

Què tenim sota els peus?

550 milions d'anys d'evolució a Ponent i el Pirineu

Qué auem ath dejós des pès? 550 milions d'ans d'evolucion en Ponent e en Pirenèu

TÈXTES DERA EXPOSICION

1. ERA DIVISION DETH TEMPS.....	1
2. PALEOZOÏC: explosion de vida.....	2
3. PERMOTRIAS: era vida ena Tèrra qu'ei a un pas de desaparéisher	5
4. MESOZOICO: el dominio de los reptiles.....	7
5. PALEOGÈN: es mamifèrs prenen eth protagonisme	12
6. NEOGÈN e QUATERNARI: es periòdes mès modèrns dera istòria dera Tèrra.....	15
7. ANTROPOCÈN: es efèctes dera nòsta preséncia en planeta Tèrra.....	17
8. PIONÈRS.....	19

1. ERA DIVISION DETH TEMPS

Eth nòste planeta a ua istòria longa, que comencèc hè uns 4.600 milions d'ans, moment en qué existís evidéncia geologica dera formacion dera Tèrra e dera rèsta de planetes deth sistèma solar. Es arròques que testimònien aqueri tempsi tant aluenhadi son de mau trobar e, en generau, an experimentat intensi procèssi de deformacion e escauhament. Era vida apareishec d'ora: es prumèrs fossils d'organismes formadi per ua sola cellula se consèrven en arròques de hè uns 3.700 milions d'ans.

Totun açò, es fossils comencen a èster fòrça mès abundanti a partir deth gran eon fanerozoïc. Aquest eon comencèc hè 541 milions d'ans e dure enquia aué.

Un eon ei era subdivision mès grana ena escala deth temps geologic. Aquest enòrme lapse de temps lo dividim en intervals de durades diferentes, que ne didem ères, periòdes, estatges... e que responen a eveniments de caractèr geologic o biologic que passen en planeta e que demoren registradi enes arròques. Atau, per exemple, eth limit entre diferentes ères (era subdivision immediatament mès petita qu'er eon) pòt èster conseqüència de grani eveniments geologics qu'afècten era totalitat dera Tèrra e qu'impliquen era extincion d'un gran nombre de grops d'organismes.

Eth calendari lheidatan

Era demarcacion de Lleida ei un territòri damb ua varietat geologica e paleontologica absolutament excepcional. Era majoria de viatges, tà trobar ua riquesa d'aguestes caracteristiques mos cau córrer enòrmes extensions de territòri, tanben continents sencèrs. Enes arròques de Lleida, en cambi, i trobam concentrada bona part dera istòria deth nòste planeta e, tanben, un magnific registre fossil.

En Lleida non trobam pas es arròques mès antiquas deth planeta: en calendari dera istòria dera Tèrra, a Lleida li manquen es prumèrs mesi. Totun açò, era part mès interessanta, er eon fanerozoïc, a on era vida se hè mès diuèrsa e abundanta, lo trobam lèu sencèr.

Era major part des arròques que formen es nòsti paisatges contien rèstes fossiles des bèsties e es plantes que i viueren ath long d'aguesta longa istòria. Lleida, a part d'èster un territòri damb ua grana quantitat de fossils, consèrve quauqui jadiments absolutament excepcionaus gràcies ara qualitat des fossils conservadi o perque son rèstes d'animaus e plantes que viueren en moments clau dera istòria dera vida ena Tèrra.

2. PALEOZOÏC: explosion de vida

Aguesta èra, que signifie "fauna antica", comencèc hè 541 milions d'ans e s'acabèc hè 250 milions d'ans. Curiosament, tant er inici com era fin deth paleozoïc vien

determinadi per dus eveniments biologics oposadament diferenti: ua explosion de vida e ua extincion.

Ath començament deth paleozoïc, en periòde cambrian, se produsís ua enòrma proliferacion d'organismes marins. Tot d'un còp, apareishen detzenats de grops d'animaus, qu'ua part des sòns descendents encara viuen enes nòsti oceans e continents. En aqueth moment se dèren es condicions quimiques apropiades tà que fòrça d'aguesti grops siguessen capables de desvolopar esquelets extèrns durs, de composicion calcària, e açò facilitèc fòrça eth procès de fossilizacion.

"Era explosion deth cambrian" a estat un des grani enigmes paleontologics ath long de decennis.

Maugrat açò, enes darrèrs ans, gràcies ara exploracion de nauj jadiments s'a podut comprovar qu'aguesta explosion de vida non siguec sobta, senon que tardèc detzenats de milions d'ans a produsir-se. Tanben s'a podut describir que, abans deth cambrian, ja i auie ua diversitat biologica marina fòrça importanta. Malerosament, es organismes que composauen aguesti ecosistèmes èren, majoritàriament, de còs trende, e, per aquerò an deishat escasses rèstes fossiles.

Hè 250 milions d'ans, era èra paleozoica s'acabaue damb era extincion dera major part des grops d'organismes que viuien en nòste planeta, tan marins coma terrèstres.



Pè de fòto 1: Durant eth paleozoïc, es masses continentaus tendissen a amassar-se en un solet continent: PANGEA. © 2021 Colorado Plateau Geosystems Inc.

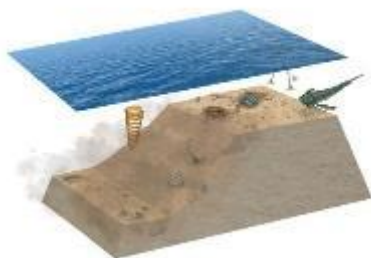
Es fòssils mès antics de Lleida

Es arròques mès antigues de Lleida se formèren en aguesta èra e les trobam en còr des Pirenèus. En aguesta vasta zòna afloren tota ua sèria d'arròques qu'an experimentat enòrmes escauhaments e pressions, ja qu'an estat implicades ena formacion de dues granes serrades montanhoses, era mès modèrna des quaus ei eth Pirenèu pròpiament dit. Anteriorament, es arròques paleozoïques ja se vederen afectades pera formacion d'ua grana serrada que se lheuèc enes darreries deth paleozoïc, era serrada varisca o erciniana, que s'estenie ath long de fòrça part d'Euròpa e eth nòrd d'Àfrica.

A conseqüència d'aguesta accidentada istòria qu'an patit es nòstes arròques paleozoïques, normaument les trobam fòrça plegades, deformades e transformades deth punt de vista dera sua composicion quimica e estat físic. Son aquerò que coneishem coma arròques metamorfiques.

Es procèssi de metamorfisme provòquen qu'es fòssils acaben desapareishent. Per sòrt, enes Pirenèus i a granes extensions d'arròques paleozoïques a on eth metamorfisme a estat pro leugèr tà que se'n consèrven rèstes intactes o leugèrament deformades. Son es fòssils mès antics de Lleida.

Ath long de lèu era totalitat deth temps qu'includís era èra paleozoïca, era zòna dera Lleida actuau se trobaue immergida en ocean. Es fòssils que trobam enes arròques paleozoïques pirenenques pertanhen a tota ua sèria d'organismes que viueren ena mar. Quauqu'ues èren mars heiredes damb ua grana pregondor; d'autres, per contra, non èren tan pregones e èren mès avientes entath desvolopament dera vida.



Pè de fòto 2: Aquesta reconstrucció dera mar ath long deth periòde silurian mòstre er ambient marin en quau se formèren aguesti sediments. Era vida, durant es prumèrs periòdes deth paleozoïc, se desvolopèc exclusivament ath laguens des mars. Il·lustracion: Roc Olivé.



Pè de fòto 3: Eth paisatge urban e naturau deth Pirenèu se tròbe fòrça influït peth tipe d'arròques que i trobam. Vals barrades, pòqui terrenes de cultiu o ua uniformitat enes materiaus constructius son er eretatge d'aguesta istòria geologica deth paleozoïc. Imatge: Oriol Riart.

3. PERMOTRIAS: era vida ena Tèrra qu'ei a un pas de desaparéisher

Eth permian ei eth darrèr periòde dera èra paleozoïca e eth triassic, eth prumèr dera següenta, era èra mesozoïca. Aquerò que separe aquestes dues ères ei er episòdi d'extinció mès sevèr qu'a viscut eth nòste planeta d'ençà que i a vida. Entara fin deth permian s'extinguièren lèu eth 90% des espècies de tot eth mon e, de hèt, era vida siguec a un pas de desaparéisher totaument dera Tèrra. Es causes d'aguest episòdi s'an discutit ath long de fòrça temps. Semble que i auec molt a veir era formacion d'un unic gran continent, dit Pangèa, entornejat d'un ocean planetari coneishut coma Pantalassa. Açò aurie hèt a cambiar radicaument es corrents marins e atmosferics e aurie provocat un cambi climatic, responsable dera aridificacion de granes superfícies continentaus. Era union des diferents continents tanben aurie significat era desaparicion de granes extensions de plataformes marines, a on era vida proliferaue abundantament.

Enes Pirenèus, es arròques formades ath long deth permian e es formades durant eth començament deth triassic presenten caracteristiques fòrça similares, e de viatges son de mau diferenciar. Per aguest motiu mos referim ath conjunt d'aguestes arròques damb eth mot Permotrias. Aguestes arròques son, en generau, d'un color ròi intens, hèt que mos indique epòques de fòrça ariditat e tanben era preséncia de còrsi fluviaus qu'aportauen sediments sablosi e hangosi. Que son, principaument, conglomerats, gresi e arguiles d'un color vermèlh vinós que se pòden veir ath sud dera Seu d'Urgell o enes entorns deth Pont de Suert. I a tanben evidéncias d'ua activitat volcanica importanta, e i soentegen es estrats hèti de materiaus volcanics.



Pè de fòto 4: Per segon viatge ena istòria dera Tèrra, toti es continents s'agropen en ua unica massa, Pangèa, entornejada per Pantalassa, er ocean mondial. © 2021 Colorado Plateau Geosystems Inc.

Rèstes ossoses, impressions vegetaus e icnites

Enes estrats deth Permotrias ei relativament freqüent trobar-i impressions de troncs e huelhes des vegetaus que i viuien. De mèu mau trobar son es rèstes d'animaus, sustot de vertebrats. Es trobalhes consistissen en ues pòques rèstes ossoses e, sustot, en icnites, esclaus fossils de diferenti tipus d'animaus.

Atau, gràcies as icnites, sabem que i auie anfibis e diferenti tipus de petiti reptils, entre es quaus es sinapsids. Aguesti darrèrs constituïssen eth gran grop de vertebrats que mos includís a nosati madeishi, es mamifèrs. Mès es sinapsids que viuien alavetz èren ben diferenti des mamifèrs actuaus. Es mèu estranhi auien granes veles ena esquia damb ua foncion termoreguladora. Posteriorament arthenheren caracteristiques cada viatge mèu pròpies des mamifèrs, com ua postura des pautes mèu verticala (de manèra que non rossegauen eth vrentè per tèrra) o eth desenvolupament de peu corporau.

Ara fin, durant eth triassic ja gessen es vertaders mamífers, qu'ath començament arthenheren dimensions fòrça modèstes, equivalentes as d'un arrat. Aquestes dimensions perdurèren ath long deth mesozoic, ja qu'un aute grop de bèsties evolucionèc rapidament e s'auancèc a aucupar es espacis ecologics reservadi a bèsties mès granes: es dinosaures. Uns auti grops de reptils aucupèren espacis marins e eth mèdi aerian. Durant fòrça ans, eth mesozoic s'a coneishut, informaument, com era èra des reptils.



Pè de fòto 5: Eth permian ei ua epòca convulsa, damb era aparicion de reptils qu'aucupen fòrça espacis ecologics. Entara fin d'aguest periòde a lòc era extincion mès importanta que i a agut jamès en nòste planeta. Il·lustracion: Óscar Sanisidro.



Pè de fòto 6: Pendent eth triassic se produsís ua naua radiacion de bèsties e plantes, damb enòrmes anfibis, domeni des equisets, hauguères e conifères e era aparicion d'un grop fòrça important: es arcosaures. Es arcosaures an agut un gran succès evolutiu i an dat lòc a diuèrsi grops, com es dinosaures (a on s'includissen es audèths), es reptils volaires o es crocodils. Il·lustracion: Óscar Sanisidro.

4. MESOZOICO: el dominio de los reptiles

Eth mesozoic o èra mesozoica ("fauna mejana") a ua durada d'uns 185 milions d'ans. Tant eth sòn començament com era sua fin se tròben mercadi pes episòdis

d'extincion mès importanti qu'a patit era biosfèra ena sua istòria. Eth mesozoïc comence damb era grana catastròfa dera fin deth permian e s'acabe damb ua de semblanta: hè 66 milions d'ans, er impacte d'un asteroïde sus era superfícia dera Tèrra provoquèc ua sèria d'efèctes que costèren ua auta grana extincion. Se vederen afectadi nombrosi grops d'organismes, sustot marins, encara qu'aguest episòdi ei popularament coneishut perque representèc era extincion des dinosaures e des reptils marins e volaires.

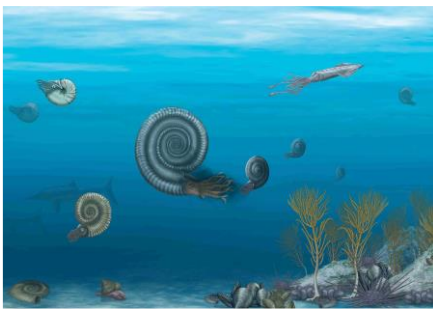
Ja auem vist qu'eth principi deth triassic ven mercat pera grana extincion que i auèc ara fin deth permian. Durant era rèsta deth triassic s'alternèren es mèdis costèrs e es pròpiament marins, e eth registre fossil enes Pirenèus lheidatans, constituït, sustot, per invertebrats marins, peishi e quauques rèstes de reptils marins, siguec notable. Entàs periòdes posteriors ath triassic, eth jurassic e eth cretacèu, es arròques que trobam son plaçades ath sud deth Pirenèu. Es arròques jurassiques e cretacèes des Prepirenèus son, lèu totes, d'origina marina: lèu era integritat des 185 milions d'ans deth mesozoïc se tròben representadi, en Lleida, per calcàries, gresi e marles que se formèren ath hons dera mar, e, per aquerò, es fossils que i trobam son esquelets de bèsties marines (mollusqui, braquiopòdes, sponges, coralhs, etc.). Maugrat açò, se registren dus moments, ath començament e enes darreries deth cretacèu, quan er ambient càmbie tà mèdis mès continentaus, çò que dèishe un registre geologic e paleontologic excepcionau.

Era fauna marina deth jurassic

Eth jurassic presente ua fauna marina rica, sustot enes arròques que registren era prumèra part d'aguest periòde. Es margues e es calcàries deth jurassic inferior, o liasic, contien ua abundantia fauna d'invertebrats marins. Cau remarcar era trobalha que se hec ena localitat d'Alòs de Balaguer, ena Noguera. Se tracte d'un conjunt de vertèbres d'un gran reptil marin deth grop des ictiosaures ("reptils peish"). Son bèsties predadores, damb ua morfologia que semble fòrça ara des actuaus daufins, e constituïssen un clar exemple de com er ambient a on viuen es organismes emmòtle eth sòn còs enquia que prenen era forma mès apropiada tà desplaçar-se e víuer en aqueth entorn.



Pè de fòto 7: En Lleida i a arròques jurassiques damb un excellent registre fossil. Ath long d'aguest periòde, Lleida ère ua mar d'aigües pòc pregones a on, de viatges, proliferaue fòrça era vida. © 2021 Colorado Plateau Geosystems Inc.



Pè de fòto 8: En aguesta mar i auie detzenats d'espècies d'invertebrats marins, entre es quaus subergessien grops de cefalopòdes, aué extinguits, com es ammonits e belemnits. Tanben s'an trobat rèstes de grani reptils marins, com es ictiosaures. Il·lustracion: Roc Olivé

Eth periòde cretacèu

Eth long periòde nomentat cretacèu ei fòrça ben representat ena zòna prepirenca lheidatana. Grana part des principaus serrades e tucs son constituïts, majoritàriament, per arròques cretacèes, entre es quaus dominan es calcàries. Era màger part d'aguestes arròques se formèren en ambients de plataforma, a on es aigües marines èren apròp dera còsta, caudes e ben illuminades, e non èren guaire pregones. En Lleida trobam importantis jadiments cretacèus d'origina marina; per exemple, enes colhades de Basturs (Isona e Conca Dellà), en Cabó o ena part nauta dera serrada deth Montsec.

Ena serrada deth Montsec, en limit septentrionau dera comarca dera Noguera, s'i consèrven uns jadiments paleontològics excepcionalaus, coneishudi com era peirèra de Meià e era

Cabrua, que corresponen a antigues explotacions de calcàries litogràfiques que sigueren abandonades ath long deth decenni de 1910. Geòlògs, paleontològs e aficionats, totun, an tornat tàs peirèras ath long des decenni, atrèti pes sòns tresòrs fossils, que consistissen en rèstes de nombroses espècies de plantes, artropòdes, peishi, anfibis, reptils e audèths que viueren en cretacèu inferior, hè entre 130 e 125 milions d'ans, en ua zòna lagunària d'aigües fòrça tranquilles e ben apròp dera mar, en un ambient tropical. Era tranquillitat des aigües permetec era conservacion excepcional des rèstes fossils e, en quauqui casi, tanben era impression des parts tendres des organismes.



Pè de fòto 9: Era expansion der Atlantic centrau e septentrionau, e tanben era dubertura deth gòlf de Biscaia, hè que se produisques era individualizacion d'ua petita pèça ath laguens deth gran puzzle de plaques: era placa iberica o Ibèria. © 2021 Colorado Plateau Geosystems Inc.



Pè de fòto 10: Ath cant dera còsta, a on aué se lhèue eth Montsec de Meià, i auie ua vasta zòna d'estanhs. Fòrça des bèsties e plantes que viuen enes sues aigües e arribes, tanlèu que morien, se depositauen en hons hangós, a on fossilizèren. Era especiau configuracion der estanh (zònes pregones sense oxigèn e grana aportacion de carbonat calcic) a permetut ua conservacion excepcional d'aguesti organismes. Il·lustracion: Roc Olivé.

Era fin deth mesozoïc

Enes Prepirenèus tanben i trobam eth darrèr capítol deth cretacèu e, donc, deth mesozoïc. Era crisi de hè 66 milions d'ans, a conseqüència der impacte d'un asteroïde, e que significuèc un des episòdis d'extincion mès grani dera istòria dera vida dera Tèrra, ei coneishuda pes geològs paleontològs coma limit K/T, peth mot alemand *Kreide* ("creta", ròca fòrça abundantà en cretacèu e que li da nòm), e terciari, eth següent periòde d'après deth cretacèu.

Eth limit K/T lo trobam registrat ena zòna pirenenca ath laguens der amàs d'estrats format, principaument, per gresi, arguiles e calcàries d'origina continentau, es quaus constituïssen era Formacion Trep o Garumnian. En aquestes arròques trobam es rèstes des darrèrs dinosaures d'Euròpa e tota ua sèria d'organismes que i conviuèren. Ne podem remarcar es adrosaures, o dinosaures damb bèc de lit, bèsties que processauen es vegetaus des quaus s'alimentauen damb ua increïbla bateria de petiti dents que se renovauen continuadament. Ath delà des adrosaures, s'i an trobat es gigants titanosaures, erbivòrs que, damb un cap petit e un còth e ua coa extraordinàriament longui, podien hèr mès de 20 mètres de long. D'alti dinosaures que s'an trobat enes arròques deth Garumnian son es nodosaures, o dinosaures coirassadi, e dinosaures carnivòrs de diferents mesures. Aquestes bèsties fantastiques èren acompanhades d'ua abundantà fauna de crocodils, tortugues, reptils volaires, ludèrts, anfibus...

Es jadiments de plantes indiquen un clima tropicau, caud e umit, mès damb quauques fases de sequèra. Es darrèrs estrats deth Garumnian ja non consèrven rèstes de dinosaures ne dera abundantà vida deth sòn ecosistèma, ja que son estrats formadi d'après dera grana crisi deth limit K/T. En aquesti estrats, es rèstes fossiles son fòrça escasses e mos hèm a veir un mon que tot just se recupèrè d'après d'ua grana crisi biologica.



Pè de fòto 11: Era isla des dinosaures. Entàs darreries deth cretacèu, era placa africana se botge tath nòrd e posse Ibèria a collidir damb era grana placa euroasiatica. Aquesta collision represente eth lheuament e eth plegament d'un gran volum d'arròques, qu'acabaràn formant era serrada pirenenca. Ath començament deth plegament, era part emergida d'Ibèria e ua part dera França actuau formen ua grana isla der archipèl, que constituïe eth sud d'Euròpa, a on se desenvolpèren tota ua sèria d'arrius, estanhs e dèltes a on viuien ua fauna e flòra abundantes. © 2021 Colorado Plateau Geosystems Inc.



Pè de fòto 12: Lleida consèrve es milhors jadiments europèus des darrèrs ecosistèmes damb dinosaures, es que i auie just abans dera queiguda deth gran asteroïde que provoquèc era grana extincion dera fin deth mesozoïc. Il·lustracion: Óscar Sanisidro.

5. PALEOGÈN: es mamifèrs prenen eth protagonisme

Dempús dera gran crisi biologica dera fin deth cretacèu, que mèrque era fin dera èra mesozoïca, comence ua naua èra, a on es mamifèrs aquerissen un gran protagonisme, sustot en ambients continentaus. Se tracte dera èra cenozoïca o simplement cenozoïc (“animaus nauí”). Eth cenozoïc se dividís en tres grani periòdes: eth paleogèn, eth mès antic, e eth neogèn e eth quaternari, es mès modèrns —maugrat qu’aguest darrèr, a viatges, s’a includit ath laguens deth neogèn.

Eth lheuament des Pirenèus, que comencèc a darrèrs deth cretacèu coma conseqüència dera convergència dera placa iberica e eth sud d'Euròpa, represente un cambi drastic ena configuracion geografica deth nòrd peninsular. Un vast braç de mar entre pera zòna cantabrica e inonde era zòna situada ath sud dera serrada pirenenca (era totalitat dera actuau conca der Èbre). Era zòna deprimida situada ath sud dera serrada, era actuau conca

der Èbre, recebie aportacions de tones de sediments des serrades der entorn. S'i desvolopèren arrius e grani estanhs, e, periodicament, ère immergida pera mar.

Er ilerdian, un registre excepcional en Pallars Jussà.

Eth registre geologic e paleontologic d'aguest periòde en Lleida ei excepcional. I trobam rèstes fossiles des tres epòques enes quaus se dividís eth paleogèn (dera mès antica as mès modèrnes: paleocèn, eocèn e oligocèn). Ena zòna deth Pallars Jussà, eth registre des darreries deth paleocèn e era part iniciu der eocèn ei tan complet e excepcional que s'a podut establir un nau estatge dera istòria dera Tèrra: er ilerdian. Efectivament, fòrça apròp dera ciutat de Tremp aflore un amàs d'estrats d'origina marin qu'includissen un lapse de temps de hè entre 55,8 e 52,8 milions d'ans, damb un registre geologic extraordinàriament complet e ua fauna fossila excepcional. Pr'amor d'aguesta excepcionalitat, es geològs soïssi Lukas Hottinger e Hans Schaub definiren aguest estatge en 1960 coma Ilerdian, que pren eth nòm dera antica Ilerda (Lleida).

Era epòca der eocèn

Er eocèn continentau tanben a deishat fossils de diferenti tipus de vertebrats en jadiments apròp des localitats de Pobla de Segur e Àger. Er enseu faunistic d'aguesti jadiments includís diuèrses espècies d'artiodactils, perissodactils, crocodils e primats, e ei ua mòstra dera grana diversificacion des mamifèrs que i auèc dempús dera grana extincion de hè 66 milions d'ans. A compdar d'alavetz, nombrosi espacis ecologics demorèren liures e sigueren ocupadi per diferents espècies de mamifèrs.

Entara fin der eocèn i auèc era darrèra entrada d'aigües marines en gran gòlf qu'includie era actuau Catalonha Centrau. Aquesta inundacion permetec eth desvolopament, en diuèrsi endrets, d'escuelhs corallins plei de detzenats d'espècies d'invertebrats. Èren aigües caudes, damb un clima tropicau, pòc pregones e clares, es condicions ideaus entara proliferacion de coralhs e d'auti animals. Es fossils que testimònien aguesta abundanta activitat biotica les trobam en diuèrsi jadiments prepirenencs, entre es quaus subergessen es situats ena val de Lord (Solsonès). Posteriorament, eth gòlf marin demorarie barrat pera zòna cantabrica e es aigües s'anarien evaporant lentament enquia desaparéisher. Era evaporacion provoquèc

qu'és saus e es guishi presenti enes aigües se sedimentèssen e formèssen granes formacions de guishi, com es que podem veir ath nòrd dera localitat de Guissona. Son era darrèra manifestacion d'aigües marines ena actuau conca der Èbre.

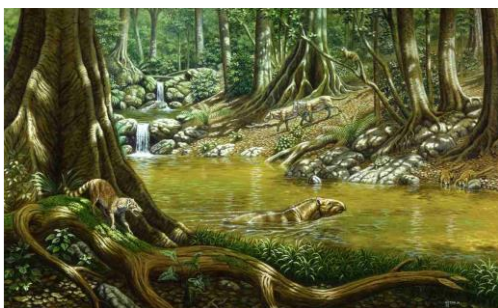
Er oligocèn e era fin deth paleogèn

Durant eth periòde següent, er oligocèn, en tota era conca der Èbre ja s'establís un regim estrictament continentau. Eth clima ei caud e umit, e tant era flòra com era fauna son abundants, com demore evident enes extraordinaris jadiments des entorns des localitats de Tàrrega e Cervera.

Enes arrius e estanhs viuien comunitats de crocodils e tortugues qu'acompanhauen era diüersa fauna de mamifèrs, entre es quaus subergés er *Elomeryx*, un des antracoterids més antics que se coneishen. Es antracoterids son un grop extinguit de mamifèrs semiaquatics que s'an restacat damb es ipopotams e es balenes. Tanben i trobam rèstes d'*Entelodon*, ua granassa bèstia omnivòra emparentada de luenh damb eth pòrc. Eth *Cainotherium* ère un petit artiodactil (bèstia damb unglons e un nombre parelh de dits, com es cèrvis o es pòrcs) que, per dimensions e forma de vida, rebrembe es conilhs.



Pè de fòto 13: Era retirada dera mar dera zòna pirenenca entar oèst e eth lheuament dera serrada pirenenca comencen a dar ara geografia lheidatana un aspècte que ja mos ei familiar. © 2021 Colorado Plateau Geosystems Inc.



Pè de fòto 14: Ath long der eocèn se desvolopen zònes de vegetacion densa, semblantes as sèuves actuaus. Ei en aquest ambient que se desvolopen es prumèrs primats, amassa damb d'alti mamifèrs, qu'anaràn configurant, lentament, ua fauna que comence a semblar ara actua. Il·lustracion: Mauricio Antón.



Pè de fòto 15: Tàs darreries der eocèn e principis der oligocèn se desvolopen zònes lacustres damb grana exuberància de bòsqui e nombroses espècies de mamifèrs e reptils. Aquest ei er ambient que mòstren es fossils deth Talladell e Cervera. Il·lustracion: Mauricio Antón.

6. NEOGÈN e QUATERNARI: es periòdes mès modèrns dera istòria dera Tèrra

Es darrèrs 23 milions d'ans dera istòria deth nòste planeta s'an dividit en dus periòdes: eth neogèn e eth quaternari. Aquest darrèr se dividís en pleistocèn e en olocèn, e comencèc hè 2,58 milions d'ans, damb era prumèra grana glaciacion, qu'afectèc, principaument, er emisfèri nòrd.

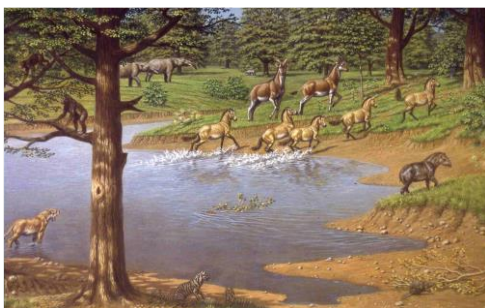
Enes fases darrères dera formacion des Pirenèus, era part centrau d'Euròpa e era orientau dera peninsula Iberica viuen un periòde d'extension. Ei a díder, un procès invèrs ath dera compression que da lòc a ua serrada. Aquesta extension se manifèste en ua sèria de halhes e zònes deprimides (conques) a on arribe ua grana quantitat de sediments. Es mès famoses d'aguestes conques son es deth Vallès, Penedès o Empordà. Totun, susprenentament, en zònes de montanha tanben se desvolopen zònes deprimides entornejades de serrades montanhoses. Son aquerò qu'es geològs coneishen coma conques intramontanhoses. Ei eth cas, per exemple, des conques dera Seu d'Urgell e dera Cerdanya. En aqueres zònes deprimides des Pirenèus i viueren ua grana quantitat d'espècies de bèsties e plantes que coneishem gràcies a ua sèria de jadiments magnifics, qu'an proporcionat fossils nombrosi.

Tant es bèsties com es plantes ja semblen fòrça as espècies actuaus. Era flòra indique era existència, en aquera zòna, d'un clima de tipe mediterranèu. Entre es bèsties i a shivaus (*Hipparion*), elefants, cèrvis e tanben er ominid *Dryopithecus*.

Eth pleistocèn (hè entre 2,58 milions d'ans e 11.700 ans) se caracterize per un heiredament globau deth clima en tot eth mon, que represente ua importanta acumulacion de gèu en vastes zònes continentaus e serrades, sustot der emisfèri nòrd. Per aguesta rason tanben se lo coneish coma edat deth gèu. Eth Pirenèu se vedec afectat intensament per aguesti cicles glaciaus (sustot peth darrèr) e, de hèt, actuaument mos trobaríem en un cicle interglaciau, ei a díder, en un periòde de temperatures caudes entre dus periòdes de gèu. Ena Val d'Aran, er efècte des gèus glaciaus se vedec clarament ena morfologia des vals, es estanhs e es depòsits sedimentaris de nauta montanha. Era val glaciau de Hònt Hereda ei un exemple geologic excepcional de morfologia glaciau.



Pè de fòto 16: Era grana extension de gèu permanent que caperèc Euròpa ara fin deth pleistocèn contribuïc a dar era avantdarrèra pincelada ara morfologia deth territòri, modelant montanhes e vals. © 2021 Colorado Plateau Geosystems Inc.



Pè de fòto 17: Ath long deth miocèn se desvolope ua fauna damb carnivòrs, elefants, shivaus e d'outes formes que semblauen fòrça as actuaus, en un ambient que gradualment passe dera sabana a un clima mediterranèu. Il·lustracion: Mauricio Antón.



Pè de fòto 18: *Dryophitecus* ei un des prumèrs simis que se descorbiren en Euròpa, d'ua edat aproximativa d'11 milions d'ans. Ère adaptat as arbes (d'a on li ven eth nòm de monard des arbes) e auie ua dièta frugivòra, basada en fruts. Es mascles presentauen ues caishòles plan desvolopades, causa que hè a veir un comportament agressiu entre mascles e damb d'autes espècies, com en cas des primats modèrns. Il·lustracion: Óscar Sanisidro.

7. ANTROPOCÈN: es efèctes dera nòsta preséncia en planeta Tèrra

Er impacte qu'an es activitats umanes sus eth planeta Tèrra genèrè diàriament un pilèr de notícies, fòrça viatges preocupantes. Er espleita descontrolada des recorsi naturaus provòque serioses modificacions en mèdi ambient, que pòden auer efèctes prejudiciaus a miei e long tèrme: pollucion, cambi climatic, extincion d'espècies, invasion d'espècies estranhes, pandèmies globaus... Toti aguesti fenomèns an a veir, dirèctament o indirèctament, damb era activitat umana. Ath long des darrèrs decennis, es efèctes sus eth mèdi s'an accelerat e ja ne començam a veir, damb preocupacion, es conseqüències.

Es cambis ambientaus provocadi pera activitat umana son de tau magnitud que quauqui científics les equiparen as modificacions mediambientaus qu'an representat moments de cambi de tempsi geologics, sigue d'epòca, periòde o èra. Per aguesta rason, e maugrat qu'enquiath moment s'a considerat que mos

trobauem en olocèn, eth segon periòde deth quaternari, quauqui científics pensen qu'èm en un periòde nau: er antropocèn.

Eth registre fossil der antropocèn

Mès, son reament tan radicaus, es cambis introdusidi pera umanitat, entà que se pogue establir un cambi d'estatge geologic? Quines son es conseqüències dera activitat umana?

N'i a fòrça, mès podem enumerar es que probablament son mès grèus: extincion accelerada d'espècies (a ritmes superiors des que i auèc durant era grana extincion dera fin deth permian); nivèus de CO₂ e metan ena atmosfèra que provòquen un escauhament climatic globau; utilizacion de fertilizants qu'an doblat es quantitats de nitrogen e fosfòr en sòu; preséncia de plastics (fòrça viatges, de mesures microscopiques) en toti es ecosistèms terrèstres; desforestacion; modificacion artificiala de sistèms idrics e eth conseqüent repartiment anoma de sediments... Totes aquestes conseqüències dèishen senhau, sens dopte, en registre geologic actual. S'a dit qu'aquest senhau serà de bon reconéisher entàs geològs deth futur, e que se pòirà identificar damb facilitat es estrats corresponents ar antropocèn, sustot peth registre fossil que contierà: es tecnofossils (tota causa hèta pera tecnologia umana: ua brica, un smartphone, ua ciutat). Tanben s'a argumentat qu'es uassi de poret seràn fossils tipics der antropocèn, pr'amor qu'era produccion d'aquesta bèstia, a partir dera mitat deth sègle XX, s'a hèt massiva entara alimentacion de tot eth mon.

Quan comence er antropocèn?

S'an proposat diuèrsi inicis entar antropocèn: era revolucion agricòla, de hè uns 11.500 ans, er inici dera revolucion industriau, tà darrèrs deth sègle XVIII, o era detonacion des prumèras bombes atomiques, en decenni de 1940. Tanben se ditz qu'er antropocèn encara non a començat, pr'amor que, en un futur immediat, er impacte uman sus era Tèrra serà fòrça mès gran que non pas ara, e que serà alavetz eth moment de declarar eth començament dera naua epòca.

Er antropocèn, maugrat açò, tanben a suscitat nombroses reticències tant laguens deth mon scientific com entre especialistes de sectors non scientifics. S'a argumentat qu'es periòdes

geològics s'an de definir en ua escala fòrça mès grana, e qu'an d'implicar cambis mès clars. S'a remercat, tanben, qu'ei un tèrme antropocèntric e, donc, pòc apropiat, ja que designe un interval dera istòria dera Tèrra hèn referéncia, per prumèr viatge, a ua unica espècia, qu'èm nosati madeishi.

Er objectiu deth tèrme antropocèn qu'aurie d'èster centrar era nòsta atencion enes conseqüéncias dera accion collectiva e ena manèra coma poderíem, encara, evitar çò de pijor. Aurie d'èster un avèrtiment entath mon.

Cita: "Era magnitud de çò que vedem enes sediments ei tan grana, o encara mès, qu'era que vedíem tà definir d'auti tempsi geològics deth passat. A partir dera segona mitat deth sègle XX, er impacte uman a vengut un fenomèn globau, sincronic e accelerat en tot eth mon."

Anthropocene Working Group, AWG.

8. PIONÈRS

Lluís Marià Vidal Carreras (Barcelona, 1842 – 1922)

Engenhere de mines, geològ e fotograf pionèr. Quan estudiava ena Universitat de Mines de Madrid, ath delà de formar-se en geologia, s'interessèc pera paleontologia e era preistòria. Dempús de diuèrsi cargues professionaus, en 1888 siguec destinat tara província de Lleida coma responsable des recorsi minèrs, e tà 1909 dirigic era Comisión del Mapa Geològic de España.

Siguec membre de nombroses associacions científiques, nacionaus e internacionaus: president deth Centre Excursionista de Catalunya, der Ateneu Barcelonès e dera Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona; vocau aonorari dera Junta de Ciències Naturals de Barcelona e vicepresident dera Societat Geologica de França.

Siguec un precursor dera fotografia de montanha. Hec fotografies que se pòden considerar es mès antiquas deth sector sud des Pirenèus, dera Val d'Aran e d'Andòrra.

Entre era sua vasta òbra, subergessen es trabalhs dedicadi as Païsi Catalans, especiaument es que tracten sus era demarcacion de Lleida. En 1875 publicuèc ua des sues granes òbres, *Geologia de la provincia de Lérida*, a on presente un estudi qu'artenh bona part der actuau Geoparc mondiau UNESCO Orígens.

Francesc Clua Anglès (Cubells, 1847 – Tàrrega, 1920)

Naturalista, escrivan, pintor e proòm deth catalanisme en Tàrrega. Sigüec eth fundador deth Centre Excursionista de l'Urgell i la Segarra e un des precursors der excursionisme scientific en Catalonha. Dempús de maridar-se damb Filomena Terés, hilha d'ua prestigiosa familha targarina, s'establic en Tàrrega. Explorèc e arremassèc fossils e hec a conéisher es sues descubèrtes deth Talladell. Collaborèc damb diuèrses institucions e scientifics dera epòca, com Charles Depéret, Lluís Marià Vidal o Norbert Font i Sagué. Sigüec a iniciativa d'aguest darrèr que, en 1908, sigüec nomenat amassaire deth Museu Martorell de Barcelona.

Martí Madern Carreras (Cabanes, Alt Empordà, 1896 – Cervera, 1975)

Estudiós dera flòra fossila der oligocèn dera Segarra. Se titolèc en Figueres coma professor d'instruccion primària. Entrèc en còs de foncionarís de telegrafs e, ath començament deth decenni de 1920, sigüec destinat tà Cervera. Aquiu combinèc eth sòn trabalh coma cap de telegrafs damb era docència tàs estudiants de bachelierat.

Dempús dera Guèrra Civila, se comencèren a espleitar es calcàries oligoceniques des entorns de Cervera entara fabricacion de ciment. A compdar d'alavetz, podèc desvolopar era sua grana passion: era recolleccion e er estudi des flòres fossiles conservades en aguestes formacions calcàries. Collaborèc damb Josep Ramon Bataller, dera Universitat de Barcelona, e damb Georges Depape, dera Universitat Liura de Lille, en França, as quaus facilitèc es materiaus entara publicacion, en 1950, de *Flore Oligocène de Cervera (Catalogne)*. Publicuèc nombroses nòtes a on hège aportacions tara coneishença d'aguesta flòra, soent en revistes comarcaus.

Madern sigüec un gran mèstre. Sabie fòrça istòria naturau, matematicas, francés e gramatica, e hège de professor per vocacion. Tanben subergessie pera sua coneishença filatelica e meteorologica. Auec contacte damb era redaccion deth diari *La Vanguardia*, ath quau proporcionaue informacion diària sus es condicions meteorologiques dera comarca dera Segarra.

Lluís Ferrer Condal (Barcelona, 1914 – 2011)

Mètge, erudit e entosiasta dera paleontologia. Dempús des ans d'espleita dera peirèra de Meià, e un viatge acabada era Guèrra Civila, aguest jadiment deth cretacèu inferior deth Montsec siguec desbrenbat per ua part deth mon scientific. Ath començament deth decenni de 1950, er interès des descubèrtes preneç ua naua possada gràcies ath trabalh desinteressat de Lluís Ferrer i Condal. Era prumèra visita ena peirèra la hec en 1950, mentre hège de mètge ena localitat de Salàs de Pallars. Eth sòn entusiasme l'amièc a hèr innumbrables visites tath jadiment ath long des dimenjades, e arribèc a amassar ua importanta colleccion. Entre es pèces mès importantes i é ua gargolha lèu sencèra (*Eodiscoglossus santonjae*) e era pluma d'un audèth. Collaborèc damb nombrosi investigadors, tant de domeni nacionau com internacionau, as quaus acompanhaue tath jadiment e proporcionau es pèces dera sua colleccion tà que les estudièssen.

Manuel Riu Riu (Manresa, 1929 – Sant Llorenç de Morunys, 2011)

Istorian e arqueològ, especialista en istòria medievau. Ja quan ère mainatge auec ua relacion estrèta damb Sant Llorenç de Morunys, d'a on venguie tant per part dera sua mair com deth sòn pair. I passèc lèu totes es vacances e era Guèrra Civila. Tanben ère fòrça restacat damb eth Berguedà, ja que i hec eth servici militar e era sua hemna ère de Berga.

Riu siguec precursor en Euròpa ena introduccion de metodologia arqueologica entar estudi dera istòria medievau, e hec un gran nombre d'excavacions ena val de Lord (Solsonès) e en Berguedà. Implicat en nombroses associacions culturaus, siguec eth promotor deth Museu-Centre d'Interpretació de la Vall de Lord, qu'inaugurèc en 1947 damb d'alti vesins e tath quau aportèc fòrça pèces.

Tanben s'interessèc pera paleontologia e amassèc ua colleccion d'exemplars de diuèrses edats geologiques, sustot deth periòde priabonian der eocèn, qu'aflore en vastes zònes dera val de Lord. Aquesta colleccion ei depausada e en part exposada en Museu-Centre d'Interpretació de la Vall de Lord.

Sant Llorenç de Morunys lo declarèc hilh adoptiu. En 2003 recebec era Crotz de Sant Jòrdi e en 2006, eth prèmi Ciutat de Berga ara Cultura.

Josep Duró Farràs (La Seu d'Urgell, 1928 – Andorra la Vella, 2000)

Se licencièc en medecina e cirurgia ena Universitat de Barcelona, e se dedicuèc ara seguida a hèr de mètge en Sant Julià de Lòria e Canillo (Andòrra). Eth sòn pair, Emili Duró Moles, tanben ère mètge.

Nomentat director de Sanitat d'Andòrra, instaurèc es vacunes obligatòries enes escòles e es revisions pulmonares annaus damb arrais X entàs estudiants de toti es sistèmes educatius deth país. Siguèc defensor d'un contròl deth creishement dera poblacion, e eth prumèr a hèr analisis regulares de totes es hònts d'aigua deth país. Tanben hec de mètge legista entath Consell General de les Valls d'Andorra.

Passionat dera paleontologia, arremassèc ua colleccion de fossils deth neogèn en Alt Urgell e era Cerdanya, qu'era sua familha cedic ar Institut Català de Paleontologia e part dera quau s'expòse, actuaument, en Museu Dinosfera de Coll de Nargó.

Era aficion li arribèc de joen, quan trobèc uns fossils fòrça apròp dera Seu d'Urgell. Ans mès tard trobèc, en un endret apròp d'Alàs, ues caishòles de mastodont, e enquiara sua mòrt insistic qu'era bèstia sencèra aurie estat enterrada aqui. Ath long des ans, se trobèc qu'en Alt Urgell i auie fòrça endrets idonèus entà hèr estudis paleontològics, sustot en Coll de Nargó. Quan encara non auie hèt es 40 ans, ua queiguda accidentau li empedic practicar in situ ua des activitats que mès li agradauen: era paleontologia.

Maria Lourdes Casanovas Cladellas (Sabadell, 1934)

Paleontològa. Estudièc damb eth paleontològ sabadelhenc Miquel Crusafont e se doctorèc en 1975 ena Universitat de Barcelona, a on siguèc professora durant quate ans. Eth sòn camp de recèrca includís es mamifèrs deth paleogèn (eocèn), principaument es des jadiments deth Pallars Jussà e era Noguera. Amassa damb eth sòn òme, eth doctor Josep Vicenç Santafé, introdusic er estudi dera paleoicnologia (estudi des peades fossiles) en estat espanhòu. Amassa damb J. V. Santafé e d'auti paleontològs, hec un important trabalh de recèrca enes jadiments de dinosaures dera peninsula Iberica. Ei autora de nombrosi articles scientifics e de divulgacion.

Josep Vicenç Santafé Llopis (Valencia, 1934 – Sant Quirze del Vallès, 2017)

Paleontòleg e politic. Hec de màstre d'Educacion Generau Basica enes Escoles Pies de Sabadell. Aficionat ara paleontologia, ère colaborador deth Museo dera Ciudad de Sabadell, embrion deth que serie er Institut de Paleontologia de Sabadell (actuau Institut Català de Paleontologia). Amassa damb era sua hemna, era Dra. M. L. Casanovas, en decenni de 1960 estudièc geologia ena Universitat de Barcelona, e en 1976 obtenguec plaça de funcionari ena Deputacion de Barcelona e siguec destinat en Institut Català de Paleontologia. Dus ans dempús presentèc era tèsi doctorau, dedicada ar estudi des rinoceronts fossils d'Espanha.

Amassa damb era doctora M. L. Casanovas e es doctors Sebastià Calzada (deth Museu del Seminari de Barcelona) e José Luis Sanz (d'era Universitat Autònoma de Madrid), siguec un des promotors der estudi des dinosaures en estat espanhòu. D'entre es nombroses zònes a on trabalhèc, cau remercar eth conjunt de jadiments damb icnites de dinosaure dera Rioja, es jadiments deth cretacèu inferior deth País Valencià, e, especiaument, eth cretacèu terminau des Pirenèus lheidatans. Siguec autor de nombroses publicacions scientificas e libres de divulgacion sus paleontologia. Siguec còsso de Sant Quirze del Vallès.

Antoni Lacasa i Ruiz (Lleida, 1946)

Siguec un des promotors, en decenni des setanta, deth grop Amics dera Paleontologia, amassa damb Eduard Remacha e Josep Esteve. Agust grop siguec acuelhut per Institut d'Estudis Ilerdencs en 1977, e, amassa, impulsèren ua prumèra campanha en jadiment dera peirèra de Meià, en 1979. Maugrat qu'er objectiu principau d'aguesta expedicion ère era peirèra classica, era màger part des excavacions se heren en jadiment dera Cabrua, un aflorament deth quau n'an parlat d'alti autors.

Participèc activament enes 19 campanhes d'excavacion que i auèc en aguesti dus jadiments enquia 1996. Tanben prene part en prospeccions e excavacions en d'alti afloraments, principaument d'edat mesozoica, e, amassa damb es companhs dera associacion, s'encuedèc dera colleccion paleontologica der Institut d'Estudis Ilerdencs, qu'actuaument cònsste de mès de 5.000 exemplars.

A escrit fòrça articles scientifics e libres de divulgacion sus geologia e paleontologia de Lleida, especiaument sus es fossils des calcàries litografiques deth Montsec, e a estat

conselhèr e coordinador dera Seccion de Geologia e Paleontologia der Institut d'Estudis Ilerdencs.