE FISIKOAK BERO HEZEA



AUTOKLABEA

- **Esterilitatea hurrengoan menpekoa da:**
 - material mota
 - ontzi mota
 - esterilizatzeko bolumena
- **Mugak:**
 - material edo osagai termolabilak
 - uretan disolbagarriak ez diren substantziak
 - Lurrunaren irisgarritasuna

AGENTE FISIKOAK

BERO HEZEA



ESTERILIZAZIO ZATIKATUA (TINDALIZAZIOA)

- Mikroorganismo esporadunekin kutsatuta dauden substantzia termolabilak esterilizatzeko.
- Aldizkako beroketan oinarritzen da, 100°C baino tenperatura baxuagotan. Zikloen arteko tartea egun batekoa edo hainbat egunetakoa izan daiteke.
- Osagai termolabilak EZ dira desnaturalizatzen.

AGENTE FISIKOAK

BERO LEHORRA



PASTEUR LABEA

- **Beirazko materiala (edo beroarekiko erresistentea den beste material batzuk) labean sartu**
- **Berotu 160-180°C-tara, 2 orduz**
- **Materiala ondo paketatuta egon behar da**

AGENTE FISIKOAK

BERO LEHORRA



ERRAUSKETA

- **Sugarra > 2.500°C**
- **Errauskailu elektrikoak**
- **Errausketa-labeak**

AGENTE FISIKOAK

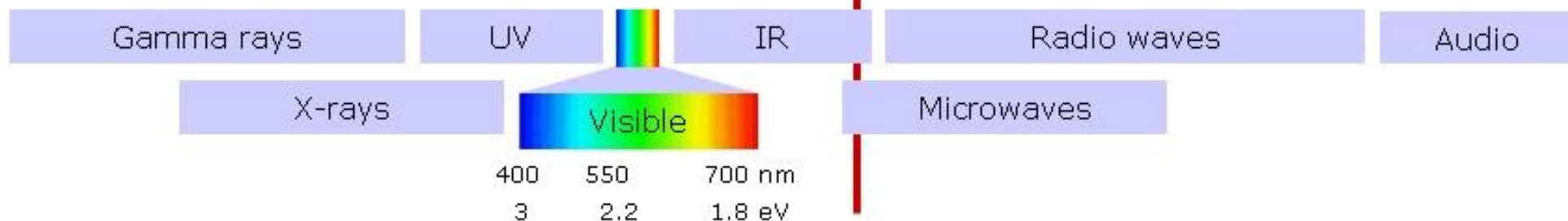
ERRADIAZIO ELEKTROMAGNEKOAK



The Electromagnetic Spectrum

$k_B T_R$ -The thermal energy at room temperature

λ/m	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5
	pm		Å	nm			μm			mm			m				km		
E/eV	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}		



[KristianMolhave](http://simple.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_spectrum#mediaviewer/File:TheElectromagneticSpectrum.jpg)

http://simple.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_spectrum#mediaviewer/File:TheElectromagneticSpectrum.jpg

AGENTE FISIKOAK

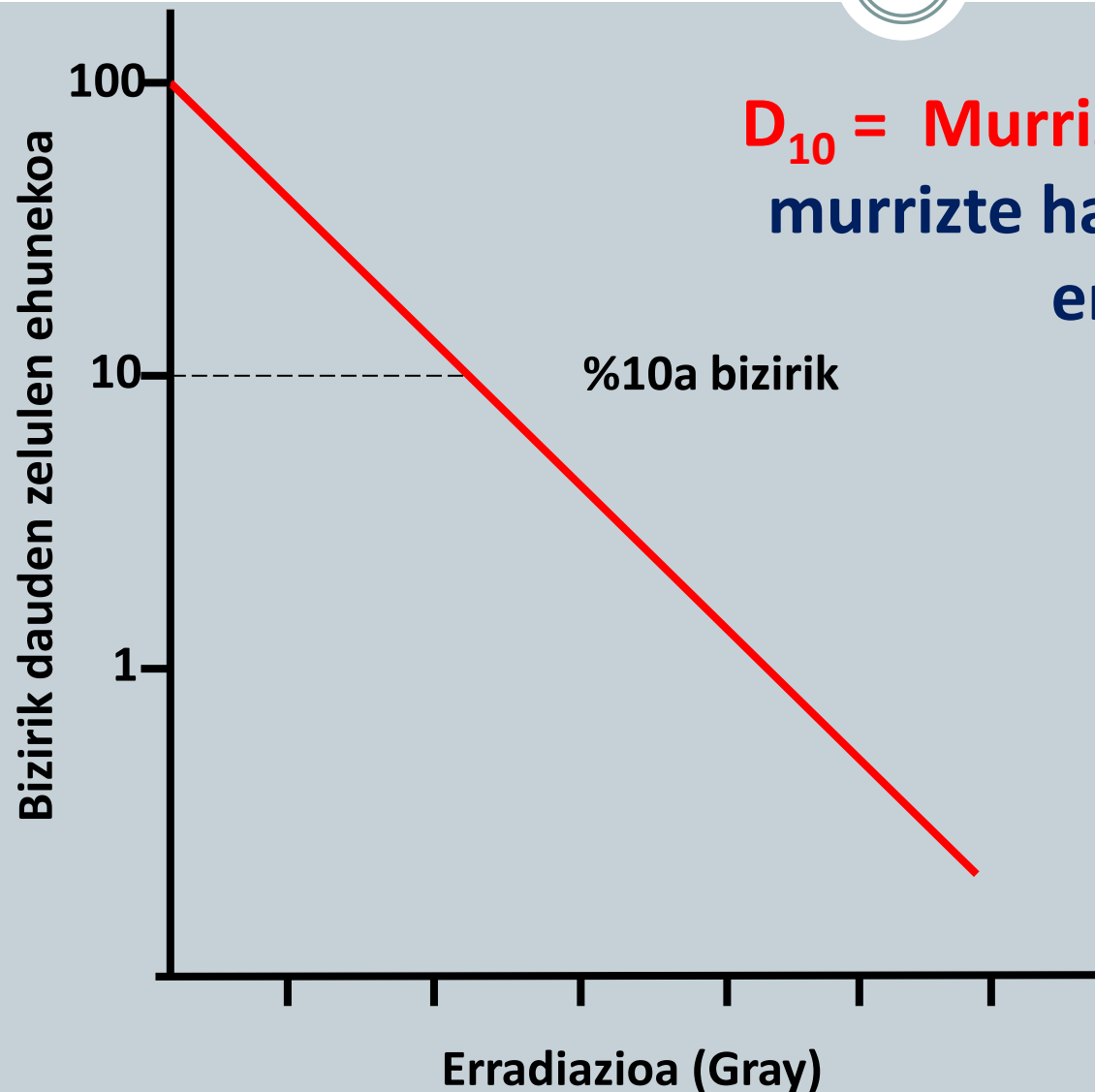
ERRADIAZIOAK



- **Argi ikusgaiarena baino uhin-luzera luzeagoa (mikrouhinak, infragorriak)**
 - Energia gutxikoak
 - Ez dira hilgarriak
 - Efektu ez-zuzenak (beroagatik)
- **Argi ikusgaiarena baino uhin-luzera motzagoa (ionizatzaileak, ultramoreak)**
 - Oso germizidak

AGENTE FISIKOAK

ERRADIAZIOAK



D_{10} = Murrizte hamartarraren balioa
murrizte hamartarra eragiten duen
erradiazio-dosia

AGENTE FISIKOAK

ERRADIAZIOAK



UV-C

- 260 nm = DNAREN absortzio maximoa = UV-Cren uhin-luzera
- DNAN timinaren dimeroak sortzen ditu
- Efektu desinfektatzailea hurrengoan menpekoa da:
 - Aplikatutako dosia, $D = I t$
 - Zelula-dentsitatea
 - Ingurunea
 - Esterilizatzeko soluzioaren sakontasuna
 - Mikroorganismoen sentikortasuna

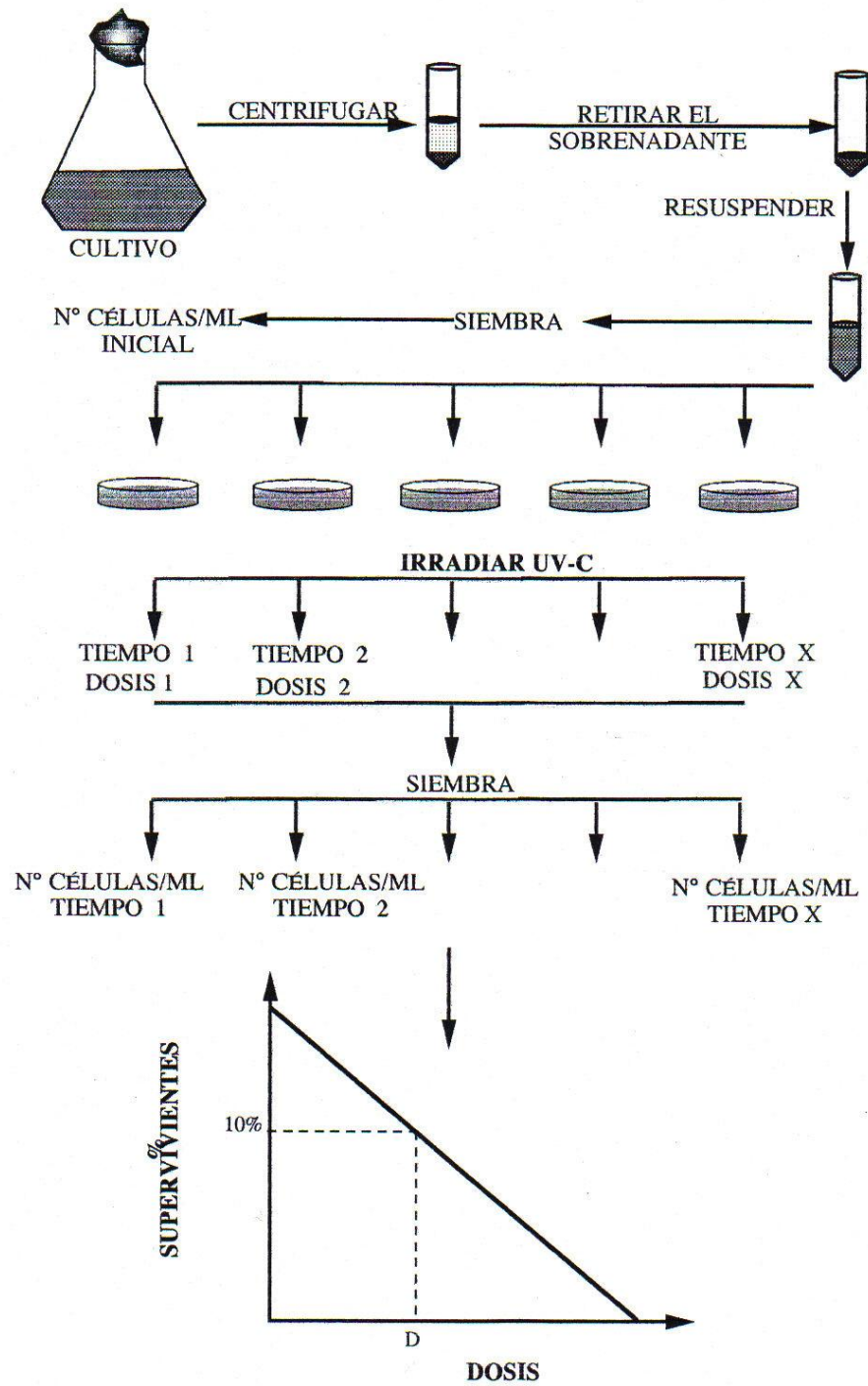
AGENTE FISIKOAK

ERRADIAZIOAK



UV-C

- 260 nm = DNAREN absortzio maximoa = UV-Cren uhin-luzera
- DNAN timinaren dimeroak sortzen ditu
- Efektu desinfektatzailea hurrengoan menpekoa da:
 - **Aplikatutako dosia, $D = I t$**
 - Zelula-dentsitatea
 - Ingurunea
 - Esterilizatzeko soluzioaren sakontasuna
 - Mikroorganismoen sentikortasuna



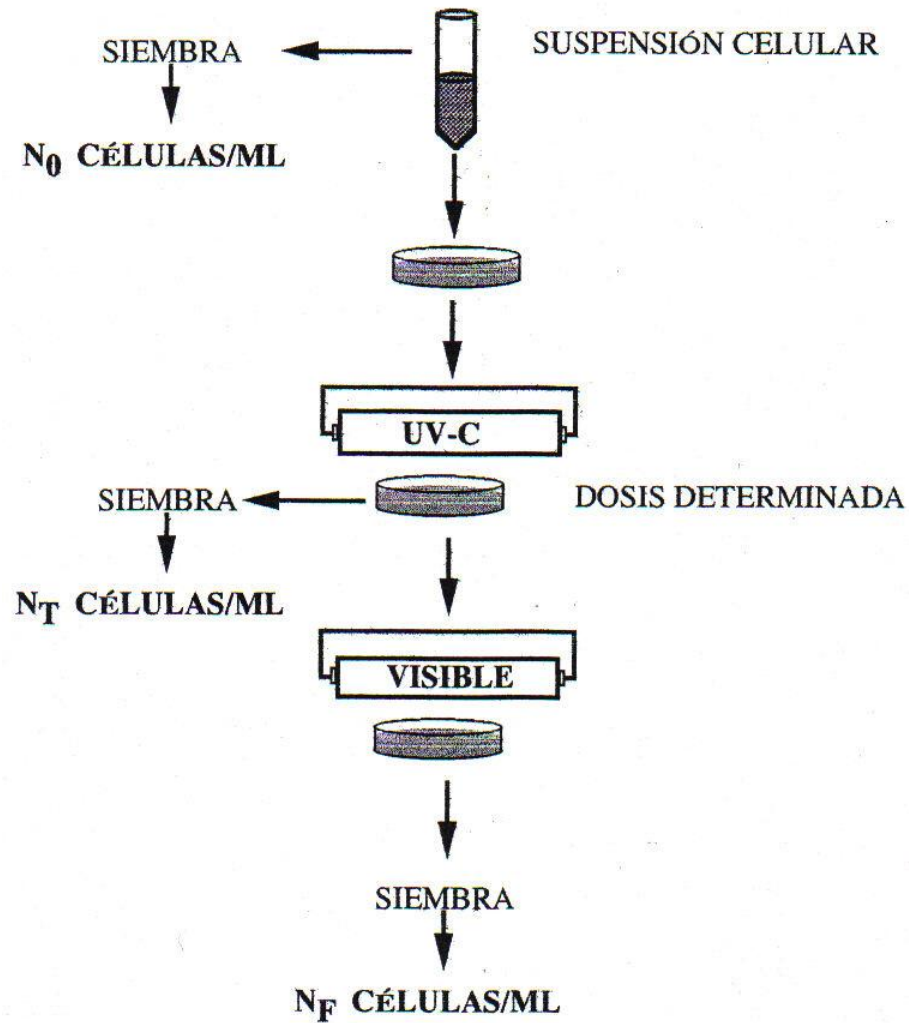
AGENTE FISIKOAK

ERRADIAZIOAK



UV-C

- **DNAren fotoberraktibatzea**
 - 380-450 nm-ko uhin-luzeraren menpekoa da
 - DNA fotoliasa
- **Pirimidina dimeroen zatiketa fotokimikoa**
 - Nukleotidoen zatiketaren bidezko konponketa
 - Eraginkorra argiztapenarekin eta iluntasunean
 - Entzima ugarik parte hartzen dute



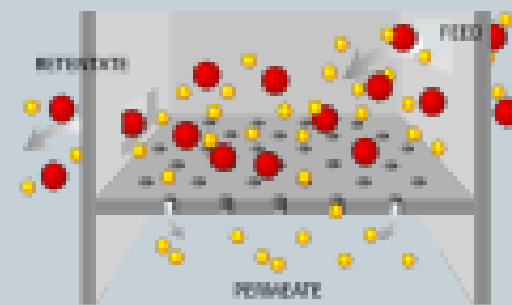
$$\% \text{ FOTORREACTIVACIÓN} = \frac{N_f - N_t}{N_0 - N_t} \times 100$$

AGENTE FISIKOAK

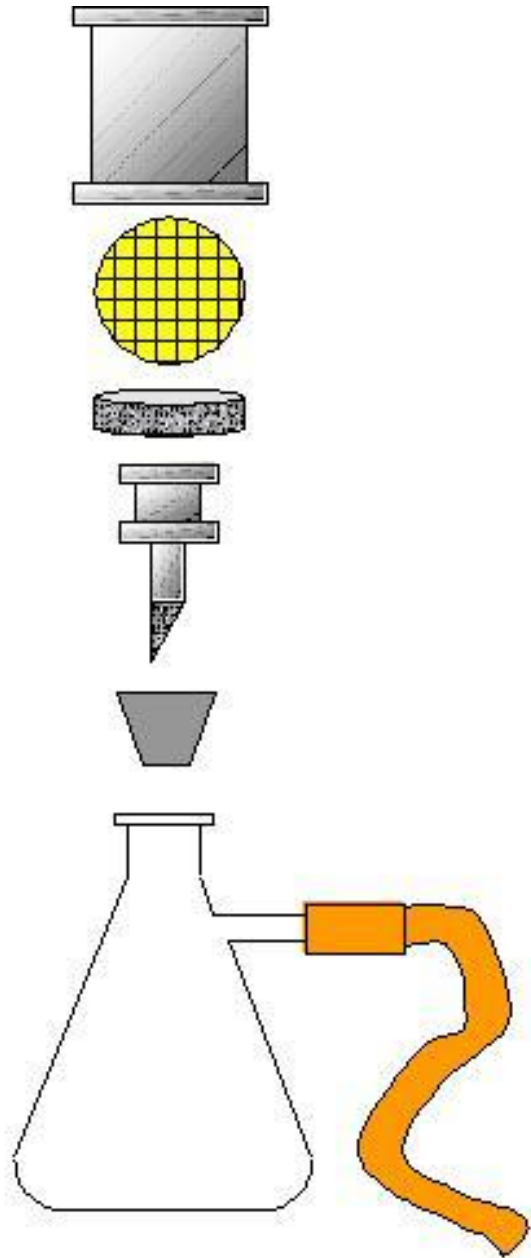
IRAGAZKETA



- **Likido termolabilak eta gasak**
- **Mikroorganismoen atxikipena**
 - **Mekanismo batzuk**
 - Poro-tamaina
 - Iragazkiaren konpozizioa
 - Iragazkiaren bilbea



IRAGAZKETA



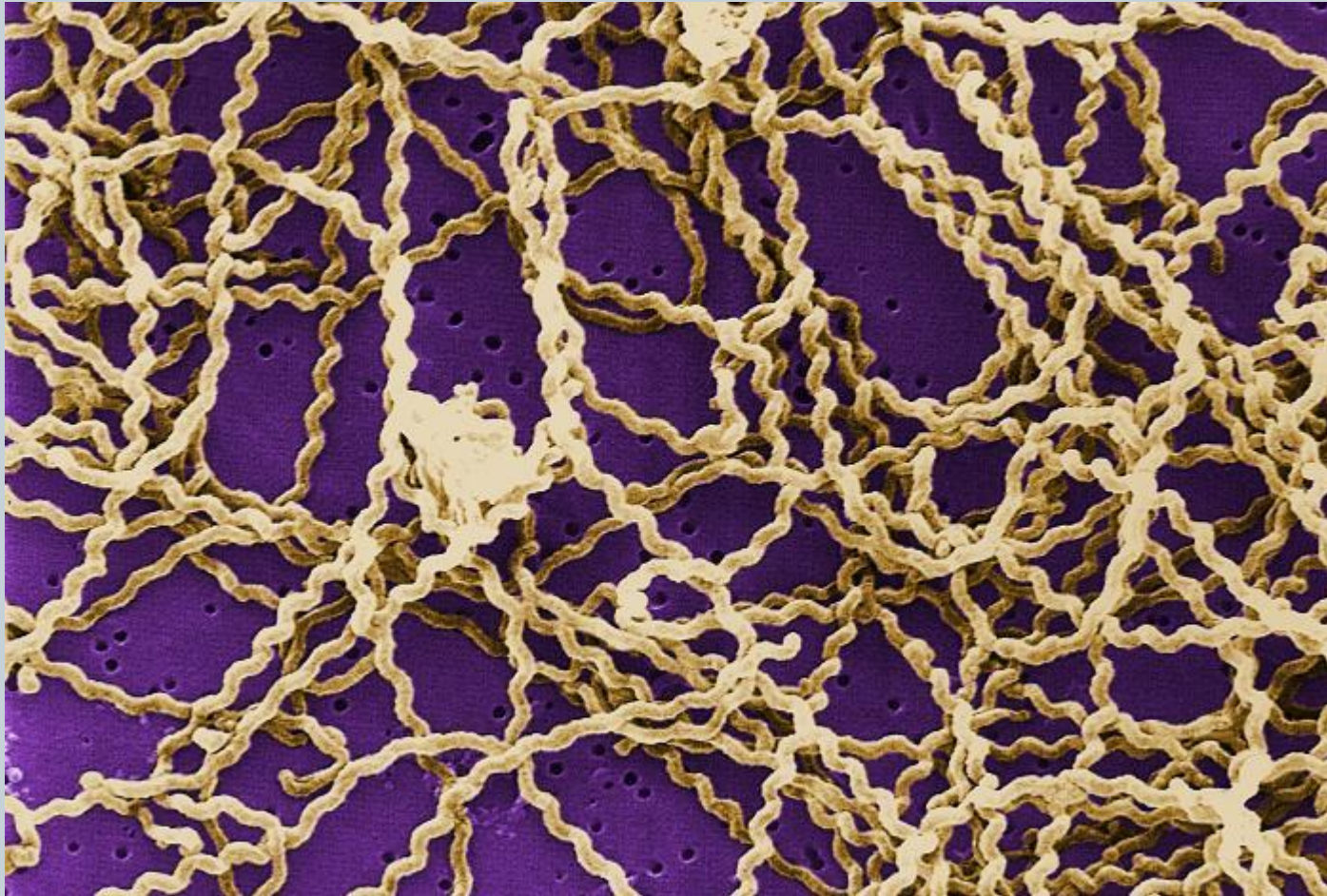
[Alpha.prim](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filtration_sur_membrane.JPG)
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filtration_sur_membrane.JPG



[Lilly_M.](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bottle_top_disposable_filtration_set-Corning-01.jpg?uselang=es) http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bottle_top_disposable_filtration_set-Corning-01.jpg?uselang=es

AGENTE FISIKOAK

IRAGAZKETA



http://phil.cdc.gov/PHIL/Images/20050308/22ad4ce53a1648feb011a7d6dd26fbb6/138_lores.jpg

AGENTE FISIKOAK IRAGAZKETA



John Crawford. [National Cancer Institute](https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=2307), an agency part of the [National Institutes of Health](https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=2307), with the ID [230](https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=2307)
<https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=2307>

AGENTE KIMIKOAK

MOTAK ETA EKINTZA-MODUAK



Mikroorganismoen aurkako agentea

mikroorganismoak hiltzen duen edo hazkuntza

inhibitzen duen produktu kimikoa

AGENTE KIMIKOAK

MOTAK ETA EKINTZA-MODUAK



➤ **Agente estatikoa**

Ez du hiltzen, hazkuntza **inhibitzen** du (**bakteriostatikoa**, **fungistatikoa** eta **biristatikoa**)

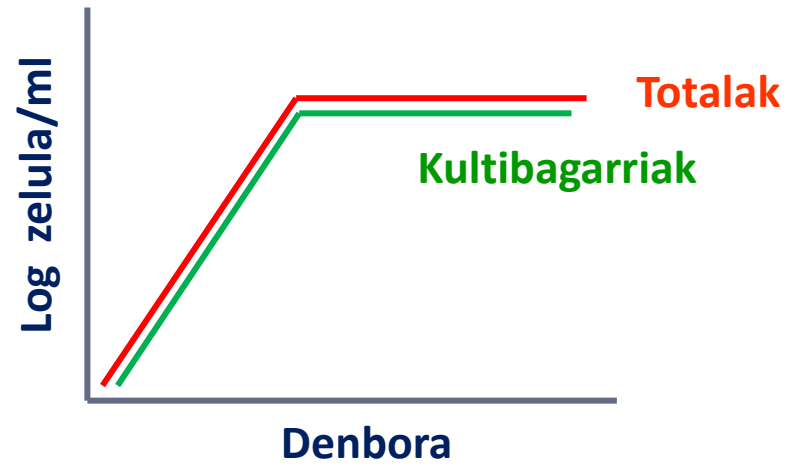
➤ **Agente mikrobizida**

Mikroorganismoak **hiltzen** ditu (**bakterizidak**, **fungizidak** eta **birizidak**)

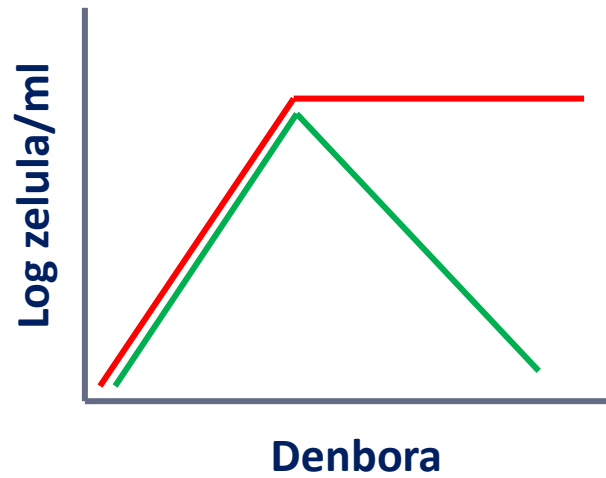
➤ **Agente litikoa**

Zelulak **ezabatzen** ditu (zelulen lisia)

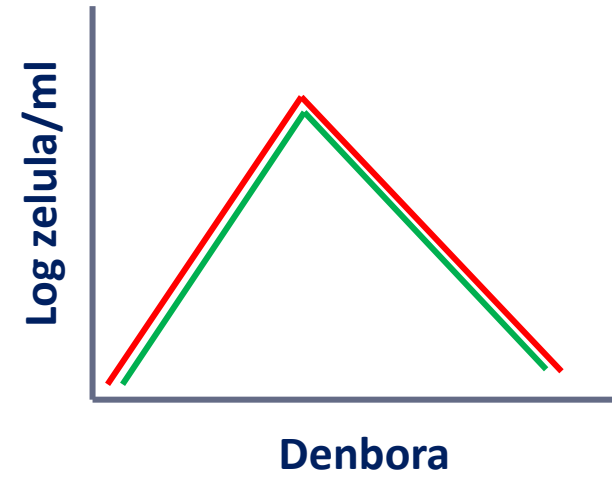
BAKTERIOSTATIKOA



BAKTERIZIDA



BAKTERIOLITIKOA



AGENTE KIMIKOAK

MOTAK ETA EKINTZA-MODUAK



Toxikotasun selektiboa

Zelula-talde txikiari eragiten dio

Agente kimioterapeutikoa

Toxikotasun selektiboa duen mikroorganismoen aurkako agentea. Gaixotasun infekziosoen tratamenduan erabiltzen da.

AGENTE KIMIKOAK

MOTAK ETA EKINTZA-MODUAK



- **Desinfektatzaileak eta antiseptikoak**
- **Hazkuntza-faktoreen analogoak**
- **Antibiotikoak**

AGENTE KIMIKOAK

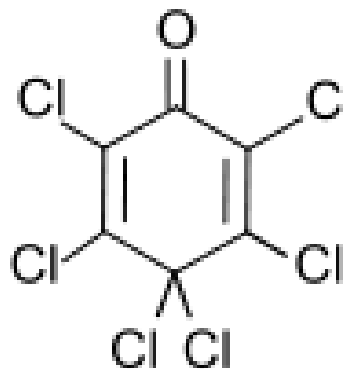
DESINFEKTATZAILEAK



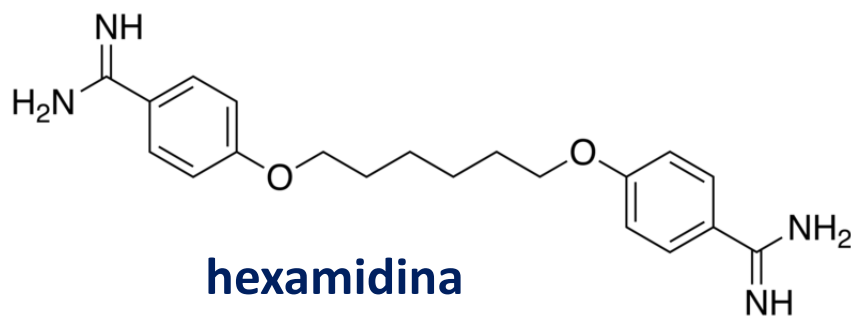
- **Objektu bizigabe**ko desinfekzioa
- Ekintza-modu ezberdinak
- Beroarekiko sentikorrek diren materialak tratatzeko (ospitaletan)
- Edateko ura, igerilekuetako ura edo hondakin-ura tratatzeko
- **Esterilizazio hotza**



fenola



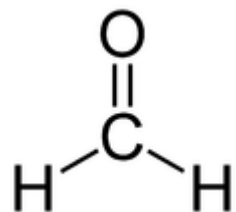
hexaklorofenola



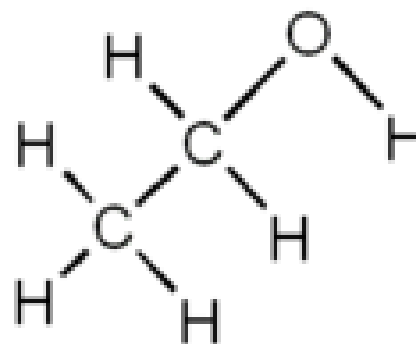
hexamidina



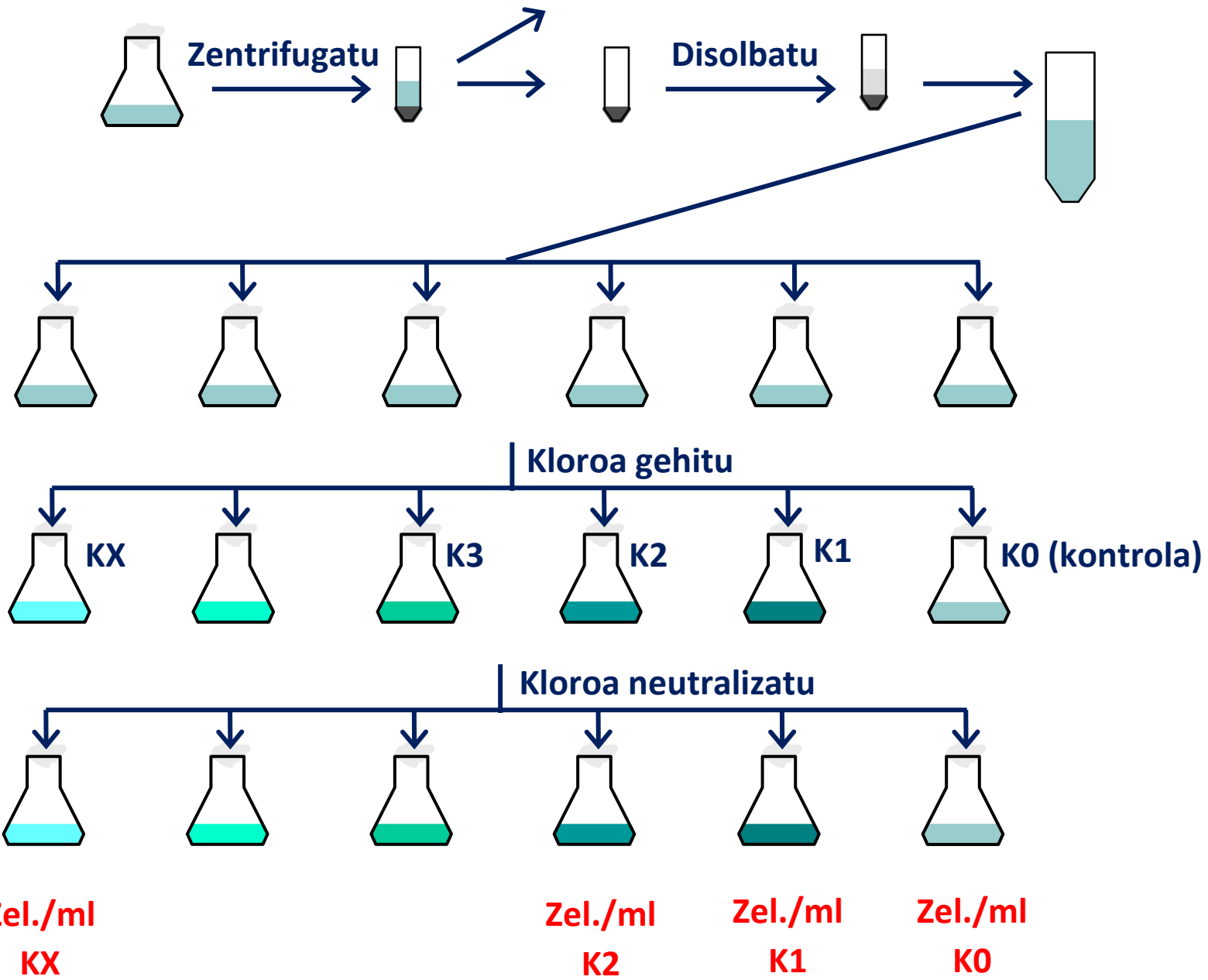
glutaraldehido



formaldehidoa



etanola



AGENTE KIMIKOAK

ANTISEPTIKOAK



- **Toxikotasun baxukoa, ehun bizidunetan erabiltzeko**
- **Ekintza-modu ezberdinak**

AGENTE KIMIKOAK

DESINFEKTATZAILEAK vs ANTISEPTIKOAK



- **Konposatu batzuk antiseptikoak eta desinfektatzaileak dira.**
- **Konposatu organikoek neutralizatzen dituzte.**
- **Kontzentrazio mikrobizidek ez dute denbora luzez irauten.**
- **Barneratze mugatua**
- **Espora erresistenteak**

AGENTE KIMIKOAK

HAZKUNTZA-FAKTOREEN ANALOGOAK



- Haien egitura eta hazkuntza-faktorearena antzekoak dira.
- Hazkuntza-faktorearen funtzioa blokeatzen dute.
- ❖ **Sulfanilamida = azido p-aminobenzoikoa (azido folikoa)**
- ❖ **Bromouraziloa = timina**
- ❖ **p-fluorfenilalanina = fenilalanina**

AGENTE KIMIKOAK

ANTIBIOTIKOAK



Mikroorganismoek ekoiztutako substantzia kimikoak, beste mikroorganismo batzuk hiltzen dituztenak edo beste mikroorganismo batzuen hazkuntza inhibitzen dutenak.

Sailkatzeko irizpideak:

- Medikuntzan erabiltzeko posibilitatea
- Egitura kimikoa
- Ekintza-modua
- Itu-organismoa

AGENTE KIMIKOAK

ANTIBIOTIKOAK



Medikuntzan erabiltzeko posibilitatea

Espektro zabaleko antibiotikoa = mikroorganismo-
aukera zabal baten aurka eraginkortasunez aritzeko
gai den antibiotikoa

Espektro mugatuko antibiotikoa = mikroorganismo
espezie konkretu batzuen aurka eraginkortasunez
aritzeko gai den antibiotikoa

AGENTE KIMIKOAK

ANTIBIOTIKOAK



Egitura kimikoa

Karbohidratuak dauzkaten antibiotikoak: bancomizina, estreptomizina,

Laktona makroziklikoak: eritromizina,

Kinonak eta erlazionatuak: tetraziklinak,

Aminoazidoak eta antibiotiko peptidikoak: penizilina, zikloserina,

Nitrogenoa duten antibiotiko heteroziklikoak: polioxinak,

Alizikloen deribatuak: zikloheximida,

Antibiotiko aromatikoak: kloranfenikola, griseofulbina,

AGENTE KIMIKOAK

ANTIBIOTIKOAK



Ekintza-modua

- **Horma zelularraren sintesia oztopatzen dute.**
- **Proteinen sintesia inhibitzen dute.**
- **Azido nukleikoen sintesia inhibitzen dute.**
- **Mintz zelularra aldatzen dute.**

AGENTE KIMIKOAK ANTIBIOTIKOAK



Itu-organismoa

- **Bakterioen aurkakoa**
- **Antifungikoa**
- **Antibirikoa**

SUSZEPTIBILITATE PROBAK ANTIBIOGRAMAK

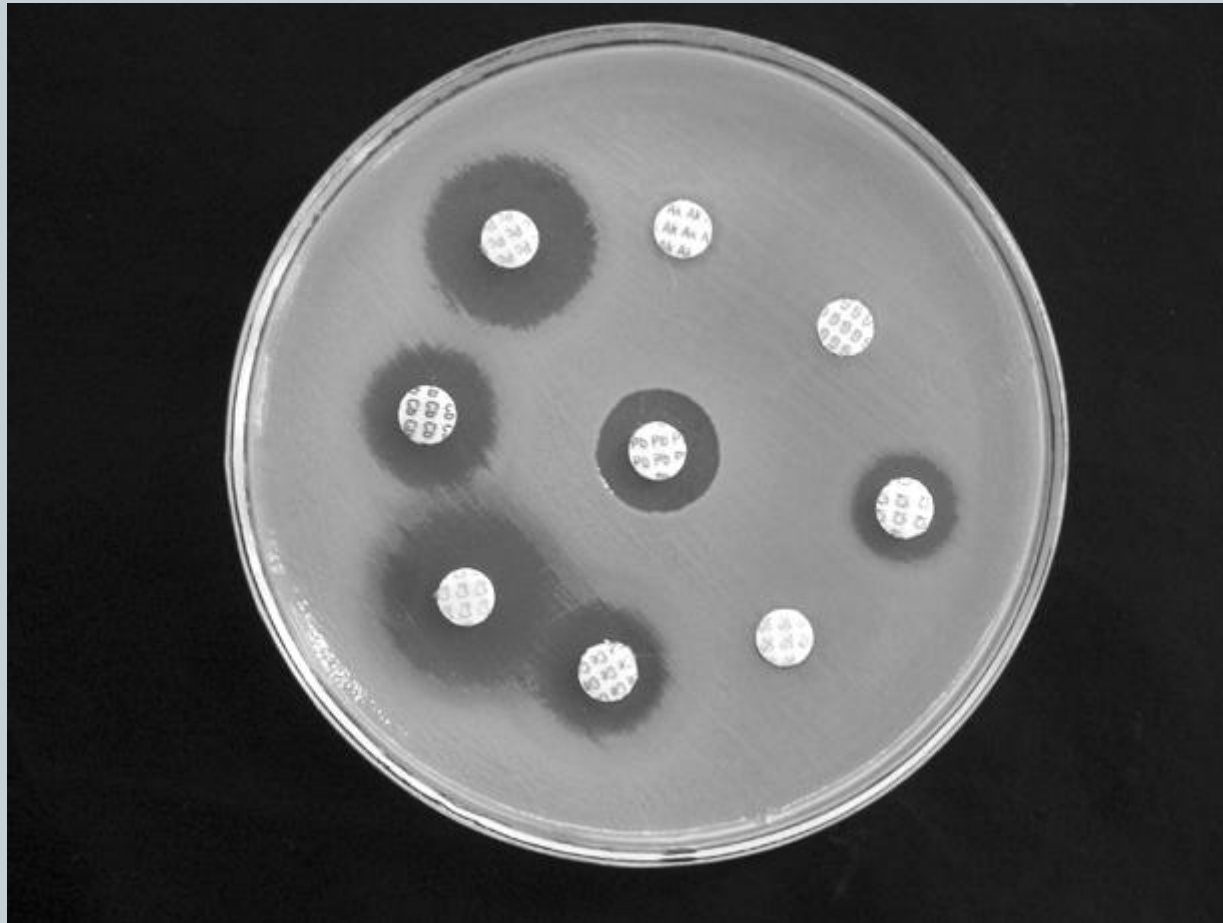


Mikroorganismo bat hiltzeko edo bere hazkuntza inhibitzeko behar den konposatu baten kantitatea zehazten dute.

- Agarrean egindako difusio probak
 - ❑ **Kirby-Bauer**
 - ❑ **E-test**
- Saldan egindako diluzio metodoa

SUSZEPTIBILITÄTE PROBAK

KIRBY-BAUER

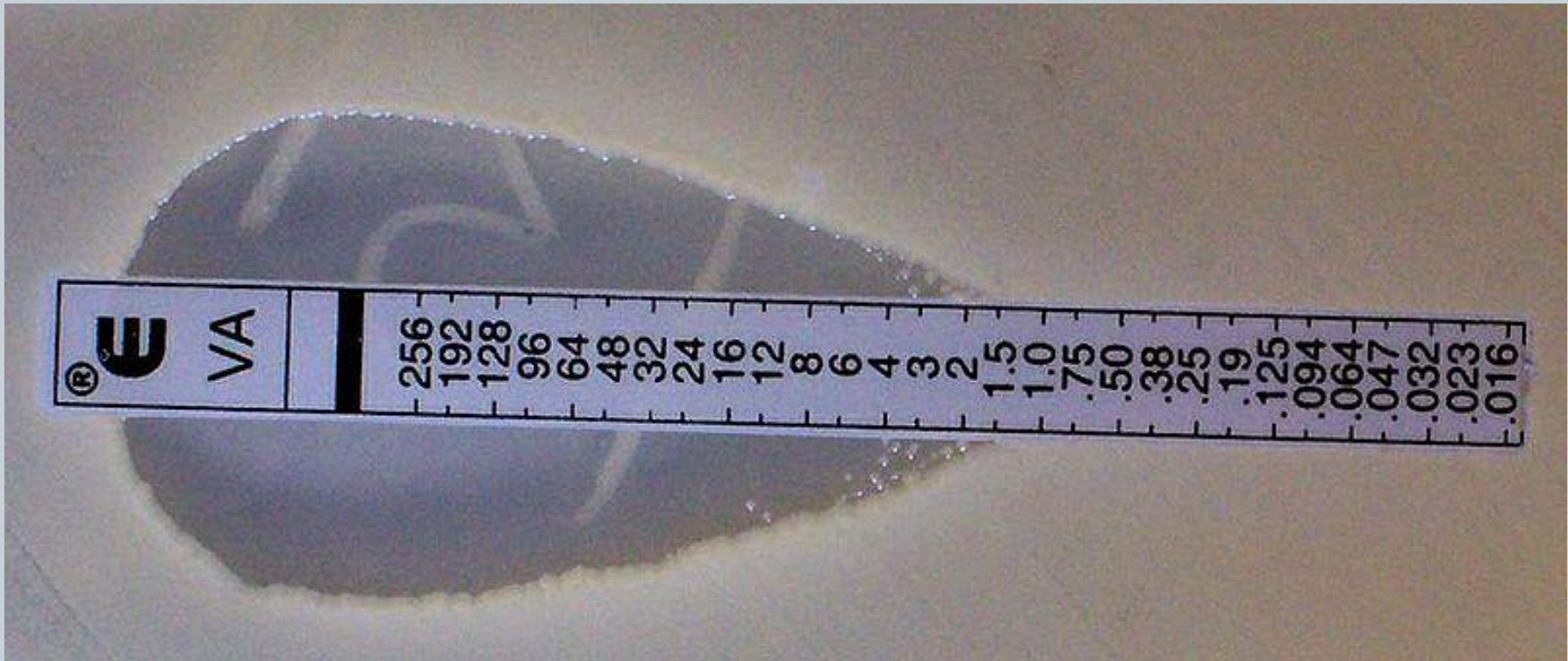


[Microrao](#)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antibiotic_disk_diffusion.jpg?uselang=es

SUSZEPTIBILITATE PROBAK

E-TEST

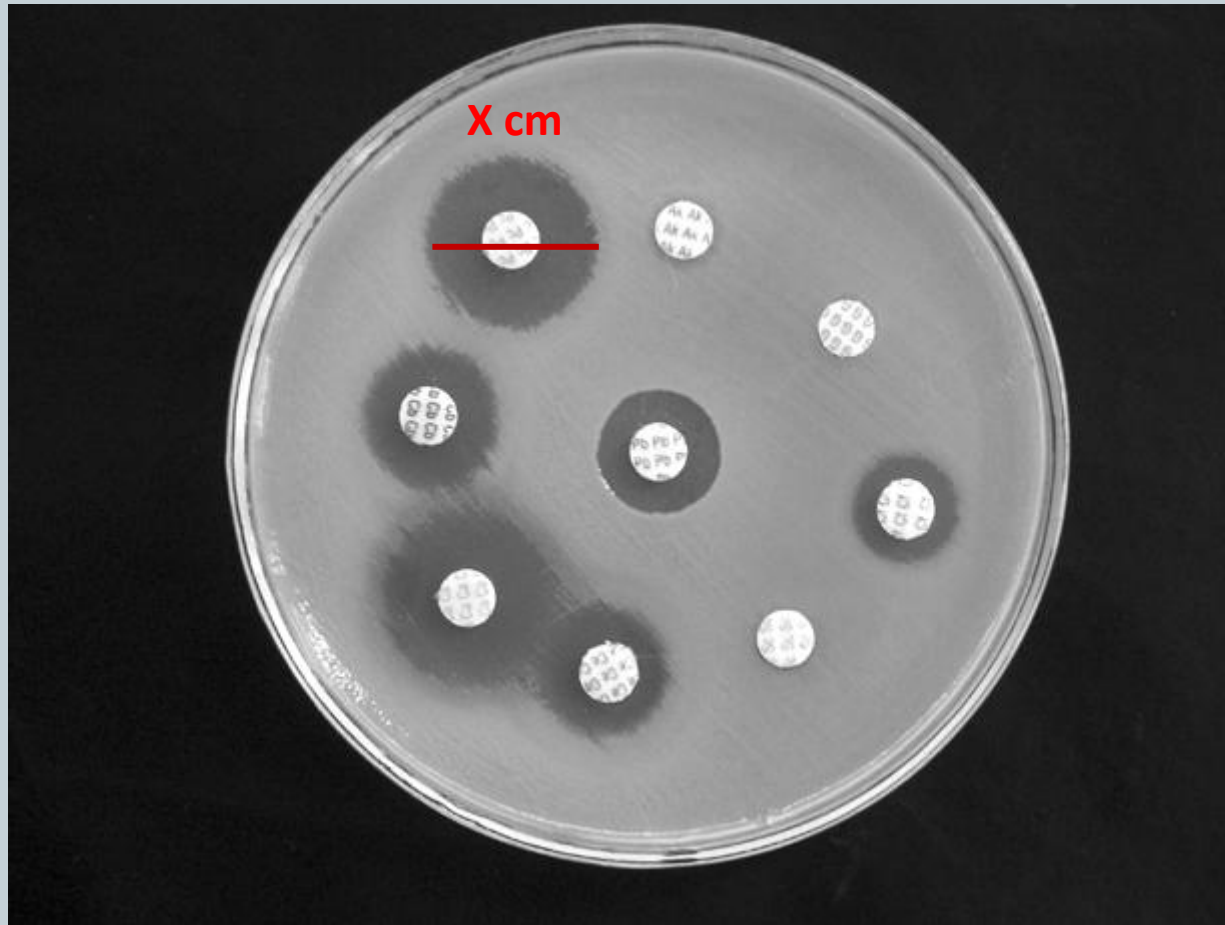


[Microrao](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etest_Vancomycin_S_aureus.jpg)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etest_Vancomycin_S_aureus.jpg

SUSZEPTIBILITÄTE PROBAK

KIRBY-BAUER



[Microrao](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antibiotic_disk_diffusion.jpg?uselang=es)
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antibiotic_disk_diffusion.jpg?uselang=es

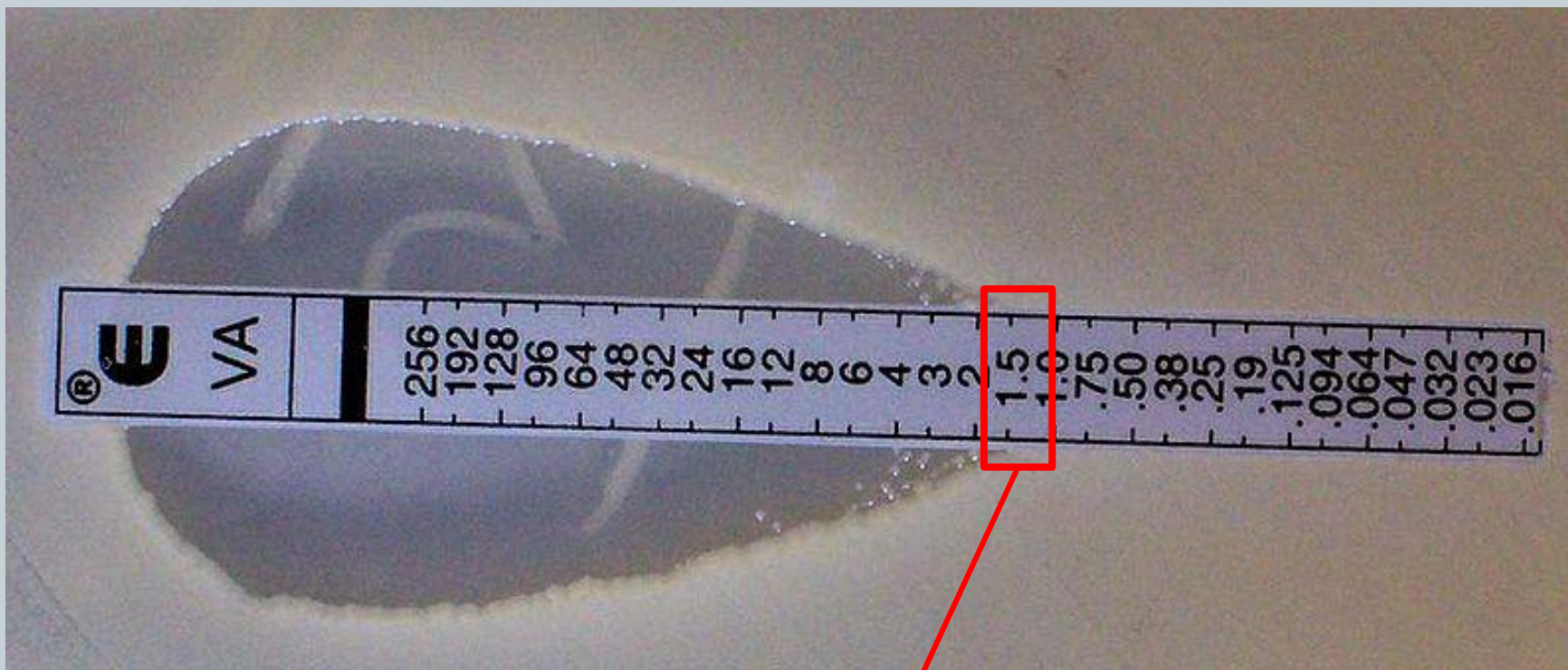
SUSZEPTIBILITATE PROBAK

KIRBY-BAUER

Antimibitikoak	Kontr.	Diametroa mm			
		Erresistentea	Erdikoa	Sentikortasun moderatua	Sentikorra
Amikazina	30 µg	<=14	15-16	-	=>17
Anpizillina ---enterikoak ---staphylococci ---enterococci ---streptococci	10 µg	<= 11 <= 28 <= 16 <= 21	12-13 - - -	- - => 17 22-29	=> 14 => 29 - => 30
Zefoperazona	75 µg	<= 15	-	16-20	=> 21
Ziprofloxazinoa	5 µg	<= 15	16-20	-	=> 21
Erythromycina	15 µg	<= 13	14-22	-	=> 23
Gentamizina	10 µg	<= 12	13-14	-	=> 15
Imipenem	10 µg	<= 13	14-15	-	=> 16
Oxazillina ---staphylococci ---Pneumococci	1 µg 1 µg	<= 10 <= 19	11-12 -	- -	=> 13 => 20
G Penizilina ---staphylococci ---enterococci ---streptococci	10 units	<= 28 <= 14 <= 19	- - -	- => 15 20-27	=> 29 - => 28
Piperazilina	100 µg	<= 14	15-17	-	=> 18
Tetraziklina	30 µg	<= 14	15-18	-	=> 19
Bancomizina	30 µg	<= 9	10-11	-	=> 12

SUSZEPTIBILITATE PROBAK

E-TEST



[Microrao](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etest_Vancomycin_S_aureus.jpg)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etest_Vancomycin_S_aureus.jpg

Kontzentrazio Minimo Inhibitzailea (MIC)

SUSZEPTIBILITATE PROBAK

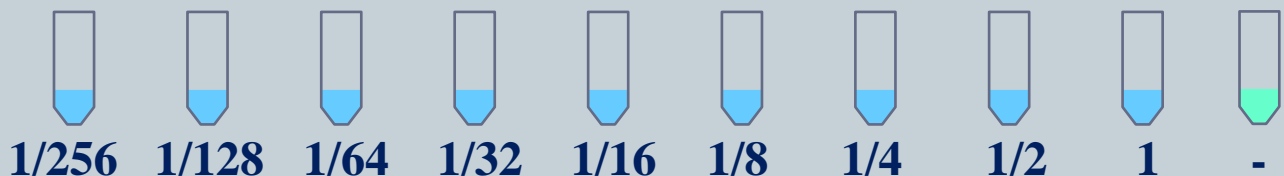
Saldan egindako diluzio metodoa



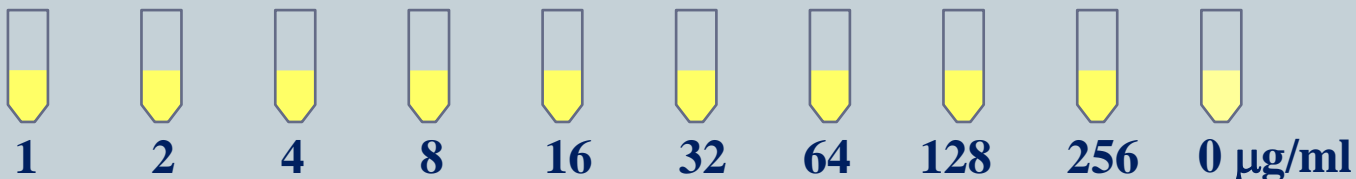
1. Hazkuntza-medio esterila



2. Antibiotikoaren soluzioak

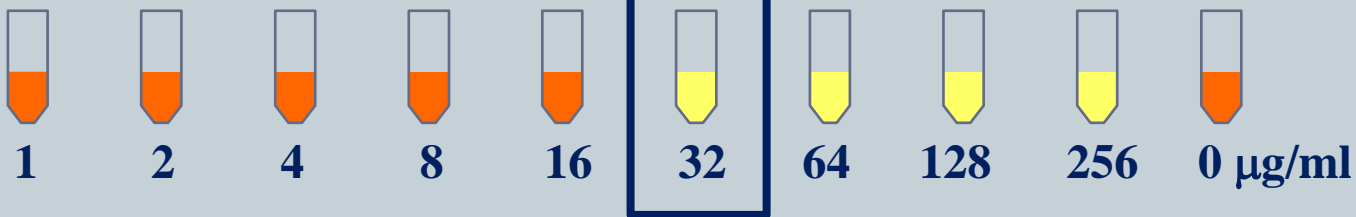


3. Inokulatu



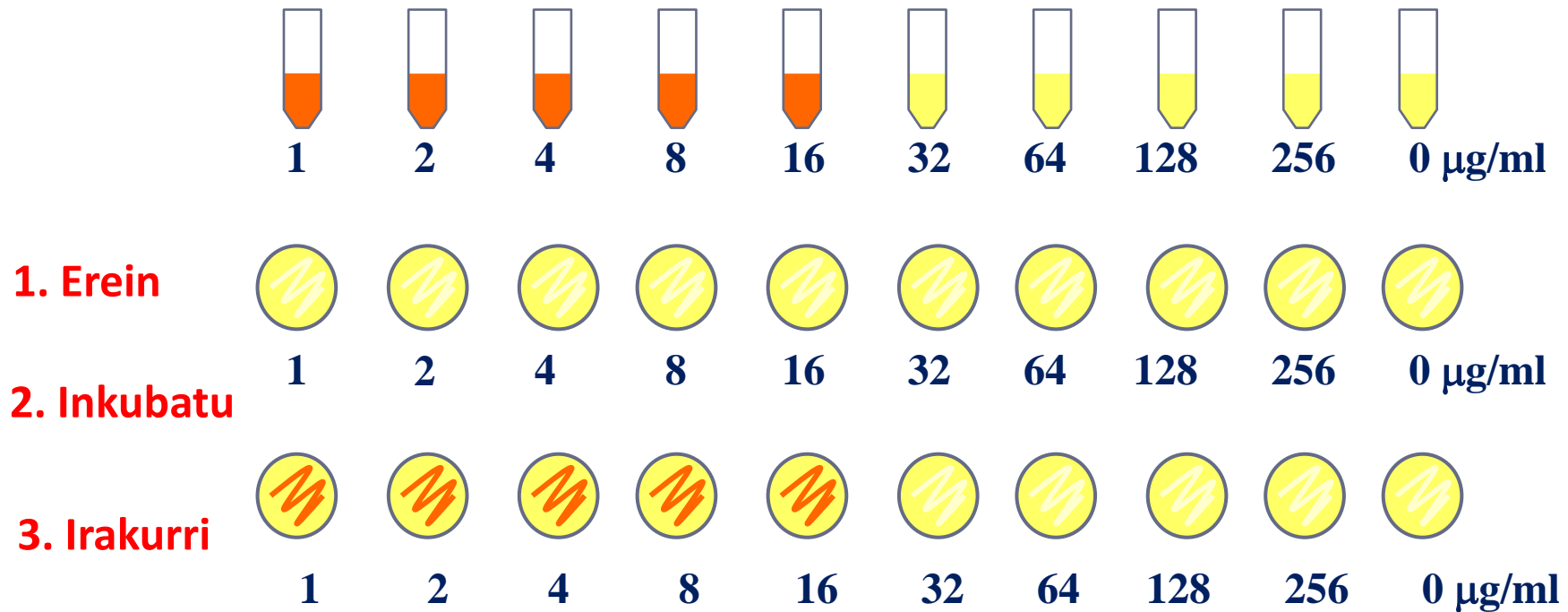
4. Inkubatu

5. Emaitzak irakurri

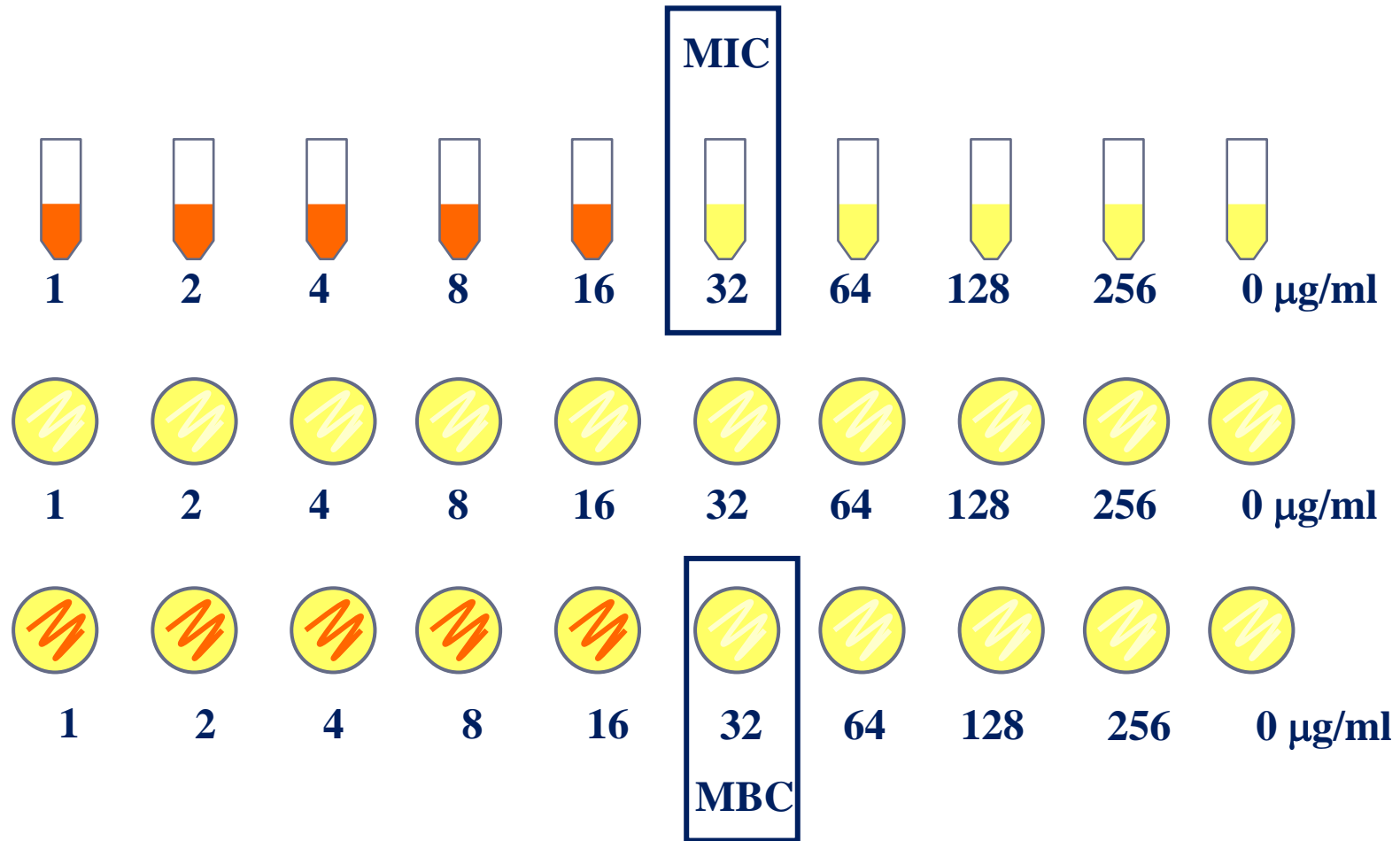


Kontzentrazio Minimo Inhibitzailea (MIC)

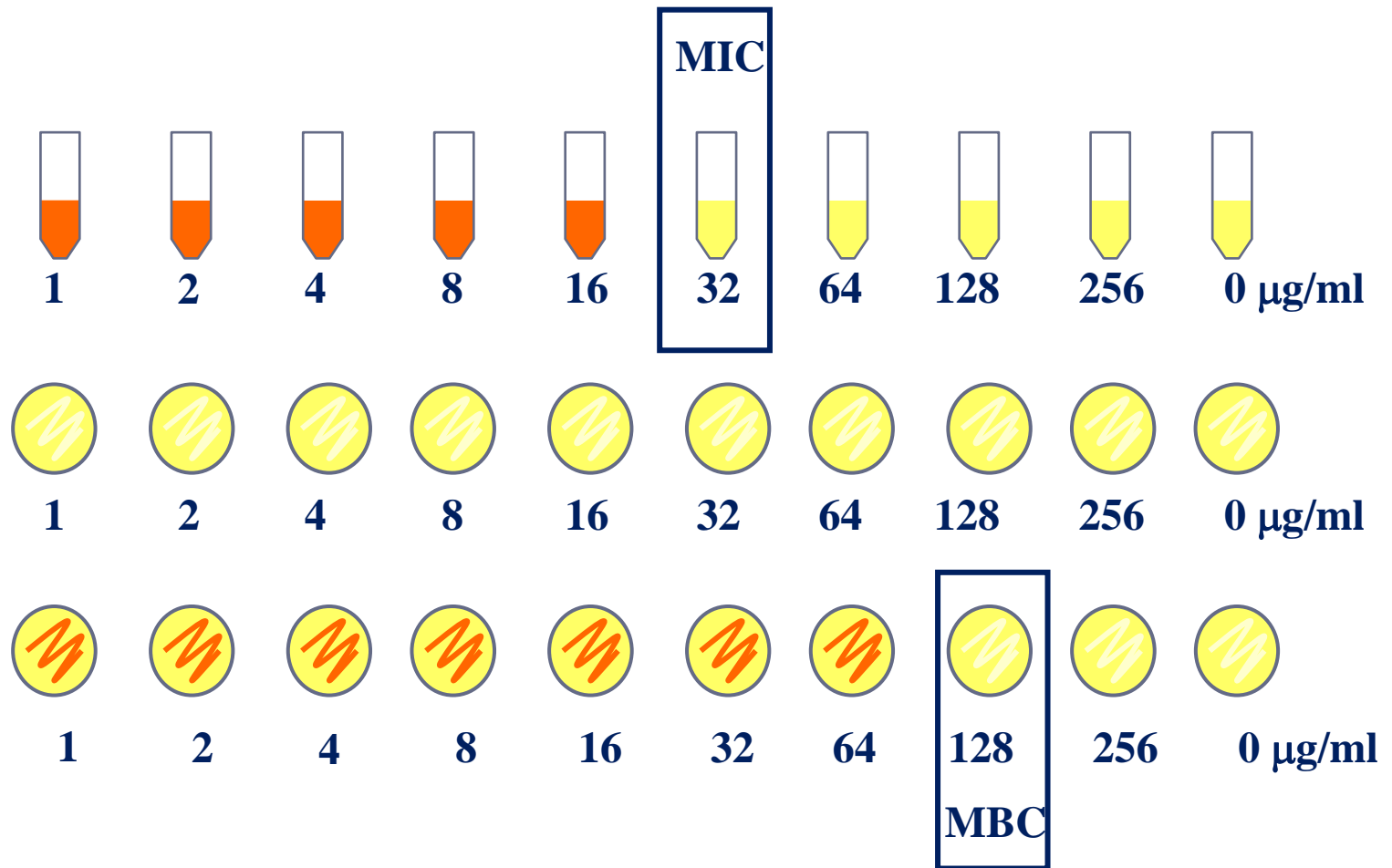
Kontzentrazio Minimo Bakterizida (MBC)



Kontzentrazio Minimo Bakterizida (MBC) = antibiotikoa kentzean, hazkuntzarik ez dagoen kontzentrazio baxuena



MIC = MBC = antibiotiko bakterizida



MIC < MBC = antibiotiko bakterioestatikoa

ESTERILIZAZIOA



Mikroorganismo GUZTIEN ezabapena (heriotza)

Mikroorganismoekin lan egiteko, material **GUZTIA** esterilizatu behar da: hazkuntza-medioak, pipetak, ereintza-euskarriak, etab.

Kultiboak eta erabilitako materialak esterilizatu behar dira bota edo garbitu baino lehenago.

ESTERILIZAZIO TEKNIKAK



BEROA: beroarekiko erresistentzia handiko materiala

- **Bero hezea** (121°C 15'): hazkuntza-medioak, iragazkiak, plastiko erresistenteak
- **Bero lehorra** (160-180°C, 2h): beirazko materialak
- **Errausketa** (2500°C): ereintza-euskarriak, papera, etab.

IRAGAZKETA: likido termolabilak, gasak

KONPOSATU KIMIKOAK: lan-gunea, gorputzaren azala, botatzeko kultiboak, etab.

Esan ezazu zein metodo erabiliko zenuke mikroorganismoak kontrolatzeko hurrengo materialetan:

Kultibo kutsatuak:

Bero hezea/Autoklabea/121°C 20'

Esnea duen hazkuntza-medioa:

Hazkuntza-medioa: Autoklabea/121°C 20'

Esnea: Pasteurizazioa

Hutsik dauden beirazko matrazeak:

Bero lehorra/Labea

Bitaminen soluzioa:

Iragazketa

Segurtasun biologikoko kabinaren gainazala:

Desinfektatzaile ez korrosiboa

Eppendorf saio-hodiak:

Autoklabea/ 115°C 15'

Glukosaren soluzio kontzentratua:

Iragazketa

Etanola (%98):

-

Esan ezazu zein metodo erabiliko zenuke mikroorganismoak kontrolatzeko hurrengo materialetan:

Fruta-zukuak:

Pasteurizazioa

Laborategiko mantala:

Autoklabea edo desinfektatzailea

Laborategiko mahaiaren gainazala:

Desinfektatzailea (sodio hipoklorittoa)

Pipeta automatikoen puntak:

Autoklabea

Plastikozko matxardak:

Autoklabea

Ereintza-euskarria:

Errausketa (sugarra)

Iragazkiak:

Autoklabea

Odol-hondarrak dituzten xiringak:

Errausketa

Agente Biologikoen Sailkapena



- 1. MAILA:** Gizakiengan infekzioa eragiteko gaitasun txikia daukaten mikroorganismoak.
- 2. MAILA:** Gizakiengan gaixotasuna eragin dezake baina zaila da kolektibitatera barreiatzea. Profilaxia edo tratamendu eraginkorra existitzen da.
- 3. MAILA:** Gizakiengan gaixotasun larria eragin dezake. Kolektibitatera barreiatzeko arriskua dauka. Gehienetan profilaxia edo tratamendu eraginkorra existitzen da.
- 4. MAILA:** Gizakiengan gaixotasun larriak edo oso larriak eragin ditzake. Gainera, kolektibitatera barreiatzeko posibilitatea oso altua da, eta ez da profilaxia edo tratamendu eraginkorra existitzen.

Agente biologikoen aurka babesa



1. MAILA: Oinarrizko neurri higienikoak

2., 3. eta 4. MAILA: Oinarrizko neurri higienikoak eta arriskuak murrizteko neurriak.

Lantokiaren diseinua eta kokapena

- **Instalazio bereziak:**
 - **Segurtasun biologikoko kabinak: I, II edo III motak (4. maila)**
- **Lan-egoera**
- **Babes pertsonaleko ekipoa**
- **Lan-metodoak**
- **Hondakinen kudeaketa**

Agente biologikoak: legeak



- ❖ **Maiatzaren 12ko 664/1997 Errege Dekretua, langileak lanean agente biologikoen eraginpean egotearekin zerikusirik duten arriskuen aurka babestekoa**
- ❖ **Genetika aldatuta daukaten organismoak bakarturik erabiltzeari, borondatez askatzeari eta merkaturatzeari buruzko apirilaren 25eko 9/2003 Legea, eta lege hori garatzen duen araudi orokorra onesten duen urtarrilaren 31ko 178/2004 Errege Dekretua.**