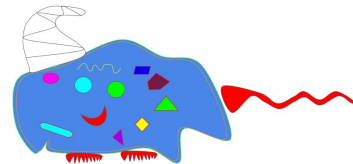


# **DBHko 3. MAILAKO BIOLOGIA ETA GEOLOGIA IKASGAIRAKO TESTUAK ETA BIDEOAK**



**NAGORE MARCOS JUEZ**



## Aurkibidea (laburra)

### 1. bideoa. Giza gorputzaren antolamendu orokorra

1. Sarrera
2. Garapena
  - 2.1. Antolamendu-mailak
  - 2.2. Zelulak
  - 2.3. Ehunak
  - 2.4. Organoak
  - 2.5. Aparatuak eta sistemak
  - 2.6. Organismoak
  - 2.7. Bizi-konstanteak
  - 2.8. Lehen sorospenak
3. Ideia nagusiak
4. Informazio-iturriak

### 2. bideoa. Osasuna eta gaixotasunak

1. Sarrera
2. Garapena
  - 2.1. Osasuna
  - 2.2. Gaixotasunak
3. Ideia nagusiak
4. Informazio-iturriak

### 3. bideoa. Nutrizioa eta osasuna

1. Sarrera
2. Garapena
  - 2.1. Zer eta zertarako jaten dugu?
  - 2.2. Elikagaiak eta mantenugaiak
  - 2.3. Mantenugaiak
  - 2.4. Elikagaiak
  - 2.5. Elikakatea
3. Ideia nagusiak
4. Informazio-iturriak

### 4. bideoa. Nutrizio-funtzioan lan egiten duten aparatuak: digestio-, arnas, zirkulazio- eta iraitz-aparatuak

1. Sarrera
2. Garapena
  - 2.1. Digestio-aparatua
  - 2.2. Arnas aparatua



- 2.3. Zirkulazio-aparatua
- 2.4. Iraitz-aparatua
- 3. Ideia nagusiak
- 4. Informazio-iturriak

## 5. bideoa. Erlazio-funtzioa: informazioa hautematea eta koordinatzea

- 1. Sarrera
- 2. Garapena
  - 2.1. Nerbio-sistemaren funtzionamendu orokorra
  - 2.2. Nerbio-sistema zentrala
  - 2.3. Nerbio-sistema periferikoa
  - 2.4. Neuronak
  - 2.5. Drogen eraginak
  - 2.6. Nerbio-sistemaren ekintzak
- 3. Ideia nagusiak
- 4. Informazio-iturriak

## 6. bideoa. Erlazio-funtzioa: erantzutea (Lokomozio-aparatua eta sistema endokrinoa)

- 1. Sarrera
- 2. Garapena
  - 2.1. Erlazio-funtzioaren erantzunak
  - 2.2. Muskulu-sistema
  - 2.3. Eskeleto-sistema
  - 2.4. Sistema endokrinoa
- 3. Ideia nagusiak
- 4. Informazio-iturriak

## 7. bideoa. Ugalketa-funtzioa: giza ugalketa eta sexualitatea

- 1. Sarrera
- 2. Garapena
  - 2.1. Ugaltze-aparatuak
  - 2.2. Zelula sexualak (Ugaltze-zelulak)
  - 2.3. Hilekoaren zikloa
  - 2.4. Ernalketa, haurdunaldia eta erditzea
  - 2.5. Jaiotza-kontrolak
  - 2.6. Pubertaroa
  - 2.7. Gaixotasunak eta prebentzioa
- 3. Ideia nagusiak
- 4. Informazio-iturriak



## **8. bideoa. Gizakiak eta ingurumena**

1. Sarrera
2. Garapena
  - 2.1. Baliabide naturalak
  - 2.2. Ingurumenaren gaineko eragina
  - 2.3. Beste arazo orokor batzuk
3. Ideia nagusiak
4. Informazio-iturriak

## **9. bideoa. Lurraren kanpo-ekintza geologikoa**

1. Sarrera
2. Garapena
  - 2.1. Eguzki-energia
  - 2.2. Atmosfera
  - 2.3. Hidrosfera
  - 2.4. Mapa eta profil topografikoak
3. Ideia nagusiak
4. Informazio-iturriak

## **10. bideoa. Erliebearen modelaketa eta kanpo-eragile geologikoak**

1. Sarrera
2. Garapena
  - 2.1. Meteorizazioa
  - 2.2. Higadura
  - 2.3. Garraioa
  - 2.4. Sedimentazioa
  - 2.5. Arroka sedimentarioak
  - 2.6. Lurzorua
  - 2.7. Haizea
  - 2.8. Ura
  - 2.9. Atmosfera
  - 2.10. Gizakiak
  - 2.11. Kanpo-dinamikari loturiko arriskuak
3. Ideia nagusiak
4. Informazio-iturriak



# Aurkibidea (luzea)

## 1. bideoa. Giza gorputzaren antolamendu orokorra

### 1. Sarrera

### 2. Garapena

#### 2.1. Antolamendu-mailak

#### 2.2. Zelulak

2.2.1. Mitokondriak

2.2.2. Golgiren aparatua

2.2.3. Lisosomak

2.2.4. Zentrioloak

2.2.5. Erretikulu endoplasmaticoak

2.2.6. Erribosomak

#### 2.3. Ehunak

2.3.1. Ehun epiteliala

2.3.1.1. *Estaldura-epitelioa*

2.3.1.2. *Guruin-epitelioa*

2.3.2. Ehun konektiboa

2.3.2.1. *Ehun konjuntiboa*

2.3.2.2. *Gantz-ehuna*

2.3.2.3. *Kartilago-ehuna*

2.3.2.4. *Hezur-ehuna*

2.3.2.5. *Odola*

2.3.3. Muskulu-ehuna

2.3.4. Nerbio-ehuna

#### 2.4. Organoak

#### 2.5. Aparatuak eta sistemak

#### 2.6. Organismoak

#### 2.7. Bizi-konstanteak

#### 2.8. Lehen sorospenak

### 3. Ideia nagusiak

### 4. Informazio-iturriak

## 2. bideoa. Osasuna eta gaixotasunak

### 1. Sarrera

### 2. Garapena

#### 2.1. Osasuna

#### 2.2. Gaixotasunak

2.2.1. Gaixotasun infekziosoak

2.2.1.1. *Hesi ez-espezifikoak*

2.2.1.2. *Hesi espezifikoak*



2.2.2. Gaixotasun ez-infekziosoak

**3. Ideia nagusiak**

**4. Informazio-iturriak**

### **3. bideoa. Nutrizioa eta osasuna**

**1. Sarrera**

**2. Garapena**

**2.1. Zer eta zertarako jaten dugu?**

**2.2. Elikagaiak eta mantenugaiak**

**2.3. Mantenugaiak**

2.3.1. Gluzidoak

2.3.2. Lipidoak

2.3.3. Proteinak

2.3.4. Bitaminak

2.3.5. Mineralak

2.3.6. Zuntzak.

2.3.7. Ura

**2.4. Elikagaiak**

2.4.1. 1. taldea

2.4.2. 2. taldea

2.4.3. 3. taldea

2.4.4. 4. taldea

2.4.5. 5. taldea

2.4.6. 6. taldea

2.4.7. 7. taldea

**2.5. Elikakatea**

**3. Ideia nagusiak**

**4. Informazio-iturriak**

### **4. bideoa. Nutrizio-funtzioan lan egiten duten aparatuak: digestio-, arnas, zirkulazio- eta iraitz-aparatuak**

**1. Sarrera**

**2. Garapena**

**2.1. Digestio-aparatua**

2.1.1. Digestioaren prozesuak

2.1.1.1. *Ingestioa*

2.1.1.2. *Digestioa*

2.1.1.3. *Xurgapena*

2.1.1.4. *Iraizpena*

2.1.2. Gaixotasunak

**2.2. Arnas aparatua**



- 2.2.1. Arnasketaren prozesua
- 2.2.2. Gaixotasunak
- 2.3. Zirkulazio-aparatua**
  - 2.3.1. Zirkulazio-sistemaren atalak
    - 2.3.1.1. *Bihotza*
    - 2.3.1.2. *Odola*
    - 2.3.1.3. *Odol-hodiak*
  - 2.3.2. Gaixotasunak
- 2.4. Iraitz-aparatua**
  - 2.4.1. Gernu-sistemaren prozesua
  - 2.4.2. Gaixotasunak
- 3. Ideia nagusiak**
- 4. Informazio-iturriak**

## **5. bideoa. Erlazio-funtzioa: informazioa hautematea eta koordinatzea**

- 1. Sarrera**
- 2. Garapena**
  - 2.1. Nerbio-sistemaren funtzionamendu orokorra**
  - 2.2. Nerbio-sistema zentrala**
  - 2.3. Nerbio-sistema periferikoa**
  - 2.4. Neuronak**
  - 2.5. Drogen eraginak**
    - 2.5.1. LSD moduko droga haluzinogenoak
    - 2.5.2. Opiazeoak
    - 2.5.3. Kokaina, kafeina eta haien antzeko drogak
  - 2.6. Nerbio-sistemaren ekintzak**
    - 2.6.1. Borondatezko ekintza
    - 2.6.2. Ekintza erreflexua
- 3. Ideia nagusiak**
- 4. Informazio-iturriak**

## **6. bideoa. Erlazio-funtzioa: erantzutea (Lokomozio-aparatua eta sistema endokrinoa)**

- 1. Sarrera**
- 2. Garapena**
  - 2.1. Erlazio-funtzioaren erantzunak**
  - 2.2. Muskulu-sistema**
    - 2.2.1. Muskuluen barne-egitura
      - 2.2.1.1. *Epimisia*
      - 2.2.1.2. *Perimisia*



- 2.2.1.3. *Muskulu-paketea*
- 2.2.2. Muskulu-ehunak
  - 2.2.2.1. *Muskulu-ehun ildaskatuak*
  - 2.2.2.2. *Muskulu-ehun lisoak*
  - 2.2.2.3. *Muskulu-ehun kardiakoa*
- 2.2.3. Muskuluen formak
  - 2.2.3.1. *Muskulu fusiformeak*
  - 2.2.3.2. *Muskulu orbikularrak*
  - 2.2.3.3. *Muskulu lauak*

### **2.3. Eskeleto-sistema**

- 2.3.1. Hezurren formak
  - 2.3.1.1. *Hezur luzeak*
  - 2.3.1.2. *Hezur laburrak*
  - 2.3.1.3. *Hezur lauak*
  - 2.3.1.4. *Hezur irregularrak*
- 2.3.2. Hezurren funtzioak
  - 2.3.2.1. *Mugimenduak gauzatzea*
  - 2.3.2.2. *Organo bigunak babestea*
  - 2.3.2.3. *Gorputz-jarrerari eustea eta euskarri mekanikoa izatea*
  - 2.3.2.4. *Gatz-mineralen biltegitratzea*
  - 2.3.2.5. *Odoleko zelulak ekoiztea*
- 2.3.3. Hezurren barne-egitura
  - 2.3.3.1. *Diafisia*
  - 2.3.3.2. *Epifisia*
  - 2.3.3.3. *Giltzadura-kartilagoa*
  - 2.3.3.4. *Metafisia*
  - 2.3.3.5. *Apofisia*
  - 2.3.3.6. *Periostioa*
  - 2.3.3.7. *Endostioa*
- 2.3.4. Lesioak eskeleto-sisteman eta lokomozio-aparatuan
  - 2.3.4.1. *Hezurren lesioak*
  - 2.3.4.2. *Muskuluen lesioak*
  - 2.3.4.3. *Giltzaduren lesioak*

### **2.4. Sistema endokrinoa**

- 2.4.1. Guruin endokrinoak eta haien hormonak
  - 2.4.1.1. *Tiroidea*
  - 2.4.1.2. *Paratiroidea*
  - 2.4.1.3. *Pankrea*
  - 2.4.1.4. *Giltzurrun gaineko guruinak*
  - 2.4.1.5. *Obulutegiak*
  - 2.4.1.6. *Testikuluak*





2.4.2. Sistema endokrinoaren gaixotasunak

3. Ideia nagusiak

4. Informazio-iturriak

## 7. bideoa. Ugalketa-funtzioa: giza ugalketa eta sexualitatea

1. Sarrera

2. Garapena

**2.1. Ugaltze-aparatuak**

2.1.1. Gizonen ugaltze-aparatua

2.1.1.1. *Zakila*

2.1.1.2. *Eskrotoa (edo barrabil-zorroa)*

2.1.1.3. *Testikuluak*

2.1.1.4. *Epididimoak*

2.1.1.5. *Hodi deferenteak*

2.1.1.6. *Semen-besikula, prostata eta Cowper-en guruinak*

2.1.1.7. *Uretra*

2.1.2. Emakumeen ugaltze-aparatua

2.1.2.1. *Kanpoko sexu-organoak*

2.1.2.2. *Obulutegiak*

2.1.2.3. *Falopioren tronpak*

2.1.2.4. *Umetokia*

2.1.2.5. *Bagina*

**2.2. Zelula sexualak (Ugaltze-zelulak)**

2.2.1. Obuluak

2.2.1.1. *Nukleoa*

2.2.1.2. *Biteloa*

2.2.1.3. *Zona peluzidoa eta koroa erradiatua*

2.2.2. Espermatozoideak

2.2.2.1. *Flageloa*

2.2.2.2. *Lepoa*

2.2.2.3. *Burua*

**2.3. Hilekoaren zikloa**

2.3.1. Fase folikularra

2.3.2. Fase luteoa

**2.4. Ernalketa, haurdunaldia eta erditzea**

2.4.1. Ernaketa

2.4.1.1. *Obulazioa*

2.4.1.2. *Koitoa*

2.4.1.3. *Eiakulazioa*



2.4.1.4. *Ernalketa*

2.4.1.5. *Zigotoa*

2.4.1.6. *Enbrioia*

2.4.2. Haurdunaldia

2.4.2.1. *Ezartzea*

2.4.2.2. *Barrunbe amniotikoa*

2.4.2.3. *Plazenta*

2.4.2.4. *Zilbor-hestea*

2.4.2.5. *Fetua*

2.4.3. Erditzea

2.4.3.1. *Dilatazioa*

2.4.3.1. *Egoztea*

2.4.3.1. *Haurrondokoa botatzea*

## **2.5. Jaiotza-kontrolak**

2.5.1. Metodo antikontzeptiboak

2.5.1.1. *Metodo naturalak*

2.5.1.2. *Barrerako metodoak*

2.5.1.3. *Metodo mekanikoak*

2.5.1.4. *Metodo kimikoak*

2.5.1.5. *Metodo kirurgikoak*

2.5.2. Laguntza bidezko ugaltzea

2.5.2.1. *Intseminazio artifiziala*

2.5.2.2. *In vitro ernalketa*

## **2.6. Pubertaroa**

## **2.7. Gaixotasunak eta prebentzioa**

**3. Ideia nagusiak**

**4. Informazio-iturriak**

## **8. bideoa. Gizakiak eta ingurumena**

**1. Sarrera**

**2. Garapena**

**2.1. Baliabide naturalak**

2.1.1. Baliabide energetikoak

2.1.2. Baliabide ez-energetikoak

2.1.3. Ez-berriztagarriak



2.1.4. Berriztagarriak

## **2.2. Ingurumenaren gaineko eragina**

2.2.1. Atmosferaren gaineko inpaktua

2.2.1.1. *Smoga*

2.2.1.2. *Euri azidoa*

2.2.1.3. *Ozono geruzaren suntsipena*

2.2.2. Uraren gaineko eragina

2.2.2.1. *Hondakin-urak*

2.2.2.2. *Nekazaritza eta abelazkuntza*

2.2.2.3. *Industriak eta meatzaritza*

2.2.3. Lurzoruaren gaineko eraginak

2.2.3.1. *Lurzorua kutsatzea*

2.2.3.2. *Lurzorua gazitzea*

2.2.3.3. *Basamortutzea*

2.2.4. Hondakin solidoen eragina

2.2.5. Biodibertsitatearen gaineko eragina

## **2.3. Beste arazo orokor batzuk**

2.3.1. Superpopulazioa

2.3.1.1. *Superpopulazioaren eragileak hauek dira*

2.3.1.2. *Superpopulazioaren eraginak biodibertsitatean*

2.3.1.3. *Superpopulazioaren eraginendako konponbideak*

2.3.2. Berotegi-efektua eta klima-aldaketa

2.3.2.1. *Gaur egun jasaten ari garen ondorioak*

2.3.2.2. *Berotegi-efektuaren areagotzea, pausuz pausu*

2.3.2.3. *Epe ertain eta luzerako ondorioak*

2.3.2.4. *Ondorio horiek saihesteko konponbideak*

## **3. Ideia nagusiak**

## **4. Informazio-iturriak**

## **9. bideoa. Lurraren kanpo-ekintza geologikoa**

### **1. Sarrera**

### **2. Garapena**

#### **2.1. Eguzki-energia**

#### **2.2. Atmosfera**

2.2.1. Troposfera

2.2.2. Estratosfera

2.2.3. Mesosfera

2.2.4. Termosfera

2.2.5. Exosfera

#### **2.3. Hidrosfera**

#### **2.4. Mapa eta profil topografikoak**



- 3. Ideia nagusiak
- 4. Informazio-iturriak

## 10. bideoa. Erliebearen modelaketa eta kanpo-eragile geologikoak

### 1. Sarrera

### 2. Garapena

#### 2.1. Meteorizazioa

##### 2.1.1. Meteorizazio kimikoa

###### 2.1.1.1. Oxidazioa

##### 2.1.2. Meteorizazio fisikoa

###### 2.1.2.1. Gelifrakzioa

###### 2.1.2.2. Haloklastismoa

###### 2.1.2.3. Termoklastismoa

###### 2.1.2.4. Bioklastizitatea

##### 2.1.3. Meteorizazio biologikoa

#### 2.2. Higadura

#### 2.3. Garraioa

##### 2.3.1. Pirritan eta narrasean

##### 2.3.2. Saltoka

##### 2.3.3. Esekita

##### 2.3.4. Disolbaturik

#### 2.4. Sedimentazioa

#### 2.5. Arroka sedimentarioak

##### 2.5.1. Arroka sedimentario detritikoak

###### 2.5.1.1. Lutitak

###### 2.5.1.2. Hareharriak

###### 2.5.1.3. Konglomeratuak eta bretxak

##### 2.5.2. Arroka sedimentario kimikoak

###### 2.5.2.1. Kareharriak

###### 2.5.2.2. Ebaporitikoak

##### 2.5.3. Arroka sedimentario organikoak

#### 2.6. Lurzorua

##### 2.6.1. A horizontea

##### 2.6.2. B horizontea

##### 2.6.3. C horizontea

##### 2.6.4. Harri ama

#### 2.7. Haizea

##### 2.7.1. Haizeak eragindako prozesu geologikoak

###### 2.7.1.1. Haizeak eragindako higadura

###### 2.7.1.2. Haizeak eragindako garraioa

###### 2.7.1.3. Haizeak eragindako sedimentazioa

##### 2.7.2. Haizeak modelatutako paisaiak



2.7.2.1. *Basamortua*

2.7.2.2. *Itsasertza*

**2.8. Ura**

2.8.1. Jariatze-urak

2.8.2. Uharrak

2.8.3. Ibaiak

2.8.3.1. *Goi-ibilgua*

2.8.3.2. *Erdi-ibilgua*

2.8.3.3. *Behe-ibilgua*

2.8.4. Glaziarak

2.8.5. Lurpeko urak

2.8.6. Itsasoak eta ozeanoak

**2.9. Atmosfera**

**2.10. Gizakiak**

**2.11. Kanpo-dinamikari loturiko arriskuak**

**3. Ideia nagusiak**

**4. Informazio-iturriak**



# 1. bideoa. Giza gorputzaren antolamendu orokorra

## 1. Sarrera

Zaila da giza gorputzaren organismoa ikastea, baina, hasteko, materiaren adierazpen sinpleenetik konplexuenera arteko ibilbidea ikusiko dugu.

## 2. Garapena

### 2.1. Antolamendu-mailak

Materiaren antolamendu-maila hauek ikusten dira giza gorputzean: maila atomikoa, maila molekularra, maila zelularra eta maila zelulaniztuna; azken horrek ehuna, organoa, sistema eta aparatua barneratzen ditu.

Materiaren elkartzeak egitura gero eta konplexuagoak eratzen ditu, eta egitura guztien arteko elkarrekintzari esker, giza gorputza egituratzen da.

Atomoa zera da, elementu kimiko baten funtsezko ezaugarriak gordetzen dituen materiaren partikularik txikiena. Materia bizian dauden atomoei bioelementu esaten zaie, eta ugariak hauek dira: karbonoa, hidrogenoa, oxigenoa, nitrogenoa, sulfura eta fosforoa.

Atomo horiek elkarren artean lotzen dira, eta sortutako egiturari molekula esaten zaio. Izaki bizidunen parte diren molekulei biomolekula deritze, eta ugariak hauek dira: biomolekula ez-organikoen aldetik, ura eta gatz mineralak; biomolekula organikoen aldetik, gluzidoak, lipidoak, proteinak eta azido nukleikoak.

Haien artean erreakzionatzen dutenean, biomolekula horiek zelula sortzen dute, hau da, laguntzarik behar ez duen eta ingurunearekin elkar eragiten duen egitura.

Gizakiok izaki zelulaniztunak gara, eta, ehunak sortzeko, egituraren eta funtzioaren aldetik antzekoak diren zelulak elkartzen dira.

Ehun desberdinak elkartu egiten dira funtzio zehatza beteko duen organoa sortzeko. Antzeko egitura duten organoak elkartzen dira sistemak osatzeko, eta, era berean, egitura desberdina duten organoak elkartzen dira aparatua osatzeko, eta bizi-funtzio zehatz bat betetzeko.

Ehun, organo, sistema eta aparatua guztien elkarrekintzek organismoa eratzen dute, eta haren zein espeziearen biziraupena dute helburu.

### 2.2. Zelulak

Izaki bizidun guztiak zelulaz osaturik daude.

Zelula izaki guztien egitura-unitatea, funtzio-unitatea eta unitate genetikoa da.

Zelula baten jatorria beste zelula bat da.

Horixe dio teoria zelularrak, baina jakin dezagun gehiago:



Gizakion zelulak eukariotoak dira eta DNA edo informazio genetikoa nukleoan gordeta dute. Horrez gain, zelulak mintz plasmatikoz inguratuta daude, eta barrualdean zitoplasma daukate. Zitoplasma organuluz eta hialoplasmaz osaturik dago. Hialoplasma zitoplasman dagoen ingurune likidoa da.

Organuluetan gertatzen dira zelulen erreakzio kimiko guztiak, eta horietatik lortzen dira bizi-funtzioak betetzeko behar diren substantziak. Hauek dira zelularen organuluak:

2.2.1. Mitokondriak. Organulu obal eta luzexkak dira, eta energia ekoizten dute; horretarako, oxidazio-prozesu bat gertatzen da, arnasketa zelularra izeneko. Horri esker, digestioaren bidez lortutako materia organikoa oxidatu egiten da, arnas aparatuen bidez atmosferatik hartutako oxigenoaren bitartez, eta energia ekoizten da; gainera, hondakin-substantzia bat ere ekoizten da, karbono dioxidoa. Substantzia hori kanporatu egiten da.

2.2.2. Golgiren aparatua. Organulua da, besikulaz eta tolestutako mintz multzoz egina. Bertan, erretikulu endoplasmatikotik etorritako substantziak eraldatzen dira, eta, horren ondorioz, besikulak ekoizten dira. Besikulek zelularen produktu eta hondakinak gorde eta garraiatzen dituzte.

2.2.3. Lisosomak. Entzimaz beteriko organuluak dira, eta haien funtzio nagusia digestio zelularra egitea da.

2.2.4. Zentrioloak. Zilindro itxurako egitura mikrotubularrak dira, eta zitoplasmari egitura ematen dion zitoeskeletoa eratzeaz gain, zatiketa zelularrean dagoen ardatz mitotikoa ere eratzen du.

2.2.5. Erretikulu endoplasmatikoak. Organulu hauek leunak edo bikortsuak izaten dira, nukleo-mintzaren inguruan daude eta sakuluz eta xixkuz osatuta daude. Substantziak ekoizten, biltegitratzen eta garraiatzen dituzte; hain zuzen ere, erretikulu endoplasmatiko leunek, lipidoak, eta erretikulu endoplasmatiko bikortsuek, erribosomak dituztenez, proteinak.

2.2.6. Erribosomak. Organulu globularrak dira eta RNA-r-z eta proteinaz osatuta daude; erribosoma batzuk aske daude eta beste batzuk, berriz, erretikulu endoplasmatikoari itsatsita. DNAtik transkribatutako informazioa baliatuz, proteinak sintetizatzen dira bertan.

Zelulek mantenugaiak baliatzen dituzte materia eta energia ekoizteko; prozesu horretan, zenbait erreakzio kimiko gertatzen dira. Hain zuzen ere, erreakzio kimikoen multzo horri zelularen metabolismo esaten zaio.



Metabolismoan aurkako bi erreakzio multzo gertatzen dira: anabolismoa eta katabolismoa.

Anabolismoaren bidez, zelulek materia berria ekoizten dute, hazteko, hondatutako atalak osatzeko eta ugaltzeko organismoek behar duten materia bizia sortzeko; eta katabolismoaren bidez, berriz, mantenugaiak deskonposatu egiten dira, eta energia lortzen da.

Zelula eukariotikoetan, ugalketa mitosia deritzon prozesua dela medio gertatzen da. Horretarako, lehenik, haren informazio genetikoa bikoizten da; ondoren, bi nukleo berdinetan banatzen da, eta, azkenik, zelula bitan zatitzen da. Bi zelula horiek genetikoki berdinak dira, eta zelula amarekiko ere berdin-berdinak dira. Mitosia gorputzeko zelula ia guztietan gertatzen da. Zelula eukariotiko batzuk meiosiaren bidez ugaltzen dira. Prozesu horretan, zelula amaren dotazio genetikoa erdi bana duten lau zelulakume sortzen dira. Meiosia gorputzeko ugaltze-zeluletan soilik izaten da, hau da, obuluen eta espermatozoideen sorreran.

### **2.3. Ehunak**

Antzeko egitura eta funtzio bera duten zelulak elkartzen direnean, ehuna eratzen da. Beste modu batean esanda: ehunaren zelulek duten ezaugarri komuna funtzio biologikoa da, eta, batzuetan, baita egitura eta itxura ere. Giza gorputzean lau ehun mota nagusi bereizten dira: ehun epiteliala, ehun konektiboa, muskulu-ehuna eta nerbio-ehuna.

2.3.1. Ehun epiteliala. Gorputzaren gainazal askeak dituzten egitura guztiak estaltzen ditu, eta funtzio hauek betetzen ditu: babesa, jariapena eta xurgapena. Zelulak elkarri estuki lotuta daude, eta ez dute espaziorik uzten haien artean. Ehun epiteliala bi motatakoa izaten da: estaldura-epitelioa eta guruin-epitelioa.

2.3.1.1. *Estaldura-epitelioa*. Gorputzaren kanpo eta barruko azalera estaltzen ditu. Haren zelulak zilindrikoak, kubikoak edo lauak dira. Estaldura-epitelioak, adibidez, honako hauek estaltzen ditu: azalaren kanpoaldea, begiaren kanpoaldea, arnas hodia eta odol- zein digestio-hodiak.

2.3.1.2. *Guruin-epitelioa*. Urinak eta beste substantzia kimiko batzuk jariatzen ditu. Guruin-epitelioak dira, adibidez, digestio-aparatukoak, arnas aparatuko mukosak edo guruin endokrinoak.

2.3.2. Ehun konektiboa. Zenbait ehun konektibo daude eta guztiek dute jatorri enbrionarioa. Babes- zein egitura-funtzioak ditu.





2.3.2.1. *Ehun konjuntiboa*. Fibrozito deritzen zelulaz osatuta dago, eta egitura erresistenteak sortzen ditu. Fibrozitoek kolagenoaren moduko zuntzak ekoizten dituzte, eta, zuntz horiek ehunak zein organoak lotzen dituzte.

2.3.2.2. *Gantz-ehuna*. Adipozito deritzen zelulaz osatuta dago, eta zelula horiek gantzez beteta daude. Modu horretan, organoen inguruan babes-ehun moduan funtzionatzen dute, baita energiaren erreserba-egitura moduan ere.

2.3.2.3. *Kartilago-ehuna*. Kondrozito deritzen zelulaz osatuta dago, eta ehun euslea da. Egitura gogorrak eta elastikoak osatzen ditu enbrioiaren hezurduran, baita helduen zenbait gorputz-ataletan ere, esate baterako, belarrietan, sudurrean, trakean, ornoarteko diskoetan eta artikulazioetan.

2.3.2.4. *Hezur-ehuna*. Osteozito deritzen zelulaz osatuta dago, eta ehun euslea da. Helduen eskeletoa osatzen du.

2.3.2.5. *Odola*. Oso ehun espezializatua da; gehienbat zelulen arteko likidoz osatuta dago; likido hori plasma da, eta urez zein mantentzeko eginda dago. Plasman barreiatuta hiru zelula nagusi hauek daude: globulu gorriak, globulu zuriak eta plaketak. Horiei esker, odolak hainbat funtzio betetzen ditu: mantentzeko, oxigenoa eta hondakin-substantziak garraiatzea, gorputzaren tenperaturari eustea, eta agente arrotzak desagitea.

2.3.3. *Muskulu-ehuna*. Miozitoz osaturik dago; miozitoak muskulu-zuntzetan antolatzen dira. Zuntzak, muskuluaren egitura izateaz gain, gorputzaren mugimendu guztiez arduratzen dira.

2.3.4. *Nerbio-ehuna*. Neuronaz eta haien zelula laguntzailez osaturik dago; horietako batzuk dira, adibidez, astrozitoak, oligodendrozitoak, Schwann-en zelulak, mikroglia eta zelula sateliteak. Nerbioak eta nerbio-zentroak osatzen dituzte, eta horiei esker nerbio-bulkadak garraiatzen dira eta estimuluei erantzun egokiak ematen zaizkie.

## 2.4. Organoak

Organoak eratzeko, ehunak elkartu egiten dira eta funtzio berezi bat betetzen dute. Organoak, beraz, ehunez eraturik daude; adibidez, bihotza ehun desberdinez osaturik dago, baina guztien artean funtzio bera egiten dute: odola gorputz osora ponpatzea.



## **2.5. Aparatuak eta sistemak**

Era berean, aparatuak eta sistemak osatzeko, organoak multzokatu egiten dira. Aparatuek eta ere funtzio zehatzak betetzen dituzte; adibidez, zirkulazio-sistema bihotzak eta odol-hodiek osatzen dute, eta haren funtzioak hauek dira: odola zelula guztietara eramatea eta zeluletatik hondakin-substantziak jasotzea.

Organismoan dauden beste aparatu eta sistema batzuk hauek dira: digestio-, arnas, irazte-, lokomozio- eta ugaltze-aparatuak, nerbio-sistema eta sistema endokrinoa.

## **2.6. Organismoak**

Sistema eta aparatu guztiek elkarrekin koordinaturik egiten dute lan, eta, horrela, organismoak osatzen dituzte.

## **2.7. Bizi-konstanteak**

Bizi-konstanteek pertsona baten egoeraren berri ematen digute, eta horietatik esanguratsuenak hauek dira: gorputzeko tenperatura, pultsua, arnasketa eta tentsio arteriala.

## **2.8. Lehen sorospenak**

Giza gorputza erresistentea bezain ahula da, eta, istripuen ondorioz, min har dezake. Momentu horietan hartzen diren erabakiak eta lehen sorospenak erabakigarriak dira pertsona baten hil edo biziko egoeretarako. Itxarote-posizioa, bihotz-masajea, Heimlich-en maniobra eta ahoz ahoko arnasketa dira istripu batean pertsona bati onik ateratzeko aplikatzen zaizkion maniobra ohikoenak.

## **3. Ideia nagusiak**

1. Materia bizia antolaketa-maila sinpleenetik konplexuenera arteko ibilbidea ikusi dugu.
2. Zelula izaki bizidun guztien egitura-unitatea, funtzio-unitatea eta unitate genetikoa da.
3. Zelula eukariotikoek hiru egitura nagusi dituzte: DNA gordetzeko nukleoa, zitoplasma eta mintz plasmatikoa.
4. DNA molekulak informazio genetikoa du, eta, horren bidez, zelulen egiturak eta ekintzak kontrolatzen ditu.
5. Mintz plasmatikoa zelulak inguruetik isolatzen ditu, eta substantzien garraioa kontrolatzen du.
6. Zitoplasmak zelulen barrualdea betetzen du; hialoplasma, zitoeskeletoz eta organuluz osaturik dago.
7. Zeluletan gertatzen diren erreakzio kimikoen multzoari metabolismo esaten zaio; metabolismoan aurkako erreakzioak gertatzen dira: anabolismoa eta katabolismoa.



8. Anabolismoaren bidez, zelulek materia berria ekoizten dute, hazteko, hondatutako atalak osatzeko eta ugaltzeko organismoek behar duten materia bizia sortzeko; eta katabolismoaren bidez, berriz, mantengutokiak deskonposatu egiten dira, eta energia lortzen da.
9. Zelula somatikoak mitosiaren bidez zatitzen dira, eta bi zelulakume berdin sortzen dira.
10. Ugaltze-zelulak (hau da, gametoak) meiosiaren bidez zatitzen dira, eta zelulakume desberdinak sortzen dira, dotazio kromosomiko erdia dutela.
11. Gizakiok lau ehun mota ditugu: ehun epiteliala, ehun konektiboa, muskulu-ehuna eta nerbio-ehuna. Ehun bakoitzak bere zelula-unitatea du, berariazko egiturekin eta funtzioekin.
12. Ehunak haien artean elkartzen dira organoak eratzeko eta funtzio zehatzak betetzeko
13. Organoak multzokatu egiten dira aparatuak eta sistemak eratzeko.
14. Sistema eta aparatu guztiek elkarrekin koordinaturik egiten dute lan, eta, horrela, organismoa eratzen dute.
15. Bizi-konstanteek pertsona baten egoeraren berri ematen digute.
16. Lehen sorospenak erabakigarriak dira pertsona baten hil edo biziko egoeretarako.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. CIDEAD Biología y Geología 3º ESO. 5. kapituluak. Egileak: M<sup>a</sup> Rosa Leva López eta Alfonso de Mier del Saz.
2. INTEF-eko Banco de imágenes y sonidos.



## 2. bideoa. Osasuna eta gaixotasunak

### 1. Sarrera

Osasunari eta gaixotasunei buruzko bideo honetan gaixotasunak zer diren ikusiko dugu, zergatik gaixotzen garen eta zer asaldura eragiten dituzten gure organismoan. Gainera, gure organismoak darabiltzan defentsa-prozesuak ere ezagutuko ditugu, baita gizakiok garatu ditugunak ere. Azkenik, ikusiko dugu gizartean darabiltzagun zenbait substantzia osasunerako bereziki kaltegarriak direla.

### 2. Garapena

#### 2.1. Osasuna

OME Osasunerako Munduko Erakundea da; erakunde horren arabera, hauxe da osasunaren definizioa: erabateko ongizate fisiko, mental eta soziala, ez soilik gaixotasun eza. Osasuna lau baldintza edo faktore hauen mende dago: ingurumena, osasun-zerbitzuen egokitasuna, bizimodua eta herentzia genetikoa. Osasun-maila zein den jakiteko, zenbait parametrori erreparatzen zaie: gorputzaren tenperaturari, pisuari, pulsuari, tentsio arterialari, biriken arnas-ahalmenari, odol- eta gernu-analisiei...

#### 2.2. Gaixotasunak

Organismoan zerbaitek huts egiten duenean, osasunaren egoerak okerrera egiten du eta egoera horri gaixotasun deitzen diogu; beraz, gaixotasuna organoen eta funtzioen asaldura da. Asalduraren arabera, gaixotasunak multzotan sailkatzen dira. Hona hemen batzuk: traumatikoak, ingurumenarekin lotuak, substantzia toxikoek eragindakoak, metabolikoak, endekapenezkoak, neoplasikoak, mentalak eta infekziosoak.

Hasieran aipatu dugun moduan, bizimoduak eragin zuzena du osasunean; adibidez, guk geuk erabakitzen dugu drogak hartzea ala ez, guk geuk erabakitzen dugu alkohola edatea ala ez, guk geuk erabakitzen dugu tabakoa erretzea ala ez, mozkorturik gidatzea ala ez, motoan goazela kaskoa ipintzea ala ez, sexu-harremanetan preserbatiboa erabiltzea ala ez, eta abar. Erabaki horien arabera, gure osasuna kaltetu daiteke, eta, ondorioz, gaixotasunen bat gara dezakegu.

Guk hemen gaixotasun infekziosoak eta neoplasikoak jorratuko ditugu.

2.2.1. Gaixotasun infekziosoak. Zenbait mikroorganismoek gaixotasun infekziosoak eragiten dituzte; horiei mikroorganismo patogeno deitzen diegu (adibidez, birusak zein zenbait bakterio, onddo eta protozoo). Mikroorganismoek mikroskopioz behatzeko moduko tamaina dute, eta prokariotoak zein eukariotoak izan daitezke (baita zelularik gabeko entitateak



ere; adibidez, birusak). Agente horiek pertsonaz pertsona transmitzen dira eta horri kutsatzea deitzen zaio. Gaixotasunak transmitzeko, bide bi daude: zuzeneko eta zeharkakoa. Zuzeneko kutsaduraren adibideak dira sexu-harremanak, amak umeari gaixotasuna transmititzea edo airean dauden partikulak arnastea; zeharkako bideak, berriz, hauek izan daitezke: ura edo elikagai kutsatuak irenstea, odol edo jariakin kutsatuekin kontaktuan egon diren tresnak erabiltzea, jantziak eta bektore diren animaliak. Behin kutsatuz gero, gaixotasun infekziosoak garatu egiten dira. Horretarako, lau epe daude: lehenik, inkubazio-aldia; bigarrenik, egoera-aldia; hirugarrenik, sendatze-aldia, eta, laugarrenik, susperraldia.

Hala ere, gure organismoak baditu mekanismoak mikroorganismo horiek gorputzean sar ez daitezen: hesiak. Hesiak espezifikoak edo ez-espezifikoak izaten dira. Hesi ez-espezifikoak fisikoak, kimikoak eta biologikoak izaten dira; hesi espezifikoak, berriz, gure immunitate-sistemari dagozkio.

*2.2.1.1. Hesi ez-espezifikoak.* Hesi ez-espezifikoen adibideak hauek dira: belarrietako ezkoa, azala, malkoak, listua, mukiak eta hesteetako zein baginako bakterioak.

*2.2.1.2. Hesi espezifikoak.* Hesi espezifikoen artean, honako zelula hauek aztertuko ditugu: fagozitoak eta linfuzitoak.

a. Fagozitoek (hala nola makrofagoek) elementu arrotzak fagozitatzen dituzte, hots, jaten dituzte. Fagozitosiaren prozesuari ekiteko, makrofagoak zitoplasma deformatzen du, eta, ondorioz, pseudopodoak agertzen zaizkio, hau da, oin faltsuak. Oin faltsu horiek elementu arrotza inguratu eta barneratzen dute. Elementu arrotza bakuolo baten barruan sartuta geratzen da zitoplasmaren baitan, eta hor digeritzen eta deuseztatzen da. Besteak beste, agente arrotz horiek hauek izaten dira: mikroorganismo patogenoak, zelula hilak, minbizi-zelulak eta zelula anormalak.

b. Linfuzitoen funtzionamendua bestelakoa da; izan ere, antigorputz espezifikoak ekoizten dituzte. Organismoan sartzen den agente patogeno orok badu matrikula kimiko propioa; matrikula horri antigeno deitzen zaio. Antigeno ezezagun bat sumatzen duten bakoitzean, linfuzitoak antigeno horri lotuko zaion antigorputza ekoizten hasten dira; antigorputz hori estuki lotzen zaio antigenoari, eta ezereztu egiten du. Linfuzitoei memoriadun zelulak esaten zaie, betiko gogoratzen dutelako zer antigorputz sortu duten gorputzean sartu den antigenoaren aurka egiteko. Hain zuzen ere, memoria horretan



oinarrizten da txertoen funtzionamendua. Euskal Autonomia Erkidegoan, adibidez, txertaketa-egutegia egiten da, eta, horri esker, hainbat gaixotasunen aurkako babesak izaten dugu (adibidez, gripea, elgorria eta kukutxeztula).

Aipatzekoa da giza immunoeskasiaren birusak joera duela linfozitoak deuseztatzeko; hori dela eta, organismoa defentsa-mekanismo garrantzitsu hori gabe geratzen da eta hiesa gara daiteke.

Batzuetan babes-hesiek huts egiten dute, eta, orduan, organismoari lagundu behar izaten diogu. Horretarako, botikak eta txertoak erabiltzen ditugu. Txertoak gaixotasunak prebenitzeko jartzen ditugu; botikak, berriz, ez dira prebenitzeko, baizik eta gaixotasuna arintzeko eta sendatzeko.

2.2.2. Gaixotasun neoplasikoak. Gaixotasun infekziosoen gain, badaude beste hainbat gaixotasun: gizartean horren ospe txarra duen minbizia, adibidez, neoplasia da. Neoplasia zera da: zelularen material genetikoa, DNA, mutatzea, eta zelula aldatu hori kontrolik gabe ugaltzea. Mutazio horren eragileak tabakoa eta alkohola dira, besteak beste. Kontrolik gabe ugaldutako zelula horien multzoari tumore esaten zaio, eta tumore horrek inguruko zelulei lekua, mantengaiak eta oxigenoa kentzen dizkie; horren ondorioz, minbizia garatzen da.

### 3. Ideia nagusiak

1. Osasunaren Mundu Erakundearen arabera, osasuna zera da: erabateko ongizate fisiko, mental eta soziala, ez soilik gaixotasun eza.
2. Gaixotasuna organoen eta funtzioen asaldura da.
3. Asalduraren arabera, hainbat gaixotasun sor daitezke, eta horiek multzotan sailkatzen dira: traumatikoak, ingurumenekoak, toxikoak, metabolikoak, endekapenezkoak, neoplasikoak, mentalak eta infekziosoak.
4. Gaixotasun horiek errazago garatzen dira honako eragile hauen ondorioz: istripuak, drogen kontsumoa, osasunaren kalterako bizimodua...
5. Gaixotasun infekziosoak mikroorganismoek eragindakoak dira: bakterioek, ondoek, birusek eta protozooek; horiek kutsatuta transmititzen dira.
6. Ez gaixotzeko, gure organismoak baditu hesiak: biologikoak, fisikoak eta kimikoak.
7. Mikroorganismoek hesiak gainditzen badituzte ere, badaude zelula espezializatuak agente patogeno horiek zenbait mekanismoren bidez ezerezteko; esate baterako, makrofagoak (fagozitosiaren bidez) eta linfozitoak (antigorputzen bidez).
8. Giza immunoeskasiaren birusak linfozitoak deuseztatzen ditu. Horrek defentsa-eskasia eragiten du eta hiesa izeneko gaitza sor dezake.



9. Gaixotasun infekzioso asko txertoen eta botiken bidez gainditu daitezke.
10. Minbizia gaixotasun neoplasikoa da: zelularen material genetikoa mutatzen denean eta zelula hori kontrolik gabe ugaltzen denean garatzen da.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 1. kapitulua. Egileak: Nati Calderón Rosa M<sup>a</sup> Marín Luis Vicente.
2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 6. kapitulua. Egilea: Lourdes Luengo.



### **3. bideoa. Nutrizioa eta osasuna**

#### **1. Sarrera**

Zer jaten dugu? Zertarako jaten dugu? Zer gertatzen da jaten dugunarekin? Zergatik loditzen dute elikagai batzuek? Zer dira kaloriak? Zer dira proteinak? Berdinak al dira elikagai guztiak? Zer da dieta osasungarria? Zertarako balio dute elikagaien etiketek? Zer dira elikagai transgenikoak?

Izakiok hiru bizi-funtzio betetzen ditugu: nutrizioa, erlazioa eta ugalketa. Gai honetan nutrizio-funtzioaz arituko gara eta eguneroko bizitzan horretaz izaten ditugun galderei erantzuten saiatuko gara.

#### **2. Garapena**

##### **2.1. Zer eta zertarako jaten dugu?**

Izaki heterotrofo guztiek bezalaxe, gizakiok ere badugu jateko beharra, janaritik eskuratzen baititugu bizitzeko beharrezkoak diren materia eta energia. Zeregin hori nutrizioari dagokio; zehazki, hauek dira beraren funtzioak: bizidunok berezkoak ditugun prozesuak gauzatzeko behar dugun energia eskuratzea, ehunak sortzeko eta berritzeko materialak gehitzea eta substantzia erregulatzailerak ekartzea gorputzeko erreakzio kimikoak egokiro gerta daitezen.

Nutrizio-funtzioaren oinarria janaria da; hain zuzen ere, gizakiok janari konplexuz elikatzen gara. Elikagai horiek digestio-prozesuaren bidez birrintzen, txikitzen eta deskonposatzen ditugu, molekula txiki bilakatu arte. Molekula txiki horiek, odola dela medio, gure zelula guztietaraino heltzen dira, eta zelulek energia eta materia propioa ekoizteko baliatzen dituzte. Horrela, organismoa osatuz doa.

##### **2.2. Elikagaiak eta mantenugaiak**

Elikagaiak digeritzen ditugun substantziak dira, eta organismoa materiaz eta energiaren hornitzen dute. Mantenugaiak, ordea, molekula kimikoak dira eta elikagaien osagaiak dira. Elikagai batek hainbat mantenugai eduki dezake; adibidez, esneak mantenugai hauek ditu: A eta D bitaminak, proteinak, azukreak, koipeak, gatz mineralak eta ura.

Elikagaia eta mantenugaia zer diren jakinda, orain elikadura eta nutrizioa kontzeptuak aztertuko ditugu; elikadura elikagaia hartu eta gorputzean sartzeko borondatezko prozesua da; nutrizioa, ordea, elikagaiek gorputzaren barruan izaten dituzten eraldaketa multzoa da, eta horien ondorioz askatzen diren mantenugaien erabilera.





Elikagaietan zazpi mantenugai mota daude eta, era berean, elikagaiak zazpi multzotan sailkatuta daude, dituzten mantenugai motaren eta betetzen duten funtzioen arabera.

### **2.3.Mantenugaiak**

Mantenugaiak organikoak eta ez-organikoak izaten dira. Hauek dira organikoak: gluzidoak, lipidoak, proteinak, eta bitaminak; ez-organikoak, berriz, hauek dira: gatz mineralak, ura eta zuntza. Jarraian, mantenugai horiek guztiak sakonago aztertuko ditugu, eta bereziki haien ezaugarriei eta funtzioei erreparatuko diegu:

2.3.1. Gluzidoak. Funtzio energetikoa dute, eta ematen duten energia kilokaloria-unitatetan neurtzen da. Esaterako, gramo bat azukrek, oxidatzen denean, 4 kilokaloria ematen ditu. Gluzidoak banaka, binaka zein multzoka aurkitzen ditugu naturan. Banaka dauden molekulei monosakaridoak esaten zaie eta azukrerik xumeenak dira (adibidez, glukosa, fruktosa eta galaktosa). Binaka dauden molekulei disakaridoak esaten zaie (adibidez, maltosa, sakarosa eta laktosa). Eta hamar molekula baino gehiago dituzten gluzidoei polisakaridoak esaten zaie (adibidez, zelulosa, almidoia eta glukogenoa). Zelulosa landareen zelula-paretaren osagai nagusia da, almidoia landareen zelulen energia-erreserbarena, eta glukogenoa, berriz, animalien zelulen energia-erreserbarena.

2.3.2. Lipidoak. Funtzio energetikoa dute, batik bat, baina egituretan ere parte hartzen dute. Gramo bat lipidok, oxidatzen denean, 9 kilokaloria ematen ditu.

Lipidoek gantz azido aseak edo asegabeak dituzte; aseak, adibidez, animalien eta koko- nahiz palma-landareen lipidoetan aurkitzen ditugu; asegabeak, berriz, itsasoko animalien eta landareen lipidoetan; lipido horiek osasungarriagotzat jotzen dira.

2.3.3. Proteinak. Zenbait funtzio dituzte, eta gehienbat zerikusia dute egiturazko eginkizunekin (adibidez, zelulen hazkuntzan edo ehun zaharkituen eta kaltetuen berritzean); horrez gain, eragina dute gorputzeko erreakzio kimikoetan eta defentsa-mekanismoetan. Proteinen oinarriko unitateak aminoazidoak dira; horiek elkarrekin lotzen dira eta kate luzeak sortzen dituzte. Azkenik, kate horiek tolestu egiten dira eta, horrela, proteina sortzen da. Proteinak osatzeko behar diren hogeit hamar aminoazidoetatik, gizakiok ezin ditugu zortzi ekoiztu eta, beraz, elikagaietatik eskuratzen ditugu: bai animalietatik (adibidez, arrautzak, haragiak eta arrainak), bai landareetatik (esaterako, lekariak eta zerealak).



2.3.4. Bitaminak. Funtzio erregulatuzailea dute eta hainbat erreakzio kimikoren katalizatuzaileak dira, hau da, erreakzio kimikoak gertatzeko kantitate txikietan parte hartzen duten substantziak dira.

Bitamina guztiek jatorri organikoa dute, eta bi multzotan sailkatzen dira: lipodisolbagarriak eta hidrodisolbagarriak. Lipodisolbagarriak A, D, E eta K bitaminak dira; hidrodisolbagarriak, berriz, C eta B bitaminak (uretan disolbatzen dira eta txizaren bitartez kanporatzen dira).

2.3.5. Mineralak. Funtzio erregulatuzailea dute baina, bitaminek ez bezala, jatorri ez-organikoa dute. Berebiziko balioa dute organismoan izaten diren egitura eta erreakzio kimiko garrantzitsu askotan; honako hauetan, adibidez: hezurduran, odolaren koagulazioan, neuronen nerbio bulkadetan eta muskuluen uzkurduetan.

2.3.6. Zuntzak. Ura xurgatzen dute eta, ondorioz, hesteetako hondakinen bolumena handitu egiten da eta trinkotasuna bigundu; horren eraginez, erraztu egiten da heste-igarotzea. Zuntzak ezin dira digeritu. Hona hemen zuntz mota batzuk: zelulosa, pektina, lignina eta argizariak.

2.3.7. Ura. Bertan gertatzen dira organismoaren erreakzio metaboliko guztiak. Zelulak harrotu egiten ditu, eta, horrela, ehunak egituratzen laguntzen du; horrez gain, mantentugaiak garraiatzen ditu. Ura gorputzeko substantziarik ugariena da: hain zuzen ere, helduen % 65 eta haurtxoen % 75 ura da.

Organismoan mantentugai gutxiegi edo gehiegi izanez gero, gaixotasun hauek sor daitezke: Obesitatea, diabetesa, txantxarra, gehiegizko kolesterola, hipertentsioa, arteriosklerosia, malnutrizioa, idorreria, anemia, koagulazio-arazoak...

Taulan zehazten da zer erlazio dagoen mantentugaien eta gaixotasunen artean.

Mantentugaiak	Mantentugai gehiegi	Mantentugai gutxiegi
Gluzidoak	Obesitatea, diabetesa, txantxarra	Zuntza falta bada: koloneko minbizia, barizeak eta idorreria
Lipidoak	Gehiegizko kolesterola, hipertentsioa, arteriosklerosia, bihotzekoa eta obesitatea	Azaleko arazoak, bitamina lipodisolbagarriak xurgatzeko arazoak
Proteinak	Infekzioak, hazteko zailtasunak, malnutrizioa	Iraitz-aparatuaren arazoak



<p>Bitaminak</p>	<p>Bitamina lipodisolbagarriek arazoak sortzen dituzte gibelean. Bitamina hidrodisolbagarriak gernalaren bitartez kanporatzen dira.</p>	<p>b1: beriberia  b2: arazoak mukosetan  b3: pelagra  b5: malnutrizioa  b6: arazoak muskuluetan eta nerbio-sisteman  b12: anemia, anorexia eta idorzeria  c: eskorbutoa, odola hortzoietan hortzen erorketa.  a: keratinizazioa eta gauez ikusteko zailtasuna  d: errakitismoa  e: antzutasuna  k: odola koagulatzeke arazoak</p>
<p>Gatz Mineralak</p>	<p>Hipertentsioa eta iraitz-aparatuaren arazoak</p>	<p>lipotimia, osteoporosia (Ca), txantxarra (F), anemia (Fe), arazoak sistema endokrinoan (I)</p>

## 2.4.Elikagaiak

Elikagaiak zazpi taldetan sailkatzen dira:

2.4.1. 1. taldea. Esnea eta esnekiak; horien mantenuagai nagusiak proteinak dira, eta, horregatik, egitura-mailako funtzioa dute.

2.4.2. 2. taldea. Haragiak, arrainak eta arrautzak; horien mantenuagai nagusiak proteinak dira, eta, horregatik, egitura-mailako funtzioa dute.

2.4.3. 3. taldea. Tuberkuluak, lekariak eta fruitu lehorrak; horien mantenuagai nagusiak gluzidoak eta proteinak dira, eta, horregatik, energia-funtzioa eta egitura-mailako funtzioa dituzte.

2.4.4. 4. taldea. Barazkiak; horien mantenuagai nagusiak gatz mineralak eta bitaminak dira, eta, horregatik, erregulazio-mailako funtzioa dute.

2.4.5. 5. taldea. Fruta; horien mantenuagai nagusiak gatz mineralak eta bitaminak dira, eta, horregatik, erregulazio-mailako funtzioa dute.



2.4.6. 6. taldea. Ogia, pasta, zerealak eta gozokiak; horien mantenugai nagusiak gluzidoak dira, eta, horregatik, energia-mailako funtzioa dute.

2.4.7. 7. taldea. Olioak, koipeak eta gurina; horien mantenugai nagusiak lipidoak dira, eta, horregatik, energia-mailako funtzioa dute.

Historian zehar elikadura premiazkoa izan da, baina jateko ohiturak ez dira beti berdinak izan. Ikus dezagun taula honetan nola eboluzionatu duten garaiaren arabera:

<b>Garaiak</b>	<b>Periodoak</b>	<b>Jateko ohiturak</b>
K.a. 750.000-400.000	Behe Paleolitoa	Landareak, fruitu lehorrak, sustraiak, tuberkuluak eta barraskiloak bildu; baita hegazti txikiak ehizatu ere.
K.a. 400.000-100.000	Erdi Paleolitoa	Arrautzak eta eztiak bildu; baita animalia asko ehizatu eta arrantzatu ere.
K.a. 300.000	Goi Paleolitoa	Suaren aurkikuntzarekin batera, elikagaiak txingarretan erre.
K.a. 10.000-7000	Mesolitoa	Askotariko landareak bildu eta ehizako tresnak (arkuak eta geziak) erabili animalia handiak ehizatzeke.
K.a. 7000-4000	Neolitoa	Egoneko bizitza (sedentarismoa): nekazaritza eta abelazkuntza garatu.
K.a. 3000		Zuhaitzen hazkuntza ardoa eta garagardoa ekoizteko.
K.a. 1000		Irinaren hartidura aurkitu.
I. mendea	Erromako zibilizazioa	Espezieak erabili elikagaiak kontserbatzeko eta



		hestebeteak janari moduan erabili.
XI. mendea	Erdi Aroa	Mahai-zapia erabili.
XIV. mendea		Platera erabili.
XVI. mendea	Aro Modernoa	Ameriketako elikagai berriak sukaldean sartu: artoa, tomatea, piperra, kakaoa, indabak, kafea...
XVII. mendea		Sardexka eta ahozapia erabili.
XIX. mendea	Industria-iraultza	Elikagaiak kontserbatzeko metodo aurreratuak erabili: irina ehotzeko errotak, esne kondentsatua, haurtxoentzako irin-prestakinak, lekale-irinen, haragien eta salden deshidratazioa....
XX. eta XXI. mendeak	Informazioaren aroa eta aro digitala	Nutrizioaren eta gaixotasunen arteko harremana ezarri. Izozkailua kontserbazio-metodo gisa erabili. Etiketak erabili. Elikagaien bioteknologia garatu: manipulazio genetikoak.

Taulako informazioa laburtzeko, hasieran gizakiek elikagaiak bildu eta lehengai moduan kontsumitzen zituzten; ondoren, animaliak ehizatzen eta arrantzatzen hasi ziren. Geroago, abelazkuntzaren eta nekazaritzaren garapenarekin, elikagaiak kontserbatzeko erak berriak ziren eta elikagaiak prozesatzen hasi ziren. Beranduxeago, lurralde berriak aurkitzearekin eta itsasoko garraioa garatzearekin batera, elikagai berriak munduan zabaltzen ziren XX. eta XXI. mendeetara heldu arte; gaur egun, teknologiari esker, elikatze eta kontserbatzeko metodo berriak ditugu. Adibidez, elikagai transgenikoak eta UHT kontserbazio-metodoak.

Edozein momentutan tomate karratu eta urdina topatuko dugu merkatuan!



Baina ezin dugu alde batera utzi XX. mendean elikagaien eta gaixotasunen artean ezarritako harreman zuzena.

Azken urteotan elikatzeko ohiturak aldatu egin dira, eta, sarritan, dieta osasungarriak baztertzeko ditugu. Horren ondorioz, gaixotasunak eta nahasmenduak garatu dira; besteak beste, obesitatea, diabetesa, arteriosklerosia, eritasun zeliakoa, anorexia eta bulimia.

Hori dela eta, elikadura-piramidea aldatu egin da azken urteotan; zehazki, 2015ean aldatu zuen *Sociedad Española de Nutrición Comunitaria* elkarteak.

Elikadura-piramidean oinarritutako dieta jarraitzea interesatzen zaigu. Guretzat dieta osasungarria zein den jakiteko, kontuan izan behar ditugu honako alderdi hauek: lehenik, eguneroko jarduerak (ekintzen taularen bidez); bigarrenik, oinarritzko metabolismoa kalkulatzeko, norberaren ezaugarriak (sexua, adina, pisua eta altuera), eta, azkenik, nutrizio-aula.

## 2.5. Elikakatea

Elikagaien ekoizpenetik kontsumora arteko prozesu guztiek osatutako multzoari elikakate deitzen zaio, eta horrek elikagaiaren ekoizpena, industrian izandako elaborazioak, merkaturatzea eta kontsumoa barne hartzen ditu. Lau pauso horiei esker, gaur egun elikagaiak kontrolpean daude, produktuaren trazabilitatearen bitartez. Kontrolen helburua da elikagaia segurtasunez kontsumitu ahal izatea, eta, bereziki, kutsadurak saihestea, elikagaietan kutsadura biologikoak, kimikoak zein fisikoak gerta daitezke eta.

Elikagaien segurtasun horren bila, industrian hainbat kontserbazio-metodo erabiltzen dira gaur egun, nahiz eta horietako batzuk antzinakoak izan. Alde batetik, mikroorganismoen hazkuntza saihesteko, ura kentzen edo ordezkatzeko duten metodoak ditugu: gatzak, azukrea, ozpina, olioak, alkohola, lehortzea edota ketzea; bestetik, tenperaturaren aldaketan oinarritzen direnak: Maria bainuan egostea, pasteurizazioa, UHT esterilizazioa eta hozkailuan zein izozkailuan gordetzea; azkenik, erradiazioak erabiltzea, hutsean ontziratzea eta gehigarriak erabiltzea. Azken horiek E letraz gehi hiru zenbakiz adierazten dira etiketetan, eta elikagaiaren zaporea, kolorea eta testura indartzen dute.

Elikagai batek izan dituen eraldaketa horiek guztiak eta haren inguruko informazioa etiketan azaldu behar da: elikagaiaren izena, nutrizio-informazioa, pisu garbia, bolumena, enpresaren datuak, osasun-erregistroa, barra-kodea, erabilerari eta kontserbatzeko erari buruzko informazioa, osagaiak, elikagai-gehigarriak, iraungitze-data edo kontsumo lehenetsiaren data eta lotea. Elikagaiak aldaketa genetikorik izan badu, hots, transgenikoa bada, etiketak adierazi egin behar du.



Gaur egun, elikagaien ekoizpena gero eta handiagoa eta askotarikoa da, eta, horri laguntzeko, aipatutako aldaketa genetikoek gain, hainbat ekoizpen-teknika erabiltzen dira: nekazaritza intentsiboa, abelazkuntza intentsiboa, akuikultura eta nekazaritza ekologikoa.

Elikagai transgenikoei beste espezie bateko geneak gehitzen zaizkie, espezie horrek ezaugarri interesgarriren bat duelako. Hori dela eta, mesfidantza sortzen dute kontsumitzaileengan, oraindik ez dagoelako argi zer ondorio izan ditzaketen horrelako elikagaiek gure osasunean, ezta biodibertsitatean ere. Edozein modutan ere, ezin da ukatu elikagai transgenikoek aukera handiak ematen dituztela. Adibidez, elikagaien ekoizpena garbiagoa da, hots, pestizidarik gabekoa; gainera, nutrizio-kalitate handiagoko elikagaia lor daiteke, eta merkeagoa da.

### **3. Ideia nagusiak**

1. Nutrizio-funtzioaren prozesua elikagaia hartzen den momentuan hasten da eta organismoak erabiltzen duen momentura arte zabaltzen da.
2. Elikagai baten osagai kimikoei mantenugai esaten zaie.
3. Mantenugaiak hainbat eratan sailka daitezke; adibidez, substantzia kimikoen arabera sailkatuz gero, organikoak edo inorganikoak izan daitezke.
4. Mantenugai organikoak gluzidoak, lipidoak, proteinak eta bitaminak dira; mantenugai inorganikoak, berriz, ura eta gatz mineralak.
5. Mantenugai bakoitzak funtzio jakin bat du, eta elikagaian duen ehunekoaren arabera, elikagaiak zazpi multzotan sailkatzen dira.
6. Elikagaien talde bakoitza, beraz, funtzio batekin erlazionatzen da: energia-mailakoa, egitura-mailakoa eta erregulazio-mailakoa.
7. Elikagai-taldeak ondo ezagutzen baditugu, gai izango gara dieta orekatu bat ekoizteko, adinari, sexuari eta eguneko ekintza-mailari egokitua, baita nutrizio-arazo baten aurrean zer dieta komeni zaigun zehazteko ere.
8. Dieta okerrekin osasun-arazoak dakartzatela jakin behar dugu: diabetesa, obesitatea eta abar.
9. Elikagaien ekoizpenetik kontsumora arteko prozesu guztiek osatutako multzoari elikakate deitzen zaio eta horretan elikagaiak kontserbatzeko metodo asko erabiltzen dira, baina guztiek dute helburu bakarra: kontsumo segurua bermatzea.
10. Elikagaien kontsumitzaileak gara eta ondo ezagutu behar ditugu etiketen esanahiak.
11. Garapen zientifikoak elikagai berriak eta ezezagunak dakarzkigu; horien artean, transgenikoak.

### **4. Informazio-iturriak (CC)**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 2. kapituluak. Egilea: Carmen Monge García-Moreno. Marrazkigilea: Carlos Rubio.



2.CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 7. kapitulua. Egileak: Jesús Díaz Martín eta Enrique Domingo Mariscal.

3.SENC (*Sociedad Española de Nutrición Comunitaria*): nutrizio-piramide berria.





## 4. bideoa. Nutrizio-funtzioan lan egiten duten aparatuak: digestio-, arnas, zirkulazio- eta iraitz-aparatuak

### 1. Sarrera

Gizakiok bizitzeko behar dugun energia eta materia elikagaietatik eskuratzen ditugu. Elikagaiak molekula handiz osatzen dira, hots, polimeroz, eta horiek ezin dira zeluletara sartu. Molekula handi horiek txikitzeko, digestio-aparatua baliatzen da. Molekula edo mantenugai solidoez gain, zelulek mantenugai gaseosoak ere behar dituzte, eta horiek arnas aparatuaren bidez eskuratzen dira. Zirkulazio-aparatuak mantenugai horiek guztiak batetik bestera garraiatzen ditu. Azkenean, zelulek darabiltzate txikitutako eta garraiatutako mantenugaiak eta, horien metabolismoaren erreakzio kimikoen ondorioz, energiaren eta materia propioaz gain, hondakinak ere ekoizten dira; hondakin horiek kanporatu egiten dira, iraitz-aparatuaren eta arnas aparatuaren bidez.

Beraz, nutrizio-funtzioa betetzeko beharrezkoak diren lau aparatuak aztertuko ditugu.

### 2. Garapena

#### 2.1. Digestio-aparatua

Nutrizio-funtzioaren helburua hau da: organismoek bizitzeko behar duten materia eta energia eskuratzea. Horretarako, beharrezkoa da zeluletaraino mantenugaiak heltzea, baina ez polimero edo kate luzeko molekula gisa, baizik eta monomero edo molekula bakun gisa. Digestioan gertatzen diren prozesu fisiko eta kimikoen bitartez, monomeroen arteko loturak askatzen dira, eta orduan zelulek molekula bakun horiek erabili ahal dituzte, inolako trazarik gabe.

Digestioa egiteko ardura digestio-aparatuarena da, eta haren osagaiak bi multzo nagusitan sailkatzen dira. Alde batetik, digestio-hodia osatzen dituzten organoak edo atalak, prozesu fisikoetan eta kimikoetan parte hartzen dutenak: ahoa, faringea, hestegorria, urdaila, heste meharra, heste lodia eta uzkia. Bestetik, guruin erantsiak, prozesu kimikoetan parte hartzen dutenak: listu-guruinak, pankrea eta gibela.

##### 2.1.1. Digestioaren prozesuak

Digestioan lau prozesu nagusi bereizten dira: ingestioa, digestioa, xurgapena eta iraitzpena. Horiek banan-banan aztertuko ditugu:

*2.1.1.1. Ingestioa.* Ingestioak bere gain hartzen ditu mastekatzea, listu-jariatzea eta irensketa.



Mastekatzea ahoan gertatzen da hortz-haginak baliatuz, eta, ondorioz, elikagaiak zatitu egiten dira. Lan hori egiteko, zortzi ebakortzek elikagaia moztu egiten dute; lau letaginek, urratu, eta zortzi aurreko haginek eta hamabi atzeko haginek, ehotu.

Mastekatzeaz batera, listu-jariatzea ere gertatzen da, listu-guruinen listua eta mihia baliatuz. Mihiak zaporeak dastatzen ditu, eta haren mugimenduek mastekatzea eta listu-jariatzea errazten dituzte. Listua aho inguruko hiru listu-guruinetan ekoizten da, eta horrek gluzidoen digestio kimikoa egiten du: listu-amilasa izeneko entzimak almidoiaren kate luzeko polimeroaren monomeroak askatzen ditu.

Mastekatzearen eta listu-jariatzearen ondorioz, elikadura-boloa sortzen da.

Elikadura-boloa irentsi egiten da, hots, mihiak bultzatuta faringea zeharkatzen du eta hestegorrira pasatzen da. Eztarriko trabamendua gerta ez dadin, epiglottisak, atetxo moduko batek, glotisa ixten du, elikadura-boloa arnasbidera ez pasatzeko. Elikadura-boloak aurrera egiten du hestegorrian zehar mugimendu peristaltikoei esker, eta kardiara heltzen da, hau da, urdaileko sarrerako irekigunera.

*2.1.1.2. Digestioa.* Hemendik aurrera bigarren prozesua hasten da. Prozesu horretan, urdailak, heste meharrak, gibelak eta pankreak hartzen dute parte.

Urdailean digestio gastrikoa gertatzen da, urdailak berak ekoizten dituen urin gastrikoak baliatuz. Urin gastrikoa azido klorhidrikoz, pepsinaz eta mukiz osatuta dago. Azido klorhidrikoak bakterioak akabatzen ditu, mukiak urdaileko hormak babesten ditu, eta pepsinak proteinen kate luzeak moztzen ditu; horrela, aminoazidoak aske geratzen dira.

Digestio gastrikoaren amaieran ore zurixka izaten dugu, eta horri kimo esaten zaio. Kimoa urdaileko beheko atetik ateratzen da, pilorotik, eta heste meharraren hiru zatietan zehar abiatzen da: duodenotik, jejunotik eta ileonetik. Heste meharreko guruinek, polimeroak mozteko, entzimak ekoizten dituzte. Hots, proteinak mozteko, proteasak; lipidoak mozteko, lipasak, eta gluzidoak mozteko, amilasak. Kimoa, urin horiekin nahasteaz gain, behazunarekin eta pankreako urinarekin nahasten da duodenoan; behazuna gibelean ekoizten da eta behazun-maskurian gordetzen da. Hesteko digestioaren amaieran kolore iluneko orea izaten dugu, eta horri kilo esaten diogu. Kiloa hesteetan zehar joaten da mugimendu peristaltikoei esker.

*2.1.1.3. Xurgapena.* Digestioaren une honetan, kiloko mantenugai guztiak monomero dira jadanik, eta, era horretan,



organismoak xurgatzeko moduan daude. Xurgapena heste meharrean eta heste lodian gertatzen da. Hesteetako hormak eta zelulak bilo eta mikrobilo izeneko milaka tolestura txikiz estalita daude, eta hortik xurgatzen dira mantenugaiak, hots, hesteetatik hartu eta odol-hodietara eta linfa-basoetara pasatzen dira. Mantenugaiak, gluzidoak edo proteinak badira, odol-hodietara pasatzen dira; lipidoak badira, berriz, linfa-basoetara pasatzen dira; odol-hodietatik eta linfa-basoetatik zeluletara pasatzen dira, bertako metabolismoan erabiltzeko.

Xurgatzen ez den kiloa heste lodira pasatzen da. Antzeko prozesua gertatzen da heste lodiaren zati gehienetan, hau da, heste itsuan eta kolonaren hiru zatietan: goranzko kolonean, zeharkakoan eta behearanzkoan. Baina, hor, ura eta zenbait gatz mineral zein bitamina xurgatzen dira. Heste lodian organismoarekin sinbiosian bizi diren bakterioek K eta B12 bitaminak ekoizten dituzte, eta, ondorioz, gasak sortzen dituzte hesteetan.

*2.1.1.4. Iraizpena.* Heste lodiaren azken ataletan gertatzen da, ondestean eta uzkiean, hain zuzen ere. Ondestean metatzen dira xurgatzen eta digeritzen ez diren mantenugaiak. Mantenugai horiei eginkariak deritze, eta uzkitik husten dira. Elikagaiak ahotik sartu eta eginkariak uzkitik atera arte, digestio-prozesu osoak hogeita lau eta berrogeita zortzi ordu bitartean irauten du.

#### 2.1.2. Gaixotasunak

Digestio-aparatuan gertatzen diren gaixotasun ezagunenak hauek dira: txantxarra, hortzetako lertzoa eta plaka, gastritisa, urdaileko ultzera, apendizitisa, heste-zizareak, gastroenteritisa, beheakoa, idorreria, hemorroideak, kolikoa, kolon-minbizia, hepatitisa eta diabetesa.

Gaixotasun horiek neurri batean saihesten dira elikadura-higienearekin eta ohitura osasungarriekin: otorduen aurretik eskuak garbituz, otorduen bukaeran hortzak garbituz, ondo mastekatzuz, elikagai hotzegiak eta beroegiak saihestuz, azukrearen kontsumoa murriztuz, ura edanez, edari alkoholduen kontsumoa saihestuz, zuntzetan aberatsak diren elikagaiak janez eta gorputz-jarrera egokiaz eta lasai janez.

## 2.2. Arnas aparatua

Hasieran esan bezala, nutrizio-funtzioaren helburua da organismoak bizitzeko behar dituen materia eta energia eskuratzea, baina horretan arnas aparatua ere parte hartzen du.



Arnas aparatua helburu zehatza hauke da: atmosferako oxigenoa lortzea eta zelulen metabolismoaren ondorioz sortzen den karbono dioxidoa kanporatzea. Helburu hori lortzeko, arnas aparatua organoak bi multzotan antolatzen dira: arnasbideak eta birikak. Arnasbideak zenbait zatitan banatzen dira: sudur-hobiak, faringea, laringea, trakea, bronkioak eta bronkioloak.

### 2.2.1. Arnasketaren prozesua

Hauke da arnasketaren prozesua: sudur-hobietatik atmosferako airea sartzen da, eta bertan lau prozesu gertatzen dira: airea berotzea odol-kapilarren bidez, airea iragaztea mukosaren eta iletsoen bidez, airea hezetzea mukosaren bidez, eta aireak dakartzan substantzia kimikoak usaintzea.

Airea, faringea, laringea eta trakea zeharkatuta, biriketara doa. Biriketara heldu aurretik, airea bi bronkioetan banatzen da, eta, ondoren, bronkioloetara pasatzen da. Azkenean, airea biriketako albeoloetan sartzen da, eta, bertan, gasen trukea gertatzen da. Albeoloak odol-kapilarrez inguratutako milioika poltsa ñimiño dira.

Gure birikak kaxa torazikoan babestuta daude; kaxa torazikoa saihesten-hezurrek, bularrezurrak, bizkarrezurrak eta diafragmak osatzen dute. Diafragma muskuluaren malgutasunak ahalbidetzen du kaxa torazikoaren bolumena handitzea arnasgoran eta txikitzea arnasbeheran.

Arnasa hartzean, oxigenoan aberatsa den airea sartzen da albeoloetaraino, eta oxigenoa difusioz sartzen da bertako odol-kapilarretara. Oxigenoa odoleko globulu gorrien hemoglobinarekin konbinatzen da eta zeluletaraino garraiatzen da. Arnasa botatzean, ordea, odol-kapilarrek dakarten karbono dioxidoa sartzen da albeoloetan, difusioz. Karbono dioxidoz kargaturiko airea arnasbideetatik gora joaten da, eta sudur-hobietatik edo ahotik kanporatzen da.

### 2.2.2. Gaixotasunak

Arnas aparatuan garatzen diren gaixotasun ezagunenak hauek dira: amigdalitisa, asma, bronkitisa, birikako minbizia, katarroa, hotzeria, birikako edema eta enbolia, gripea, pneumonia, zotina, laringitisa, tuberkulosia eta abar.

Gaixotasun horiek neurri batean saihesten dira arnas higiekin eta ohitura osasungarriekin: arnasgora sudur-hobietatik eginez, atmosferaren kutsadura ekidinez, gelak aireztatu, erretzeari utziz, tenperatura-aldaketa bortitzak saihestuz, ariketa fisikoa maiz eginez, eta abar.



### 2.3. Zirkulazio-aparatua

Aparatu honek bi sistema hartzen ditu bere baitan: zirkulazio-sistema eta sistema linfatikoa. Odolaren zirkulazio-sistema zirkulazio linfatikoa baino esanguratsuagoa denez, horixe aztertuko dugu.

Aurreko aparatu bietan ikusi dugun moduan, mantenugai solidoak, likidoak eta gaseosoak zirkulazio-sistemak garraiatzen ditu batetik bestera, eta, orain, horrek zelan funtzionatzen duen ikusiko dugu.

#### 2.3.1. Zirkulazio-sistemaren atalak

Zirkulazio-sisteman hiru atal nagusi bereizten dira: bihotza, odola eta odol-hodiak.

**2.3.1.1. Bihotza.** Organo muskulutsua da, hiru ehunez osaturikoa: endokardioa, miokardioa eta perikardioa. Lau barrunbe ditu: bi aurikula eta bi bentrikulu. Ezkerreko aurikula eta bentrikulua elkarrekin komunikaturik daude, balbula mitralaren bitartez; eskuineko aurikula eta bentrikulua elkarrekin komunikaturik daude, balbula trikuspidaren bidez. Bihotzaren ezkerreko barrunbeak eta eskuinekoak ez dira inolaz ere komunikatzen. Odola zainetatik sartzen da bihotzera, eta, aurikuletatik bentrikuluetara ponpatu ondoren, arterietatik ateratzen da. Odola ponpatzeko, aurikulak sistole uzkurketa-mugimendua egiten du, odolak balbula zeharkatzen du, eta bentrikuluak, orduan, diastole erlaxatze-mugimendua egiten du, odola sar dakion.

**2.3.1.2. Odola.** Odolari dagokionez, bi osagai nagusiz osaturik dago: plasma eta elementu zelularrak. Plasma urez eta substantzia disolbatuz osaturik dago; elementu zelularren osagaiak, berriz, hauek dira: globulo gorriak edo hematiekak, globulu zuriak edo leukozitoak eta plaketak edo tronbozitoak.

**2.3.1.3. Odol-hodiak.** Odol-hodiei dagokienez, zenbait mota daude tamainaren eta garraio-noranzkoaren arabera:

a. Arteriak. Arteriak bihotzetik ateratzen dira, eta, ondoren, hainbat arteriolatan adarkatzen dira.

b. Zainak. Zainak bihotzera sartzen dira; horiek ere hainbat benulatan adarkatzen dira.

c. Kapilarrak. Odol-hodirik txikienak kapilarrak dira, eta harreman zuzena dute zelulekin, zelulei eramaten



baitizkiete mantenugaiak eta zelulengandik jasotzen baitituzte haien metabolismoaren ondoriozko hondakinak. Puntu honetan, aipatu beharko genuke sistema linfatikoaren kapilarrak ere gorputzeko zelula guztietaraino heltzen direla, eta, horiei zenbait mantenugai emateaz gain, zelulen arteko likidora ihes egindako substantziak ere batzen dituztela, eta odolari itzultzen dizkiotela, zain subklabioarekin duen lotura-puntuan zehazki.

Odolaren zirkulazio-sistema bitan banatzen da: txikia eta handia; zirkulazio txikia bihotzaren eta biriken artekoa da; zirkulazio handia, berriz, bihotzaren eta gorputz osoaren artekoa.

Beste ikuspegi batetik ikusita, bihotzaren ezkerreko zatiak zirkulazio txikitik datorren odol garbia ponpatzen du, eta zirkulazio handiaren bitartez gorputz osora bidaltzen du; eta bihotzaren eskuineko zatiak, berriz, zirkulazio handiak dakarren hondakinez beteriko odol zikina ponpatzen du, eta zirkulazio txikiaren bitartez biriketara bidaltzen du.

Hauek dira zirkulazioetako odol-hodi nagusiak:

1. Birika-zainek odol oxigenatua biriketatik bihotzera eramaten dute.
2. Aorta arteriak odol oxigenatua bihotzetik gorputz osora eramaten du.
3. Kaba zainek hondakinez beteriko odola gorputz osotik bihotzera eramaten dute.
4. Birika-arteriak hondakinez beteriko odola bihotzetik biriketara eramaten du.

Zirkulazio-aparatuak badauzka beste zenbait funtzio: gorputzeko tenperatura 36° C inguruan mantentzea, zelulen metabolismoaren ondorioz sortutako hondakin batzuk giltzurrunetara eramatea, sistema endokrinoaren hormonak garraiatzea eta gure organismoaren defentsan parte hartzea, globulu zurien eta plaketen bidez.

### 2.3.2. Gaixotasunak

Zirkulazio-aparatuaren gaixotasunak bi mailatan sailka ditzakegu. Alde batetik, odolari dagozkionak: anemia, leuzemia eta hemofilia; bestetik, bihotzari eta odol-hodieiei dagozkienak: bihotzeko arritmia, takikardia, hipertentsioa, bularraldeko angina, bihotzeko gutxiegitasuna, miokardio-infartua eta arteriosklerosia. Azken bi horiek dira heriotza-eragile nagusiak gure gizartean. Elikadura osasungarriak eta jarduera fisikoak egiteko ohiturak guztiz gomendagarriak dira gaixotasun horiek ekiditeko.

## 2.4. Iraitz-aparatua



Zelulen metabolismoaren ondorioz sortzen diren hondakinak, gorputzean metatuta geratzen badira, toxikoak dira, eta, horregatik, premiazkoa da horiek iraitzea. Hondakin gaseosoa, hau da, karbono dioxidoa, arnas aparatuen bidez kanporatzen da.

Gainerako hondakinak odolean disolbatzen dira, eta gernu-sistemaren bidez eta izerdi-guruinen bidez kanporatzen dira.

Izerdi-guruinek odoleko hondakinak kanporatzen dituzte uretan disolbaturik, baina, gernu-sistemaren kasuan, organo berezi hauen beharra dago hondakinak kanporatzeko: giltzurrunak, ureterrak, gernu-maskuria eta uretra.

Gernu-sisteman odoleko ura eta substantzia baliagarriak ez dira hondakinekin batera galtzen; izan ere, lan fin hori egiteko, giltzurrunek milioika nefrona dituzte, sistemaren egitura- eta funtzio-unitate gisa.

#### 2.4.1. Gernu-sistemaren prozesua

Nefronan haxe gertatzen da: giltzurrun-glomeruluan kapilar-sare handia dago, Bowmanen kapsularen barruan, eta kapilar horietatik igarotzen da odol-zirkulazioak dakarren odola. Hortxe gertatzen da odolaren iragazketa, eta hondakinez gain (batik bat urea), ura eta mantenugai baliagarriak ere igarotzen dira kapilarretatik Bowmanen kapsulara. Jarraian, nefronaren giltzurrun-tubuluaren lehen mailako iragazketan galdutako ura berreskuratzen du odolak, baita zenbait mantenugai ere, hala nola glukosa eta gatz mineralak. Eta, azkenean, giltzurrun-tubuluaren amaieran, odoletik gernura pasatzen dira, berriz ere, gatz mineral gutxi batzuk. Lortutako produktua gernua da, kolore horixka duen likido urtsua. Gernua giltzurrun-pelbisera doa, eta nefrona guztietan ekoiztutako gernuarekin batera ureterra bideratzen da. Bi ureterrek dakarten gernua gernu-maskurian metatzen da. Amaieran, gernu-egitearen erreflexua gertatzen denean, uretrako esfinterra erlaxatzen da eta gernua kanporatzen da.

#### 2.4.2. Gaixotasunak

Gernu-sisteman ere, organismoaren gainontzeko aparatuetan eta sistemetan bezala, gaixotasunak gertatzen dira. Sistema horretan ezagunenak hauek dira: zistitisa, giltzurruneko kolikoa eta giltzurrun-gutxiegitasuna.

### 3. Ideia nagusiak

1. Bizitzeko behar ditugun materia eta energia elikagaietatik eskuratzen ditugu.
2. Elikagaietan molekula ugariak polimeroak dira, eta zeluletan soilik molekula txikiak, mononeroak, sartzen dira. Horregatik, digestioan gertatzen diren prozesuen



bitartez, polimeroak zatitu egin behar dira, monomeroak askatzeko. Monomero eran, mantenugaiak zeluletara sartzen dira.

3. Elikagaietako mantenugai handiak txikitzeko prozesuan, digestio-aparatuaren atal guztiek parte hartzen dute, baita prozesuan zehar sakabanatutako guruinek ere.

4. Heste meharrean mikrobiloak daude; monomero askeak xurgatzen dituzte eta odolera zein linfara pasatzen dituzte. Ondoren, zirkulazio-aparatuak zeluletaraino eramaten ditu.

5. Digeritu ez diren substantziak heste lodira pasatzen dira, eta hortxe ura xurgatzen da, sinbiosian bizi diren bakterioek zenbait bitamina ekoizten dituzte, eta eginkariak sortzen dira.

6. Digestio-aparatuaren osasuna, hein handi batean, gure esku dago eta gaixotasunak prebenitzeko neurriak hartzea beti da gomendagarria.

7. Mantenugai solidoez eta likidoz gain, gaseosoa ere beharrezkoa dugu; oxigenoa, alegia.

8. Arnas aparatuak oxigenoa hartzen du atmosferatik, eta zelulen metabolismoaren ondorioz ekoizten diren hondakin gaseosoak kanporatzen ditu.

9. Arnasa hartzean eta botatzean, airea arnasbideetatik barrena ibiltzen da, eta berotu, iragazi eta hezetu egiten da albeoloetara heldu arte.

10. Albeoloetan airearen eta odolaren arteko gasen trukea gertatzen da.

11. Zelulek arnasketa zelularra egiten dute: oxigenoa erabiltzen dute mantenugaiak oxidatzeko, eta hortik energia lortzeko.

12. Zeluletan beharrezko materia propioa ekoizten da, elikagaietatik hartutako monomeroak lagun direla.

13. Gizartean errotuta dauden zenbait ohiturak eta bizimoduk bereziki kaltetzen dute arnas aparatua; adibidez, tabakoak eta kutsadurak.

14. Zirkulazio-aparatua arduratzen da digestio-aparatutik eta arnas aparatutik eskuratutako mantenugaiak zelulei eramateaz.

15. Odola da gorputzeko garraiatzaile nagusia, baina ez bakarria; linfak ere funtzio hori dauka.

16. Odola plasmaz eta hiru zelula nagusiz osaturik dago: globulu gorritz, zuriz eta plaketaz.

17. Odola hiru odol-hodi nagusi hauetatik ibiltzen da: arterietatik, zainetatik eta kapilarretatik.

18. Bihotzak eragiten du odolaren zirkulazioa.

19. Bihotzak lau barrunbe ditu: bi aurikula eta bi bentrikulu.

20. Bihotzak bi mugimendu egiten ditu: sistole, uzkurtzeko; eta diastole, erlaxatzeko.

21. Zirkulazio-sisteman bi zirkulazio bereizten dira: bihotzaren ezkerreko bi barrunbeek birrikako odol oxigenatua ponpatzen dute gorputz osora; eta bihotzaren eskuineko bi barrunbeek gorputz osoko zeluletatik datorren hondakinez betetako odolari bultzada ematen diote biriketaraino.

22. Odolak beste zenbait funtzio betetzen ditu.

23. Gure gizartean gaixotasun kardiobaskularrak dira heriotza-eragile nagusiak.





24. Giltzurrunek, izerdi-guruinek eta birikek metabolismoaren ondorioz sortutako hondakinak kanporatzen dituzte.
25. Iraitz-aparatuaren gernu-sistemaren atal nagusiak hauek dira: giltzurrunak, ureterrak, gernu-maskuria eta uretra.
26. Giltzurrunaren egitura- eta funtzio-unitatea nefrona da; milioika nefrona daude eta hauxe da haien funtzioa: odola iragaztea eta gernua ekoiztea.
27. Iraitze-aparatuaren zenbait anomalia maiz gertatzen dira.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 3. eta 4. kapituluak. Egileak: Nati CALDERÓN, Rosa Mª MARÍN, Luis VICENTE Marrazkigilea: Fernando Bort.
2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 8. eta 9. kapituluak. Egileak: Jesús Díaz Martín, Enrique Domingo Mariscal eta Lourdes Luengo.



## **5. bideoa. Erlazio-funtzioa: informazioa hautematea eta koordinatzea**

### **1. Sarrera**

Sagarra eta pastela aurrean dituzula, ez dakizu zein aukeratu; errepide bat zeharkatzeaz zaudela, bat-batean sumatu ez duzun auto bat ziztu bizian igarotzen da zure ondotik, eta, oharkabean, zure gorputzak atzerantz egin du salto; igogailu batera sartu eta lurrinaren usainaz kapaz zara antzemateko nor egon den bertan.

Ziur izan garela noizbait horrelako egoeraren batean. Horiek guztiak erlazio-funtzioaren adibideak besterik ez dira. Egoera horietan eta bizitzako egoera gehienetan, nerbio-sistemak inguruneko estimuluak hautematen ditu, informazio hori koordinatzen du eta erantzunik aproposena ematen du.

### **2. Garapena**

#### **2.1. Nerbio-sistemaren funtzionamendu orokorra**

Erlazio-funtzioaren lehenengo pausoa barne- zein kanpo-inguruneko estimuluak hautematea da, hau da, informazioa hautematea. Horretarako, organismoak errezeptoreak dauzka, barrukoak zein kanpokoak. Kanpoko errezeptoreak zentzumenetan daude, eta bakoitzak estimulu zehatzak hautematen ditu: begietan, argi-errezeptoreek argia; belarrietan, errezeptore mekanikoen soinuak; sudurrean eta mihian, errezeptore kimikoen usainak eta zapoak, eta azalean, tenperaturaren eta presioaren errezeptoreek tenperatura, testurak, mina, kolpeak, laztanak eta abar.

Zentzumen-organoetan estimulua nerbio-bulkada bilakatzen da, eta era horretan ibiltzen da informazioa nerbio-sisteman zehar, zehazki nerbio-sistema periferikoaren zentzumen-nerbioetan zehar. Nerbio-bulkada hori nerbio-sistema zentraleraino heltzen da, eta hortxe amaitzen da informazioa hautemateko pausoa. Jarraian hasten da informazioa koordinatzeko eta prozesatzeko pausoa. Nerbio-sistema zentralera heldu berri den informazioa aztertzen da, memorian gordetako informazioarekin alderatzen da, osatzen da, sentitzen da, arrazoitzen da, ondorioak ateratzen dira, ikasten da eta, azkenik, erantzun egoki bat proposatzen da. Amaieran, nerbio motorren bidez, erantzun hori gauzatzen den organoetara bidaltzen da.

Orain arte esandakotik suma daitekeenez, nerbio-sistema bi zatitan banatzen da: nerbio-sistema zentrala eta nerbio-sistema periferikoa. Nerbio-sistema periferikoa, aldi berean, nerbio-sistema somatikoan eta nerbio-sistema autonomoan banatzen



da. Azken horretan ere, bi azpisistema bereizten dira: nerbio-sistema sinpatikoa eta nerbio-sistema parasinpatikoa.

## **2.2. Nerbio-sistema zentrala**

Jarraian, hurbilduko gara nerbio-sistemaren atal guztietara, zehatzago ikusteko.

Nerbio-sistema zentrala bi atal nagusiz osatuta dago: entzefaloa eta bizkarrezur-muina. Biak meningez eta hezurrez babestuta daude: burezurra eta bizkarrezurra, hurrenez hurren. Entzefaloan hiru organo nagusi daude: garuna, zerebeloa eta enbor entzefalikoa. Garunean, batik bat, borondatezko ekintzak eta estimuluei ematen zaizkien erantzunak kontrolatzen dira; zerebeloan mugimenduen eta orekaren kontrola eta koordinazioa gertatzen da (adibidez, bizikletaz ibiltzean); eta enbor entzefalikoan funtzio automatikoak kontrolatzen dira (adibidez, arnasaren eta bihotzaren erritmoak, irensketa, eztula, gorakoa, gorputzaren tenperatura eta abar). Bizkarrezur-muinean ekintza erreflexuak kontrolatzen dira.

## **2.3. Nerbio-sistema periferikoa**

Nerbio-sistema periferikoa nerbioz eta nerbio-gongoilez osaturik dago. Nerbio-zelulak, hots, neuronak, multzokatzen dira eta mielinazko zorroz zein ehun konjuntiboz inguratuta geratzen dira. Egitura horri nerbio esaten diogu. Nerbio-gongoilak nerbioetan kokaturik daude, eta neuronen gorputzen multzoz osaturik daude. Nerbio-sistema periferikoaren funtzio nagusia informazioa alde batetik bestera garraiatzea da. Bi noranzko hauetan eramaten dute informazioa: zentzumen-nerbioek zentzumen-organoetatik nerbio-sistema zentraleraino, eta nerbio motorrek nerbio-sistema zentraletik erantzuna gauzatzen duten organoetaraino.

Erantzuna gauzatuko duen organoaren arabera, bi azpisistema desberdintzen dira: nerbio-sistema somatikoa eta nerbio-sistema autonomoa.

Nerbio-sistema somatikoak borondatez kontrolatzen diren organoetan eragiten du, eta bi erantzun eman ditzake: garunak borondatez emandako erantzunak (adibidez, erabaki egoki bat hartzea) eta bizkarrezur-muinak ekintza erreflexuen bidez emandako erantzunak (adibidez, eskua sutatik kentzea).

Nerbio-sistema autonomoak, ordea, ez-borondatezko organoetan eragiten du, hala nola begi-ninietan, bihotzean, urdailean, gernu-maskurian, listu-guruinetan, hesteetan eta abarretan. Nerbio-sistema autonomoa bi azpisistematan banatzen da: nerbio-sistema sinpatikoa eta nerbio-sistema parasinpatikoa. Nerbio-sistema sinpatikoak mendeko organoak aktibatzen ditu, eta nerbio-sistema parasinpatikoak, berriz, mendeko organoak erlaxatzen ditu.



## 2.4. Neuronak

Antolaketa konplexu horren guztiaren oinarrian zelula amankomuna dago, neurona, alegia. Neurona da nerbio-ehunaren egitura- eta funtzio-unitatea.

Neurona baten anatomian, hiru zati nagusi bereizten dira: neurona-gorputza, dendritak eta axoia.

Neuronaren gorputzean nukleoa eta organulu gehienak daude. Neuronaren dendritak informazioa nerbio-bulkada eran jasotzen duten adarkadura labur eta ugariak dira. Axoia neuronaren luzakin luzea da, eta hortik bideratzen da informazioa ondoko neuronetara.

Informazioa daraman nerbio-bulkadak salto egiten du neuronaz neurona; izan ere, neuronaren arteko komunikazioari sinapsia esaten zaio, eta haien arteko sinapsiarteko gunean gertatzen da.

Neurona bati informazioa dendritetatik sartzen zaio eta neurona guztia zeharkatzen du axoiaren azken muturreraino heldu arte. Bertan, sinapsiaurreko neuronaren axoian, neurotransmisoreak sinapsiarteko gunean askatzen dira; neurotransmisoreak izeneko substantzia kimikoak askatzen dira sinapsiarteko gunean, eta horiek neurona batetik bestera nerbio-bulkada eramateaz arduratzen dira. Sinapsiosteko neuronaren dendritek neurotransmisoreak eskuratzen dituzte, eta hortxe sortzen da, berriz ere, nerbio-bulkada. Horrela, neuronaz neurona garraiatzen da informazioa nerbioen barruan helmugara heldu arte.

Garrantzitsua da jakitea neuronak oso zelula espezializatuak direla, eta galdu dutela oinarrizko funtzio batzuk egiteko ahalmena. Hauek, adibidez: ugaltzeko, defendatzeko eta elikatzeko ahalmena. Horregatik, neuronak, beti, zelula laguntzailez inguraturik daude. Zelula laguntzaileek neuronek galdutako funtzioak egiten dituzte: astrozitoak, oligodendrozitoak, Schwann-en zelulak, mikroglia, zelula sateliteak eta abar.

## 2.5. Drogen eraginak

Puntu honetan garrantzitsua da geldialditxo bat egitea, ezagutzeko nola eragiten duten zenbait drogak:

2.5.1. LSD moduko droga haluzinogenoak. Sinapsiarteko guneen neurotransmisoreetan eragiten dute nerbio-bulkada artifizial bat sortuz, eta, beraz, garraiatzen den informazioak ez du errealitatearekin zerikusirik.

2.5.2. Opiazeoak. Neurotransmisoreak moteldu edo gelditzen dituzte, eta, beraz, nerbio-sistema mantsotzen dute.



2.5.3. Kokaina, kafeina eta haien antzeko drogak. Neurotransmisoreak bizkortzen dituzte, eta, beraz, nerbio-sistema asaldutzen dute.

Nerbio-sistemaren asaldurak saihesteko eta haren osasuna zaintzeko, lagungarriak dira ohitura hauek:

1. Elikadura osasungarri eta orekatua izatea, hots, nerbioen funtzioak betetzeko beharrezkoak diren gatz mineral guztiak dituen.
2. Naturarekin harremana ez galtzea eta paseatzea.
3. Zure bizitzak dituen aukerak aintzat hartzea eta egokiak aukeratzea.
4. Lagunekin eta familiarekin egoteko aukerak bilatzea, hitz egitea, kirola egitea, irakurtzea eta abar.
5. Entzefaloan eta bizarrezurrean traumatismoak saihestea, zenbait ekintza egiterakoan zuhur jokatzuz eta babes-neurriak hartuz: jarri kaskoa beharrezkoa denean, kontuz ibili uretara buruz jauzi egitean, gidatu egoera onean zaudenean eta abar.
6. Drogak saihestea.

Baina batzuetan ez dago gure esku nerbio-sistemaren osasuna, nerbio-sistemaren endekapena eragiten baitute zenbait gaixotasunek; parkinsonak eta alzheimerrak, besteak beste.

## 2.6. Nerbio-sistemaren ekintzak

Nerbio-sistema zentrala eta nerbio-sistema periferikoa lanean ikusteko, adibide pare bat aztertuko ditugu pausoz pauso, bata borondatezko ekintza bati dagokiona, eta bestea ekintza erreflexu bati dagokiona.

2.6.1. Borondatezko ekintza honela gertatzen da:

1. Organismoaren barruko zein kanpoko informazioa hautematen dugu, eta horri estimulu deitzen diogu. Adibidez, laguna ikustea.
2. Argiaren estimuluak zentzumen-organo batek jasotzen ditu: begiek. Lagunaren irudiak begiaren kornea zeharkatzen du, begi-ninitik pasatzen da eta kristalinoak irudia erretinan aldrebes enfokatzen du. Erretinako zelulek koloreak eta argiaren intentsitatea hautematen dituzte: zehazki, konoek koloreak, eta makilek argiaren intentsitatea.
3. Erretinak informazio hori nerbio-bulkada bilakatzen du eta nerbio-sistema periferikoaren zentzumen-nerbioen bidez bidaltzen du informazioa nerbio-sistema zentraleraino.
4. Informazioa nerbio-sistema zentralera heltzen da (zehazki, garunera) eta haren hiru eremuetatik pasatzen da.



5. Lehenengo, zentzumen-areak hartzen du informazioa, eta, orduan jabetzen gara ikusten ari garenaz (kasu honetan, gure laguna ikusten ari garela).
6. Ondoren, Informazioa zentzumen-eremutik asoziazio-areara pasatzen da. Hortxe biltegitatuta daude bizitzaren esperientziak, ikasitakoak, memoria eta abar. Horri erreparatuz, estimuluaren interpretazio sakona egin daiteke (edo ez). Gure adibidean, lagunari kontu bat esan behar diogula gogoratu gara.
7. Garunaren azken atalean, area motorrean, aurreko interpretazioa kontuan izanda, erantzun bat ematen da. Gure kasuan lagunarengana jo behar dugula.
8. Erantzun hori nerbio-sistema periferikoaren nerbio motorren bidez abiatzen da jomugara.
9. Erantzun horrek bi jomuga hauek izan ditzake: alde batetik, lokomozio-aparatuko muskuluren bat, erantzun motor bat izateko; bestalde, guruinen bat, substantzia likido bat ekoizteko eta jariatzeko, gorputzaren barrualdera zein kanpoaldera. Gure adibideari jarraituz, hanketako muskuluei agindua ematen zaie lagunarengana hurbiltzeko.

#### 2.6.2. Ekintza erreflexua honela gertatzen da:

1. Organismoaren barneko zein kanpoko informazioa hautematen dugu eta horri estimulu deitzen diogu. Adibidez, guk, kontziente izan gabe, eskua erretzen dugu.
  2. Tenperatura beroaren estimuluak zentzumen-organo baten hartzaileek jasotzen dituzte: azaleko Ruffini-ren korpuskuluek.
  3. Informazio hori nerbio-bulkada bilakatzen da, eta nerbio-sistema periferikoaren zentzumen-nerbioen bidez bidaltzen da nerbio-sistema zentraleraino. Kasu honetan, kaltea handiagoa izan ez dadin, erantzun azkarra beharrezkoa da, eta horretarako prest dago bizkarrezur muina.
  4. Informazioa bizkarrezur muinean dagoela, berehala bidaltzen da erantzuna: kendu eskua hortik! Hil edo biziko egoera batek berehalako erantzun argia behar du eta.
  5. Erantzun hori nerbio-sistema periferikoaren nerbio motorren bidez abiatzen da jomugara.
  6. Erantzuna besoko muskuluetara heltzen da, eta berehala uzurtzen dira eskua sutatik kentzeko.
  7. Prozesua igaro eta gero, gertatutakoaz konturatzen gara, informazioa beranduxeago heltzen baita garuneraino.
- Borondatezko ekintzetan bezalaxe, ekintza erreflexuetan ere guruin batek gauzatu dezake erantzuna. Horren adibidea hau da: gose garenean eta janariaren usaina hautematen dugunean, listu-guruinek listua jariatzen dute.

### 3. Ideia nagusiak

1. Erlazio-funtzioak gizakiak barne- zein kanpo-ingurunearearen berri izatea ahalbidetzen du: egoerak analizatzen ditu eta erantzunak ematen ditu.
2. Nerbio-sistemak du egoerak aztertzeko eta erantzunak emateko ardura.



3. Barne- zein kanpo-erzeptoreek estimuluak hautematen dituzte.
4. Kanpo-erzeptoreak zentzumen-organoetan kokaturik daude, eta han informazioa nerbio-bulkada bilakatzen dute.
5. Nerbio-sistemak bi atal nagusi ditu: nerbio-sistema zentrala eta nerbio-sistema periferikoa.
6. Nerbio-sistema zentrala entzefaloak eta bizkarrezur-muinak osatzen dute.
7. Nerbio-sistema periferikoa nerbio-gongoilek, zentzumen-nerbioek eta nerbio motorrek osatzen dute.
8. Entzefaloaren ataletan funtzio garrantzitsu hauek betetzen dira: garunean, borondatezko erantzunak ekoiztea; zerebeloan, mugimendu guztiak koordinatzea, eta enbor entzefalikoan, funtzio automatikoak kudeatzea.
9. Bizkarrezur-muina ekintza erreflexuez arduratzen da.
10. Nerbio-sistema periferikoan bi azpisistema hauek lan egiten dute: nerbio-sistema somatikoa eta nerbio-sistema autonomoa. Nerbio-sistema autonomoan gorputzaren oinarrizko ekintza guztiak kontrolatzen dira; zehazki, nerbio-sistema sinpatikoa ekintzak bizkortzeaz arduratzen da, eta nerbio-sistema parasinpatikoa, berriz, ekintzak moteltzeaz.
11. Neurona da nerbio-sistemaren egitura- eta funtzio-unitatea.
12. Neuronek hiru zati nagusi dituzte: neurona-gorputza, dendritak eta axoia; neurona-gorputzak nukleoa du, dendritek informazioa jasotzen dute eta axoiak informazioa beste neuronei ematen die.
13. Neuronak oso zelula espezializatuak dira eta haien lana zera da: nerbio-zentroak osatzea eta estimuluen informazioa edota nerbio-sistemaren erantzunak nerbio-bulkaden bidez garraiatzea.
14. Gaixotasunek, drogek edo traumatismoek nerbio-sistemaren eginkizunak asaldatzen dituzte.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 5. kapitulua. Egilea: Alejandro Romero Abelló.
2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 11. kapitulua. Egileak: M<sup>a</sup> Rosa Leva López eta Alfonso de Mier del Saz.



## **6. bideoa. Erlazio-funtzioa: erantzutea (Lokomozio-aparatua eta sistema endokrinoa)**

### **1. Sarrera**

Erlazio-funtzioaren helburua da inguruneko estimuluak hautematea, horiek interpretatzea eta erantzun egokia ematea. Erantzunak gauzatzen dituzten organoak muskuluak eta guruinak dira; beraz, muskulu-erantzunak edo guruin-erantzunak izaten ditugu.

Muskulu-erantzunetan muskuluen mugimenduak izaten dira nagusi, baina zenbait guruinek eta erraiek ere erantzuten dute: listu-guruinek, urdail-guruinek edo izerdi-guruinek.

Guruin-erantzunetan sistema endokrinoak erantzuten du, hots, hormonek.

### **2. Garapena**

#### **2.1. Erlazio-funtzioaren erantzunak**

Erlazio-funtzioan ematen diren erantzunak askotarikoak diren arren, bi multzo nagusitan sar ditzakegu: muskulu-erantzunak eta guruin-erantzunak.

Muskulu-erantzunak borondatezkoak edo ez-borondatezkoak dira; ez-borondatezkoak erreflexuak dira. Guruin-erantzunak ez-borondatezkoak dira.

Muskulu-erantzunak azkarrak dira eta ez dira oso iraunkorrak.

Guruin-erantzunak motelak dira eta, normalean, epe luzerakoak dira.

Muskulu-erantzunei dagokienez, aurreko bideoan ikusi dugu adibidea; dena dela, hauxe da haren laburpena:

1. Estimulua jasotzen dugu.
2. Errezeptoreek hautematen dute.
3. Nerbio-sistema periferikoaren zentzumen-nerbioek garraiatzen dute.
4. Nerbio-sistema zentralak koordinatzen du (borondatezkoa bada, zerebroak; erreflexua bada, bizkarrezur-muinak).
5. Erantzuna nerbio motorren bidez bidaltzen da hura gauzatuko duten organoetara.

Guruin-erantzunei dagokienez, hauxe da ekintzen segida:

1. Estimulua jasotzen dugu.
2. Errezeptoreek hautematen dute.
3. Nerbio sentikorrek nerbio-sistema zentralera garraiatzen dute.





4. Entzefaloaren hipotalamoak informazioa jaso eta koordinatzen du.
5. Hipofisia estimulatu du.
6. Erantzuna dagokion guri endokrinora edo itu-organora pasatzen da, hormonaren bitartez.
7. Guri endokrinora pasatuz gero, berak ekoizten duen erantzuna gauzatzen duen hormona eta erantzuna gauzatzen da.
8. Itu-organora pasatuz gero, berak gauzatzen duen erantzuna.

## 2.2. Muskulu-sistema

Muskulu-erantzunen egileak muskuluak eta hezurak dira. Hona hemen gizakiaren lokomozio-aparatuaren ezaugarriak:

Mugimenduen benetako eragileak muskuluak dira. Horiek muskulu-sistema osatzen dute eta, mugimenduak sortzeaz gain, gorputzaren jarreraren ardura ere badute.

Muskuluak uzurtu eta erlaxatu egiten dira, eta, tendoiaren bidez hezurrei lotuta daudenez, hezuraren egitura zurruntetik tira egiten dute; horrela sortzen dira gorputzeko mugimenduak.

2.2.1. Muskuluen barne-egitura. Muskuluen barne-egiturak muskuluak urzkurtzea eta erlaxatzea ahalbidetzen du. Hau da barne-egitura:

2.2.1.1. *Epimisioa*. Muskulua kanpoaldetik inguratzen duen ehun konektiboa da.

2.2.1.2. *Perimisioa*. Muskuluaren barnealdearen osagai nagusia da.

2.2.1.3. *Muskulu-paketeak*. Muskulu-zuntzez osatutako eta endomisio izeneko ehunez inguratutako paketeak dira. Muskulu-zuntzak miozito zelulaz osaturik daude, eta horiek aktina eta miosina izeneko proteina uzkurkorrez osatuta daude; hain zuzen ere, proteina horiek sarkomero izena duten egitura fisiologikoak eratzen dituzte eta horietan hasten da mugimendua.

2.2.2. Muskulu-ehunak. Muskulu-ehunak miozitoz osaturik daude, baina ehun guztiak ez dira berdinak; ezaugarri askotarikoak dituzte eta, horien arabera, dagozkien funtzioak betetzen dituzte:

2.2.2.1. *Muskulu-ehun ildaskatuak*. Muskulu hauek hezurrei loturik daude tendoiaren bidez, eta borondatezko mugimenduen eragileak dira. Nerbio-sistema zentralaren mendekoak dira. Adibidez, bicepsak, trizepsak edo bikiak.



2.2.2.2. *Muskulu-ehun lisoak*. Nerbio-sistema autonomoaren mendekoak dira, eta ez-borondatezko mugimenduak egiten dituzte. Adibidez, digestio-sistemaren, arnas-aparatuaren, odol-hodien, iraitz-aparatuaren, ile-folikuluaren edo begi-niniaren muskuluak.

2.2.2.3. *Muskulu-ehun kardiakoa*. Hori ere nerbio-sistema autonomoaren mendekoa da, eta ez-borondatezko mugimenduak egiten ditu.

2.2.3. Muskuluen formak. Muskuluak formaren arabera sailkatzen dira:

2.2.3.1. *Muskulu fusiformeak*. Zabalak dira erdialdean eta estuagoak muturretan; estugune horretatik hezurri lotzeko tendoia sortzen da. Adibidez, hanketakoak eta besoetakoak.

2.2.3.2. *Muskulu orbikularrak*. Eraztunaren itxura dute, eta zuloak zabaltzeko eta ixteko funtzioa dute. Adibidez, begietan, ezpainetan, esfinterretan...

2.2.3.3. *Muskulu lauak*. Itxura laukiduna dute, edo haizemailearena. Adibidez, abdomeneko zuzenak eta bularrekoak.

### 2.3. Eskeleto-sistema

Gizakion eskeleto-sistema 206 hezurrez osatuta dago; gizakion egitura nagusia osatzen du, eta bi ataletan banatzen da: eskeleto axiala eta eskeleto apendikularra.

Eskeleto axiala burezurak, bizkarrezurrak eta toraxaren saihets-hezurrek eta bularrezurrak osatzen dute. Horien helburu nagusia organo bigunak babestea da: entzefaloa, zentzumen-organoak, bizkarrezur-muina, bihotza eta haren zain zein arteria nagusiak, eta birrikak.

Eskeleto apendikularra goiko eta beheko gorputzadarrek, eta eskapula- zein pelbis-gerrikoek osatzen dute. Horiek mugimendu gehienak egiteaz, desplazatzeaz eta zutik mantentzeaz arduratzen dira.

2.3.1. Hezurren formak. Hezurak formaren arabera sailka daitezke:

2.3.1.1. *Hezur luzeak*. Itxura luzexka eta zilindrikoa dute, eta zerikusia dute mugimenduarekin. Adibidez, femurra, tibia, peronea, humeroa, erradioa eta kubitoa.



2.3.1.2. *Hezur laburrak*. Txikiak eta kubikoak dira, eta mugimendu konplexuak dituzten guneean daude. Adibidez, eskumuturreko karpok eta orkatilako tartsoak.

2.3.1.3. *Hezur lauak*. Lauak eta handiak dira, eta babesteko funtzioa dute. Adibidez, burezurreko hezurak eta omoplatoa.

2.3.1.4. *Hezur irregularrak*. Bestelako formak dituzte. Adibidez: bizkarrezurreko ornoak.

2.3.2. Hezurren funtzioak. Ikusi dugunez, hezurrek zenbait forma dituzte, eta, forma horien arabera, funtzio espezifikoak betetzen dituzte:

2.3.2.1. *Mugimenduak gauzatzea*. Hezurren arteko artikulazioek eta hezurren eta muskuluen arteko tendoiek ahalbidetzen dituzte mugimenduak.

2.3.2.2. *Organo bigunak babestea*. Eskeleto axialari dagokio funtzio hori.

2.3.2.3. *Gorputz-jarrerari eustea eta euskarri mekanikoa izatea*. Bi funtzio horiek eskeleto axialari eta apendikularrari dagozkie.

2.3.2.4. *Gatz-mineralen biltegitzea*. Kaltzioaren eta fosforoaren gatzak gordetzen eta trukutzen dituzte.

2.3.2.5. *Odoleko zelulak ekoiztea*. Hezur batzuen hezur-muinean gertatzen da.

2.3.3. Hezurren barne-egitura. Hezurrek funtzio horiek guztiak bete ahal izateko, barne-egitura hau daukate:

2.3.3.1. *Diafisia*. Hezur luzeen erdiko zatiri deitzen zaio. Hezur-ehun trinkoz osatuta dago, izan ere, ehun horiek ezaugarri hauek ematen dizkiote hezurari: trinkotasuna, dentsitate handia eta hauskortasuna. Ehun horien zelula-unitatea osteozittoa da. Osteozittoek, odol-hodiekin, baso linfatikoekin eta nerbio-ehunekin batera, osteona izeneko egitura zilindriko errepikakorrek osatzen dituzte.

2.3.3.2. *Epifisia*. Hezur luzeen muturrei deitzen zaie. Gune zabal horiek hezur-ehun trabekularrez osatuta daude. Hezur-ehun horretan



odol-zelulak ekoizten dira. (Hezur-ehun trabekularra hezur lauetan ere badago).

2.3.3.3. *Giltzadura-kartilagoa*. Epifisiaren kanpoaldea inguratzen duen kartilago-ehuna da, eta hezurren arteko giltzadurak errazten ditu. Hezurren arteko elkarketei artikulazio esaten zaie eta hiru mota bereizten dira: alde batetik, mugikorrek (adibidez, besoetan eta hanketan); bestetik, erdi-mugikorrek (esaterako, bizkarrezurreko ornoetan); eta azkenik, mugiezinak (kasurako, burezurreko hezurretan).

2.3.3.4. *Metafisia*. Diafisiaren eta epifisiaren arteko gunea da. Hortxe kokaturik dago hazkunde-kartilagoa hazkunde-garaian.

2.3.3.5. *Apofisia*. Muskuluak, tendoiak eta lotailuak hezurarekin lotzeko irtengunea da.

2.3.3.6. *Periostioa*. Hezurra kanpoaldetik inguratzen duen ehun konektiboa da.

2.3.3.7. *Endostioa*. Hezurra barnealdetik inguratzen duen ehun konektiboa da.

2.3.4. Lesioak eskeleto-sisteman eta lokomozio-aparatuan. Beste aparatu eta sistemetan bezalaxe, lokomozio-aparatuaren osagaietan lesioak eta kalteak gertatzen dira; ez soilik ariketa fisikoak egiten ditugunean, baizik eta gorputz-jarrera desegokiengatik, gehiegizko zamak jasaten ibiltzeagatik, gaixotasun batek jota egoteagatik, adinagatik, gehiegizko pisuagatik eta abarregatik ere. Lesioak hiru multzotan sailkatzen dira:

2.3.4.1. *Hezurren lesioak*. Aipagarrienak fisurak eta hausturak dira.

2.3.4.2. *Muskuluen lesioak*. Kontusioak, urratuak eta hausturak.

2.3.4.3. *Giltzaduren lesioak*. Giltzaduraren bihurrituak dira ohikoenak.

Lesioak edonori gerta dakizkioke, baina gorputz-jarreran, ariketa fisikoan eta elikaduran zenbait neurri kontuan hartzen baditugu, horiek gutxitu daitezke.



## 2.4. Sistema endokrinoa

Sistema endokrinoa guruin endokrinoz osaturikoa da, eta, guruinek egiten duten bezalaxe, substantzia kimikoak ekoizten eta jariatzen dituzte, baina, kasu horretan substantzia kimikoei hormona esaten zaie, eta odolean askatzen dira. Hormonak konposatu kimiko organikoz osatuta daude; zehazki, proteinaz eta lipidoz.

Hormonek organismoaren prozesu asko kontrolatzen dituzte; hormona bakoitzak mezu zehatza darama eta soilik dauka eragina dagokion itu-organoan. Normalean, eragin horiek motelak eta epe luzeak dira; esate baterako, hazkundearen kontrola, hilekoaren zikloa, esnearen ekoizpena eta odoleko glukosa-maila.

Estimulu batek nerbio-sistema kitzikatzen duenean, eta erantzunak kimikoa izan behar duenean, hipotalamoak erantzunaren kontrola hartzen du. Hipotalamoak neurona neurojariatzailez osaturik dago, eta haren azpian kokaturik dagoen hipofisiari erantzuna pasatzen dio, substantzia kimikoen bidez. Hipofisiak berak organismoaren gainontzeko guruin endokrino guztien kontrola dauka, baita itu-organo batzuen ere. Hortik aurrera hasten dira hormonak lan egiten.

Hipofisiak itu-organoetara heltzen diren hormona batzuk jariatzen ditu. Hauek dira haien izenak eta zereginak: prolaktinak esnearen ekoizpena estimulatu du ugatz-guruinetan; hazkunde-hormonak ehunen hazkundera sustatu du; hormona antidiuretikoak ura birxurgatu du giltzurrunetan; eta oxitozinak umetokiaren uzkurketak eragiten ditu. Horrez gain, hipofisiak beste guruin endokrinoen jariatzea kontrolatu du. Horretarako, hormona tropikoak bidaltzen dizkie egin beharrekoaren mezulari gisa.

### 2.4.1. Guruin endokrinoak eta haien hormonak

**2.4.1.1. Tiroidea.** Tiroxina eta kaltzitonina jariatzen ditu. Tiroxina hazkundera eta organismoaren garapenaz arduratzen da, eta kaltzitonina osifikazioaz.

**2.4.1.2. Paratiroidea.** Paratormona jariatzen du. Horrek kaltzitoninaren aurkako funtzioa betetzen du; hain zuzen ere, kaltzioa ateratzen du hezurretatik.

**2.4.1.3. Pankrea.** Odolaren glukosa-maila kontrolatu du, insulina eta glukagoi hormona antagonikoen bidez.

**2.4.1.4. Giltzurrun gaineko guruinak.** Adrenalina eta aldosterona hormonak ekoizten dituzte. Adrenalinak estres egoerei aurre egiteko erantzunak aktibatzen ditu; aldosteronak organismoaren sodio eta potasio ioiak erregulatzen ditu.



2.4.1.5. *Obulutegiak*. Estrogenoa eta progesterona hormonak ekoizten dituzte. Estrogenoak emakumezkoen sexu-ezaugarriak garatzen ditu, eta progesteronak ugaltze-sistema haurdunaldirako prestatzen du.

2.4.1.6. *Testikuluak*. Testosterona. Testosteronak gizonezkoen sexu-ezaugarriak garatzen ditu.

Hauxe da sistema endokrinoaren funtzionamendua:

1. Estimulua hautematen da.
2. Nerbio-sistemak erabakitzen du erantzuna kimikoa dela.
3. Hipotalamoak hipofisiari erantzuna zein den helarazten dio.
4. Hipofisiak itu-organora doan hormona jariatzen du, edo gainontzeko guruin endokrinoetara bidaltzen du hormona tropiko bat.
5. Modu batean edo bestean, erantzuna gauzatzen da.
6. Erantzuna gelditzeko bi modu daude: hormona antagonikoen bidez aurreko prozesuaren aurkakoa eginez eta erantzunak berak feedback (atzeraelikadura) eginez.

#### 2.4.2. Sistema endokrinoaren gaixotasunak

Hormona gehiegi zein gutxiegi ekoiztearen ondorioz, gaixotu egiten gara. Hauek dira sistema endokrinoarekin lotutako zenbait gaixotasun: diabetesa, goloa, hipotiroidismoa, hipertiroidismoa, osteoporosia, garaiera txikia, garaiera handia...

### 3. Ideia nagusiak

1. Organismoak inguruko estimuluei erantzuten die lokomozio-aparatua eta sistema endokrinoa direla medio.
2. Lokomozio-aparatua eskeleto-sistemaz eta muskulu-sistemaz osaturik dago.
3. Lau hezur-mota ditugu, formaren arabera: luzeak, laburrak, lauak eta irregularrak.
4. Bi hezur-ehun nagusi ditugu: hezur-ehun trinkoa eta hezur-ehun trabekularra.
5. Hezurak elkartzen diren guneak giltzadurak dira.
6. Giltzadurak mugikorak, erdi-mugikorak eta mugiezinak dira.
7. Muskulu-ehunaren oinarritzko egitura- eta funtzio-unitateak miozitoak dira.
8. Miozitoak muskulu-zuntzetan antolatzen dira, eta horiek paketetan multzokatzen dira.
9. Miozitoak aktina eta miosina proteinez osaturik daude, eta horiek ahalbidetzen dute muskulu-zuntzen uzkuartzea eta erlaxatzea.
10. Muskulu-ehun desberdinak daude: ildaskatua, lisoa eta kardiakoa.
11. Muskulu-forma desberdinak daude: fusiformeak, orbikularrak eta lauak.
12. Muskuluak tendoien bidez lotzen zaizkie hezurrei.



13. Lokomozio-aparatuan lesioak gertatzen dira, eta horietako zenbait saihestu ditzakegu gorputz-jarreran, ariketa fisikoan eta elikaduran neurri batzuk kontuan hartzen baditugu.

14. Sistema endokrinoa guruin endokrinoz osaturik dago eta hormonak jariatzen ditu odolera.

15. Hipofisiak gorputzeko guruin endokrinoak eta itu-organoak kontrolatzen ditu hormonon bidez, eta horren bidez erantzun motelak baina epe luzekoak lortzen dira.

16. Guruin endokrinoak hauek dira: hipotalamoa, hipofisia, tiroidea, paratiroidea, pankrea, giltzurrungaineko guruinak, obulutegiak eta testikuluak.

17. Hormonen jariatzea gelditzeko, feedback prozesua edo hormona antagonikoak erabiltzen dira.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 6. eta 7. kapituluak. Egileak: M<sup>a</sup> Rosa Leva López, Alfonso de Mier del Saz eta Ismail Ali Gago.

2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 12. kapitulua. Egileak: M<sup>a</sup> Rosa Leva López eta Alfonso de Mier del Saz.



## 7. bideoa. Ugalketa-funtzioa: giza ugalketa eta sexualitatea

### 1. Sarrera

Ugalketa esaten zaio giza espeziearen karaktereak belaunaldiz belaunaldi transmititzeko mekanismo biologikoari. Gizakion ugalketa sexuala da, eta dimorfismo sexuala dago emakumeen eta gizonen ugaltze-aparatuen artean; hau da, aparatuak formaren aldetik zein funtzioaren aldetik desberdinak dira. Gizaki berriaren hasierako garapena amaren ugaltze-aparatuaren baitan gertatzen da; uteroan, zehazki. Horri garapen bibiparo esaten zaio.

Nerabezaroan zehar gertatzen da ugaltze-aparatuaren guztizko garapena, baita bigarren mailako ezaugarri sexualena ere; esate baterako, biloa, bizarra eta ugatz-guruinak.

Norberaren sexua baldintzatzen duten ezaugarri guztien multzoari (ez soilik fisikoei, baizik eta psikologikoei ere) sexualitatea esaten zaio.

### 2. Garapena

#### 2.1. Ugaltze-aparatuak

2.1.1. Gizonen ugaltze-aparatuak. Helburua espermatozoidea sortzea da, eta hori kanpora bideratzea. Horretarako, ugaltze-aparatuak, barnean zein kanpoan, sexu-organo hauek ditu:

2.1.1.1. *Zakila*. Semena baginan uzteko funtzioa duen organo arol eta tentekorra da.

2.1.1.2. *Eskrotoa (edo barrabil-zorroa)*. Testikuluak inguratzen dituzten zorroak dira.

2.1.1.3. *Testikuluak*. Bertako espermatogonioek espermatozoideak sortzen dituzte meiosiaren bidez. Espermatogenesisa tenperatura baxuagoan gertatzen denez, testikuluak gorputzetik kanpo daude.

2.1.1.4. *Epididimoak*. Tubulu seminiferoek testikuluetatik dakartzaten espermatozoideak hor umotzen dira.

2.1.1.5. *Hodi deferenteak*. Aurrean hasitako heltze-prozesua jarraitu ahala, espermatozoideak uretrara bideratzen dira.





2.1.1.6. *Semen-besikula, prostata eta Cowper-en guruinak.* Espermatozoideekin batera doazen likidoak ekoizten dituzte, eta horiekin hazia edo semena osatzen dute. Likido horiek mugikortasuna, elikadura eta babeska eskaintzen diete.

2.1.1.7. *Uretra.* Zakilaren barrualdea zeharkatzen duen hodia da, eta hazia (semena) kanpoaldera bideratzen du, eiakulazioaren uzkurketen laguntzaz. Uretratik gernua ere kanporatzen da.

Barneko sexu-organoen ordena bat dator espermatozoideak egin beharreko ibilbidearekin.

2.1.2. Emakumeen ugaltze-aparatua. Helburua obulua sortzea, enbrioia garatzea eta erditzea da. Horretarako, barnean zein kanpoan, sexu-organo hauek ditu:

2.1.2.1. *Kanpoko sexu-organoak.* Ezpain handiak eta txikiak, klitoria, Bartholin-en guruinak eta baginaren sarrera.

2.1.2.2. *Obulutegiak.* Obuluak gordetzen dituen organoa da, eta ziklo bakoitzean bat edo bi heltzen eta askatzen dira.

2.1.2.3. *Falopioren tronpak.* Obulutegien eta umetokiaren arteko bidea da. Hor askatzen dira obuluak, eta bertan gertatzen da ernalketa.

2.1.2.4. *Umetokia.* Barrunbe muskulutsu honetan obulu ernaldia ezartzen eta garatzen da, barrunbea estaltzen duen endometrioaren laguntzaz. Ernalketa gertatzen ez bada, obulu hila, endometrioarekin batera, kanpora aterako dira odol-isuri batekin; horri hilerokoa deritzo.

2.1.2.5. *Bagina.* Umetokia kanpoaldearekin komunikatzen duen bide elastikoa da; koitoan zakila eta eiakulazioa hartzen ditu, eta erditzean erditze-kanala da.

Barneko sexu-organoen ordena bat dator obuluak egin beharreko ibilbidearekin.

## **2.2. Zelula sexualak (Ugaltze-zelulak)**

Gizakiok sexu bidezko ugalketa dugu; sexu desberdineko bi banakoren arteko zelula sexualak elkartu behar dira ernalketa gertatzeko. Bi zelula sexual horiei gameto esaten zaie, eta ernalketaren ondorioz zigoto izeneko zelula sortzen da, banako berri baten lehenengo zelula, hain zuzen ere.



Emakumeen gametoei obulu esaten zaie, eta gizonen gametoei, espermatozoide.

### 2.2.1. Obuluak

Obulua tamaina handiko zelula mugiezina da. Falopioren tronpan askatu eta gero, ernalketa itxaroten du hogeita lau orduz, gutxi gorabehera. Obuluaren helburua betetzeko, hau da bere egitura:

2.2.1.1. *Nukleoa*. Hogeita hiru kromosoma ditu bere baitan.

2.2.1.2. *Biteloa*. Enbrioiaren hasierako garapenerako mantenugaiak dituen substantzia-erreserba da.

2.2.1.3. *Zona peluzidoa eta koroa erradiatua*. Zelularen inguruan babesa eta plazenta zein hormonak ekoizteko laguntza ematen dizkieten ehunak dira.

### 2.2.2. Espermatozoideak

Espermatozoideak zelula espezializatuak dira; lekualdatu egiten dira haien helburua betetzeko: obulua ernaltzea. Horretarako, egitura berezia dute:

2.2.2.1. *Flageloa*. Espermatozoidea mugitzeko balio du.

2.2.2.2. *Lepoa*. Mitokondriaz jositako gunea da. Mitokondriek energia ekoizten dute espermatozoideak lekualdatzeko.

2.2.2.3. *Burua*. Hogeita hiru kromosomadun nukleoa izateaz gain, entzimaz betetako akrosoma ere badu, obuluen mintza apurtzeko.

Obulutegietan, obuluen zelula-amak daude eta obogonio esaten zaie; horiek berrogeita sei kromosomadun nukleoa dute. Obogonioek mitosia egiteari uzten diote eta meiosis egiten hasten dira; horren ondorioz, jaiotzen direnean, emakumeek definituta dute zenbat obulu izango dituzten bizitzan zehar. Nerabezaroan, umetokian hasitako meiosis berrabiarazten da, eta hilekoaren ziklo bakoitzean hogeita hiru kromosomadun obulu bat umotzen da. Meiosis egiteko ahalmena menopausiarekin batera galtzen da.

Testikuluetan, espermatozoideen zelula-amak daude eta espermatogonio esaten zaie; horiek berrogeita sei kromosomadun nukleoa dute, eta bizitza osoan zehar mitosia egiten dihardute; horrez gain, nerabezaroan, espermatogonioak meiosis



egiten hasten dira eta prozesu horretako bakoitzetik hogeita hiru kromosomadun lau espermatozoide sortzen dira.

Obuluaren eta espermatozoidearen elkarketa emakumeen ugaltze-aparatuaren barruan gertatzen da; gehienetan, Falopioeren tronpetan. Elkarketa horren produktua zigotoa da.

Zigotoaren nukleoan berrogeita sei kromosoma daude, gizakiaren kopuru kromosomiko osoa, alegia; obuluak hogeita hiru kromosoma ekartzen ditu, eta beste hogeita hiru, espermatozoideak.

### **2.3. Hilekoaren zikloa**

Hilekoaren zikloaren helburua obuluaren ernalketa da eta horrela esaten zaie emakumeen ugaltze-aparatu aldizka gertatzen diren aldaketei. Emakumearen lehen hilekoari menarkia deritzo, eta hamar eta hamalau urte bitartean izaten da. Hilekoaren zikloa berrogeita bost eta berrogeita hamabost urte bitartean amaitzen da, eta egoera horri menopausia esaten zaio.

Batez beste, zikloa hogeita zortzi egunekoa da, eta bi fase ditu:

2.3.1. Fase folikularra. Obulua umotzen hasi eta obulazioa gertatu bitarteko fasea da; iraupena egun batetik hamalau egun artekoa da. Fase honetan, endometrioa garatzen da eta umetokiaren barnealdea estaltzen du. Espermatozoideek emakumeen ugaltze-aparatuaren barruan hirurogeita hamabi orduz bizirik dirautela jakinda, zikloaren hamaikagarren egunetik hamalagarrenera sartzen badira, ernalketa gerta daiteke.

2.3.2. Fase luteoa. Obulazioaren amaieraren eta hilekoaren hasieraren artean gertatzen da, hau da, hamalagarren eta hogeita zortzigarren egunen artean. Fase honen hasieran endometrioak hazten jarraitzen du obulu ernaldua hartzeko, baina, ernalketarik ez badago, zikloaren azken egunean odoljariora gertatzen da. Odoljariorari hilekoa edo menstruazioa deritzo, eta hurrengo zikloaren hasiera adierazten du.

### **2.4. Ernalketa, haurdunaldia eta erditzea**

Ugalketa-funtzioaren helburu nagusia espeziearen iraunkortasuna bermatzea da. Gizaki berri baten garapenean hiru prozesu ematen dira: ernalketa, haurdunaldia eta erditzea.

#### **2.4.1. Ernalketa**



2.4.1.1. *Obulazioa*. Fase folikularraren amaieran obulu heldua obulutegitik ateratzen da Falopioeren tronpara.

2.4.1.2. *Koitoa*. Baginan, zakila tente sartzen da.

2.4.1.3. *Eiakulazioa*. Semena baginan isurtzen da. Eiakulazioan hirurehun milioi espermatozoide isurtzen dira, baina horietatik soilik ehun inguru heltzen dira Falopioeren tronpara. Azkenean, soilik bat sartzen da obulura.

2.4.1.4. *Ernalketa*. Obuluaren eta espermatozoidearen elkarketa emakumeen ugaltze-aparatuaren barruan gertatzen da, Falopioeren tronpan, hain zuzen ere. Espermatozoidearen akrosoman dauden entzima hidrolitikoek obuluaren mintza desegiten dute eta espermatozoidearen informazio genetikoa obuluaren nukleoan sartzen da.

2.4.1.5. *Zigotoa*. Ernalketaren ondorioz, gizaki berriaren lehen zelula diploidea sortzen da, berrogeita sei kromosomaduna.

2.4.1.6. *Enbrioia*: zigotoaren zatiketa zelularren bitartez, pixkanaka-pixkanaka, eta umetokira hurbildu ahala, zelula-multzoa handitu egiten da. Lehenengo, morula sortzen da; ondoren, blastozitua, eta, azkenik, enbrioia.

Hori guztia zazpi eguneko epean gertatzen da. Hortik aurrerako faseari haurdunaldi esaten zaio.

## 2.4.2. Haurdunaldia

2.4.2.1. *Ezartzea*. Enbrioia umetokiaren endometrioan kokatzen da, eta lehen hiruhilekoan diferentziazio zelularra gertatzen da.

2.4.2.2. *Barrunbe amniotikoa*. Barruan enbrioia dauka, eta mintza amniotikoz eta likido amniotikoz osaturik dago.

2.4.2.3. *Plazenta*. Organo hau mintz amniotikoaren kanpoaldean dago; horrek amaren eta umearen zirkulazio-aparatuak lotzen ditu. Amak fetuari mantenugaiak eta oxigenoa pasatzen dizkio, eta umeak amari karbono dioxidoa eta hondakinak.



2.4.2.4. *Zilbor-hestea*. Hodi luze eta malgua da; izaki berriaren zilborra eta karena lotzen ditu.

2.4.2.5. *Fetua*. Haurdunaldiaren bigarren hiruhilekotik aurrera horrela deitzen zaio umeari, eta erditze arteko garapena gertatzen zaio. Honelaxe gertatzen da garapena:

1. hiruhilekoan. Nerbio-sistema, bihotza, atzamarrak eta behatzak sortzen dira; 20 gramoko pisua eta 10 zentimetroko luzera du, gutxi gorabehera.
2. hiruhilekoan. Organo guztiak garatuak daude, hatza zurruputzen du, sarri mugitzen da, entzuten du, 900 gramoko pisua eta 32 zentimetroko luzera.
3. hiruhilekoan. Buruz behera kokatzen da, biriak garatzen ditu, 3 kilogramo inguruko pisua du eta 50 zentimetroko luzera.

Hori guztia berrogei asteko epean gertatzen da. Hortik aurrera erditzearen fasea gertatzen da.

### 2.4.3. Erditzea

2.4.3.1. *Dilatazioa*. umetokiaren uzkurdurei esker, umetokiaren lepoa zabaldu egiten da hamar zentimetro izan arte. Horrekin batera, barrunbe amniotikoa apurtzen da eta likido amniotikoa isurtzen da.

2.4.3.1. *Egoztea*. Umearen kanporaketa da. Lehenik, burua ateratzen da; gero, sorbalda, eta, azkenik, gorputz osoa.

2.4.3.1. *Haurrondokoa botatzea*. Umea atera eta gero, karena botatzen da.

Behin jaio denean, haurraren zaintza eta hazkuntza dator, eta, horretan, edoskitzeak garrantzia handia dauka. Izan ere, OMEk edoskitze eskusiboa gomendatzen du haurrak sei hilabete izan arte.

Edoskitzea da haurrak amaren bularrak emandako esneaz elikatzen igarotako aldia. Ugatz-guruinak esnea ekoizten hasten dira erditu ondorengo hogeita lau eta hirurogeita hamabi ordu bitartean. Baina, esnea eman aurretik, ugatz-guruinek oritz deritzon likidoa jariatzen dute: urez, gluzidoz, lipidoz, proteinaz, bitaminaz eta antigorputzez osaturik dago. Horren bidez, jaioberriari, elikatzeaz gain, gaixotasunei aurre egiteko laguntza ematen zaio.



## 2.5. Jaiotza-kontrolak

Alde batetik, metodo antikonzeptiboak ikusiko ditugu, eta, bestetik, laguntza bidez ugaltzeko teknikak.

### 2.5.1. Metodo antikonzeptiboak

Metodo antikonzeptiboek jaiotza-kontrola ahalbidetzen dute. Sexu-harremanak ez daude ugalketarekin zuzenean erlazionaturik: bikotekideek arduraz erabaki dezakete zein den ume bat izateko momenturik egokiena. Horrez gain, zenbait metodok sexu-transmisioko gaixotasunak prebenitzen dituzte. Horretan guztian ginekologoaren edo emaginaren aholkuak oso gomendagarriak dira.

Metodo antikonzeptiboak bost taldetan sailkatzen dira: naturalak, barrerakoak, mekanikoak, kimikoak eta kirurgikoak.

*2.5.1.1. Metodo naturalak.* Emakumeen hilekoaren zikloa ondo ezagutzean eta abstinenzian oinarritzen dira. Egun emankorretan koitodun sexu-harremanak saihesten dira. Horren adibideak dira Ogino metodoa eta tenperatura basalaren zein umetoki-lepoko mukiaren azterketa.

*2.5.1.2. Barrerako metodoak.* Obuluaren eta espermatozoidearen artean hesia jartzean datza, elkartu ez daitezten. Metodo honetan, diafragmaz gain, preserbatiboak daude, gizonetzkoentzat zein emakumezkoentzat; preserbatiboak metodo antikonzeptibo izateaz gain, sexu-transmisioko gaixotasunak prebenitzeko metodo ere badira.

*2.5.1.3. Metodo mekanikoak.* Obulu ernalduaren ezartzea ekiditen duten oztupoak dira; esate baterako, umetoki barneko gailua.

*2.5.1.4. Metodo kimikoak.* Alde batetik, espermizidak daude, espermatozoideak baginan hiltzen dituzten kremak; bestetik, hormona-prestakinak daude, eta obulazioa ekiditea dute helburu. Metodo kimikoak dira erabilienak: pilulak, partxea, baginako eratzunak eta dermisaren azpiko inplantea.

*2.5.1.5. Metodo kirurgikoak.* Behin betiko metodoak dira. Emakumearen kasuan, Falopioren tronpak mozten dira, obulua umetokira hel ez dadin; gizonen kasuan, hodi deferenteak mozten dira, semena espermatozoiderik gabe aterata dadin.



Jaiotza-kontrolaren barne ere badaude haurdunaldian zehar umearen garapenari egiten zaizkion kontrolak (adibidez, ekografiak edo beste azterketa batzuk), erditzean laguntzeko teknikak (esaterako, zesarea eta forzepsak) eta jaio ostean laguntzekoak (esate baterako, inkubagailua).

### 2.5.2. Laguntza bidezko ugaltzea

Badaude umerik izan ezin dezaketen pertsonak, eta, haiei laguntzeko, badira ugaltzea errazteko zenbait teknika.

*2.5.2.1. Intseminazio artifiziala.* Obulazioaren momentuan, xiringa bat erabiliz, espermatozoideak umetokian sartzen dira, obulutik ahalik eta hurbilen.

*2.5.2.2. In vitro ernalketa.* Lehenik, hormonak erabiliz, obuluaren heltzea estimulatu da; ondoren, xiringa baten bidez, obulu umotuak obulutegitik ateratzen dira. Obulu horiek espermatozoideekin elkartzen dira, beirazko ontzi batean, ernalketa gerta dadin; sortutako enbrioetatik, bat edo gutxi batzuk sartzen dira umetokira ezartzea gertatzeko, eta gainontzekoak izoztuta gordetzen dira.

## 2.6. Pubertaroa

Pubertaroan gertatzen dira nerabezaroaren hasiera adierazten duten seinale fisikoak eta psikologikoak; horiek markatzen dute norberaren sexualitatea.

Seinale fisikoetan lehen mailako sexu-ezaugarriak ugaltze-organoen garapenari dagozkio; bigarren mailako sexu-ezaugarriak ez daude ugaltze-organoeekin erlazionatuta, baina emakumeen eta gizonen arteko diferentziak agerian uzten dituzte.

Emakumeen kasuan, aldaketa hauek dira ohikoak: pisua eta garaiera areagotzea, ilea agertzea pubisean eta galtzarbeetan, pelbisa zabaltzea, ugatz-guruinak garatzea, gantz-ehunak ugaritzea aldaketan zein bularretan eta giharrak handitzea.

Gizonen kasuan, aldaketa hauek dira ohikoak: pisua eta garaiera areagotzea, ilea agertzea gorputz osoan, aurpegian bizarra agertzea, ahotsaren tinbrea aldatzea, bizkarra zabaltzea eta giharrak handitzea.

## 2.7. Gaixotasunak eta prebentzioa

STG edo sexu-transmisiozko gaixotasunak nagusiki sexu-harremanen bidez kutsatzen diren gaixotasunei esaten zaie. Pertsona gaixoei edo infektatuei pertsona osasuntsuei agente patogenoak kutsatzen dizkiete prebentziorik gabeko sexu-harremanetan. Gaixotasun ohikoenak hauek dira: herpes genitala, gonokozia, sifilisa, B hepatitis, hiesa, kandidiasia eta abar.



Gaixotasun horiek prebenitzeko eta, orokorrean, osasuntsu mantentzeko, gomendagarria da zenbait neurri hartzea: sexu-harremanetan preserbatiboak erabiltzea, egunero garbitzea, norbere organoak aztertzea, ginekologoarenera edo emaginarenera aldizka joatea eta abar.

### 3. Ideia nagusiak

1. Gizakion ugalketa sexuala da, bi generoen arteko dimorfismoa dago eta umeen hasierako garapena bibiparoa da.
2. Emakumeen ugaltze-aparatuaren helburuak obulua sortzea, eta enbrioaren zein erditzearen garapena dira. Horretarako, sexu-organo hauek ditu: obulutegiak, Falopioaren tronpak, umetokia, bagina, ezpain-handiak eta txikiak, klitoria eta Bartholin-en guriak.
3. Gizonen ugaltze-aparatuaren helburua espermatozoidea sortzea da, eta hura kanpora bideratzea. Horretarako, sexu-organo hauek ditu: zakila, eskrotoa (edo barrabil-zorroa), testikuluak, epididimoak, konduktu deferenteak, semen-besikula, prostata, Cowper-en guriak eta uretra.
4. Obulua emakumeen gametoa da. Handia eta mugiezina da eta izaki berriaren informazio genetikoaren erdia darama; obulutegietan heltzen da, eta, hilekoaren ziklo bakoitzean, babesten zein elikatzen duten zenbait ehunekin batera, Falopioaren tronpetara kanporatzen da.
5. Espermatozoidea gizonen gametoa da. Txikia eta mugikorra da eta izaki berriaren informazio genetikoaren beste erdia darama; testikuluetan sortzen da meiosiaren bitartez, eta nerabezarotik aurrera egunero eta milioika ekoizten dira.
6. Hilekoaren zikloa (edo ziklo menstrual) hogeita zortzi egunean behin gertatzen da eta bi fase bereizten dira: fase folikularra eta fase luteoa.
7. Ernalketan bi gametoen elkarketa gertatzen da eta berrogeita sei kromosomadun zelula sortzen da, hau da, zigotoa; horren zatiketa zelularren ondorioz, enbrioia eta, ondoren, fetoa garatzen dira amaren umetokian haurdunaldian zehar. Izaki berriaren garapenerako, behar-beharrezkoak dira plazenta, barrunbe eta likido amniotikoa eta zilbor-hestea.
8. Ernalketa eta haurdunaldiaren ondoren, berrogei aste pasatuta, erditzea gertatzen da.
9. Haurdunaldia saihesten duten hainbat metodo antikonzeptibo daude; nerabezaroan, bereziki, preserbatiboak gomendagarrienak dira, izan ere, sexu-transmisiozko gaixotasunak ez izatea bermatzen dute.
10. Ernalketa edo haurdunaldia gertatzea zaila denean, laguntza bidezko ugalketa-teknikak aplikatzen dira: intseminazio artifiziala, kasu batzuetan, eta in vitro ernalketa, beste batzuetan.
11. Pubertaroan gertatzen dira nerabezaroaren hasiera adierazten duten seinale fisikoak (lehen mailako eta bigarren mailako sexu-ezaugarriak), eta psikologikoak; horiek markatzen dute norberaren sexualitatea.





12. Norberaren sexualitateaz gozatzeko, ezinbestekoa da prebentzio-neurriak hartzea.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 8. kapituluak. Egilea: Ismail Ali Gago.
2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 10. kapituluak. Egileak: Jesús Díaz Martín eta Enrique Domingo Mariscal.



## 8. bideoa. Gizakiak eta ingurumena

### 1. Sarrera

Izaki bizidun guztiak bezalaxe, gizakiok ere materia eta energiaren premia dugu. Hori dela eta, ingurumena eraldatzen dugu, batzuetan era jasangarrian, bestetan gehiegikeriak eginez. Ondorioak, jadanik, guk geuk egunero sumatu ditzakegu.

### 2. Garapena

#### 2.1. Baliabide naturalak

Bizitza Lur planetan orain dela 3.500 milioi urte sortu zen. Ordutik hona, aldaketak pixkanaka gertatu dira planetan, eta horiek eragina izan dute hainbat espeziezako populazioan. Gizakion bizitza Lur planetan erlatiboki laburra da, baina biosfera aldatzen izan dugun eragina beste edozein espezierena baino askoz handiago izan da, eta ez da bereziki positiboa izan.

Gizakion garapena energia-kontsumo handian oinarritzen da. Eguzkia da energiaren jatorria; ekosistemek energia hori finkatzen dute eta izaki bizidunen bizigai bilakatzen da.

Materia eta energia baliabide naturaletatik eskuratzen dira, eta, baliabide horiek zertarako erabiltzen diren ikusita, sailkapen hau egiten da: baliabide energetikoak eta baliabide ez-energetikoak.

2.1.1. Baliabide energetikoak, besteak beste, honako hauek dira: erregai fosilak, mineral erradiaktiboak, energia hidraulikoa, energia eolikoa, eguzki-energia, marea-energia, energia geotermikoa, biomasa eta hidrogenoaren energia.

2.1.2. Baliabide ez-energetikoak hauek dira: mineral metalikoak, arroka industrialak, ur-baliabideak, paisaia-baliabideak, mineral ez-metalikoak, lurzoru-baliabideak eta baliabide biologikoak.

Materiaren eta energiaren sorburua baliabide naturalak dira, eta horiek, birsortze-tasaren arabera, berriztagarriak edo ez-berriztagarriak izaten dira.

Birsortze-tasa zera da, baliabide bat ustiatzen den heinean berriro sortzeko duen ahalmen-maila; horren arabera, baliabideak honela geratzen dira banatuta:

2.1.3. Ez-berriztagarriak. Birsortze-tasa baxua dutenei ez-berriztagarri esaten zaie (esate baterako, petrolioa, ikatza, gas naturala, mineral erradioaktiboak eta mineral metaliko batzuk).



2.1.4. Berriztagarriak. Birsortze-tasa altua dutenei, aldiz, berriztagarri esaten zaie (esaterako, energia hidraulikoa, energia eolikoa, eguzki-energia, marea-energia, energia geotermikoa, biomasa, hidrogenoaren energia, ura eta arrantza).

## 2.2. Ingurumenaren gaineko eragina

### 2.2.1. Atmosferaren gaineko inpaktua

Atmosfera da Lurra inguratzen duen gas-geruza, eta haren osagai nagusiak nitrogenoa eta oxigenoa dira; nitrogenoa % 78 da eta oxigenoa, berriz, % 21; beste osagai batzuk argona eta karbono dioxidoa dira. Osagarri horiek bizitza ahalbidetzen dute.

Atmosfera sistema dinamikoa da, izan ere, hantxe gertatzen dira izaki bizidunen prozesu asko (arnasketa zelularra, fotosintesia, oxidazioak, partikulen isurketak eta abar) eta, prozesu horien eraginez, osagaien portzentajeak aldatzen dira, baina oreka baten barruan.

Oreka hori aldatzen duten substantziak, kopuru handiagatik zein toxikotasunagatik, agente kutsatzaileak dira.

Atmosferaren kutsatzaile nagusiak hauek dira: karbono oxidoa, nitrogenu oxidoa, sulfuro oxidoa, metal astunak (esaterako, beruna eta merkurioa), dioxinak eta CFC gasak, hau da, gas klorofluorokarbonatuak.

Kutsadura horren ondorioak tokikoak edo orokorrak dira; tokikoak smog deritzon laino kutsatzailea eta euri azidoa dira; orokorrak, ozono geruzaren suntsipena eta klima-aldaketa. Jarraian, kutsaduraren ondorio hauek ikusiko ditugu:

2.2.1.1. *Smoga*. Smoga airearen kutsadura da. Gai kutsagarriak (hala nola kea, kedarra, karbono dioxidoa) dentsitate handiko aire masekin nahasten dira, eta atmosferaren beheko geruzetan geratzen dira; horregatik, smoga laino kutsatzaile gisa ere ezagutzen da.

2.2.1.2. *Euri azidoa*. Giza jarduerak gasak isurtzen dituzte atmosferara; nagusiak karbono oxidoa, nitrogenu oxidoa eta sulfuro oxidoa dira; gas horiek airean dagoen hezetasunarekin (hau da, ur-lurrunarekin) erreakzionatzen dute eta azido bihurtzen dira. Euri-uretan disolbatuta, gai azido horiek hainbat gainazaletan jalkitzen dira: landareetan, aintziretan, lurzoruan...



2.2.1.3. *Ozono geruzaren suntsipena.* Gas-isurketak (CFCak, adibidez) ozono-geruza hondatzen du eta, horren eraginez, izpi ultramoreen aurkako babesa murrizten da.

#### 2.2.2. Uraren gaineko eraginak

Airea den bezala, ura ere ezinbestekoa da bizitzarako; izan ere, behar-beharrezkoa da elikaduran, higiean eta jarduera ekonomikoetan.

Ur-kalitate ona eskuragarri izateak bizi-kalitate onarekin bat egiten du, baina ur-kalitate ona ez dago beti bermatuta; izan ere, tradizionalki ura izan da hainbat agente kutsatzaileraren hartzaillea: bai gainazaleko urak (hala nola ibaiak, uharrak, lakuak, itsasoak eta ozeanoak), bai lurpeko urak. Agente kutsatzailerik ohikoenak hauek dira: materia organikoa, nitratoak, fosfatoak, detergenteak, plagizidak, petrolioa eta haren eratorriak, gatz mineralak eta metal astunak.

Agente kutsatzaile horiek hiru kutsadura-iturri hauetatik datoz: lehenik, hondakin-uretatik; bigarrenik, nekazaritazatik eta abelazkuntzazatik, eta hirugarrenik, industrietatik eta meatzaritazatik. Jarraian, kutsadura-iturri horiek ikusiko ditugu:

2.2.2.1. *Hondakin-urak.* Aberatsak dira materia organikoan eta nitratoetan zein fosfatoetan. Horrek uraren eutrofizazioa eragiten du, hau da, uretako mikroorganismo-populazioaren hazkunde nabaria (adibidez, alga fitoplanktonikoak eta zianobakterioak); ondorioz, ura uhertu egiten da: argiari ez zaio uretan sartzen uzten, uretako oxigenoaren kontzentrazioa jaisten da eta uretako izaki bizidun asko hiltzen dira.

2.2.2.2. *Nekazaritza eta abelazkuntza.* Nekazaritzan ongari ugari erabiltzen da, eta abelazkuntzan minda ugari ekoizten da; bi horiek uretan eutrofizazioa sortzen dute. Nekazaritzan pestizidak ere erabiltzen dira, eta biometatzea eragiten dute, hau da, agente kutsatzaile hori hedatu egiten da kate trofikoaren bidez.

2.2.2.3. *Industriak eta meatzaritza.* Agente kutsatzaile oso toxikoak eta deskonposatzeko zailak ekoizten dituzte; hori dela eta, horietatik datozen urak zorrozki tratatu beharrekoak dira. Zorritzarrez, ospetsuak dira zenbait marea beltz eta haien eragina ingurumenean.



Uraren kutsaduraz gain, akuiferoen murrizteak ere eragin negatiboa du uraren kalitatean. Batez ere nekazaritzak baliatzen ditu akuiferoak lursailak ureztatzeko, eta horrek hezeguneak murrizten ditu, eta haien ekosistemak ere bai.

### 2.2.3. Lurzoruaren gaineko eraginak

Lurzorua egitura konplexua da, eta ehunka urte behar dira hura sortzeko. Lurzoruan gertatzen dira materiaren zikloaren prozesu garrantzitsuak; adibidez, zenbait onddok eta bakterioek egiten dituzten materia organikoaren deskonposizio prozesuak.

Gizakion zenbait ekintzak lurzoruaren narriadura dakar, eta, ondorioz, lurzoruaren egitura, emankortasuna eta egonkortasuna galtzen dira.

Gizakion ekintza horiei prozesu antropiko esaten zaie, eta hiru dira nagusiak: lurzoria kutsatzea, lurzoria gazitzea eta basamortutzea.

**2.2.3.1. Lurzoria kutsatzea.** Industria-isurketak, hiri-isurketak, nekazaritza- eta abelazkuntza-isurketak eta euri azidoak sortzen dute.

**2.2.3.2. Lurzoria gazitzea.** Hori gertatzen da lursailak ur gaziz edo araztu gabeko kalitate txarreko urez ureztatzen direlako, eta ur gezetako ibilbideak aldatzen direlako.

**2.2.3.3. Basamortutzea.** Klimaren eraginez edo gizakion eraginez, luraren emankortasuna galtzen da, eta lurak ez du ahalmenik hura berreskuratzeko. Gizakion eraginak, besteak beste, hauek dira: uraren gehiegizko ustiapena, gehiegizko bazkatzea, landare-espezia desagokien nekazaritza intentsiboa, lursailen eta horien inguruan edo barruan eraikitako egiturak bertan behera uztea, deforestazioa, suteak eta obra erraldoiak.

### 2.2.4. Hondakin solidoen eragina

Fabrikaziotik, eraldaketa batetik, erabilpenetik, kontsumotik edo garbiketarik datozen materialak dira. Hondakin solido gehiegi sortzen dira, ez dira errazki deskonposatzen eta batzuk ez dira inoiz ere desagertzen. Horren ondorioz, hondakinak metatu egiten dira eta ingurumenari eragiten diote. Hori guztia saihesteko, era jasangarrian kudeatu behar ditugu hondakin solidoak.

Hondakin solido ohikoenak hauek dira: nekazaritza-, abelazkuntza- eta baso-hondakinak, hiri-hondakin solidoak, hondakin sanitarioak, hondakin erradiaktiboak eta industria-hondakinak.



Hondakin solidoek inpaktu hauek eragiten dituzte: lurzorua eta ura kutsatzea, hondakinen kontrolik gabeko errausketak atmosfera kutsatzea, paisaiaren narriadura eta kiratsa askatzea.

Hondakin solidoak zenbait metodo erabiliz kudeatzen dira: zabortegi kontrolatuak eta errauskailuak erabiliz, gaikako hondakin-batzea eta konposta.

#### 2.2.5. Biodibertsitatearen gaineko eragina

Garapen ebolutiboaren ondorioz, Lurrean ugari eta askotarikoak dira izaki bizidunak. Ugaritasun eta aniztasun horrek islatzen du izaki bizidunek dugun ahalmena ekosistema bakoitzari egokitzeko, eta historian gertatu diren hondamendiei aurre egiteko.

Biodibertsitateari kalte handienak eragiten dizkieten praktikak hauek izaten dira: deforestazioa, kutsadura (lurrarena, urarena eta airearena), ezkutuko ehiza zein arrantza, animalia exotikoak ekartzea (arrantzarako, abelazkuntzarako, ehizarako, maskota gisa edukitzeko...), eta, azkenik, suteak. Suteek ekosistemaren osagai guztiei eragiten diete.

Biodibertsitatearen gaineko eragina koralezko arrezifeetan eta oihan tropikaletan nabaritzen da gehienbat, eta, eragin horren ondorioz, kalteak askotarikoak dira; adibidez, nabarmentzekoak dira honako hauetan: naturaren aberastasunean, ondare genetikoan, ekosistemen egonkortasunean eta kate trofikoaren orekan; gainera, ekosistema horiek etorkizunean eskaini ahal dizkiguten beste hainbat baliabide ere galtzen dira.

### 2.3. Beste arazo orokor batzuk

#### 2.3.1. Superpopulazioa

XIX. mendearen hasieran leherketa demografikoa gertatu zen eta hortik aurrera planetaren populazioa nabarmen hazten hasi zen, bereziki garapen-bidean dauden herrialdeetan. Fenomeno horren eragileak, eraginak eta sortzen dituen arazoaren konponbideak hauek dira:

##### *2.3.1.1. Superpopulazioaren eragileak hauek dira:*

a. Hobekuntzak elikaduran. Elikagaien produkzioan hobekuntza, bai kantitatean, bai kalitatean.

b. Hobekuntzak higienean. Edateko ura etxeetara eramatea eta garbiketa-produktuak erabiltzea.



c. Hobekuntzak medikuntzan. Sendagaien, antibiotikoen, txertoen eta abarren garapena.

*2.3.1.2. Superpopulazioak eragin hauek ditu biodibertsitatean:*

a. Deforestazioa gertatzen da nekazaritza eta abelazkuntza sustatzeko, eta zura eta papera lortzeko.

b. Landaretza ahitzen da, gehiegizko bazkatzearen ondorioz.

c. Gehiegizko eta ezkutuko ehizak eta arrantzak eragina daukate espezieen ugartasunean eta dibertsitatean. Hori gertatzen da elikagaiak, arropa, apaingarriak, oinetakoak, maskotak eta zoologikoetarako animaliak lortzeko.

d. Gehiegizko arrantzak itsas-elikagaiak lortzearen, arrantza-kalak agortzen ditu.

e. Erregaiak eta eraikuntza-materialak lortzeko, erregai fosil, arroka eta mineral gehiegi erauzten dira.

f. Eraikinak eta errepideak zein beste komunikazio-bideak eraikitzen dira toki desegokietan, eta, ondorioz, ekosistemak asaldutzen dira.

g. Gaixotasunak kutsatzeko arriskua handitzen da, pertsonen mugikortasuna izugarri erraztu delako: herrien artean gero eta komunikazio-bide gehiago irekitzen dira, produktuak eta abereak garraiatzeko, baita turismoa sustatzeko eta lan-bidaiak errazteko ere.

h. Fluxu migratzaileak gertatzen dira garapen-bidean dauden herrialdeetatik herrialde garatuetara, bizi-kalitatea hobetu nahian.

i. Hirien gehiegizko hazkuntza gertatzen da, nekazaritzako inguruak uzten direlako, eta horrekin batera arazoak datoz: txabolaguneak, giza harremanen narriadura, biolentzia eta abar.

*2.3.1.3. Superpopulazioak eragindako arazoentzako konponbideak.* Egon badaude, eta hauek dira horietako zenbaitxu, nahiz eta horien aplikazioa ez dagoen bermatuta:

a. Jaiotza-kontrola egitea, sexualitateari eta metodo antikonzeptiboari buruzko informazioa helaraziz eta eskuragarritasuna zabalduz.

b. Hezkuntza-sistema hobetzea eta bereziki derrigorrezko eskolaratze-adina handitzea, batez ere emakumeen ugaltzealdia berandutzeko asmoarekin.



- c. Herrialde garatuetan baliabideen eta energiaren kontsumoa murriztea.
- d. Planetako baliabideak modu arrazionalen eta bidezkoan banatzea herrialdeen artean.
- e. Garapen-bidean dauden herrialdeei lehengaiak era jasangarrian ekoizteko teknologia helaraztea.
- f. Bidezko merkataritzaren garatzea herrialdeen artean eta merkataritza horren garapenean bai ingurune naturala bai kulturala errespetatzea.

Superpopulazioak eta populazioaren kudeaketa-sistemak gure planetako baliabide naturalak agortzeko arriskuan jartzen dute; izan ere, World Wildlife Fund ingurumena babesteko gobernuz kanpoko erakudearen aburuz, egungo kontsumo-erritmoari eutsiz gero, 2050. urtean Lur planeta halako bi behar izango ditugu populazioaren kontsumoa asetzeko.

### 2.3.2. Berotegi-efektua eta klima-aldaketa

Berotegi efektua Lurrean gertatzen den fenomeno naturala da; lurrazalak eguzkitiko izpi infragorriak islatzen dituenean, atmosferako gasek, karbono dioxidoa, ur-lurruna eta metanoa, batik bat, izpi horiek xurgatzen dituzte eta atmosferan geratzen da bero hori gordeta. Fenomeno horri esker, Lurrean bizia garatu da eta bertan bizi gaitezke.

Tamalez, atmosferaren karbono dioxidoaren kontzentrazioa asko handitu da XVIII. mendetik aurrera, eta, horren eraginez, berotegi-efektua areagotu egin da; ondorioak nabariak dira, urtez urte.

Berotegi-efektuaren eta klima-aldaketaren inguruan jasaten ari garen ondorioak aztertuko ditugu labur, baita zein izan diren horien eragileak, epe luzerako ondorioak eta horiek saihesteko konponbideak ere.

#### 2.3.2.1. Gaur egun jasaten ari garen ondorioak hauek dira:

- a. Urterik beroenak azken urteotan erregistratu dira.
- b. Batez besteko tenperatura globala ere igo da XX. mendetik aurrera.
- c. Ozeano Artikoko izotzaren bolumena murrizten ari da azken urteotan.
- d. Europako glaziarren azalera ere murrizten ari da azken urteotan.
- e. Ondorio latzak planeta osoa jasaten ari da, nahiz eta petrolio-produkzioaren erdia baino gehiago planetaren populazioaren





ezta bosten batek kontsumitzen duen; gainera, azken urteotan Txinaren erregai fosilen kontsumoa izugarri igo da.

*2.3.2.2. Berotegi-efektuaren areagotzea honetan datza, pausuz pausu:*

1. Eguzki-energia erradiazio moduan heltzen zaigu Lurrera; atmosferan zati bat islatzen da eta gainerakoa lurrazalera heltzen da.
2. Lurrazalean erradiazioen zati bat geratzen da eta lurra berotzen du, eta beste zatia islatu egiten da.
3. Lurrak islatutako erradiazio infragorriaren zati handiena atmosferako berotegi-efektuko gasek atxikitzen dute, hots, karbono dioxidoak, ur-lurrunak eta metanoak, batik bat; horrela, bizitza-baldintza egokiak sortzen dira.
4. Azken ehun urteotan, berotegi-efektuko gasak demasa isuri dira, eta erradiazio infragorria gehiago atxikitzen da; ondorioz, Lurraren batez besteko temperatura igo da, horrek beroketa globala sortu du, eta horiek dira planetaren beroketa-efektuaren oinarriak.
5. Berotegi-efektuko gasen kontzentrazioaren handitzea honegatik gertatzen da: energia lortzeko erregai fosilak gehiegi erabiltzen dira, eta horrek karbono dioxidoaren isurketak eragiten ditu, oihanen deforestazioarekin batera karbono dioxidoa atxikitzea eta fotosintesian erabiltzeko aukera murrizten da; gainera, abelazkuntzaren gehiegizko ekoizpenak metano gehiegi isurtzen du eta CFCak (klorofluorokarbonatuak) ere isurtzen dira atmosferara.

*2.3.2.3. Epe ertain eta luzerako ondorioak.* Orain arte pairatutako ondorioak ikusi ditugu, baina, horrela jarraituz gero, ondorioak latzagoak izango dira:

- a. Temperatura. Lurraren batez besteko temperatura 1,4 °C eta 5,8 °C artean igoko da; gainera, bero-boladak maizago gertatuko dira.
- b. Ura. Uraren lurrunketa areagotuko da, eta, ondorioz, lehortea gertatuko dira, sute-arriskuak handituko dira, kalitate txarragoko ura egongo da eta uraren eskasiagatik gatazkak egongo dira.
- c. Klima. Uraren zikloaren aldaketak urakanak eta tornadoak ekarriko ditu, eta bestelako natura-hondamendiak.
- d. Osasuna. Klima-aldaketak gaixotasunen birulentzia areagotuko du; adibidez, paludismoarena (malariarena).
- e. Nekazaritza. Uztak maizago ureztatu beharko dira, izurriteek gora egingo dute, eta uztaren ekoizpenak txikiagoak izango dira.
- f. Gune izoztuak. Temperatura altuagoek poloetako eta glaziarretako izotza urtuko dute.
- g. Kostaldeak. Izotzaren urtzeak planetaren ur-maila igoko du, gaur egungo kosta-lerroak kontinentean barrena sartuko dira, eta kostaldeko ekosistemak galduko dira.



*h.* Biodibertsitatea. Klima-baldintza berriei aurre egiten ez dieten espezieak iraungiko dira.

*i.* Basoak. Gaur egungo baldintzak aldatuko direnez, ekosistema askoren desoreka gertatuko da, eta, ondorioz, horiek murrizteko edo desagertzeko arriskuan egongo dira.

#### *2.3.2.4. Ondorio horiek saihesteko konponbideak:*

*a.* Erregai fosilen erabilera murriztea. Industrian, garraioetan, berogailuetan...

*b.* Gaur egungo eredu energetikoen ordeztu, energia-iturri berriztagarriak erabiltzea: eguzki-, marea- eta haize-energiak, olatuen energia, energia geotermikoa...

*c.* Energia-eraginkortasuna eta energia-aurrezteak dakartzaten planak martxan jartzea bizitzaren zenbait alorretan: industrian, garraioan, etxean...

*d.* Atmosferan dagoen gehiegizko karbonoa eskuratzea eta hobietan gordetzea.

*e.* Basoberritze-planak indarrean jartzea, atmosferako karbono dioxidoa fotosintesian erabiltzeko eta oxigenoa ekoizteko.

*f.* Arrezifeak (uharriak), oihanak eta inguruko basoak babestea karbono dioxidoaren atxikitzaile garrantzitsuenak direlako.

*g.* Lurralde-antolamendua eta ingurumen-hezkuntza indarrean jartzea.

*h.* Kyotoko protokoloaren tankerakoak egitea lortzea, nazioarteko herrien konpromisoaren bermearekin.

### **3. Ideia nagusiak**

1. Energia- eta materia-baliabideek gizakion betebeharrak asetzen dituzte.
2. Baliabideak berriztagarriak edo ez-berriztagarriak dira, birsotze-tasaren arabera.
3. Gaur egun baliabideak gehiegi eta intentsiboki ustiatzen ari dira, eta hori gelditzeko eta etorkizunean baliabideak ustiatzen jarraitu ahal izateko, garapen jasagarriaren neurriak kontuan hartu behar dira.
4. Atmosferaren gaineko kutsadurarekin zerikusia duten agente kutsatzaileak eta fenomenoak hauek dira: zenbait gas, smog-a, euri azidoa, ozono geruzaren suntsipena...
5. Uraren gaineko kutsadurarekin zerikusia duten agente kutsatzaileak eta fenomenoak hauek dira: uretan isurtzen diren kutsatzaileak, lurpeko uren murriztea eta ur-kalitate desegokia.
6. Lurzoruaren gaineko kutsadurarekin zerikusia duten agente kutsatzaileak eta fenomenoak hauek dira: isurtzen diren kutsatzaileak, luraren gazitzea eta basamortutzea.



7. Hondakin solidoek sortzen duten eragina arindu daiteke hondakinen politika jasagarriekin.
8. Biodibertsitatea Lurreko izaki bizidunen ugaritasuna eta aniztasuna da; alde batetik, planetaren altxorra da; bestetik, gizakiaren eskutik eragin gehien pairatzen ditu, eta horrek haren aberastasuna arriskuan jartzen du.
9. Superpopulazioak eragina dauka planetaren zenbait alorretan: basoetan, nekazaritzan, abelazkuntzan, hirietan, baliabideetan...
10. Baliabideak agortu baino lehen, beharrezkoa da gizakiok aukera jasagarriak bilatzea eta aplikatzen hastea.
11. Berotegi-efektuaren areagotzeak klima-aldaketa dakar, eta Lurraren gaineko eragin kaltegarriak ditu. Fenomeno hori gelditzeko, beharrezkoa da nazioarteko herriek konpromisoak hartzea.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 9. kapitulua. Egileak: Carmen Monge García-Moreno. Marrazkigilea: Carlos Rubio Bardón.
2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 4. kapitulua. Egileak: Jesús Díaz Martín eta Enrique Domingo Mariscal.



## 9. bideoa. Lurraren kanpo-ekintza geologikoa

### 1. Sarrera

Eguzkiaren energia eguzki-sistema osora heltzen da erradiazio moduan. Lurrera ere, noski, baina, atmosferari esker, erradiazio hori iragazi egiten da; horren ondorioz, bi fenomeno hauek gertatzen dira: batetik, energia murriztu egiten da eta bestetik, energia era nahiko homogeneoan banatzen da planeta osoan. Horri esker, bizitza sortu eta garatu ahal izan da.

### 2. Garapena

#### 2.1. Eguzki-energia

Eguzki-energiari esker, Lurrak bizitzarako baldintza egokiak ditu; hari esker gertatzen dira airearen mugimendua eta uraren zikloa ere, eta horiek aldaketak eragiten dituzte Lurraren azalean.

Eguzkia izarra da: haren nukleoan fusio-erreakzioak gertatzen dira, hau da, bi hidrogeno atomo elkartu eta helio atomo bat sortzen da; horren ondorioz, energia izugarria askatzen da. Energia hori erradiazio elektromagnetiko eran abiatzen da unibertsoa. Erradiazio horiek mota askotarikoak dira; hauek dira, haien energia handitik txikira antolatuta: X izpiak,  $\gamma$  izpiak, izpi ultramoreak, argi ikusgaia, izpi infragorriak, izpi mikrouhinak eta irrati-uhinak.

Lurrera iristen direnean, izpi horiek atmosferak atxikitzen ditu hein handi batean, bereziki energia handienekoak; hala eta guztiz ere, izpiak lurrazaleraino, hidrosferaraino eta atmosferaren troposferaraino heltzen dira, eta berotu egiten ditu. Berotze hori ez da berdina planetako toki guztietan: latitudea, urtaroa, materia eta ordua zein den, desberdina da. Adibidez, ekuatore inguruan Eguzkiaren izpiek beti zuzen jotzen dute, eta, horren ondorioz, energia asko pilatzen da azalera txikian; hortaz, toki hori, Lurreko beste batzuen aldean, gehiago berotzen da egunez. Beste adibide bat: lurrazala ura baino arinago berotzen eta hozten da, bero espezifiko baxuagoa duelako.

#### 2.2. Atmosfera

Atmosfera da Lurra inguratzen duen gas-geruza. Hauek dira atmosferaren osagai nagusiak: nitrogenoa, oxigenoa, ur-lurruna, ozonoa eta karbono dioxidoa. Gas horiek Lurraren grabitate-indarrak erakartzen ditu; zenbat eta lurrazaletik urrunago egon, orduan eta indar txikiagoz erakartzen ditu gasak.

Ezaugarri fisikoei dagokienez, atmosferan bost geruza nagusi daude:



2.2.1. Troposfera. Lurrazaletik 12. kilometrora zabaltzen da. Bizitza hortxe garatzen da, eta fenomeno atmosferikoak ere bai. Aire izeneko gas-nahastura homogeneoz osaturik dago, eta aire hori berotu egiten da lurrazaletik askatzen den energiari esker. Bertan gertatzen da berotegi-efektua.

2.2.2. Estratosfera. 12. kilometrotik 45. kilometrora zabaltzen da eta 100 ° zentigraduko tenperatura hartzen du. Ozono-geruza hortxe dago, eta horrexek atxikitzen ditu hein handi batean izpi ultramoreak.

2.2.3. Mesosfera. 40. kilometrotik 90. kilometrora heltzen da eta tenperaturaren jaitsiera handia gertatzen da, zero azpitik 80 °C arte. Atmosferan sartzen diren meteoritoak bertako gasekin erretzen dira eta izar usoak ikusten dira.

2.2.4. Termosfera (edo ionosfera). 90. kilometrotik 500. kilometrora heltzen da eta tenperatura 1.500 °C artekoa izaten da. Bertako atomoak eta molekulak ioi eran daude, hots, karga elektrikoa dute. Hori dela eta, lurrazaletik igortzen diren irradi- eta telebista-uhinak islatu egiten dira, eta planetako edozein hartzailerengana zuzentzen dira. Geruza honetan sortzen dira aurorak, eguzki-izpiek bertako gasekin talka egiten dutenean.

2.2.5. Exosfera. Atmosferaren azken geruza da; grabitate-indarraren eraginetik urrun dagoenez, gasek pixkanaka ihes egiten dute.

Eguzki-energiak troposferaren airea berotzen du; ekuatorea gehiago berotzen du, eguzki-izpiek zuzenago jotzen dutelako, baina aire bero horrek, aire hotzak baino dentsitate txikiagoa duenez, atmosferan gora egiten du, eta, horrela, eremu tropikaletatik eta epeletatik igarotzen da eta poloetaraino heltzen da, aire-korrante moduan; troposferaren goi-geruzetan airea hoztu egiten da, eta aire beroaren aurkako ibilbidea egiten du, troposferan behera, alegia. Aire-korrante horiei konbekzio-korrante esaten zaie, eta, modu horretan, haizea sortzen da, eta planetan zehar tenperatura erregulatzen da, bai Hego bai Ipar hemisferioan.

Aire beroak gora egiten duenean, lurrazalaren inguruan presio atmosferikoa jaisten da, eta horri depresio esaten zaio; aire hotzak behera egiten duenean, berriz, lurrazalaren inguruan presio atmosferikoa igotzen da, eta horri goi-presioa (antizikloia) esaten zaio.

Eguraldi-mapa batean, isobara da momentu jakin batean presio atmosferiko bera duten puntuak lotzen dituen lerroa. Isobarak zentrokideak dira, eta, barrukoak presio altuena duenean, goi-presioaz (hau da, antizikloiaz) ari gara; kontrara, barrukoak



presio baxuena duenean, depresioz ari gara. Goi-presioak eguraldi eguzkitsua eta lehorra adierazten du, eta depresioak eguraldi euritsu eta ezegonkorra.

### **2.3. Hidrosfera**

Lurra inguratzen duen ur-geruza etena da. Ura hiru egoera fisikoetan dago, haren osagaietan azaltzen den moduan: ozeanoetan, izotz-metakinetan, lurpeko zein lurgaineko uretan, atmosferako ur-lurrunean eta izakien baitan dago.

Ura planetan zehar mugitzen da grabitate-indarrari eta eguzki-energiari esker, eremu beroetatik eremu hotzetara, eta, horrela, uraren zikloa osatzen da. Eguzki-energiak azaleko urak lurruntzen ditu, beroaren eraginez uretako molekulak bata bestetik banatzen dira, bolumen handiagoa hartzen dute eta, horren ondorioz, dentsitate txikiagoa dutenez, atmosferako troposferan gora egiten dute. Eta, aldi berean, aire korrontek eremu beroetatik hotzetara lekualdatzen dituzte. Troposferaren goiko geruzetan, ur-lurruna hoztu egiten da, beroa askatu egiten da, alegia, eta kondentsatu egiten da; horrela, hodeiak sortzen dira, eta, ondoren, prezipitazioak, grabitate-indarraren laguntzaz. Prezipitazioetako ura jaisten da erliebearen kota altuetatik kota baxuetara, hots, ozeanoetara.

Gainera, ozeanoetako urek eguzki-energia islatzen eta xurgatzen dute, eta horrek tenperatura-aldaketak eragiten ditu ur-masetan; ondorioz, ur-masen mugimenduak gertatzen dira: itsas-korrontek eta olatuak.

Atmosfera bezala, hidrosfera ere bada eguzki-energiaren hartzailea eta garraiatzailea.

Atmosferaren aire-korrontek eta hidrosferaren uraren zikloak zein ur-masen mugimenduek aldaketak eragiten dituzte geosferan; horiei eragile geologikoak esaten zaie. Labur esanda: kanpoko eragile geologikoak airean eta uretan daude eta paisaia aldatzen dute. Horien adibideak hauek dira: haizea, ura eta atmosfera.

### **2.4. Mapa eta profil topografikoak**

Mapa topografikoek plano batean erakusten dute toki bateko paisaia nolakoa den eta mendiak, ibaiak, haranak eta abar adierazten dituzte. Hori guztia doi-doi erakusten da eskalaren eta sestra-kurben laguntzaz.

Eskalak adierazten du maparen elementuen tamainaren eta elementu horien benetako tamainaren arteko erlazioa, zenbakiz edo eskala-barraz. Adibidez, 1:10.000 eskala horrela ulertzen da: mapan neurtutako zentimetro batek benetako neurriaren 10.000 zentimetroren baliokidea da.



Lurraren erliebea irregularra da, tontorrek, sakonuneak eta lautadak daude, eta horietako bakoitza altitude batean dago, hots, itsas-mailatik neurtuta altuera jakin bat du. Mapa batean altitude bereko puntu guztiak lerroz lotzen badira, sestra-kurbak sortzen dira; sestra-kurben altitudea kota-zenbakiaz adierazten dira, eta horien arteko distantzia beti bera da, hau da, distantziakideak dira altuerari dagokionez.

Hori hobeto ikusteko, mapa batean sestra-kurbak elkarretatik urrun badaude, eremu hori malda txikikoa dela ulertzen da; sestra-kurbak, aldiz, elkarrengandik hurbil badaude, eremu hori malda handikoa dela ulertzen da, sestra kurben arteko distantzia txikia egin behar delako altitudez aldatzeko.

Dena dela, ibilbide bat egiterakoan, gomendagarria da mapa topografikoaren profil topografikoa marraztea, zeren, modu horretan, badakigu ibilbidea malkartsua edo laua den. Horretarako mapa, erregela, paper milimetratua eta arkatza besterik ez da behar.

### **3. Ideia nagusiak**

1. Lurraren energia-iturri nagusia eguzki-energia da; hidrogeno atomoen fusio nuklearrean sortzen den energia askotariko izpi moduan heltzen da.
2. Eguzki-energia da lurrazalean gertatzen diren aldaketen eragilea.
3. Eguzki-energia ez da intentsitate beraz heltzen Lurreko toki guztietara; hots, latitudearen, urtaroaren, materiaren eta eguneko orduaren arabera desberdina da.
4. Atmosfera da Lurra inguratzen duen gas-geruza; bost geruza nagusi bereizten dira ezaugarri fisikoei dagokienez: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera (ionosfera ere deitua) eta exosfera.
5. Atmosferak zenbait eguzki-izpi atxikitzen ditu (bereziki energia handienekoak); hala eta guztiz ere, izpiak lurrazaleraino, hidrosferaraino eta atmosferaren troposferaraino heltzen dira, eta berotu egiten ditu.
6. Atmosferari esker, Lurrean bizitza garatzen da.
7. Airearen tenperatura desberdinak direla eta, eguzki-energia eremu beroetatik hotzetara garraiatzen duten konbekzio-korronteak sortzen dira.
8. Aire beroak dentsitate baxua du eta atmosferan gora egiten du; horregatik, eremu horretan presio atmosferikoa baxua da eta depresioa sortzen da.
9. Aire hotzak dentsitate altua du eta atmosferan behera egiten du; horregatik, eremu horretan presio atmosferikoa altua da eta goi-presioa sortzen da.
10. Lurra inguratzen duen ur-geruza etenari hidrosfera esaten zaio.
11. Atmosferak iragazitako eguzki-energiari eta grabitate-indarrari esker, uraren zikloa gertatzen da.
12. Uraren zikloak ura eta energia garraiatzen ditu batetik bestera.
13. Ur-masen tenperatura-desberdintasuna dela eta, uraren mugimendua eta energia-transferentzia gertatzen dira ozeanoetan.



14. Atmosfera bezala, hidrosfera ere bada eguzki-energiaren hartzaile eta garraiatzaile.
15. Airean eta uretan daude paisaia aldatzen duten kanpoko eragile geologikoak: haizea, ura eta atmosfera.
16. Mapa topografikoek plano batean erakusten du toki bateko paisaia nolakoa den; eskalaz errealitatearekiko proportzioa adierazten da, eta sestra-kurbez erliebea adierazten da.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 10. kapitulua. Egilea: M<sup>a</sup> Rosa Leva López eta Alfonso de Mier del Saz.
2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 1. kapitulua. Egileak: M<sup>a</sup> Rosa Leva López eta Alfonso de Mier del Saz.





## 10. bideoa. Erliebearen modelaketa eta kanpo-eragile geologikoak

### 1. Sarrera

Ezeri ekin baino lehen, gogora dezagun eguzki-energiak eragiten dituela kanpoko eragile geologikoak, eta, are gehiago, kanpo-eragile geologikoek (hau da, haizeak, urak eta atmosferaren baldintzek) prozesu geologikoak eragiten dituztela arroketan: meteorizazioa, higadura, garraioa eta sedimentazioa.

Gehitu behar da izaki bizidunok ere kanpo-eragile geologiko moduan eragiten dugula erliebean.

Laburtzeko: kanpo-eragile geologikoek (hau da, haizeak, urak, atmosferaren baldintzek eta izaki bizidunek) erliebearen modelaketa egiten dute, prozesu geologikoak direla medio; prozesu horiek lau dira: meteorizazioa, higadura, garraioa eta sedimentazioa.

Prozesu geologikoak estatikoak edo dinamikoak izaten dira. Prozesu estatikoen adibidea meteorizazioa da; kasu horretan, arrokak disgregatu egiten dira baina ez dira lekualdatzen. Prozesu dinamikoak higadura, garraioa eta sedimentazioa dira; kasu horietan, arrokak disgregatu egiten dira, eta, gainera, lekualdatu egiten dira.

Azkenik, beste faktore batzuek (adibidez klimak eta litologiak) eragina izaten dute kanpo-eragile geologikoen ekintzetan, eta, horren ondorioz, erliebearen modelaketa baldintzatzen dute.

### 2. Garapena

Prozesu geologikoak eta horien adibideak ikusiko ditugu jarraian: meteorizazioa, higadura, garraioa eta sedimentazioa. Horrez gain, horiekin erlazionatutako fenomenoak (hala nola arroka sedimentarioen eta lurzoruaeren eraketa) eta prozesu geologikoak eragiten dituzten kanpo-eragile geologikoak ere (esaterako, ura, haizea, atmosferaren baldintzak eta izaki bizidunak)

#### 2.1. Meteorizazioa

Meteorizazioa lurrazalean bertan arroka eraldatzea da, inolako garraiorik gertatu gabe; hiru motatako meteorizazioak daude: meteorizazio kimikoa, fisikoa eta biologikoa.

2.1.1. Meteorizazio kimikoa. Atmosferako elementu hauek sortzen dute: karbono dioxidoak, oxigenoak, ur-lurrinak eta euri-urak. Aldaketa kimiko



hauek eragiten dituzte: hidratazioa, hidrolisia, disoluzioa, karbonatazioa, oxidazioa eta abar. Bi adibide ikusiko ditugu:

*2.1.1.1. Oxidazioa.* Atmosferako oxigenoa uretan disolbatzen da eta, mineral metalikoen gainean erorita, elementu metalikoak oxidatu eta arrokatik askatzen dira; horren ondorioz, arroka birrindu egiten da.

*2.1.1.2. Karbonatazioa.* Urak eta karbono dioxidoak kare-harriari eraso egiten diote; ondorioz, haitzulo- eta galeria-sareak sortzen dira arroka barruan.

2.1.2. Meteorizazio fisikoa. Materialak apurtu egiten dira, haien konposizio kimikoan aldaketarik gertatu gabe. Meteorizazio fisiko hauek daude:

*2.1.2.1. Gelifrakzioa.* Klima hotz eta hezeetan, ura harrien arrakaletan sartu eta izoztu egiten da, eta, horrela, falka moduko bat sortzen du harrian. Falkaren eraginez, pitzadurak zabaldu, eta, denborarekin, harriak hautsi egiten dira. Horren ondorioz, harri zatiak mendi-hegaletan pilatu, eta hartxingadiak sortzen dira.

*2.1.2.2. Haloklastismoa.* Gelifrakzioan bezala gertatzen da, baina eragilea ez da izotza, kristalizatzen den gatza baizik.

*2.1.2.3. Termoklastismoa.* Basamortuetan, tenperaturak gorabehera handiak izaten ditu egunaren eta gauaren artean. Horren eraginez, harriak bestela baino gehiago dilatzen eta uzkuratzen dira oso denbora laburrean, eta, azkenean, arrakalatu eta zatitu egiten dira.

*2.1.2.4. Bioklastizitatea.* Landareen sustraiak harrien arrailetan sartzen dira, eta zoruan bizi diren organismo guztiek hartzen dute parte harrien meteorizazio-prozesuan. Landareen sustraiak gain, likenak, lurra induskatzen duten animaliak eta gizakiok ere bagara bioklastizitatearen eragileak. Hori izaki bizidunen meteorizaziotzat hartzen da.

2.1.3. Meteorizazio biologikoa. Izaki bizidunek eragindakoa da, eta fisikoa edo kimikoa da. Fisikoari dagokionez, landareen sustraiak eta lurra induskatzen duten animaliak dira eragile nagusiak; kimikoari dagokionez, berriz, onddoak, likenak eta bakterioak dira. Azken horiek arroka



konposizioari erasotzen diote, materia organikoaren deskonposizioaren ondorioz askatutako substantzia kimikoekin.

## **2.2. Higadura**

Arrokak gastatu egiten dira, haizeak edo urak arroken zatiak erauzten dituzte eta; garraiatutako partikulek arrokak jotzen dituzte, edo talka egiten dute haien artean. Higadura modu batean edo bestean izan, beti gertatzen da partikulen lekualdaketa.

## **2.3. Garraioa**

Haizeak edo urak leku batetik bestera eramaten dituzte higaduran askatutako partikulak. Garraioaren nolakotasuna eta luzera aldatu egiten da, garraiatutako partikulen pisuaren eta garraiatzailearen indarraren arabera. Garraioa honela gertatzen da:

2.3.1. Pirritan eta narrasean. Partikula pisutsuak arrastaka eramaten dira, pirritan edo narrasean.

2.3.2. Saltoka. Pisu gutxiago duten partikulak saltoka eramaten dira.

2.3.3. Esekita. Partikula arinenak esekita eramaten dira, lurra ukitu gabe.

2.3.4. Disolbaturik. Partikula disolbagarriak uretan garraiatzen dira, disolbaturik.

## **2.4. Sedimentazioa**

Eragile garraiatzaileek indarra galtzen dutenean, partikulak jalki egiten dira, grabitate-indarraren ondorioz. Partikulak jalkitzen dira arro sedimentario esaten zaien eremu hondoratueta, eta sedimentuak arroka bilakatzen dira, diagenesiaren bidez.

Jarraian, prozesu geologikoekin erlazionaturiko fenomenoak aztertuko ditugu; zehazki, arroka sedimentarioen eta lurzoruaren eraketa.

## **2.5. Arroka sedimentarioak**

Kanpoko eragile geologikoek (hala nola haizeak, urak, atmosferak eta izaki bizidunek) prozesu geologikoak eragiten dituzte arroketan: meteorizazioa, higadura, garraioa eta sedimentazioa. Prozesu horien ondorioz, askatutako eta garraiatutako partikulak jalkitzen dira aintzira, ibai, itsaso zein ozeanoen hondoetan; partikula horiei sedimentu esaten diegu, eta arroka sedimentarioen jatorria dira.



Hondoetan metatutako materialen pisua dela eta, partikulen artean egon zitezkeen gasak edo ur-tantak desagertzen dira, eta sedimentuak antolatu, elkartu eta trinkotu egiten dira.

Trinkotu ondoren, partikulen artean geratzen diren tartetean, uretan disolbatutako gatzak hauspeatzen dira, eta horrela zementazio prozesua gertatzen da. Zementazio hori, goiko arroken presioagatik eta tenperaturaren igoeragatik, kontsolidatu egiten da, eta, azkenean, arroka sedimentarioa sortzen da.

Arroka sedimentarioak hiru talde handitan sailkatzen dira, jatorriaren arabera: detritikoak, kimikoak eta organikoak.

2.5.1. Arroka sedimentario detritikoak. Higaduraren ondorioz askatutako, garraiatutako eta sedimentatutako klastoz eraturik daude; klastoa arroken oinarrizko unitatea da, eta, neurriaren arabera, mota hauek daude:

2.5.1.1. *Lutitak*. Klastoaren neurria 0,02 mm baino txikiagoa bada, hots, lohiak badira, lutitak sortzen dira.

2.5.1.2. *Hareharriak*. Klastoaren neurria 0,02 mm eta 2 mm artekoa bada, hots, hareak badira, harearriak sortzen dira.

2.5.1.3. *Konglomeratuak eta bretxak*. Klastoaren neurria 2 mm baino handiagoa bada, hots, legarrak edo hartxingak badira, konglomeratuak eta bretxak sortzen dira.

2.5.2. Arroka sedimentario kimikoak. Gatzen metaketaz edo hauspeaketaz sortzen dira, eta bi taldetan sailkatzen dira:

2.5.2.1. *Kareharriak*. Kaltzio karbonatoz eraturik daude, eta horiek, era berean, hiru taldetan sailkatzen dira:

a. Jatorri biologikoa dutenak. Animalien maskorren eta oskolen metaketarekin eratzen dira.

b. Jatorri kimikoa dutenak. Uretan disolbaturik dagoen kaltzio karbonatoa hauspeatuta eratzen dira.

c. Jatorri detritikoa dutenak. Antzinako kareharrien metaketaren ondorioz eratzen dira.

2.5.2.2. *Ebaporitikoak*. Uretan disolbaturiko gatzen hauspeatzeaz eratzen dira, betiere hauspeatze hori lurrunketaren ondorioa bada. Horien adibide nagusiak halita eta igeltsua dira.



2.5.3. Arroka sedimentario organikoak. Animalien eta landareen hondarrez eraturikoak dira; bakterioek hondar horiek anaerobiosian (hau da, oxigenorik gabe) eraldatzen dituzte; adibidez, petrolio eta ikatza eratu arte.

Gorago esan bezala, klimaren, litologiaren, arroken egitura geologikoaren, landarediaren eta gizakion eraginaren tankerako faktoreek kanpoko eragile geologikoen ekintzetan eragina dute, eta, ondorioz, erliebearen modelaketa baldintzatzen dute.

## 2.6. Lurzorua

Lurzorua geosferaren azaleko geruza mugikorra da, eta ezinbestekoa da lehorreko ekosistemak garatzeko.

Kanpoko agente geologikoen lurzoruaren eraketan ere badute zeresanik; izan ere, haren jatorrian meteorizazio-prozesua izaten da nagusi.

Arroka azaleratzen denean, meteorizazio-prozesua abiatzen da; arroka meteorizatzen da, eta, ondorioz, arroka puskatuen mantu homogeneoa eta gatz mineraletan aberatsa sortzen da; mantu horretan landareak hazten dira, eta, kate trofikoari jarraituta, animaliak eta izaki deskonposatzaileak ere. Gauzak horrela, pixkanaka-pixkanaka hasierako mantu homogeneoan eremu desberdinak garatzen joaten dira, eta, azkenean, lurzoru eboluzionatua lortzen da.

Lurzoruaren eraketa faktore hauen arabera da: harri ama, klima eta erliebea. Adibidez, eremu batean harri ama gogorra, klima lehorra eta erliebe malkartsua badago, asko kostatuko zaio lurzoruari eratzea; beste eremu batean harri ama biguna, klima hezea eta erliebe laua badago, lurzoru errazago eratuko da.

Lurzoru eboluzionatua horizontetan egituratuta dago; horizonte bakoitzak bere kolore eta testura ditu, eta, goitik behera antolatuta, lurzoruaren profila eratzen dute. Hau da profila:

2.6.1. A horizontea. Gainazalean dago eta kolore iluna du, animalien, landareen, onddoen eta bakterioen hondarren ondorioz; bestela esanda, materia organikoz eraturik dago.

2.6.2. B horizontea. Aurrekoaren azpian dago eta kolore argikoa da, ez baitago materia organikorik; lohiak, hareak eta buztinak dira nagusi, A horizontetik iragazten diren gatz mineralen metaketarekin batera.



2.6.3. C horizontea. B horizontearen eta harri amaren artean dago; harri amaren meteorizatzetik datozen zatiez eta goialdetik etorritako materia finez ere eraturik dago.

2.6.4. Harri ama. Azpialdeko geruza da, eta harri amari dagokio osorik.

Antzematen denez, lurzoruaren eraketa prozesu motela da, baina haren apurketak, ordea, ordu gutxi batzuk besterik ez du hartzen. Horren adibideak erraz ikusten ditugu gure inguruan, gizakiak eginiko lanetan, deforestazioetan edo suteetan.

Ondoren, hurbiletik ezagutuko ditugu prozesu geologikoak eragiten dituzten kanpoko eragile geologikoak. Hauek, hain zuzen ere: ura, haizea, atmosferaren baldintzak eta izaki bizidunak.

## 2.7. Haizea

Haizea aire-korronteak dira, eta atmosferaren presio-desberdintasunengatik sortzen dira. Haizeak erliebean duen eragina nabaria da landaredirik gabeko tokietan edo haizeak sarri jotzen duen tokietan; adibidez, basamortuetan eta itsasertzean.

2.7.1. Haizeak eragindako prozesu geologikoak. Hauek dira haizeak eragile geologiko moduan egiten dituen prozesu geologikoak:

2.7.1.1. *Haizeak eragindako higadura.* Haizearen indarrak lurrean dauden arroka zati txiki askeak altxatzen ditu; horri defilazioa esaten zaio. Material horiek beste arroka batzuen aurka talka egiten dute eta korrosio deitzen den higadura mota eragiten dute. Horren adibide dira basamortuetako harri-perretxikoak.

2.7.1.2. *Haizeak eragindako garraioa.* Haizeak materialak lekualdatzen ditu: hareak saltoka garraiatzen dira; buztinak, berriz, esekita, eta material pisutsuak, narrasean edo pirritan. Haizeak zakar jotzen badu, harea esekita garraiatzen du, eta horrela sortzen dira oso urrutira heltzen diren harea-ekaitzak.

2.7.1.3. *Haizeak eragindako sedimentazioa.* Haizeak ezin duenean aurrera jarraitu (adibidez, oztopo batekin topo egitean edo indarra galtzean), materialak lurrean jalkitzen dira; harea sedimentatzen denean, dunak sortzen dira, eta buztina sedimentatzen denean, loessak.

2.7.2. Haizeak modelatutako paisaiak. Haizearen modelaketan bi paisaia nagusi bereizten dira: basamortua eta itsasertza.



2.7.2.1. *Basamortua*. Basamortuetan prezipitazio eskasa eta landaretza urria dago; horregatik, haizea da modelatzaile nagusia; haien erdialdean hamada esaten zaion goragune bat dute, eta haizeak hortik erauzten ditu materialak. Ondoren, era zentrokidean garraiatzen eta tamainaren arabera antolaturik jalkitzen ditu. Horrela, tamaina handiko arrokoz egindako basamortua sortzen da, reg izenaz ezaguna; baita hareaz eta dunaz egindako basamortua, erg izenaz ezaguna, eta, azkenik, material finenez, buztinez, egindakoa, loess izenaz ezaguna.

2.7.2.2. *Itsasertza*. Itsasertzean hondartzek eta itsasadarren bokalek sedimentu ugari dakarte, eta haizeak garraiatzen ditu; horrela sortzen dira duna-kordioak.

## 2.8. Ura

Ura era askotan agertzen da eragile modelatzaile gisa; horren adibide dira jariatze-urak, uharrak, ibaiak, glaziarrak, lurpeko urak eta ozeanoetakoak. Ikus dezakegunez, kanpoko eragile geologiko nagusia da, eta prozesu geologiko guztietan parte hartzen du: meteorizazioan, higaduran, garraioan eta sedimentazioan. Horietako zenbait aztertuko ditugu:

2.8.1. Jariatze-urak. Aldi batez eta ubide finkorik gabe higitzen diren ur-lasterrak dira; gehienetan, klima lehorretan agertzen dira, hau da, landaredi gutxiko eremuetan, prezipitazioak izaten direnean. Jariatze-urak maldan behera abiatzen dira grabitatearen indarraren ondorioz, eta bide horretan bata bestearekin elkartzen dira. Materialen gogortasunaren arabera, egitura hauek sortzen dituzte: material bigunetan, karkabak eta sakanak; material gogorretan, lapiazak, eta material heterogeneoetan, sorgin-tximiniak.

2.8.2. Uharrak. Ubide finko batetik aldizka igarotzen diren ur-lasterrak dira; aldapa handietan egoten direnez, urak abiadura handia eramaten du, eta higadura handia eragiten dute. Hiru gunek bereizten dira: harrera-arroa, isurbidea eta deiekzio-konoa.

2.8.3. Ibaiak. Ubide finkoetatik eta etengabe doazen ur-lasterrak dira. Hiru zati bereizten dira: goi-, erdi- eta behe-ibilgua.

2.8.3.1. *Goi-ibilgua*. Oso aldapatsua da, eta, hortaz, higadura da prozesu nagusia. Sortzen diren erliebeak hauek dira: V formako haranak, arroilak, ur-jauziak, ur-lasterrak, jentilen lapikoak eta abar.



2.8.3.2. *Erdi-ibilgua*. Ez dago malda handirik, hortaz, uraren abiadura moteltzen da, eta garraioa da prozesu nagusia. Higadura eta sedimentazioa ere gertatzen dira, eta, horien ondorioz, meandroak eta aska erako haran zabalak eratzen dira.

2.8.3.3. *Behe-ibilgua*. Erliebea laua da, eta, hortaz, ura motel dabil. Sedimentazioa da prozesu nagusia. Ibaiak haran zabal baten ildo bat betetzen du, baina uholde-lautada erabiltzen du ur-goraldietan; uholde-lautada horietan gertatzen da sedimentazioa, eta ibar ere esaten zaie. Ibilguaren amaieran bokalea dago; ibaiaren eta itsasoaren aktibitatearen arabera, sedimentuak ibaiaren bokalean bertan jalkitzen direnean, delta eratzen da; sedimentuak indarrez itsasoaren barrualdean jalkitzen direnean, berriz, estuarioa eratzen da.

2.8.4. Glaziarrek. Mendi garaien gailurretan eta poloen inguruko zonetan dauden izotz-masa erraldoiak dira. Ereku horietan tenperatura 0 °C azpikoa izaten denez, elur-prezipitazioak izaten dira beti, eta horiek metatzen, trinkotzen, eta glaziar-izotz bilakatzen dira. Glaziarretan prozesu geologiko hauek gertatzen dira: meteorizazio fisikoa, higadura, garraioa eta sedimentazioa.

Izotzak U formadun haranak induskatzen ditu higaduraren bidez; Grabitate-indarrak bultzatuta, Izotzarekin batera tamaina askotako materialak jaisten dira maldan behera, glaziarren gainazalean, alboetan, hondoan edota aurrean. Izotza urtzen denean, material horiek sedimentatu egiten dira. Metaketa horiei morrena esaten zaie.

Glaziar batean atal hauek bereizten dira: hasieran zirku glaziarra dago, zati nagusia mihia da eta azken zatia irteerako deritzo. Zirku glaziarra elurra metatzen den sakonunea da; elurra trinkotzean, izotz bilakatzen da. Izotzak arrokak higatzen ditu eta horma bertikalak, tontor nabarmenak eta ertz zorrotzak sortzen ditu. Izotza, zirku glaziarretik ateratzen denean, maldan behera abiatzen da, ibai baten antzera, grabitate-indarraren ondorioz, eta mihia sortzen du. Mihian, azaleko eta erdialdeko izotzak abiadura handiagoa eramaten du; kontrara, alboetako eta hondoko izotzaren abiadura motelagoa da, arroketan egiten duen indusketagatik. Higaduraren ondoriozko materialak mihiaren goialdean, hondoan eta alboetan metatzen dira, eta morrenak sortzen dira. Mihiaren azken gunean, izotza urtu egiten da, eta gune horri fronte edo ablazio-gune esaten zaio; hor ibaiak edota uharrak jaiotzen dira, eta bertan metatzen dira pisu handieneko sedimentuak; aurreko morrena osatzen dute sedimentu horiek.





Glaziar guztiak ez dira berdinak; dituzten atalen arabera, hauek bereizten dira: inlandsisak, alpinoak, piriniotarrak eta eskandinaviarrak.

2.8.5. Lurpeko urak. Lurpean dauden kontinenteetako urak dira; horien jatorria prezipitazioak, ibaiak, uharrak, izotzaren urtzea eta itsasoa izaten dira. Ura arroka iragazkorren poroetatik edo arrakaletatik iragazten da, material iragazgaitz batekin topo egin arte; ura material iragazgaitz horretatik gora metatzen da edo ibiltzen da. Urez betetako zatiari akuifero esaten zaio, eta uraren goialdeko mugari maila freatico esaten zaio. Maila freaticoa lurrazaleraino heltzen denean, padurak eta aintzirak eratzen dira.

Lurpeko urek ere erliebea eraldatzeko ahalmena dute, hots, eragile geologikoak dira, eta arroka disolbagarrietan (adibidez, kareharrian, igeltsuan eta gatzarrian) karst esaten zaion paisaia bereizgarria eratzen dute.

Euri-urak, atmosferako karbono dioxidoarekin erreakzionatzen duenean, azido karbonikoa sortzen du, eta horrek kareharrien kaltzio karbonatoa disolbatzeko ahalmena du, erreakzio kimikoan ikus daitekeen bezalaxe. ( $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$ )

Erreakzioan sortzen diren ioi biak uretan disolbatzen dira eta harekin batera doaz. Aldeko baldintzak izanez gero (adibidez, tenperatura baxua edo karbono dioxidoaren kontzentrazio baxuko tokia izatea), erreakzio kimiko hori alderantziz gertatzen da, eta, orduan, kaltzio karbonatoa hauspeatzen da, eta paisaia karstikoaren forma bereizgarriak eratzen dira, esate baterako, dolinak, poljeak, kobak, galeriak, leizeak, lapiazak, estalaktitak, estalagmitak, zutabeak, arroilak, hobiak, iturburuak eta abar.

Erliebe karstikoaren eboluzioan, paisaian sortutako forma bereizgarri guztiak desagertzen dira.

2.8.6. Itsasoak eta ozeanoak. Planetako ur-masa handiak dira; planetaren azalaren bi herenak hartzen dituzte. Itsasoko urek meteorizazio-, higadura-, garraio- eta sedimentazio-prozesuak egiten dituzte euren mugimenduen bidez, hots, olatuen, mareen eta korronteen bidez. Prozesu ikusgarrienak kostaldean ageri dira, baina itsas hondoa ere gertatzen dira.

Olatuak haizeak eragindako itsas azaleko uraren oszilazio-higidurak dira, eta kostaldean higadura eta garraioa eragiten dute.



Mareak ilargiaren erakarpenak eragindako itsas mailaren igoerak eta jaitsierak dira; lurraren errotazio-mugimenduaren ondorioz, sei orduan behin aldaketa bat gertatzen da.

Itsas korronteak ur-masa handien lekualdaketak dira; lekualdaketa horien eragileak hauek izaten dira: tenperatura-aldaketak, gazitasun-desberdintasunak edota tokiko kausaren bat. Ur-masekin batera bokaletako sedimentuak ere garraiatzen dira eta kostaldean sedimentatzen dira.

Aipatutako itsas mugimendu horiek erliebe hauek sortzen dituzte kostaldean: hondartzak, itsaslabarrak, abrasio-plataformak, badiak, lurmuturrak, uharteak, kostaldeko aintzirak, tonboloak, barrak eta abar.

## **2.9. Atmosfera**

Atmosferaren baldintzak ere badira kanpoko eragile geologikoak. Atmosferaren tenperatura-aldaketa bortitzek, esaterako, meteorizazio fisiko nabaria eragiten dute basamortuetako arroketan; meteorizazio horri termoklastismo esaten zaio. Atmosferaren hezetasun-maila altuak ere laguntzen du arroken meteorizazio kimiko zein fisikoan; azkenik, gogoratu beharra dago, atmosferan sortzen direla haizea eta prezipitazioak, beste eragile geologiko garrantzitsuak.

## **2.10. Gizakiak**

Zoritzarrez, bada gizakien modelaketa ere, eta oso eragin kaltegarriak ditu gehienetan, argazkiotan agerian dagoen bezala.

## **2.11. Kanpo-dinamikari loturiko arriskuak**

Kanpo-dinamikak paisaiaren aldaketak eragiten ditu eta horietako batzuk arriskutsuak dira gizakiontzat; hauek dira kanpoko dinamikari loturiko ohiko arriskuak: urakanak, uholdeak, lur-jausiak, dunak higitzea, hondartzak desagertzea, kostaldeko lerroaren higadura, arrokkak askatzea zein lerratzea eta abar.

## **3. Ideia nagusiak**

1. Eguzki-energiak sortzen ditu kanpoko eragile geologikoak.
2. Kanpoko eragile geologikoak haizea, ura, atmosferaren baldintzak eta izaki bizidunak dira, eta, prozesu geologikoak direla medio, erliebearen modelaketa egiten dute.
3. Prozesu geologikoak meteorizazioa, higadura, garraioa eta sedimentazioa dira.
4. Sedimentazioaren ondorioz, arroka sedimentarioak eratzen dira, eta horiek hiru multzotan saikatzen dira jatorriaren arabera: detritikoak, kimikoak eta organikoak.



5. Kanpoko agente geologikoen lurzoruaren eraketan ere badute zeresanik; izan ere, haren jatorrian meteorizazio-prozesua izaten da nagusi, eta eboluzioaren amaieran A, B eta C horizonteak dituen lurzoria lortzen da.
6. Haizeak, kanpoko eragile geologiko gisa, eragin handia du basamortuetan eta itsasertzetan.
7. Ura era askotan agertzen da eragile modelatzaile gisa: isurketa-urak, ibaiak, uharrak, glaziarrek, lurpeko urak eta itsasoa.
8. Atmosferaren baldintzak eta izakiak (gizakiak barne) kanpoko eragile geologiko ere badira.
9. Kanpoko dinamikari loturiko arriskuek hondamendiak sortzen dituzte eremu askotan.

#### **4. Informazio-iturriak**

1. Proyecto Biosfera. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 11. eta 12. kapituluak. Egileak: M<sup>a</sup> Rosa Leva López eta Alfonso de Mier del Saz.
2. CIDEAD. MEC. Biología y Geología 3º ESO. 1. kapitulua. 2. eta 3. kapituluak. Egilea: Juan Aznar Acosta.

