

MATERIALS DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

# MENJAR I NO ÉSSER MENJAT

Autors: Jordi Corbella



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
Direcció General  
d'Ordenació Educativa  
Centre de Documentació  
i Experimentació de Ciències

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70  
08023 BARCELONA  
Tel. 417.68.75/417.67.70

MENJAR I NO ÉSSER MENJAT

OBJECTIUS

- 1.- Deducir algunes adaptacions evolutives cranials dels mamífers no insectívors relacionades amb la seva manera de viure, alimentar-se, i amb el seu paper ecològic general.
- 2.- Establir els conceptes de camp de visió panoràmica i camp de visió binocular.
- 3.- Observar i comparar estructures cranials.
- 4.- Practicar tècniques de mesura i construcció d'angles.

MATERIAL NECESSARI

- Compassos mesuradors (de dues mides) i transportadors d'angles "ad hoc".
- Cranis variats de mamífers adults: ovella(i/o cabra) conill, rata, coipú, gat, gos, guineu, ...
- Guió per al desenvolupament de l'activitat, amb qüestionaris i buidadors de dades adequats.
- Llapis, goma i maquineta.
- Fil i agulles de cosir.

CONEIXEMENTS PREVIS

Coneixes bé el món dels mamífers? Saps utilitzar correctament un transportador d'angles? Qué són els orbitals oculars? On es troben?

Si no saps si ets capaç de defensar-te amb seguretat front aquestes preguntes i d'altres de similars, val més que ho comprovis ara, abans de tirar endavant. A veure si resols amb èxit les següents proves:

- a) A quin grup de mamífers pertany el gat? I un rat penat? I el teixò?
- b) Uneix amb fletxes els mamífers de la primera columna amb els de la segona, seguint com a criteri el grau màxim de parentiu:

ovella	gos
papió	gat
talp	home
mostela	isard
ratolí	eriçó
guineu	marta
tigre	castor

- c) Dibuixa un angle de 55°, un de 90° i un de 125°.

- d) Quants graus mesuren els angles suplementaris dels de l'exercici anterior? Si cal, dibuixa'ls també.
- e) Agafa els cranis de que disposis i indica als teus companys els llocs que hi ha destinats als ulls.

### DESENVOLUPAMENT

#### 1) REALITZACIÓ D'UN QÜESTIONARI DE REFLEXIÓ:

Per tal de centrar-nos en el tema, convé que preparem el terreny. Això ho farem mitjançant un qüestionari, en la realització del qual cal abocar tots els coneixements i molta imaginació i lògica.

Així doncs cal respondre en primer lloc les següents qüestions:

1.1.- Pensa't i anomena als teus companys uns quants mamífers caçadors que no siguin insectívors i que coneguis prou bé; quan entre tots en tingueu 10 o 12 distribueix-los en els següents grups (inclou-hi també els cranis de que disposis):

A:caçadors a l'aguait

B:caçadors vagarosos i/o en persecució

1.2.- Quin dels dos grups de la qüestió anterior creus que ha de tenir més desenvolupat el càlcul de la distància a la que es troba la presa i el camí d'atac? Per què?

1.3.- Com s'afavoreix el càlcul d'aquesta distància: mirant amb un ull o amb els dos ulls a la vegada? (Prova d'enfilejar una agulla de cosir, primer amb els ulls destapats i després amb un ull tapat per un company).

1.4.- Què és el camp de visió binocular?

1.5.- Pensa't i anomena als teus companys uns quans mamífers no caçadors que coneguis prou bé; quan entre tots en tingueu 10 o 12, distribueix-los en els següents grups (inclou-hi també els cranis de que disposis):

C:de pastura

D:oportunistes

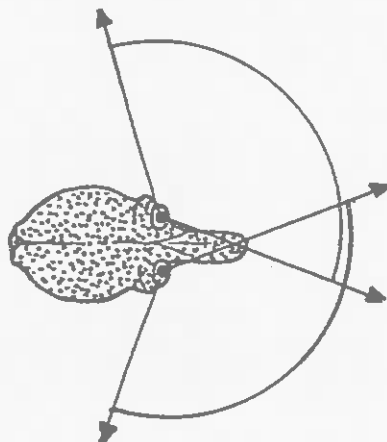
1.6.- Quins animals s'exposen més a ésser caçats durant la seva activitat quotidiana, els del grup C o els del D? En funció d'això, quin d'aquests grups penses que ha de tenir més desenvolupada la capacitat de cobrir visualment molt de terreny?

1.7.- Per cobrir visualment molt de terreny, que creus que és preferible: tenir els ulls força aprop l'un de l'altre i orientats en la mateixa direcció, o bé separats i orientats en direccions diferents?

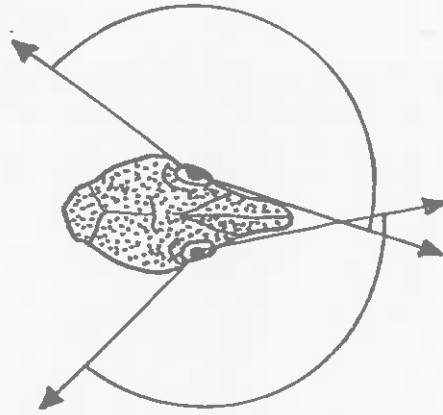
1.8.- Què és el camp de visió panoràmica?

1.9.- En els següents dibuixos, assenyala els arcs corresponents al camp de visió de cada ull, el camp de visió binocular i el camp de visió panoràmica:

MODEL 1



MODEL 2



1.10.- Tenint en compte el que acabes de fer, digues quina relació creus que hi ha entre els camps de visió panoràmica i binocular:

- Estan relacionats en proporció directa.....
- Estan relacionats en proporció inversa.....
- No estan relacionats.....

2) TESI:

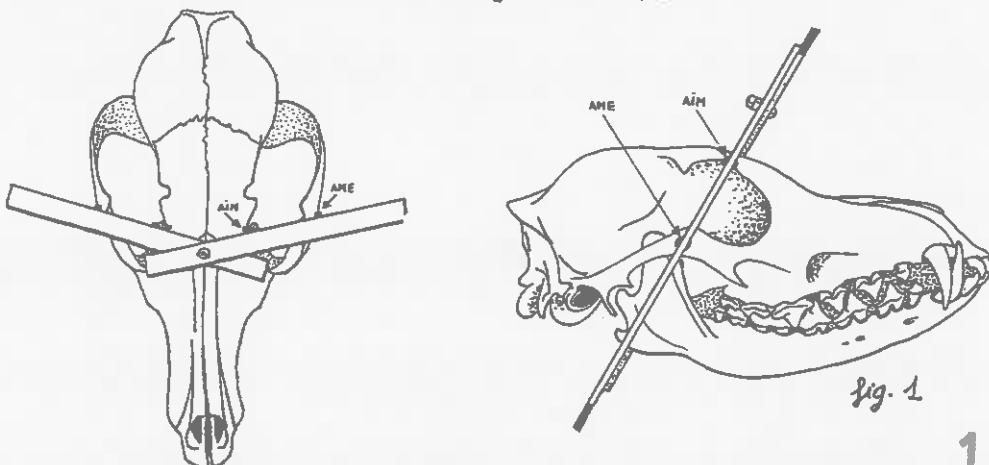
Et proposem una tesi que caldrà que intentis demostrar tot seguint el mètodes que més avall s'indica. Però abans, és molt convenient que la llegeixis i rellegeixis, i que consultis a companys i professors els dubtes. Es aquesta:

La posició en el crani dels ulls dels mamífers ajuda a adequar-los la visió al seu sistema de viure i/o d'alimentar-se.

3) MÈTODE:

En primer lloc atribuïrem a cada orbital ocular un camp de visió hipotètic de 180° i mesurarem l'angle de superposició (AS) dels camps hipotètics dels dos orbitals. Aquesta mesura la farem situant el compàs escaient de manera que cada braç (que representa els 180°) contacti a la vegada amb el punt d'amplada mínima interorbital (AIM) i el punt d'amplada màxima extraorbital (AME), segons indica la fig.1.

(Situat el compàs no és fàcil, de manera que convindria que practiquessis una mica amb tranquil·litat).



Un cop hakis situat el compàs correctament, fixa'n l'obertura i mesura l'angle que ha donat mitjançant el transportador d'angles, tal i com indica la fig.2.

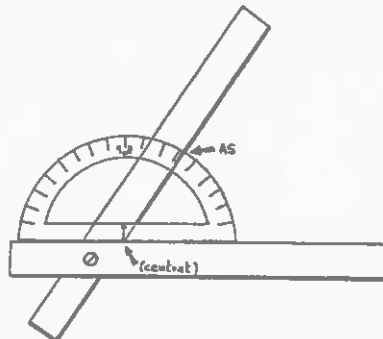


fig.2

Ara anota el valor de l'angle en la taula de dades (pàg.7) i repeteix tot aquest procés amb tots els cranis de que disposes.

L'angle de superposició que has obtingut de cada crani està directament relacionat amb el camp de visió binocular i, per tant, la suma d'aquest i els seus dos suplementaris (=angle total, AT) també ho estarà amb el camp de visió panoràmica. Calcula doncs els angles totals i pren-ne nota també en la taula de dades.

Finalment, situa acuradament els noms de tots els mamífers que n'hakis mesurat els angles en el semicercle graduat (pàg.8). Escriu els noms en vertical, amb una fletxeta indicadora de la seva ubicació exacta.

#### 4) DISCUSSIO I CONCLUSIONS:

També ho farem plantejant algunes qüestions, que has de respondre fixant-te bé en la manera com han quedat situats els diferents mamífers en el semicercle:

4.1.- Els mamífers han quedat distribuïts de qualsevol manera, o veus que hi ha alguna mena d'ordenació o/i agrupament?

4.2.- En cas afirmatiu, veus possible fer grups sobre la ordenació del semicercle que coincideixin significativament amb els que havies fet a les qüestions 1.1 i 1.5? Si creus que sí, fes-los (engloba amb llapis en el semicercle els animals que creguis escaient i atribueix a cada conjunt la lletra corresponent).

4.2bis.- Si algún animal et resulta problemàtic d'agrupar i no saps que fer-ne, anota ací el seu nom:

4.3.- Si has pogut fer grups amb el criteri de la qüestió 4.2, caracteritza ara cadascun dels 4 grups del qüestionari 1 en el que pertoca als camps de visió binocular i panoràmica i la seva relació amb l'anatomia cranial. Afegeix en cada grup el nom dels propietaris dels crànis que has treballat que hi corresponguin:

- A: característiques dels caçadors a l'aguait:

cranis:

- B: característiques dels caçadors vagarosos i en persecució:

cranis:

- C: característiques dels no caçadors de pastura:

cranis:

- D: característiques dels no caçadors oportunistes:

cranis:

4.4.- Intenta ara, tot intercanviant opinions amb els companys i els professors, trobar una interpretació que expliqui els casos problemàtics de la qüestió 4.2bis.:

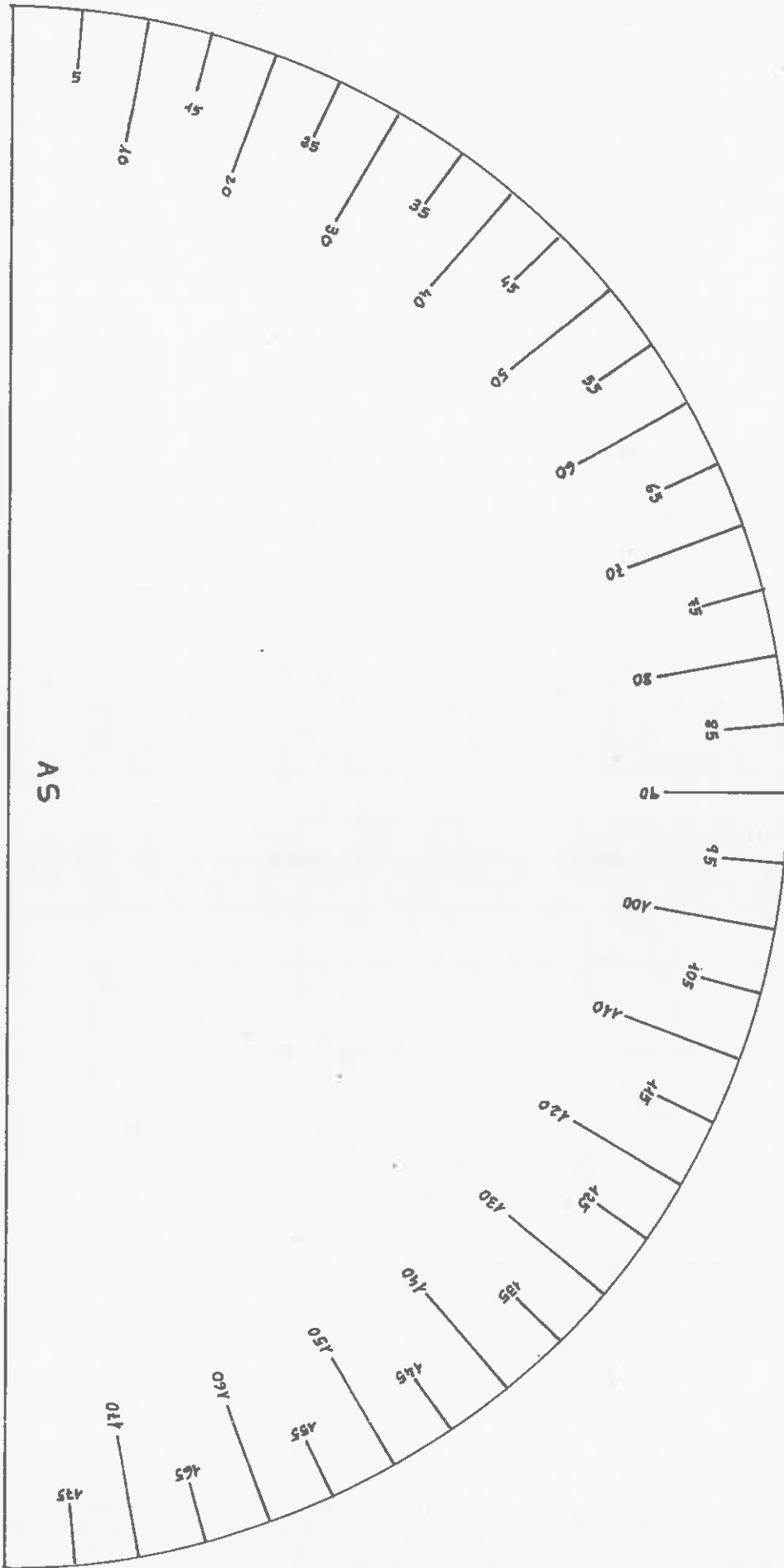
4.5.- Si disposes de crànis de primats, mesura'n també els AS i situa'ls a la taula i al semicercle. Observa si queden com un grup clarament diferenciat dels altres quatre (A,B,C i D) i, en aquest cas, caracteritza aquest nou grup (E) tal i com has fet amb els altres quatre. Intenta també explicar les causes de aquesta caracterització.

Taula de dades

CRANI DE	AS	AT



Semicercle  
graduat



## D'UTILITAT PEL PROFESSORAT

### NIVELL RECOMANAT PER L'ACTIVITAT:

Ensenyament Secundari Obligatori i Batxillerat Postobligatori.

### ÀMBIT DE TREBALL:

Estudi dels vertebrats. A partir de la observació, manipulació i mesura de cranis es preten que els alumnes

- adquireixin un coneixement general dels mamífers,
- treballin aspectes d'anatomia comparada de mamífers,
- intueixin alguns trets adaptatius dels mamífers,
- practiquin el treball metòdic científic i
- desenvolupin inquietuds naturalistes.

### CONEIXEMENTS PREVIS:

Convé assegurar que els alumnes posseeixen uns coneixements mínims referents a sistemàtica elemental de mamífers i construcció d'angles. Per això, l'activitat ha de realitzar-se després d'haver estudiat a classe aquests aspectes (a les pàgs. 1 i 2 s'inclouen unes qüestions per comprovar-ho).

### ORIENTACIÓ DE L'ACTIVITAT:

L'activitat es planteja sota l'esquema metodològic clàssic d'un treball científic:

- 1) Investigació prèvia
- 2) Hipòtesi de treball
- 3) Metodologia
- 4) Discussió i conclusions

Cal, però, tenir molt present que no ho és (ni ho pot ésser) quant a objectius, continguts i tècniques, i és molt important que aquests dos plantejaments els quedin ben clars als alumnes de bon principi.

Veiem algunes recomanacions en aquest sentit:

1) La investigació prèvia es planteja mitjançant un qüestionari que proposa un seguit de reflexions i observacions dirigides a centrar els objectius del treball. Es preten:

- Establir quatre grups (A,B,C i D) sota un criteri no sistemàtic, sino ambiental i alimentari. Cal procurar no utilitzar en cap moment el terme "carnívor", susceptible de ésser interpretat com un tàxon (Ordre Carnívors).

El terme "herbívor" també convé no utilitzar-lo gaire ja que, tot i no ésser un tàxon, és difícil de delimitar (hi ha molt pocs mamífers estrictament herbívors).

- Establir els conceptes de camp de visió, binocular i panoràmica, i el seu significat en el context de la relació entre preses i depredadors. Resulta molt important no assimilar el camp de visió binocular amb el concepte de visió estereoscòpica, que defuig, per molts motius, les possibilitats d'aquesta activitat. També convé no utilitzar els conceptes de presa i depredador d'una manera estricta, donada la complexitat de les relacions tròfiques en ecosistemes amplis.

2) La hipòtesi de treball, que anomenem tesi, es fa a partir del plantejament als alumnes que els dos models de la qüestió 1.9 són

reals, i que, per tant, ha d'haver unes estructures anatòmiques que reflecteixin aquests models, en aquest cas la zona ocular dels cranis. La tesi proposada sintetitza aquesta situació, que cal demostrar.

3) En l'apartat de metodologia cal que quedin de bon principi molt clares la utilització i la interpretació de l'instrument que es farà servir, o sigui el compàs. Cada braç del compàs determina una recta, és a dir  $180^\circ$ . Quan el compàs queda situat tal i com s'indica (fig. 1), aquests  $180^\circ$  determinen per a cada orbital ocular un pla horitzontal orientat segons la seva posició i, per tant, l'angle que forma el compàs és l'angle de superposició dels dos plans dels orbitals.

Si no es té gaire pràctica pot resultar una mica dificultós situar correctament el compàs. En primer lloc cal assegurar-se bé la localització dels punts AIM i AME de cada orbital. La figura 1 (pàg. 4) mostra la situació d'aquests punts i del compàs en un crani de guineu (que és dels més difícils en aquest sentit ja que els orbitals queden oberts pel darrera, la qual cosa els fa difícils de delimitar). Resulta per tant molt convenient la recomanació que es fa en la pàgina 4: cal practicar una mica abans de mesurar seriosament.

Per llegir l'angle de superposició (fig.2) cal assegurar-se que els cargols del compàs estiguin apretats, per tal d'evitar que l'obertura del compàs varii durant la manipulació que cal fer quan se situa el transportador d'angles. Cal vetllar també que la situació d'aquest en el compàs sigui ben centrada.

En el tercer paràgraf de la pàg. 5 s'ha remarcat que hi ha una relació directa entre l'angle de superposició i el camp de visió binocular, però en cap moment es pot dir que siguin el mateix. Per tant les xifres que s'obtenen en aquesta activitat són indicatives, no reals, i això cal tenir-ho sempre present per tal de no induir els alumnes a incorreccions de metodologia científica importants. Per mesurar angles reals no hi ha prou amb un crani, cal l'animal sencer i viu.

Finalment, cal situar els angles de superposició en el semicercle graduat amb lletra petita i neta, per tal d'evitar que la proximitat dels valors d'alguns angles provoqui la superposició dels noms dels animals.

4) A l'hora de interpretar els resultats cal fer veure als alumnes que les qüestions 4.1 i 4.2 comporten la demostració de la tesi en el cas que s'hagin pogut resoldre afirmativament. La qüestió 4.3 preten materialitzar aquesta tesi, mentre que les qüestions 4.2 bis i la 4.4 són una mena de "jòquer" pels casos problemàtics que puguin aparèixer. D'aquestes darreres qüestions cal extreure'n la conclusió que el treball realitzat és molt limitat, ja que només s'ha treballat molt superficialment un aspecte anatòmic concret i aïllat. L'anatomia dels animals respon a molts més factors que aquí no s'han considerat.

La qüestió 4.5 implica ampliar l'estudi al grup dels primats. S'ha reservat pel final perquè els primats resulten difícils d'incloure en els grups A,B,C i D sense coneixements especialitzats, però el seu gran interès per l'home aconsella no excloure'ls de l'activitat. De tota manera, es recomanable no extreure del treball d'aquest grup cap altre conclusió que no sigui la de que posseeixen un camp de visió binocular clarament superior als altres mamífers treballats. Si el professorat es veu

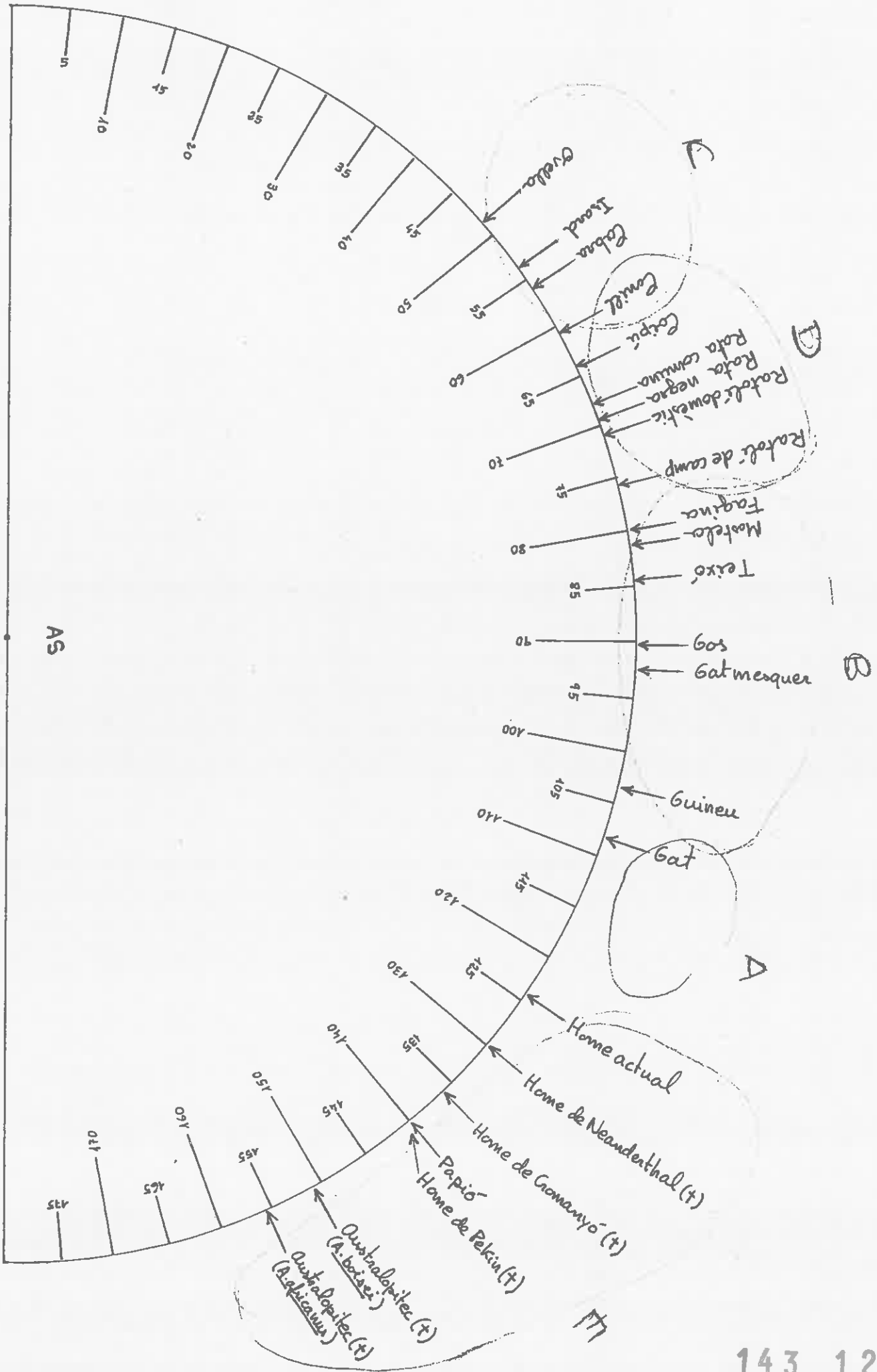
amb cor, pot intentar discutir amb els alumnes possibles interpretacions sobre aquest fet i sobre la peculiar distribució que apareixerà en el semicercle, però sempre amb molta cura d'evitar caure en errors científicament greus.

**ANNEXOS PEL PROFESSORAT :**

- Semicercle graduat amb uns quants animals ja situats a fi d'orientar sobre com cal utilitzar-lo. Cal tenir present que les mesures poden variar d'un crani a altre dins de la mateixa espècie i, per tant, no cal estranyar-se si al realitzar l'activitat s'obtenen desviacions al voltant de 5 o 6 graus respecte dels angles que es donen en aquest semicercle. Altrament, també són acceptables (en les pretensions d'aquesta activitat) errors de mesura dins d'aquests mateixos marges.

- Full orientatiu amb alguns animals prou coneguts agrupats seguint les directrius de les qüestions 1.1 i 1.5.

Semicercle graduat



ALGUNS ANIMALS AGRUPATS SEGONS LES QÜESTIONS 1.1 i 1.5:

A: caçadors a l'aquait

Gats, linxs, lleons, tigre, panteres, etc. (en general tots els fèlids).

B: caçadors vagarosos i/o en persecució

Gos, llop, guineus, mostela, ermini, visó, turó, marta, fagina, llúdria, gat mesquer, teixó, ós,...

C: no caçadors de pastura

Isard, cabirol, daina, cèrvol, mufló, ovelles, cabres, conill, llebres,...

D: no caçadors oportunistes

Senglars, castors, talpons, marmota, esquirols, rates, ratolins, lirons,...