



**museu de  
ciències naturals**  
de Barcelona

Consorci format per  
l'Ajuntament de Barcelona  
i la Generalitat de Catalunya

# **Exposició Planeta Vida**

## **Itineraris didàctics Educació primària**

|                 |                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| Edició:         | Museu de Ciències Naturals de Barcelona                             |
| Text:           | Museu de Ciències Naturals de Barcelona<br>Auriga serveis culturals |
| Fotografies:    | Museu de Ciències Naturals de Barcelona<br>Jordi Vidal              |
| Disseny gràfic: | Auriga serveis culturals                                            |
| 2a edició:      | Barcelona, setembre de 2012                                         |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Itineraris didàctics d'educació primària</b>                                                       | 1  |
| Plànol de situació de l'exposició de referència "Planeta Vida"                                        | 2  |
| Elements museogràfics de l'exposició de referència "Planeta Vida"                                     | 2  |
| <b>Competències, objectius i continguts</b>                                                           | 3  |
| Aportacions de l'àrea del coneixement del medi natural, social i cultural a les competències bàsiques | 3  |
| Relació de continguts entre l'àrea del coneixement del medi natural, social i cultural                | 3  |
| <b>1. Com ens movem?</b>                                                                              | 4  |
| <b>2. Com menjar sense ser menjat?</b>                                                                | 10 |
| <b>3. Com ens mantenim drets?</b>                                                                     | 17 |
| <b>Plànol Museu Blau</b>                                                                              | 24 |

# Itineraris didàctics educació primària

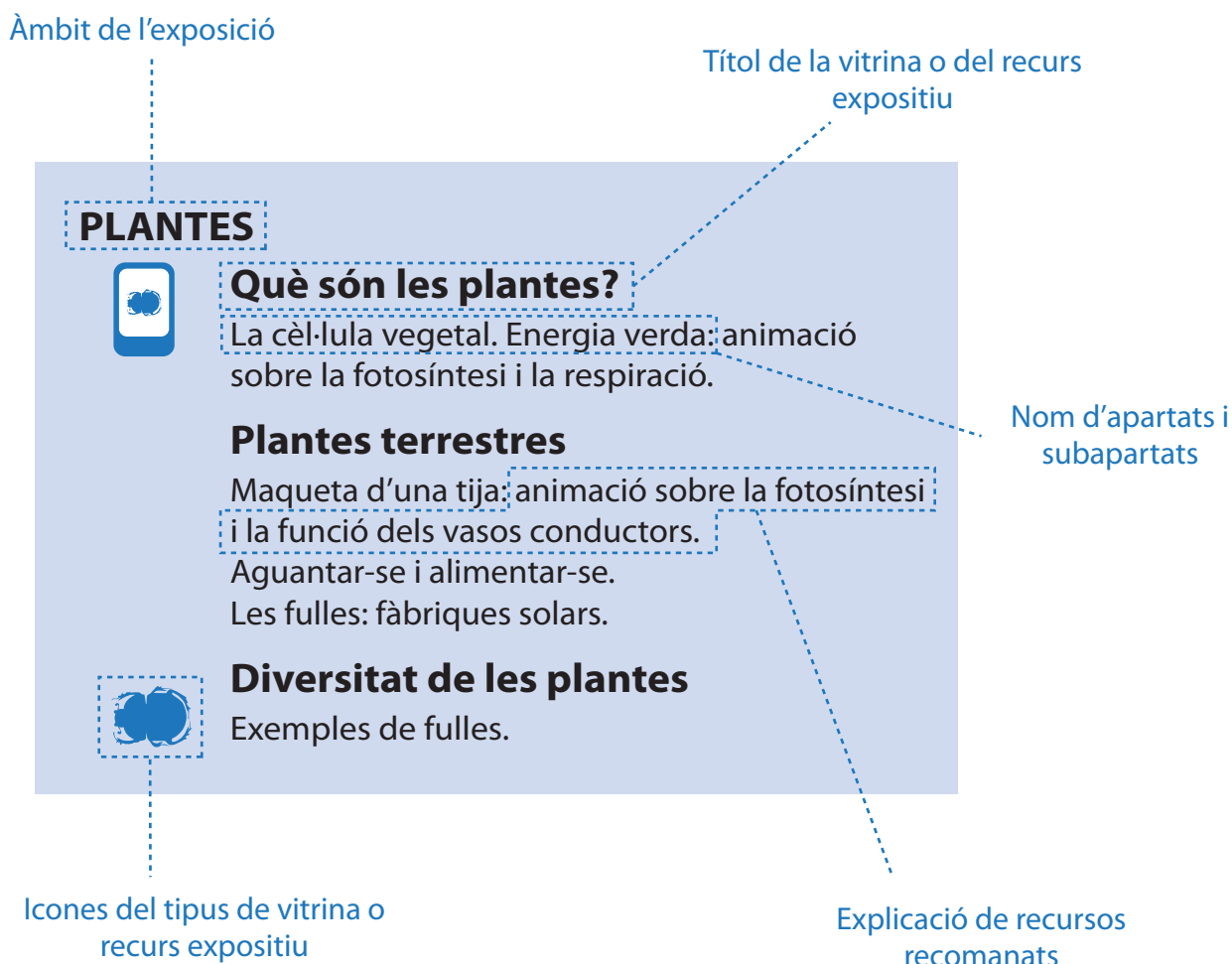
Els Itineraris didàctics són una proposta per realitzar una visita dinamitzada al Museu Blau pel vostre compte.

Cada itinerari té una narrativa pròpia al voltant d'un eix temàtic que pretén donar a conèixer una selecció de conceptes i espècimens que són presents en l'exposició de referència del Museu. També trobareu suggerències de preguntes que us serviran per despertar la curiositat i guiar la mirada de l'alumnat. Us aconsellem que les complementeu amb les pròpies preguntes de l'alumnat per tal de crear entorns d'aprenentatge en els que els nens i nenes puguin explorar i ampliar les seves concepcions de la realitat.

Al final dels itineraris disposeu d'un plànol del Museu per tal que us pugueu fer un itinerari a mida segons els vostres interessos i imprimir-lo per als alumnes. Podeu complementar la informació referent a l'exposició amb la guia del museu on hi trobareu els continguts dels diferents àmbits de l'exposició i de les peces més rellevants exposades.

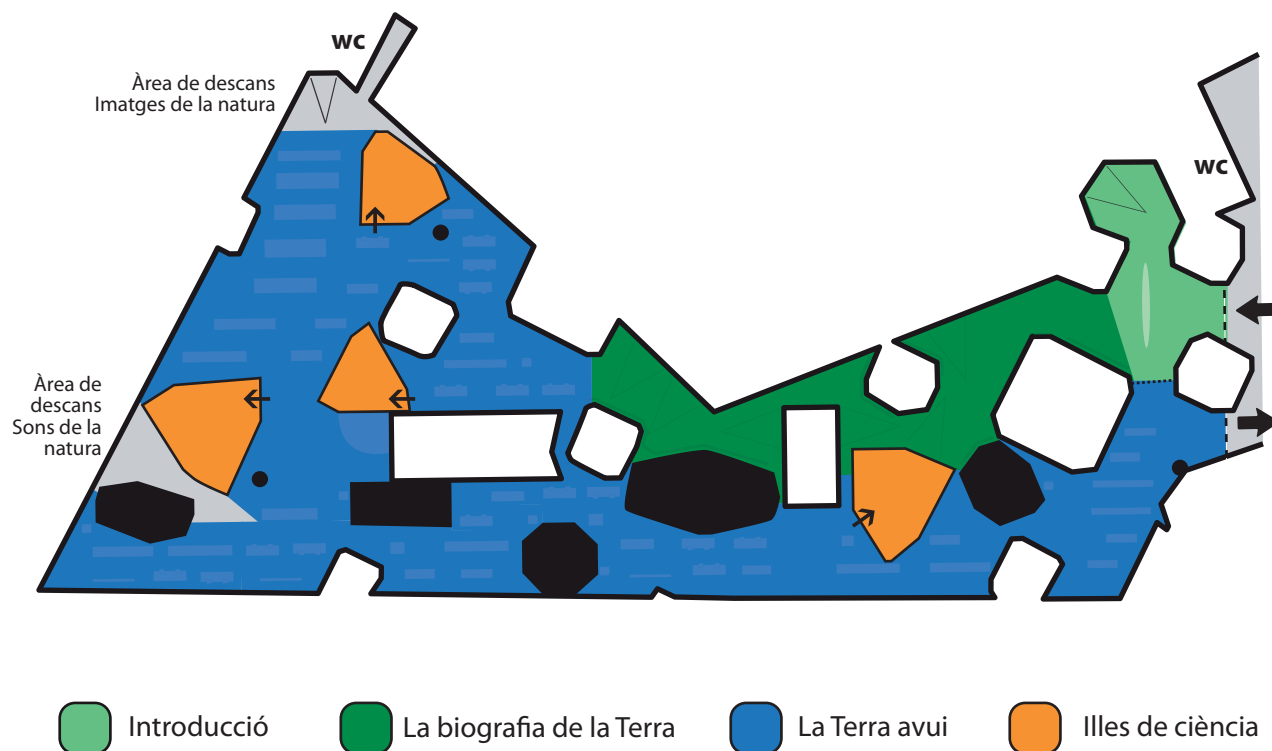
Desitgem que us sigui d'utilitat i us encoratgem a donar-nos les vostres opinions i suggeriments, així com informar-nos dels treballs que feu amb els vostres alumnes i de les preguntes que us sorgeixin a partir de la visita.

A continuació us detallem com es llegeixen els itineraris:



És molt recomanable fer una visita prèvia a l'exposició per preparar la visita (els docents tenen entrada gratuïta prèvia acreditació). També recomanem que la visita es desenvolupi combinant el treball en gran, mitjà i petit grup de cara a afavorir l'observació, la reflexió i la comunicació.

## Plànol de situació de l'exposició de referència "Planeta Vida"



## Elements museogràfics de l'exposició de referència "Planeta Vida"

El Museu Blau compta amb diferents recursos museogràfics per tal de fer comprendre la ciència. En els següents apartats d'aquesta guia es presentaran els continguts que podeu trobar en aquests recursos:

### Pantalla tàtil



Recurs interactiu que permet explorar i aprofundir en els esdeveniments més importants de cada període de la Terra. Els conceptes són il·lustrats amb imatges, fotografies, animacions i amb alguns espècimens exposats.

### Taula interactiva



Recurs interactiu audiovisual que permet explorar i aprofundir els conceptes presentats en cada àmbit, acompanyats de maquetes o rèpliques.

### Projecció



Audiovisuals de la introducció.  
Animació gràfica per mostrar una simulació de com era la vida en cada període basada en la recerca científica del museu.

### Panell de classificació



En les àrees de Fongs, Microbis, Plantes i Animals, un panell presenta la classificació del grup i la seva relació filogenètica amb els altres. Diversos monitors mostren imatges reals d'algunes espècies dels principals grups en què se les classifica per tal de mostrar-ne la diversitat i la variabilitat.

### Vitrines i taules



Peces de la col·lecció que il·lustren els principals esdeveniments de cada període.



Peces de la col·lecció del museu.



### Mòdul Més a fons

Cada àmbit mostra un audiovisual en el qual un científic expert en el tema explica la importància de les col·leccions i els projectes que duu a terme amb elles.



### Taula tàtil

Taules tàtils en les àrees de Plantes i Microbis.

# Competències, objectius i continguts

## Aportacions de l'àrea del coneixement del medi natural, social i cultural a les competències bàsiques

Assolir la competència de viure en el món i habitar-hi, implica entre altres coses, les següents:

- Identificar, localitzar i descriure les principals característiques naturals, humanes i socials d'un territori utilitzant conceptes i procediments geogràfics.
- Conèixer i comprendre el context natural, social, cultural i tecnològic on està immers.
- Utilitzar críticament fonts d'informació que usin diferents tipus de suport per observar i analitzar l'entorn.
- Identificar un problema de naturalesa geogràfica o mediambiental, ubicar-lo en el territori, analitzar-ne les causes i les conseqüències i el rol dels seus protagonistes, valorar les alternatives al problema, fer-ne una proposta pròpia que es pugui dur a la pràctica, tenint en compte l'ús sostenible del medi.
- Plantejar preguntes investigables sobre característiques i canvis observables en els materials i en els objectes tecnològics, en els éssers vius, en els ecosistemes propers i en la Terra vista com a planeta, identificar evidències i extreure conclusions que possibilitin prendre decisions per actuar.
- Explicar els fenòmens amb l'ajuda de models, verificar la coherència entre les observacions i l'explicació donada, i expressar-la utilitzant diferents canals comunicatius.
- Utilitzar el coneixement científic per comprendre situacions properes relacionades amb problemàtiques ambientals, amb la conservació de la salut o amb l'ús d'objectes tecnològics i per prendre decisions coherents per actuar amb aquest coneixement.

El coneixement del medi també contribueix a l'assoliment de les altres competències, com ara les comunicatives, les metodològiques i les personals.

## Relació de continguts entre l'àrea del coneixement del medi natural, social i cultural

| Relació de continguts             | Com ens movem? | Com menjar sense ser menjat? | Com ens mantenim drets? |
|-----------------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------|
| L'entorn i la seva conservació    |                |                              |                         |
| El món dels éssers vius           |                |                              |                         |
| Les persones i la salut           |                |                              |                         |
| Persones, cultures i societats    |                |                              |                         |
| Canvis i continuïtats en el temps |                |                              |                         |
| Matèria i energia                 |                |                              |                         |
| Entorn, tecnologia i societat     |                |                              |                         |

# 1. Com ens movem?

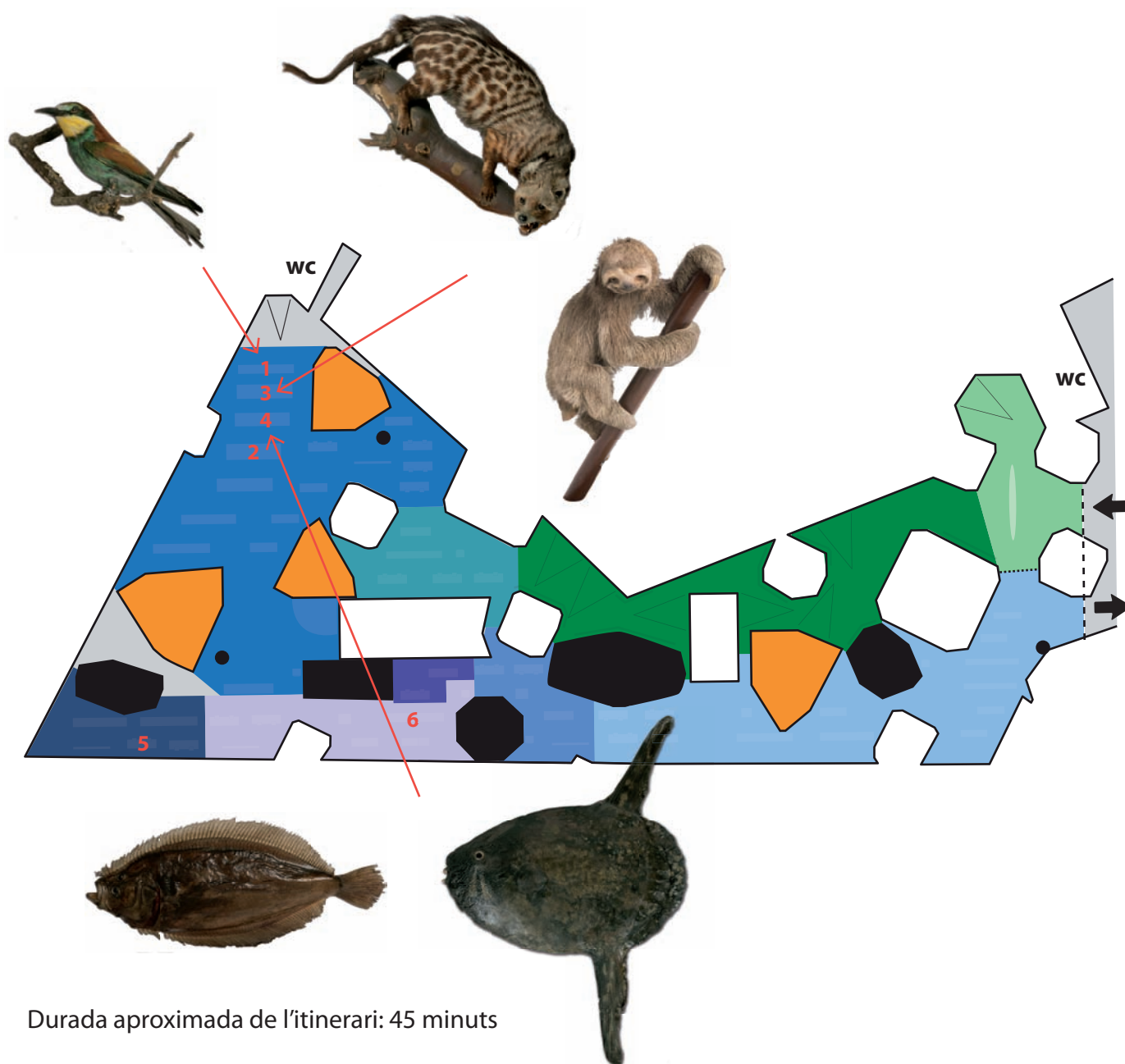
Seguint amb el discurs del museu de presentar una visió conjunta de la natura, us proposem un itinerari que pretén reflexionar sobre les diferents formes de moviment dels éssers vius.

Observant els diferents espècimens dels apartats Animals, Fongs i Plantes, l'itinerari es centra en la diversitat de moviments, les necessitats que el provoquen i les adaptacions al medi on viuen les diferents espècies.

L'itinerari "Com ens movem?" presenta una narrativa pròpia i un discurs general adaptable a tots els cicles.

"Us suggerim..." són una sèrie de preguntes i elements a observar de l'exposició (tant espècimens com recursos museogràfics) que podeu adaptar al nivell corresponent i a les vostres necessitats. Cada "Us suggerim..." s'acompanya de continguts exposats en el museu i que es relacionen directament amb les preguntes suggerides.

Una de les principals finalitats del "Us suggerim..." és la de fomentar i provocar la capacitat de preguntar de l'alumnat per desenvolupar el pensament crític i científic. Per tant, us recomanem que destineu alguns moments per afavorir i recollir les pròpies preguntes de l'alumnat.



Durada aproximada de l'itinerari: 45 minuts

## COM ENS MOVEM?

Animals

Fongs

Plantes

1

### ANIMALS



#### Volar

- La forma de les ales: mascarell, abellerol, mussol banyut, gamarús, cigonya blanca.
- Animals voladors i tipus de vol: papallona, escarabat, ratpenat, esquirol volador, peix volador, guineu voladora.

2

### ANIMALS



#### Sostenir-se: l'esquelet

- Esquelet de les aus: cigonya blanca.

3

### ANIMALS



#### Animals en moviment

- Saltadors: faisà, ualabi, granota, llagosta.
- Corredors: llebre, lleopard, formiga, panerola.
- Reptadors: serp.
- Caminadors: taràntula, perdiu, paó, gos salvatge.
- Animals ràpids i lents: gasela, teixó.
- Animals arboris.
- Locomoció amb els braços: peresós, tucan, tití, dragó.

4

### ANIMALS



#### Moure's en un fluid

- Formes dels peixos i altres animals aquàtics:
- Bruixa sense taques, bot, peix lluna.
- Rap, rajada ondulada.
- Verat, círvia.
- Sípia, medusa.
- Cranc gegant, llamàntol.
- Pingüí austral de Magallanes, tortuga careta, ornitorinc, llúdriga, serp d'aigua, flamenc.

5

### FONGS



#### La vida dels fongs

- Objectiu: dispersar espores: trobareu vídeos sobre com dispersen les espores alguns bolets.

6

### PLANTES



#### Diversitat de les plantes

- Les llavors i la seva dispersió:
- amb l'aigua: olla de mico.
- per animals: *Daucus muricatus*, panical.
- pel vent: tipuana, eucaliptus, card, baladre.



## COM ES MOUEN ELS ANIMALS?

La capacitat de moure's dels animals abasta els diferents medis: aeri, terrestre i aquàtic. De cada un dels tres àmbits us presentem algunes de les característiques i adaptacions pròpies de les espècies.

### Medi aeri

L'aire és mil vegades menys dens que l'aigua i els animals no poden aplicar el principi de flotabilitat. Els voladors sempre han d'usar la força propulsora per mantenir-se en suspensió i avançar.



#### US SUGGERIM...

##### La forma de les ales

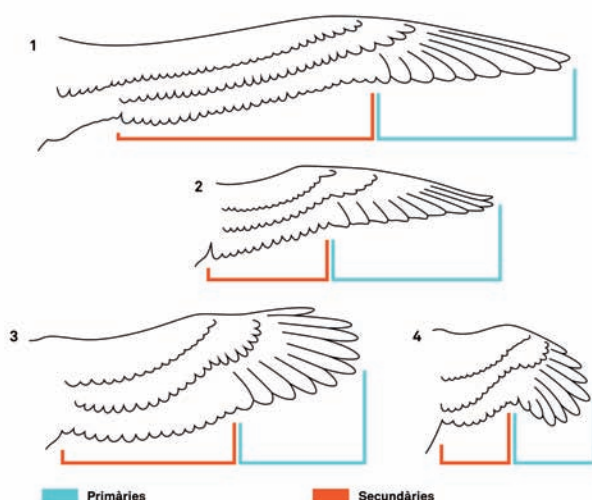
La forma de les ales és fonamental per a volar i determina la classe de vol.

Quina forma tenen les ales del mascarell i les de l'abellerol? Com creus que deuen volar?

Segons la teva opinió, per què les ales del mussol banyut i el gamarús tenen les plomes vellutades?

Com són les ales de la cigonya blanca? Quin tipus de vol penses que té?

## 1 ANIMALS Volar



Abellerol



Mussol banyut

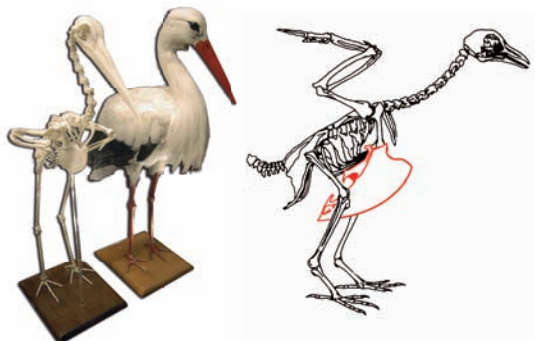


### US SUGGERIM...

#### Esquelet de les aus

Per a volar es necessita una bona musculació.

Localitza l'esquelet de la cigonya blanca. On està la potència muscular, al pit o a les potes?



La musculatura pectoral és la responsable del moviment i la direcció del vol. L'estèrnum dona suport a la musculatura de les ales. En les aus adultes la proporció de musculatura pectoral és molt superior a la de les potes.

Cigonya blanca  
Esquelet d'au mostrant a on és l'estèrnum

## 2 ANIMALS Sostenir-se: l'esquelet



### US SUGGERIM...

#### Animals voladors

Fixa't com són les ales de les papallones i compara-les amb les dels escarabats. Quines diferències veus entre les ales dels insectes i les dels ocells?

Els ocells no són els únics animals que es poden moure per l'aire. Busca 4 animals que també siguin capaços de volar.

## 1 ANIMALS Volar



#### INSECTES VOLADORS

Les ales dels insectes voladors com la papallona són membranoses. En alguns casos com en l'escarabat les dues davanteres són membranoses i serveixen d'estoig.

#### VERTEBRATS QUE NO SÓN AUS

Al llarg de l'evolució el ratpenat, l'esquirol volador, el peix volador o la guineu voladora han aconseguit que algunes estructures del seu cos funcionin com a ales.

### Medi terrestre

El moviment terrestre dels animals s'ha diversificat molt segons el lloc on viuen o l'estratègia vital que segueixen. La mobilitat està orientada a la captació d'aliment o d'altres recursos (refugi, parella sexual...).



### US SUGGERIM...

#### Animals en moviment

Els animals que viuen en el medi terrestre es poden moure de formes diferents. Com es mouen el ualabi, el lleopard, la serp blanca i la taràntula?

Busca un animal que es desplaci movent-se de branca en branca. Com són els seus dits i les ungles? Què necessitaríem les persones per a desplaçar-nos de branca en branca?

## 3 ANIMALS Animals en moviment



**Saltadors:** el salt s'utilitza per a caçar preses, escapar de depredadors, aprofitar l'impuls del vent.... Exemples: faisà, ualabi de coll vermell, granota, llagosta.

**Corredors:** per córrer cal una gran potència muscular. Exemples: llebre, lleopard, formiga, panerola.

**Reptadors:** els animals sense potes es mouen mitjançant ondulacions laterals del cos. Exemples: serp blanca.

**Caminadors:** la majoria d'animals que es desplacen per terra caminen per a reduir al mínim la despesa energètica. Exemples: taràntula, perdiu, paó, gos salvatge.

**Animals ràpids i lents:** en general els animals grans es mouen més ràpidament que els petits perquè tenen potes més grans i més musculatura. Els animals lents utilitzen altres estratègies de fugida per no ser depredats. Exemples: gasela, teixó.

**Animals arboris:** molts primats petits passen molt temps dalt dels arbres, movent-se per les branques per alimentar-se o descansar. Són lleugers, no gaire grans, amb dits forts i potes potents. Exemples: civeta africana.

**Locomoció amb els braços:** es desplacen movent-se de branca en branca. Exemples: peresós de coll fosc.



Civeta africana



Peresós de coll fosc

## Medi aquàtic

L'aigua és més densa que l'aire i condiciona molt la forma del cos i l'esquelet. Els animals aquàtics tenen el cap fusionat amb el tronc, aletes i cues per a la propulsió, la natació i la fugida.



### US SUGGERIM...

#### Formes dels peixos i altres animals aquàtics

Mirant la forma dels peixos i les seves aletes podem saber on viuen i com es mouen. On penses que viuen la bruixa sense taques, el rap i el verat? Fixa't en la seva forma i les aletes que tenen, quin creus que és més ràpid?

No tots els animals que viuen dins de l'aigua es mouen fent servir les aletes. Busca algun animal marí que no tingui aletes. On deu viure?

Hi ha altres animals terrestres que també es mouen molt bé per l'aigua, en pots trobar algun?

4

ANIMALS  
Moure's en un  
fluid



**Litorals (parets marines):** els peixos estan comprimits lateralment. Tenen aletes arrodonides o apuntades i donen lloc a una natació lenta i saltatòria. Exemples: bruixa sense taques, bot.

**Bentònics (fons marí):** tenen forma deprimida que els permet descansar al fons marí on també s'alimenten i es reproduïxen. Neden planant lentament prop del fons. Exemples: rap, rajada ondulada.

**Pelàgics (columna d'aigua):** la majoria són els peixos blaus. Tot i que són de formes diferents, es caracteritzen per que tenen la cua en forma semilunar o forcada, neden molt ràpid i es desplacen llargues distàncies. Exemples: verat, círvia.

Altres animals del medi aquàtic:

- Cranc gegant del Japó, llamàntol.
- Pingüí austral de Magallanes, tortuga careta, ornitorinc, llúdriga, serp d'aigua, flamenc.



Bruixa sense taques



Bot

## COM ES MOUEN ELS FONGS?

Els fongs són organismes molt diversos en formes i grandàries, des de llevats i floridures fins els més evolucionats que produeixen bolets que serveixen per a produir i dispersar espores.



### US SUGGERIM...

#### Objectiu: dispersar espores

Observa els vídeos "Objectiu: dispersar espores" de la taula mòbil "La vida dels fongs". Com dispersen les espores alguns bolets?

Fixa't en la maqueta del bolet i identifica'n totes les parts: barret, làmines, anell, peu, volva, miceli. On són les espores?

5

### FONGS La vida dels fongs



Els bolets necessiten l'ajuda d'agents externs per a dispersar les seves espores. El vent n'és el principal i pot emportar-se les espores a desenes de quilòmetres de distància. Alguns bolets aprofiten la pressió que fan les gotes de pluja en impactar sobre d'ells per expulsar violentament les espores cap a l'exterior (com el pet de llop). La ingestió i posterior defecació de les espores per part d'animals (com el porc senglar amb les tòfones enterrades) o el desprendre aromes per a atraure insectes que dispersaran les espores enganxades a les seves potes són altres mecanismes.

## COM ES MOUEN LES PLANTES?

Les plantes han colonitzat quasi tot el planeta amb l'excepció dels indrets coberts de gel o dels deserts més àrids. La dispersió és el moviment o transport de les llavors lluny de la planta mare. Les plantes han desenvolupat tot un conjunt d'estratègies de dispersió de la llavor nua o junt amb el fruit per expandir la seva àrea de distribució i possibilitar la colonització de nous hàbitats.



### US SUGGERIM...

#### Dispersar les llavors

Les plantes fan servir diferents mitjans per a dispersar les seves llavors.

Relaciona la llavor amb el tipus de transport:

vent, aigua, els animals // eucaliptus, olla de mico, *Daucus muricatus*

6

### PLANTES Diversitat de les plantes



Hi ha cinc tipus principals de dispersió:

**Per gravetat (barícora):** els fruits madurs cauen a terra i per l'acció de l'aigua o del transport dels animals s'allunyen més. Exemples: aglans, nous que s'emmagatzemen pels esquirois, pi pinyer.

**Amb el vent (anemòcora):** el vent és l'encarregat de transportar els fruits o les llavors per tal de disseminar-les. Disposen d'ales, plomalls o d'altres formes que ajuden a la seva dispersió. Exemples: tipuana, eucaliptus, card, baladre.

**Amb l'aigua (hidròcora):** l'aigua ajuda a la dispersió dels fruits i les llavors. Alguns fruits contenen cambres d'aire o d'oli que faciliten la flotabilitat. Exemples: fruits del cocoters (cauen de la palmera i viatgen pel mar fins a una altra platja), olla de mico.

**Amb els animals (zoòcora):** els animals disseminen les diàspores gràcies a la presència d'estructures adhesives com ganxos o les defegen després d'haver-les ingerit. Exemples: panical, *Daucus muricatus*.

**La pròpia planta (autòcora):** la planta actua de manera activa en la dispersió, que poden ser expulsades per un moviment brusc del fruit o disseminades per la reptació de les tiges. Exemples: el cacauet doblega la branca fins a enterrar-lo.



Eucaliptus



Olla de mico

## 2. Com menjar sense ser menjat?

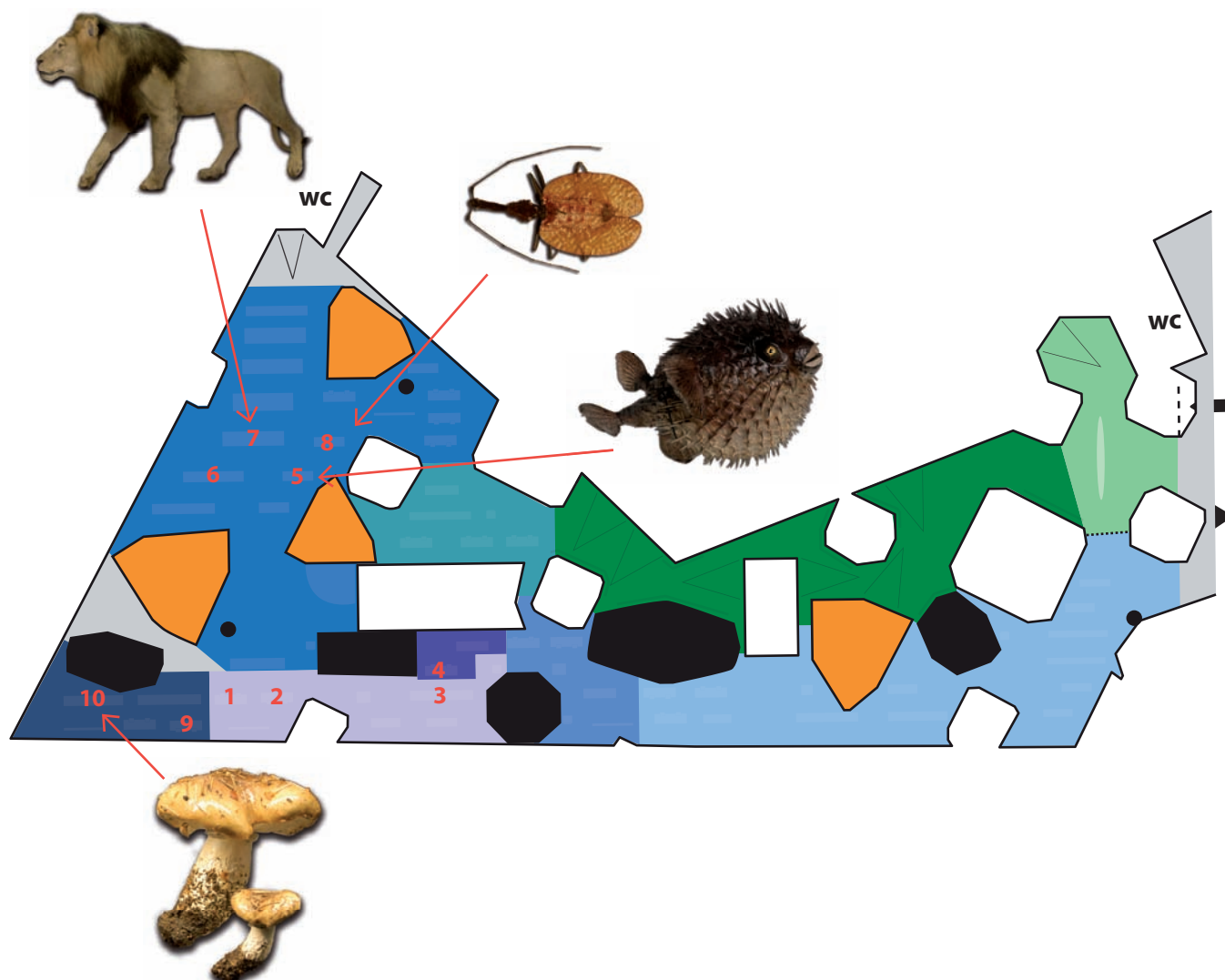
“Com menjar sense ser menjat?” és un itinerari que ens permet parlar i aprofundir en la funció de nutrició. Considerem interessant presentar-vos l’itinerari seguint una cadena tròfica. De totes maneres, fixeu-vos que no és un recorregut en el sentit de l’exposició.

D’aquesta manera, l’itinerari ens permet parlar de plantes i algues, animals herbívors, animals carnívors i fongs, centrant-se sobretot en els diferents espècimens de la col·lecció per tal d’observar la diversitat biològica. Per aquest motiu, al costat de cada apartat, us hem detallat els exemplars més destacats en relació als conceptes que es treballen i que podeu trobar dins de cada vitrina.

L’itinerari “Com menjar sense ser menjat?” presenta una narrativa pròpia i un discurs general adaptable a tots els cicles.

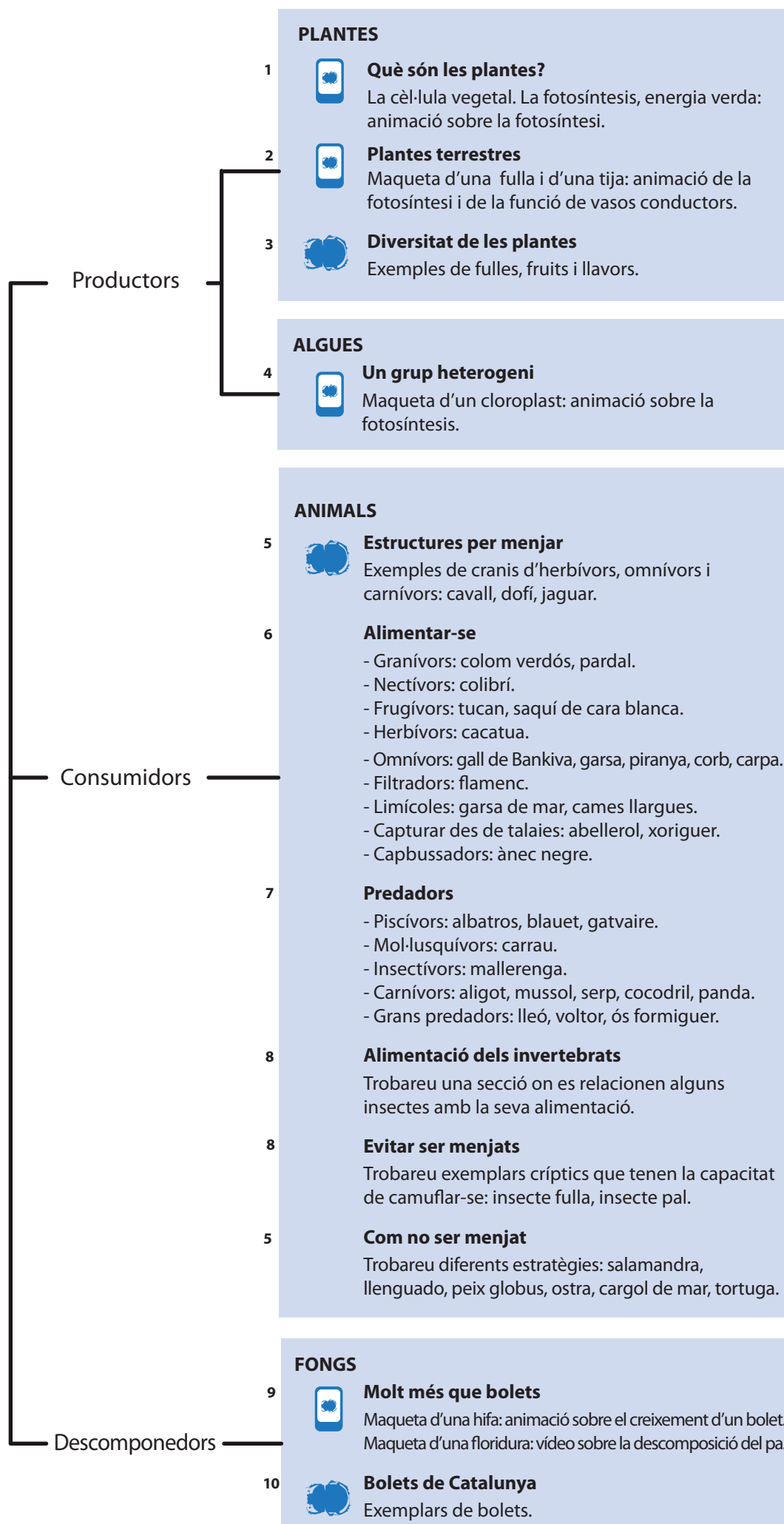
“Us suggerim...” són una sèrie de preguntes i elements a observar de l’exposició (tant espècimens com recursos museogràfics) que podeu adaptar al nivell corresponent i a les vostres necessitats. Cada “Us suggerim...” s’acompanya de continguts exposats en el museu i que es relacionen directament amb les preguntes suggerides.

Una de les principals finalitats del “Us suggerim...” és la de fomentar i provocar la capacitat de preguntar de l’alumnat per desenvolupar el pensament crític i científic. Per tant, us recomanem que destineu alguns moments per afavorir i recollir les pròpies preguntes de l’alumnat.



Durada aproximada de l’itinerari: 45 minuts





## ELS PRODUCTORS

En un ecosistema es poden diferenciar categories d'organismes en funció dels seus vincles alimentaris: els productors, els consumidors i els descomponedors. Els productors són organismes capaços de transformar la matèria inorgànica en orgànica. Són les plantes, les algues i alguns bacteris.

### Les plantes



#### US SUGGERIM...

##### La fotosíntesis, energia verda

Com creus que s'alimenten les plantes?

En la taula mòbil "Què són les plantes?" trobaràs un vídeo en l'apartat "Fotosíntesis, energia verda" en el que s'explica el procés de transformació de l'energia orgànica en inorgànica.

Observa també la maqueta d'una tija i d'una fulla. La seva funció és clau per a l'alimentació de les plantes.

#### 1 PLANTES

##### 2 Què són les plantes?

Plantes terrestres

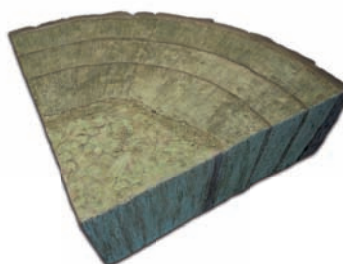


Les plantes són autòtrofes gràcies a la fotosíntesis, un mecanisme d'obtenció d'energia i nutrients a partir de la llum solar, diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ ) de l'atmosfera i aigua. La fotosíntesi és característica, però no exclusiva de la cèl·lula vegetal.

Les plantes utilitzen l'energia de la llum per trencar (oxidar) la molècula d'aigua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) i obtenir ions d'hidrogen i electrons amb molta energia que són utilitzats per reduir el  $\text{CO}_2$  de l'atmosfera i formar molècules orgàniques riques en energia. En el procés d'oxidació de l'aigua s'allibera oxigen a l'atmosfera.



Maqueta fulla



Maqueta tija



Maqueta cèl·lula vegetal



#### US SUGGERIM...

##### Fulles molt diverses

Observa la vitrina de les plantes i fixa't en la gran diversitat de formes en les fulles de les plantes. Aquesta diversitat depèn de la funció, les condicions climàtiques o l'hàbitat entre molts altres factors.

#### 3 PLANTES

##### Diversitat de les plantes



### Les algues

Les algues són un grup divers i heterogeni que comparteixen característiques amb les plantes però no tenen un ancestre comú. Creixen en tota mena d'ambients aquosos amb llum i són els productors primaris principals en els ecosistemes aquàtics.



#### US SUGGERIM...

##### Les algues

Busca la maqueta d'un cloroplast. En la taula mòbil "Un grup heterogeni" podràs observar un vídeo de la fotosíntesi en un cloroplast.

#### 4 ALGUES

##### Un grup heterogeni



## ELS CONSUMIDORS

Els consumidors són bàsicament els animals, que prenen la matèria orgànica d'altres éssers vius i la transformen en matèria pròpia. Trobem diferents tipus de consumidors en funció de la seva alimentació:

- Els consumidors primaris que s'alimenten dels productors.
- Els consumidors secundaris o carnívors primaris que s'alimenten dels consumidors primaris.
- Els consumidors terciaris o carnívors secundaris que es nodreixen dels carnívors primaris.

### Estructures per menjar

Els animals s'han anat especialitzant al llarg de l'evolució a alimentar-se dels recursos disponibles i evitar entrar en competència amb altres espècies. Per això, han desenvolupat estructures i estratègies destinades a captar els aliments, triturar-los i digerir-los.



#### US SUGGERIM...

##### La forma del crani

La forma del crani i de la dentició indiquen com capturen l'aliment. Quina diferència hi ha entre el crani del cavall, del dofí i del jaguar?

5

#### ANIMALS

Estructures per menjar



**Herbívor:** els consumidors de matèria vegetal es poden alimentar de fulles, fruits, llavors... Les dents han de ser prou fortes per poder partir els fruits en funció del grau de duresa que presentin. En canvi, els que mengen fulles o herbes com els cavalls necessiten dents sense esmolar que els permetin aixafar l'aliment (masegar i mastegar) per trencar les parets de les cèl·lules vegetals i extreure'n la matèria nutritiva.

**Omnívor:** consumeixen tant matèria vegetal com animal i han modificat lleugerament el model de crani en funció del tipus de matèria que consumeixen. No presenten dents gaire diferenciades.

**Carnívor:** presenten denticions en funció del tipus de presa. Els piscívors com els dofins i catxalots, tenen dents de grandària igual als maxil·lars i a les mandíbules. Els carnívors terrestres, com el jaguar, han diferenciat molars, ullals i incisives. Aquests predadors tenen dents esmolades i mandíbules potents per agafar preses i triturar-les. Els insectívors no necessiten dents gaire fortes per aixafar insectes. L'ós formiguer és un insectívor molt evolucionat.



Crani de dofí

### Consumidors primaris

Els animals que mengen organismes productors (plantes) segueixen dietes molt variades. Els podem agrupar en funció de la part del vegetal que aprofiten (gra, nèctar, fruita o part verda). Les aportacions morfològiques permeten obtenir l'aliment.



#### US SUGGERIM...

##### La forma del bec

Fixa't amb el bec del pardal, el del colibrí i el del tucan. Quines diferències hi ha? Un d'ells s'alimenta de grans, l'altre de nèctar i l'altre de fruita.

El nèctar es troba dins de les flors. Com hauria de ser el bec d'un animal que s'alimentés de nèctar?

6

#### ANIMALS

Alimentar-se



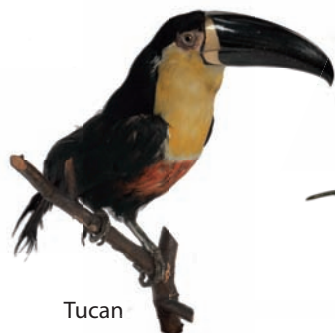


**Granívors:** els ocells granívors acostumen a ser petits, amb el bec curt i fort per poder partir els grans i les llavors petites i ingerir-ne el contingut. Exemples: colom verdós, pardal.

**Nectivors:** s'alimenten del nèctar de les flors, molt ric en sucres, minerals i aminoàcids. Les plantes que produeixen nèctar aconseguixen que els insectes i les aus que els consumeixen s'emportin el pol·len i el dispersin. Exemples: colibrí.

**Frugívors:** mengen fruits. Les aus frugívores tenen becs de mida considerable, prou forts per agafar el fruit de l'arbre. Un cop ingerides, les llavors són dispersades en altres llocs pels consumidors. Exemples: tucan, saquí de cara blanca.

**Herbívors:** n'hi ha que són capaços d'agafar diferents materials vegetals. Estan en condicions de canviar la dieta al llarg de l'any en funció de la disponibilitat d'aliment, de manera que en una època poden menjar fulles i en altres fruits. Alguns herbívors només s'alimenten d'herba i necessiten ingerir-ne grans quantitats ja que l'herba és pobra energèticament. L'aparell digestiu dels herbívors presenta diferents adaptacions, com ara un tipus de dentició especial, una estructura particular de l'aparell bucal en el cas dels insectes, l'estómac en els remugants, una flora intestinal característica, etc.



Tucan



Colibrí



Pardal

## Consumidors secundaris i terciaris



### US SUGGERIM...

#### Formes d'alimentació

Busca en el museu el flamenc i el cames llargues. Com són el seu bec i les seves potes? Segons el que tu penses per què creus que els poden servir?

La membrana que té l'ànec negre entremig dels dits els serveix per a nedar. De què es deu alimentar?

Per a què li serveix el musell a l'ós formiguer? De què s'alimenta?

Podria el lleó menjar formigues i l'ós formiguer caçar? Per què?

Com hauria de ser un animal que s'alimentés de gaseles? Com tindria les dents, les potes i les urpes?

### ANIMALS

6 Alimentar-se

7 Predadors



**Filtradors:** animals aquàtics o semiaquàtics. Ingerixen grans quantitats d'aigua que conté vegetals o animals. En tancar la boca deixen anar l'aigua cap enfora i l'aliment nutritiu queda retingut dins la cavitat bucal. Exemples: flamenc.

**Limícoles:** aus que viuen en zones humides, llacunes i estuaris i s'alimenten prop de l'aigua o dins d'aquesta. En molts casos tenen les potes llargues. Els becs també solen ser llargs, en funció del grau d'inundació del lloc on busquen l'aliment i el tipus de presa en la qual s'han especialitzat. Mengen cucs, crustacis, petits peixos. Exemples: garsa de mar, cames llargues.

**Capbussadors:** aus que obtenen les seves preses dins l'aigua, normalment al mar. Les poden capturar prop de la superfície o bé a més fondària. En funció de la profunditat de caça practiquen l'entrada en picat dins l'aigua quan localitzen la presa, o bé neden perseguint-la. Tenen membranes entre els dits que fan servir com a aletes i amb les ales aconseguixen nedar. Exemples: ànec negre.

**Capturar aliment des de talaies:** algunes espècies d'ocells se situen en llocs alts des d'on localitzen les preses. Un cop detectades, emprenen el vol de caça des de dalt cap a baix. Exemples: abellerol i xoriguer.

**Piscívors:** animals totalment aquàtics, com els dofins, els taurons o aus especialitzades en la captura de peixos, tot i que el seu medi de vida és terrestre i la seva locomoció aèria. Exemples: albatros, blauet i gatvaire.

**Mol·lusquívors, insectívors:** hi ha aus que només consumeixen mol·luscs. D'altres de poca grandària estan especialitzades a capturar insectes. Exemples: carrau i mallerenga.

**Carnívors:** hi ha aus carnívores que tenen becs molt potents per agafar les preses i esquinçar-les. Els rèptils que devoren altres animals opten per estratègies basades en la captura de preses de mida considerable però que els deixen ben alimentats durant força temps. També hi ha moltes espècies de mamífers petits que basen la seva dieta en mamífers més petits i insectes o amfibis. Exemples: aligot, mussol, serp, cocodril i panda.

**Grans predadors:** els animals que es troben dalt de la xarxa tròfica són menys abundants a la natura. Els grans predadors s'han adaptat a localitzar preses i a ser ràpids i intel·ligents. Alguns predadors s'especialitzen en preses difícils d'obtenir, com ara les formigues que viuen en llocs poc accessibles. Exemples: lleó, voltor i ós formiguer.



Cames llargues



Ànec negre



Ós formiguer



Lleó

## L'alimentació dels invertebrats



### US SUGGERIM...

#### L'alimentació dels invertebrats

Tots els insectes s'alimenten del mateix?

Fixa't en la vitrina dels invertebrats. Busca un insecte que s'alimenti d'excrements i un altre que s'alimenti de fulles.

8

### ANIMALS

#### Alimentació dels invertebrats



Els invertebrats, com la resta d'animals, han desenvolupat una gran diversitat d'estructures i formes d'alimentació. Així, trobem invertebrats que mengen algues, fulles, llavors, fruits, arrels o pol·len, xuclen el nèctar de les flors, piquen i xuclen la saba vegetal o la sang, mengen detritus, cadàvers o excrements.



Insecte fulla

## Evitar ser menjats

Per intentar salvar-se dels predadors, les preses poden utilitzar diverses estratègies de comportament: amagar-se, fugir, vigilar, avisar-se entre elles. La protecció davant dels predadors també pot provenir de característiques corporals.



### US SUGGERIM...

#### Evitar ser menjats

Observa la vitrina dels invertebrats, quines estratègies fa servir l'insecte fulla per protegir-se dels depredadors?

Fixa't amb el peix globus, el llenguado, l'*spider conch* i la salamandra. Quina estratègia fan servir com a mecanisme de defensa?

8

### ANIMALS

#### Alimentació dels invertebrats



**Invertebrats:** entre els animals n'hi ha que presenten ornaments dèrmics o esquelètics que en dificulten la captura. Formes espinoses o amb protuberàncies punxudes, engruiximent de l'esquelet extern o dissenys externs de camuflatge obren diverses possibilitats d'esquivar els predadors. Un dels més comuns, entre els invertebrats, és el que els permet passar desapercebuts en el seu medi natural perquè el cos n'imita els colors i les formes, fenomen conegut amb el nom de cripsi.

**Vertebrats:** en els peixos plans, els llenguados per exemple, la pell imita el fang o la sorra on s'enterren. Moltes aus tenen coloracions en el plomatge perquè no es distingeixi el seu perfil com ho fan les zebres. Els animals que viuen a la neu o al gel acostumen a ser blancs per no ser detectats. Altres vertebrats no s'amaguen sinó que exhibeixen punxes com els eriçons o el peix globus. O es cargolen com els armadillos. O són verinosos, com algunes granotes o la salamandra.



Peix globus



Spider conch



Salamandra

## ELS DESCOMPONEDORS

Els descomponedors s'alimenten de les restes de matèria orgànica d'altres sers vius i les transformen en matèria inorgànica.

### Els fongs

Els fongs són organismes eucariotes i heteròtrofs, és a dir que s'han d'alimentar amb nutrients que han elaborat altres organismes. La majoria s'alimenten de matèria orgànica en descomposició (sapròfits), mentre que d'altres viuen dins de teixits vius d'altres organismes (paràsits). Els fongs són peces importantíssimes dels ecosistemes.



#### US SUGGERIM...

##### Els fongs: recicladors imprescindibles

Busca la maqueta de la floridura i observa un vídeo sobre la floridura del pa. Sabries dir alguns exemples de la vida quotidiana on trobem fongs?

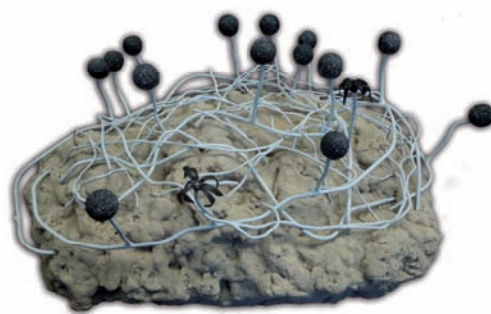
Existeixen diferents tipus de fongs. Els més vistosos són els bolets. Busca'n la maqueta al museu per a identificar les seves parts i observa alguns exemplars en les vitrines.

#### FONGS

**9** Molt més que bolets  
**10** Bolets de Catalunya



**La floridura del pa:** el cicle comença quan una espora cau en un substrat adequat i té les condicions de temperatura i humitat que necessita. Aleshores absorbeix aigua i s'infla, i posteriorment germina produint uns filaments que anomenem hifa. Aquestes hifes van creixent i es van ramificant, formant una xarxa radial anomenada miceli. El fong obté la seva energia del substrat orgànic on creix i que va descomponent. Quan un miceli està madur, algunes hifes es transformen en estructures portadores d'espores (esporangis o conidiòfors), que desenvolupen a la punta les espores llestes per ser dispersades pel vent i tornar a començar el cicle.



Maqueta d'una floridura

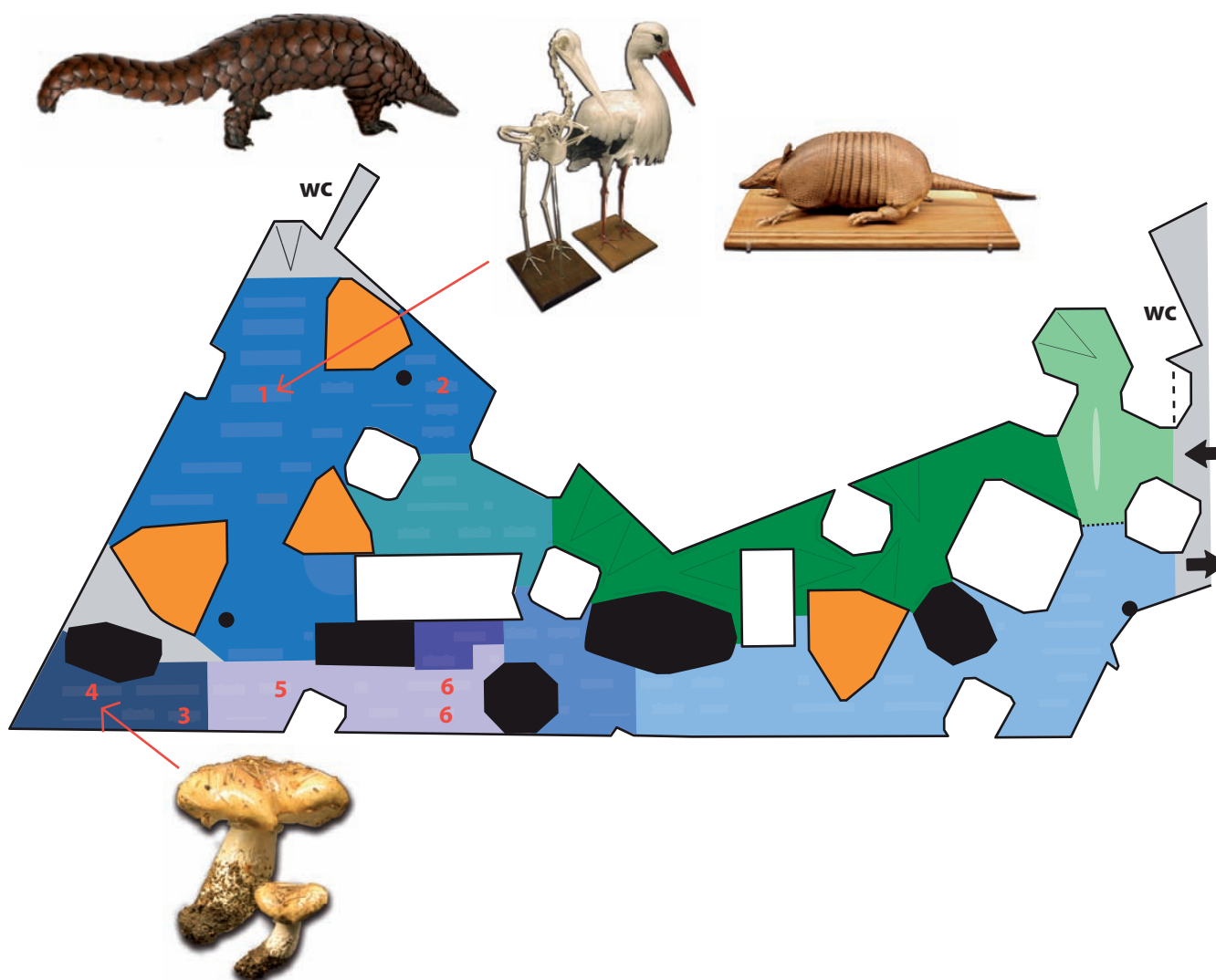
### 3. Com ens mantenim drets?

“Com ens mantenim drets?” és un itinerari que ens permet observar la diversitat d'estructures que han desenvolupat els organismes per sustentar-se a través dels diferents espècimens de la col·lecció. Per aquest motiu, al costat de cada apartat, us hem detallat els exemplars més destacats en relació als conceptes que es treballen i que podeu trobar dins de cada vitrina.

La proposta fa un recorregut pels Animals, on és interessant fixar-se en aquells exemplars que presenten l'esquelet per una banda i l'espècimen complert per l'altra, així com en les diferents estructures que funcionen com a esquelet extern. En els apartats de Fongs i Plantes es pot observar la diversitat de peus i tiges a través de les maquetes i dels exemplars de la col·lecció.

“Us suggerim...” són una sèrie de preguntes i elements a observar de l'exposició (tant espècimens com recursos museogràfics) que podeu adaptar al nivell corresponent i a les vostres necessitats. Cada “Us suggerim...” s'acompanya de continguts exposats en el museu i que es relacionen directament amb les preguntes suggerides.

Una de les principals finalitats del “Us suggerim...” és la de fomentar i provocar la capacitat de preguntar de l'alumnat per desenvolupar el pensament crític i científic. Per tant, us recomanem que destineu alguns moments per afavorir i recollir les pròpies preguntes de l'alumnat.



## Animals

Esquelet  
extern

## 1 ANIMALS

**Sostenir-se: l'esquelet**

- Colònies: corall negre, acrópora.
- Mol·luscs: nàutil, cloïssa del pacífic.
- Artròpodes: llamàntol, papallona, escarabat, centpeus, escorpi, taràntula.
- Vertebrats: pangolí, armadillo de 7 bandes, equidna.

Esquelet  
intern

## 1 ANIMALS

**Sostenir-se: l'esquelet**

- Esquelets dels peixos, aus i mamífers.
- Els vertebrats: rèmol, ratpenat, tortuga, dofí, ualabi, goril·la, teixó, cigonya, rap.

Sense  
esquelet

## 2 ANIMALS

**Formes i moviments**

Sostenir-se: imatges d'animals sense esquelet.

## Fongs

## FONGS

3

**Molt més que bolets**

Maqueta d'una hifa: animació sobre el creixement d'un bolet.

4

**Bolets de Catalunya**

Bolets de diferents ecosistemes.

## Plantes

Arrels

## 5 PLANTES

**Plantes terrestres**

Maqueta d'una tija: fotografies de tipus d'arrels.

Tija

## 6 PLANTES

**Diversitat de les plantes**

Exemples de fustes i tiges.

**Conquerir la terra**

Plantes sense tronc: molses.



## ELS ANIMALS

L'anatomia de la majoria d'animals presenta estructures consistents, sovint dures, rígides o articulades, que els proporcionen suport o protecció. Les estructures de sustentació permeten als animals vèncer la força de la gravetat, els serveixen de palanca per als moviments i en determinen la morfologia. Aquestes estructures les anomenem esquelet.

### L'esquelet extern

Els primers esquelets a formar-se evolutivament han estat els externs.



#### US SUGGERIM...

##### Esquelets externs

Compara el corall negre, el nàutil, la navalla i el llamàntol. Quines diferències hi ha entre els seus esquelets?

Per què creus que animals com la taràntula han de canviar el seu esquelet extern de tant en tant?

Hi ha vertebrats que tot i tenir esquelet ossi intern, tenen una coberta que els protegeix. Observa la tortuga mora, el pangolí i l'armadillo de 7 bandes.

#### 1 ANIMALS Sostenir-se: l'esquelet



**Colònies:** els esquelets més externs són aquells que fan de plataforma compartida de subjecció i de connexió a colònies d'organismes, com passa amb els pòlips dels coralls. Exemples: corall negre, acròpora o banya de cérvol.

**Mol·luscs i braquiòpodes:** els esquelets externs individuals són cobertes produïdes per les cèl·lules epidèrmiques. Tenen un caràcter bàsicament protector i creixen per acumulació a partir d'un extrem o boca. En el cas dels mol·luscs i braquiòpodes estan compostos per carbonat càlcic o sílice. Exemples: nàutil, cloïssa del pacífic i ostra martillo.

**Artròpodes:** la funció de protecció es combina amb el moviment gràcies a un esquelet extern constituït per peces articulades, fet que dona nom al grup. El component bàsic de l'esquelet articulat és la quitina i, de vegades, està reforçat per la presència de carbonat de calci, l'element químic més habitual per formar esquelets animals. El creixement de l'esquelet extern obliga a un recanvi complet d'aquest en cada muda. Exemples: llamàntol, taràntula, escarabats.

**Asteroïdeus:** en alguns equinoderms apareix un esquelet constituït per múltiples plaques just sota la coberta o epidermis, a diferència de l'esquelet extern dels artròpodes. També està format a base de carbonat de calci i presenta nombroses ornamentacions en forma de petites protuberàncies i espines.

**Vertebrats:** tenen un esquelet intern ossi. Però hi ha casos evidents de vertebrats en els que sembla un esquelet extern, una coberta que els protegeix. En el pangolí es tracta d'escates còrnies, com les ungles o les urpes. En l'equidna es tracta de pèls endurits. I en les tortugues i els armadillos són realment plaques òssies recobertes d'escuts cornis.



Nàutil



Pangolí



Tortuga mora



Armadillo de set bandes

## L'esquelet intern

En una etapa més, l'esquelet es fa intern per afavorir la mobilitat i protegir el sistema nerviós, cada vegada més gran, cefàlic i valuós per coordinar l'increment de connexió amb el medi. Els ossos donen suport al cos i permeten als músculs moure parts del cos de maneres molt diverses. Els ossos han evolucionat i han donat lloc a multitud d'adaptacions al medi on viuen i al tipus de locomoció.



### US SUGGERIM...

#### Esquelets interns

Els esquelets donen forma al cos dels animals i en protegeixen els seus òrgans. A quins animals deuen pertànyer aquests esquelets? Rap, tortuga, granota, cercopitec de nas blanc, àguila. Quins òrgans creus que els protegeixen?

De què està fet el bec de la cigonya?

Per què creus que pesa menys l'esquelet d'un peix que d'un mamífer?

Quines diferències hi ha entre les extremitats superiors del goril·la, les potes de davant del ualabi i les extremitats de darrere del dofí?

Compara els ossos de l'ala del ratpenat amb la seva ala. Per què penses que els ossos són tan petits?

T'has fixat amb el crani de la balena que hi ha a l'entrada del museu?

### 1 ANIMALS Sostenir-se: l'esquelet



**Els peixos:** tenen les extremitats transformades en aletes. No presenten un alt grau de cefalització i els cranis estan formats per multitud d'ossos petits. No necessiten una caixa toràcica tancada perquè floten. Els seus ossos, el que coneixem com a espines, són lleugers perquè els pes del cos s'ha de mantenir dins la columna d'aigua on viuen.

**Aus:** les aus han de vèncer la gravetat, per la qual cosa els seus ossos són els més lleugers dels animals terrestres i a dins tenen sacs aeris. El crani és arrodonit i allotja un cervell evolucionat. La boca està totalment transformada i ha donat lloc al bec que és ossi. L'estèrnum és un os fonamental ja que és on s'insereix la musculatura per al vol. Les ales tenen una proporció d'ossos petita respecte al seu volum.

**Mamífers:** els mamífers terrestres disposen d'ossos forts per suportar el seu pes. El crani és gran d'acord amb la complexitat del cervell. Segons l'alimentació, les mandíbules i els maxil·lars presenten diverses adaptacions. Els mamífers marins, originalment terrestres retornats a la vida aquàtica, tenen els ossos molt porosos i lleugers. Les balenes, els animals més grans del planeta, poden flotar malgrat tenir cranis molt pesants.



Rap



Gripau



Ratpenat



Cigonya



Ualabi

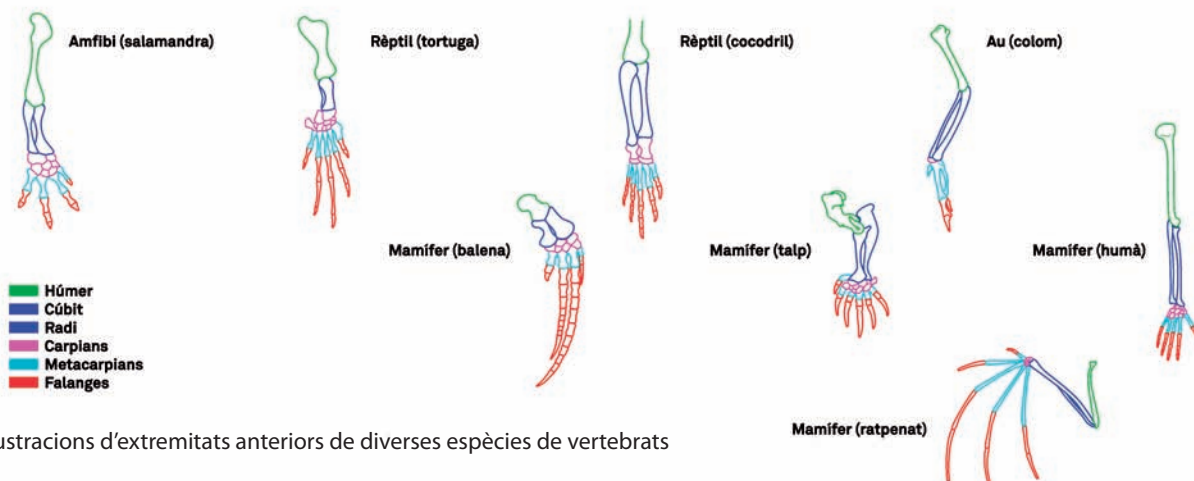


Dofí

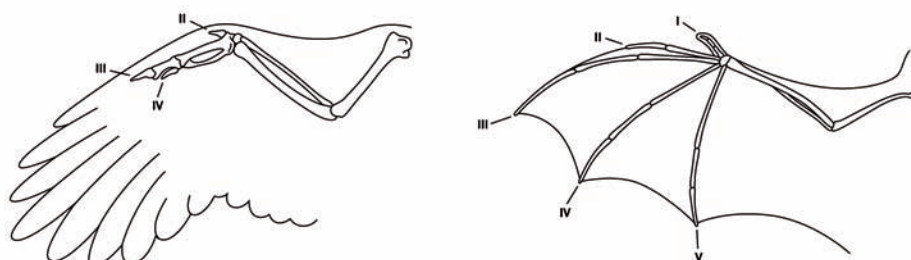


**El crani:** Dins els vertebrats el grau de cefalització varia en funció del grup, i el crani que protegeix el cervell esdevé d'una mida i una forma adequades al cervell. En els peixos i rèptils el crani presenta formes diferents i normalment és petit, mentre que en els mamífers el crani és gran i arrodonit ja que allotja un cervell molt més gran.

**Les extremitats:** en la majoria de peixos les aletes disposen d'ossos (espines). En els animals terrestres les potes tenen bàsicament els mateixos ossos però molt modificats en funció de l'hàbitat. El goril·la manipula amb dits ben desenvolupats. Les potes de davant del cangur no tenen cap paper en la locomoció i han esdevingut petites. El dofí ha perdut les potes de darrere i ha transformat els seus braços en aletes.



Il·lustracions d'extremitats anteriors de diverses espècies de vertebrats



Comparació entre les extremitats d'una au i les d'un ratpenat

## Sense esquelet

Hi ha invertebrats com les esponges, les meduses (cnidaris), les sangoneres (hirudinis) i els cucs de terra (anèl·lids) que no tenen esquelet.



### US SUGGERIM...

#### Sostenir-se: animals sense esquelet

Poden viure animals sense esquelet?

Observa en la taula mòbil de la maqueta de la morena, imatges de les meduses, sangoneres i cucs de terra.

### 2 ANIMALS Formes i moviments



Maqueta d'una morena

## ELS FONGS

Els bolets són la part superior d'alguns fongs que tenen la funció reproductora. Consten de barret, himeni i d'una cama o peu que els serveix de sustentació.



### US SUGGERIM...

#### El peu dels bolets

Busca la maqueta d'una hifa i observa les parts d'un bolet. Com s'aguanta?

Vés a la col·lecció dels bolets del museu i fixa't amb el peu de diferents bolets com l'apagallums, el pet de llop o la cassoleta vermella. Tots tenen peu?

### FONGS

3  
4

Molt més que bolets  
Bolets de Catalunya



No tots els fongs disposen de peu. El benefici evolutiu de disposar de peu es considera que és el de facilitar la dispersió de les espores. Un fong alçat facilita l'acció del vent i del pas dels animals per a dispersar-ne les espores.

Per a identificar un bolet és important tenir en compte totes les parts. Moltes vegades el tipus de peu ens permet diferenciar-los.



Maqueta d'una hifa

## LES PLANTES

L'evolució de les plantes va permetre la colonització del medi terrestre gràcies a unes estructures cada cop més complexes, com ara les arrels, la tija, els vasos conductors i les fulles, amb una epidermis que evita la dessecació. Les arrels fixen la planta i s'encarreguen de l'absorció d'aigua i nutrients. Els nutrients arriben des de les arrels a la resta de la planta a través dels vasos conductors de la tija.

### Les arrels



### US SUGGERIM...

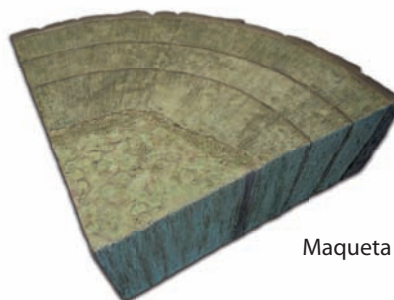
#### Les arrels

Les arrels són eines multifunció: serveixen per fixar la planta al sòl i per absorbir l'aigua i altres nutrients. Observeu en la maqueta d'una tija fotografies de diferents arrels. Són totes iguals?

5

### PLANTES

Plantes terrestres



Maqueta d'una tija

## La tija

Entre altres, les tiges tenen la funció de suportar l'estructura aèria de la planta.



### US SUGGERIM...

#### Les tiges

Observa la vitrina de la diversitat de les plantes.

Fixa't en l'olla de mico. És una llavor molt grossa. Com creus que ha de ser la tija d'aquesta planta per aguantar aquests tipus de llavors? I la tija de la palmera per aguantar les seves fulles?

Com ha de ser la tija del cacauet per a que els seus fruits toquin a terra?

Fixa't amb la molsa. Aconsegueixes veure-li les petites tiges que té?

# 6

## PLANTES

Diversitat de les  
plantes

Conquerir la terra



En la biodiversitat de les plantes trobem tiges molt diferents per tal de donar resposta a les necessitats de cada planta. Per exemple, les flors de la planta del cacauet s'enfonsen al terra després de la pol·linització i el fruit o cacauet es desenvolupa subterràniament. La seva tija és herbàcia.



Olla de mico

# Museu Blau

ILLES DE CIÈNCIA

i1 - Evolució

i2 - Classificació i nomenclatura

i3 - Comportament animal

i4 - La Mediterrània

