Editorial

Quan els ornitòlegs illencs viatjam al continent, qualsevol d'ells, ens agrada observar aus de gran envergadura, tant és si són rapinyes, grues (*Grus grus*) o grans estepàries. Si veiem esbarts grossos millor encara i, si podem fer-ho a hàbitats extensos, el sentiment de satisfacció naturalística està garantit.

Les illes són diferents, els atractius naturals tenen una altra escala i els ornitòlegs continentals solen apreciar-los. Per poc observadors que siguin, detecten aviat l'alta densitat de pagofigos (*Muscicapa striata*) o busquerets de cap negre (*Sylvia melanocephala*) i se sorprenen que siguin presents fins i tot als hàbitats més inhòspits. Quan ens comenten que han observat molts de xorics (*Falco tinnunculus*), sebel·lins (*Burhinus oedicnemus*) o traquets (*Saxicola torquata*) sovint ho fan demanant-nos: és normal?. Ben pensat, potser ho sigui un poc, sorprenent.

Fullejant l'Atles dels Aucells Nidificants de Mallorca i Cabrera 2003-2007 veiem que fins a 19 espècies nidifiquen al 78% de les quadrícules. El busqueret de cap negre és l'exemple més exitós d'aquesta adaptació, ja que n'ocupa el 93%. La densitat de certs aucells hivernants, tot i les fluctuacions anuals, sembla també astoradora. Si l'Atles dels Aucells hivernants de les Illes Balears arriba a veure la llum potser quedarem bocabadats amb alguns resultats. En tot cas, hi ha prou raons per valorar aquestes abundàncies passejant a peu amb uns prismàtics.

El clima, els substrats, la condició insular i l'acció humana des de l'època talaiòtica expliquen el que observam avui. Per una banda, sabem que l'home ha provocat efectes ambientals negatius, extincions incloses, practicant l'agricultura i la ramaderia. Per l'altra, veiem com moltes espècies s'han adaptat bé al mosaic que conformen els espais agraris insulars. El professor Joan Rita, botànic de la Universitat de les Illes Balears, recorda que més d'un terç de les plantes de Mallorca estan lligades a aquests hàbitats; així, idò, bona part de la fauna illenca actual en depèn més o menys.

El territori mai ha tengut una foto fixa ens diuen els geògrafs, però com a societat cal respondre una pregunta urgent: mereix conservar-se el paisatge i la fauna més o manco tal com és, ens agrada el darrer fotograma? Si la resposta és sí, haurí-em de resoldre aviat dues qüestions: com frenar l'expansió urbanística i de quina forma es mantenen els espais agraris vius i productius per a l'home i la majoria d'espècies.

Hem de recordar que, tot i el canvi de cicle econòmic, es continua depredant territori: Mallorca ja ha urbanitzat el 6,5% de la seva superfície (240 km^2), Eivissa supera el 7% i Menorca s'acosta al 5'5%. La terra segellada a Mallorca és equivalent a l'extensió de 3 vegades l'illa de Formentera (o 24 vegades Cabrera!) i es preveu la urbanització d'uns 50 km^2 més cap al 2015. Els darrers 50 anys hem consumit 1,27 Ha cada dia. Es diu aviat.

Com més s'ha edificat, més pagesos hem perdut. Fa sols un segle, el 70% de la població de Mallorca treballava al camp, ara n'és just el 2%. Per contra, el sòl rústic acumula més de 200.000 construccions i una ullada a molts indrets indica que els nous colonitzadors de fora-vila no dediquen gaire esforç a mantenir-lo en bones condicions. Mentrestant, s'acumulen evidències científiques que mostren com els aucells lligats als medis agraris tenen cada vegada més problemes de conservació. Què deu haver significat per a moltes espècies la pèrdua de desenes de milers de figueres a Mallorca? I el tancament de desenes d'explotacions ramaderes de Menorca?

Edat avançada dels pagesos, elevats costos de producció, preus baixos, especulació… i a pesar d'això hi ha motius per a l'esperança. Per una part sorgeixen noves iniciatives agràries que parteixen de les bones pràctiques ambientals. Per una altra, veiem com pagesos de tota la vida reconverteixen les seves finques per a fer-les més sostenibles.

En els darrers anys els GOB illencs també hi han fet la seva contribució amb diversos projectes de custòdia del territori. Així, es promouen i comparteixen usos i coneixements agraris tradicionals. A més, els acords de custòdia permeten millorar les condicions ecològiques de les finques, ja que en conserven o n'augmenten la biodiversitat.

També hi ha dades que indiquen que alguna cosa va pel bon camí: la superfície agrària en explotació ecològica a les Illes Balears creix, i molt, i ha arribat a les 30.000 Ha i els 700 operadors. Que aquesta progressió continuï i que el camp faci la seva funció ecològica depèn, en gran mesura, del criteri que aplicam cada un nosaltres quan fem la compra. Triar local i ecològic és una bona opció. Senzill, però molt transcendent. •

TONI MUÑOZ

Anatomia de les aus

El vol de les aus (III)

Aerodinàmica

Per **Lluís Parpal** i **Gemma Carrasco**

GEMMA CARRASCO

Als dos primers capítols varem conèixer com es propulsen i quines són les estructures que permeten a les aus volar, però encara hi ha moltes incògnites en aquest fascinant món del vol. No té res a veure el vol d'un ropit amb el d'un virot, ni la forma que l'evolució ha donat a un mussol reial si la comparem amb la d'una falzia, però està clar que totes i cada una d'aquestes espècies han aconseguit una forma especial de vol que els ha permès tenir un lloc en la diversitat d'espais que actualment ocupen les aus.

Cal esmentar que l'evolució és un fet continuat, i que el vol de les aus se segueix adaptant als canvis. Investigadors que han realitzat estudis comparatius entre les característiques d'aucells de museus amb els actuals asseguren que la desforestació d'algunes àrees importants del món està modificant les ales de les aus, ja que necessiten unes ales diferents per a moure's entre les taques forestals ara aïllades, quan abans es movien sempre dins el bosc.

A principis del segle XX trobem els primers aeroplans que volen amb èxit. El somni de volar començava a fer-se realitat. Des d'aleshores ençà, els dissenys i prototips han evolucionat molt però encara queden molt enrere si els comparem amb les evolucionades ales del aucells, que s'adapten constantment a les forces a què estan sotmeses. La rigidesa de l'avió s'ha de compensar amb una sèrie d'estructures: *slats*, alerons, *flaps* i estabilitzadors que permeten un comandament raonable de l'estructura, però no arriben a tenir les milers de configuracions que donen cada un del moviments asimètrics de les plomes, ales/coa i la posició del cos durant el vol d'un aucell.

Aerodinàmica

En aquest capítol, per acabar amb la *mecànica* del vol parlarem de l'aerodinàmica i ens demanarem: per què i com volen les aus? com se les poden arreglar per quedar suspeses a l'aire i no caure? Una acció aparentment complicada, com és el fet que una au, element més pesant que l'aire, sigui capaç de vèncer la força de la gravetat i mantenir-se en vol, es basa en una única paraula màgica: la **sustentació**.

No és casualitat que les aus i els avions s'enlairin amb el vent en contra, ja que la sustentació depèn de tres paràmetres molt importants: la superfície o àrea del ala, l'angle d'incidència de l'aire i la velocitat del flux de l'aire. Tenir l'aire de front incrementa, per tant, la velocitat respecte de les ales de l'au i així la sustentació. Algunes grans aus marines simplement han d'obrir les ales cara als

forts vents oceànics per enlairar-se.

Per interpretar físicament el fet de volar hem de conèixer les forces que intervenen durant el vol. Hi ha dues forces que podríem dir que *resten* capacitat de vol, el **pes** i el **fregament,** (resistència que ofereix l'aire) i d'altres que ajuden a mantenir-se a l'aire, la **sustentació** i la **propulsió** (batre d'ala o motors del avions). Durant el vol, la resultant de totes aquestes forces és la que marca la direcció i velocitat en cada moment.

A la vista del dibuix no és difícil entendre com es generen aquestes forces, però n'hi ha una que cal explicar amb una mica més de detall: **la sustentació**. Com es genera aquesta força que manté una au o un avió en vol fins i tot quan no hi ha una propulsió? (pensem, per exemple, en les grans aus planejadores com els voltors, que pràcticament no baten ales mai). Per comprendre aquest concepte ens fixarem en una secció transversal d'una ala (vegeu esquema inferior). És necessari , però, entendre abans alguns conceptes:

1.- La **vora d'atac** (a) és la part anterior de l'ala, i és la secció que rep l'entrada del corrent d'aire.

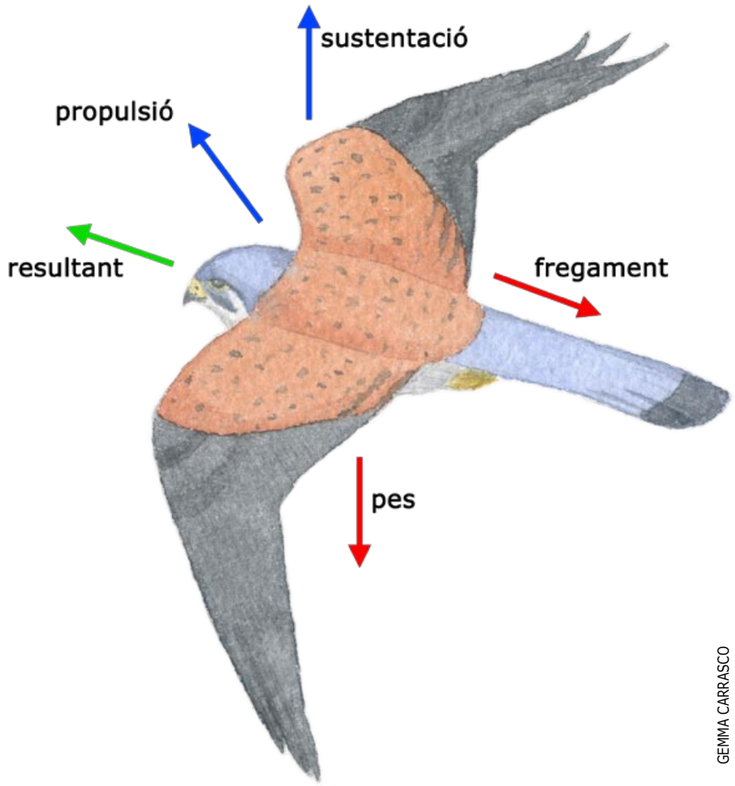
2.- La **vora de sortida** (b) és la part posterior de l'ala (serien els extrems de les plomes primàries, secundàries i terciàries). I és la part per on surt l'aire.

3.- La **corda** és la distància que separa les vores descrites.

4.- L'**envergadura** és la distancia de punta a punta d'ala. Algunes aus actuals, com el voltor negre, tenen una envergadura que s'apropa als 3 metres.

Si realitzem la secció transversal d'una ala des del cantell anterior (vora d'atac) fins al posterior (vora de sortida) obtenim una figura que és convexa a la part superior i plana o lleugerament còncava a la inferior.

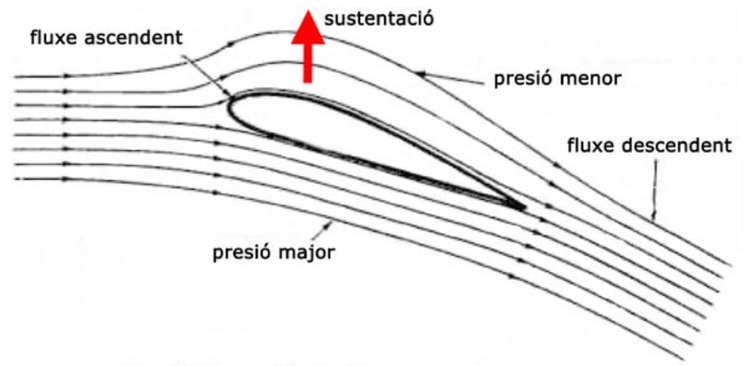
La força de sustentació es produeix perquè la pressió és menor a la part immediatament sobre l'ala (l'aire ha de recórrer més distància i, per tant, a més velocitat, fet que disminueix la pressió sobre la superfície alar)i lleugerament superior a la part inferior de l'ala. Aquesta diferència de pressions, generada per la diferent velocitat a què circulen les partícules d'aire, és la que genera la sustentació.



Xoriguer, *Falco tinnunculus.*

Un altre concepte que cal introduir quan parlem d'aerodinàmica és el de la **càrrega alar:** es pot definir com el pes de l'aucell dividit per la superfície de l'ala i se sol donar en grams per centímetre quadrat (g/cm^2). Les petites aus passeriformes solen tenir, en proporció, ales grans i, per tant, valors baixos en càrregues alars al voltant de 2g/cm^2. A l'altre extrem trobem grans aus amb les ales proporcionalment petites, com els albatros, amb una càrrega alar propera als 17 grams per centímetre quadrat. És important apuntar que una au pot controlar la sustentació plegant l'ala i reduint la seva superfície, augmentant així la càrrega alar (ho podem observar freqüentment en els rapinyaires quan volen amb clara tendència de descens). Aquest fet fa que, moltes vegades, ens confongui la silueta de l'espècie i la identifiquem erròniament.

Cabussons, gavots, ànneres cabussadores, flamencs... tenen uns valors de càrrega alar extremadament alts i per a enlairar-se necessiten córrer i batre energèticament ales sobre l'aigua per a guanyar la sustentació necessària per a volar.



Les àlules

No podem deixar l'aerodinàmica sense fer referència a una ploma o grup de plomes molt especials: les àlules. Són unes plomes curtes que es troben inserides a la vora d'atac de l'ala i que es despleguen quan la velocitat de vol és lenta i/o l'angle d'atac de l'ala és molt gran. En aquestes situacions l'aire que circula per la part dorsal genera turbulències i es pot produir una pèrdua de sustentació, fet amb el qual l'au cauria sobtadament. Les àlules desvien el flux d'aire i eviten en aquests casos les turbulències; per tant, són imprescindibles durant maniobres de vol estàtic d'algunes aus (com per ex. els xoriguers) i per a l'aterratge. Per aquesta mateixa raó, els avions poden entrar en pèrdua i patir greus accidents quan els angles d'atac a baixes velocitats no són adequats o bé no s'han col·locat els plans i elements alars en la configuració adequada durant l'enlairament.

Tot i que hi ha autors que afirmen que les àlules són controlades voluntariament per l'au, sembla que els canvis de posició d'aquestes plomes es deuen més a la força del vent que als moviments provocats per les aus.

Coll blau, *Anas platyrhynchos*. La fletxa indica l'àlula

Perfils alars i tipus de vol

Les aus han explotat durant l'evolució els avantatges de diferents dissenys d'ales. Podem trobar quatre tipus generals de perfils alars:

1.- Ales el·líptiques com tenen els còrvids i la majoria d'aucells adaptats a moure's pel bosc: l'ala és curta i ampla, arrodonida, fet que permet molta maniobrabilitat i una bona sustentació a velocitats baixes.

2.- Ales estretes i punxegudes típiques dels amants de la velocitat com les falzies, falcons i xatracs. Permeten volar molt ràpid i amb molt poca resistència aerodinàmica. Aquest tipus d'ales sacrifiquen maniobrabilitat per aconseguir molta velocitat amb poc fregament.

3.- Ales molt llargues no ranurades, típiques de les aus migratòries marines, que permeten un vol ràpid aprofitant corrents amb una mínima despesa energètica.

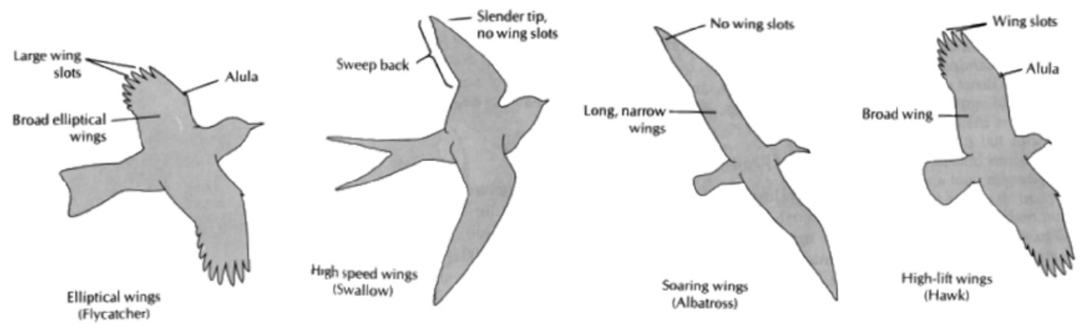
4.- Ales d'allargament relativament baix i molt ranurades, típiques de planadors de terra com els rapinyaires i voltors, que permeten dur càrregues pesades amb el mínim desgast energètic i també volar a baixa velocitat.

La coa contribueix a la sustentació i les aus amb una capacitat de maniobra elevada a baixa velocitat tenen les timoneres externes molt llargues. Les coes llargues són pròpies d'aus amb bona maniobrabilitat.

Vol a les tèrmiques, als vessants i a la mar

No és suficient tenir les característiques aerodinàmiques necessàries pel vol, moltes vegades les aus es valen de factors meteorològics (el vent), geològics (vessants de muntanyes) i d'altres per a emprendre o facilitar el vol amb una mínima despesa energètica.

Un es pot quedar bocabadat durant hores mirant les evolucions d'aus planejadores que aprofiten les tèrmiques o els corrents d'aire que es generen als vessants de les muntanyes. Els voltors, com diu el seu nom, volten aprofitant els corrents i tèrmiques que es generen per volar



Perfils alars i tipus de vol. Extret de Hickman et al. Principios de zoologia

Voltor, *Aegypius monachus*

durant les hores centrals del dia cercant carronyes.

Les aus s'aprofiten dels moviments ascendents d'aire anomenats **tèrmiques**. Els ocells *descansen* sobre aquests puntals d'aire que es mouen cap amunt. Moltes aus cerquen aquestes tèrmiques i les utilitzen per l'empenta cap amunt que donen. L'aire calent no puja de manera uniforme, i és necessari l'escalfament del terra perquè es produeixin les tèrmiques; és per això que molts gran rapinyaires no es comencen a enlairar fins a les hores centrals del dia.

També podem trobar altres tipus de corrents d'aire. Els corrents que es mouen contra objectes com un penya-segat, a la muntanya o en un edifici alt també són aprofitades pels aucells, que poden *viatjar* sobre aquests corrents.

Els ocells marins també poden lliscar i volar amb els vents alisis. Aquest tipus de corrents són aprofitats per les aus com els virots, que s'alcen uns metres per lliscar sobre les capes d'aire altes i ràpides i es deixen caure de nou per planar a pocs centímetres de la mar.

El vol en grup i les formacions en V

Finalment, volem explicar aquestes curioses formacions de vol que presenten algunes espècies. Les turbulències que genera una au quan vola poden ser aprofitades per les aus que van al darrere i així generar major sustentació (sempre que se col·loquin a una distància correcta). Aquesta distància és semblant a l'envergadura de l'au, pel que sovint veurem com moltes aus se col·loquen equidistants en forma de V per a fer desplaçaments de mitjana a llarga distància. Amb aquesta configuració aconsegueixen un estalvi energètic considerable, ja que han de bategar les ales amb menor freqüència. Els gran esbarts de grues que visiten anualment les deveses peninsulars són un dels exemples més característics d'aquest tipus de vol. Oques, pelicans i corpetasses adopten també freqüentment aquestes formacions per llargs desplaçaments o vols migratoris. •

Grues, *Grus grus*

Can Vairet i Son Flor

Per **Miquel Àngel Mairata**

El passat núm. 29 (d'estiu) d'*Es Busqueret*, el nostre amic Juan Miquel Gonzàlez ja ens descobria aquest hermós indret amb un itinerari costaner de la zona, però és ara el fotògraf de natura Miquel Àngel Mairata qui ens convida a conèixer, amb un magnífic recorregut fotogràfic, la part interior i de conreus d'aquest amenaçat racó de Calvià.

Són molts els amants de les aus que saben d'aquest indret per toparshi sovint amb grups de grues (*Grus grus*) que s'aturen als conreus per descansar i alimentar-se durant els seus viatges migratoris. El punt de partida per recórrer la zona comença al camí que puja cap a l'antiga caserna de l'exèrcit de terra de Cala Figuera, que envolta la urbanització d'El Toro (Calvià). Una vegada dins el camí que voreja la marjada, just on comença el bosc, si mirau cap a l'interior del municipi calvianer tindreu una bella estampa de les muntanyes d'enfront i, si la visibilitat és bona, es reconeix fins i tot el poble de Calvià gràcies al seu campanari.

Pel camí i, sense cap tipus de pressa, ja podem gaudir de l'avifauna de Son Flor. Aquí, durant la tardor, als aucells locals, sedentaris, s'hi sumen els aucells migradors, que entren per la costa sud-oest de l'illa de Mallorca i converteixen aquest lloc en una de les seves primeres aturades migratòries, encara dins el continent europeu. No podem oblidar que aquesta petita porció de terra dóna refugi i aliment a les aus viatgeres que fan d'aquest prat un enclavament estratègic que mereix ser conservat i protegit, tot i que la seva situació, propera a Magaluf i Santa Ponça, ha cridat ja diverses vegades l'atenció de promotors immobiliaris per fer-hi

Grues, *Grus grus*