

# **HISTORIA GEOLÓGICA DEL VALLE DEL CABRIEL**

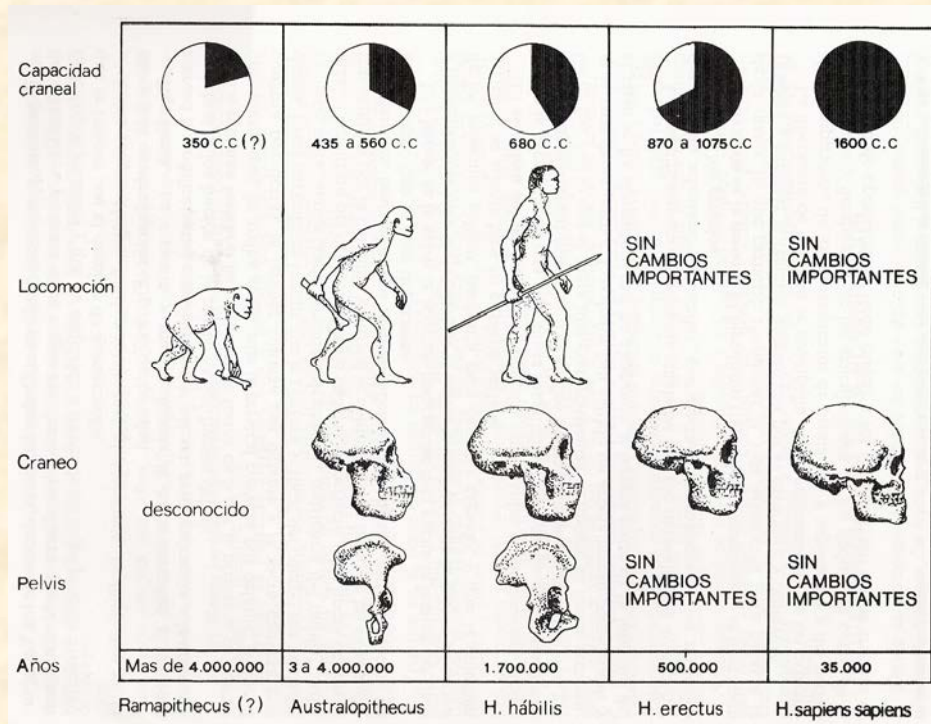
# 1.- EL PAISAJE Y LA HISTORIA

- El medio natural ha condicionado las acciones humanas a lo largo de su historia.
- Las formaciones del relieve han dado cabida a espacios montañosos, que son los dominantes, y a llanuras y valles intermedios.
- En una zona donde los pinos y carrascas son la vegetación más extendida, las zonas altas y pedregosas han quedado para el pasto, las pocas tierras llanas cubiertas por sedimentos junto al río han sido ganadas al cultivo de regadío y se han utilizado los llanos de las muelas y parameras para el cultivo de secano.

– Los asentamientos humanos se han establecido allí donde el medio les era más favorable ( agua, alimentos y seguridad ).

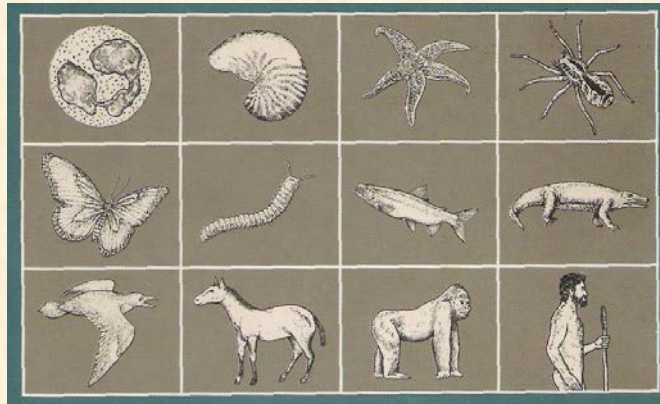
–El ser humano ha modificado el paisaje ( a la preocupante urbanización me refiero ), y ha trazado desde muy antiguo caminos siguiendo la dirección que les marcaba las rutas naturales, aprovechando los valles, llanos, los cauces “inalterables” de los ríos, y los picos más altos de las montañas para su orientación.

–Si aceptamos la edad del género humano entre 4,5 y 7 millones de años, no será hasta los últimos 2 millones de años (durante el cuaternario), cuando los primeros homínidos evolucionan en África y poco a poco se van expandiendo por el mundo.




–Es a partir de entonces cuando encontramos huellas de su comportamiento y de la transformación que ha realizado sobre el paisaje.

–Hace 3.000 millones de años los primeros seres vivos habían cambiado el color de los mares interiores; hace 2.000 millones de años, la composición general de la atmósfera; hace 1.000 millones de años, el tiempo atmosférico y el clima; hace un tercio de millones de años, la geología del suelo; y en los últimos centenares de millones de años, el aspecto detallado del planeta.



–El ser humano, sin embargo, ha conseguido en medio siglo alterar este ciclo ( el **ciclo del carbono y del agua**), consumiendo masivamente todos los combustibles fósiles almacenados y haciendo peligrar su propia existencia.

ESCALA DEL TIEMPO	ERAS Y CRONOLOGIA MILL. DE AÑOS	SUBDIVISIONES	DURACION MILLONES DE AÑOS	FAUNA	ACONTECIMIENTOS GEOLOGICOS RELACIONADOS CON LA MESETA
		Holoceno	0,01		Oscilaciones climáticas frías y cálidas relacionadas con las épocas glaciares e interglaciares en Europa.
		C U A T E R N A R I O	2		
		Villafranchense			
	3 MA	Neógeno	Plioceno	4	
			Mioceno	19	Relleno sedimentario de las fosas tectónicas originadas por la Orogenia Alpina.
	25	Paleógeno	Oligoceno	10	Desarrollo de las fases tectónicas de la Orogenia Alpina.
			Eoceno	25	Fin de las transgresiones del mar en la Meseta.
	60 MA	Cretácico	Senoniense		
			Turonense		
			Cenomaniense		
			Albiense		
			Waldense		
	125	Jurásico	Malm		
			Dogger		
			Lias		
	175	Triásico	Keuper		
			Muschelkalk		
			Buntsandstein		
	215 MA	Pérmico		45	Erosión de las montañas hercinianas.
	270	Carbonífero		65	A finales del Carbonífero acontece la Orogenia Herciniana, formándose las montañas que darán lugar a la Meseta española.
	335	Devónico		50	
	385	Silúrico		55	
	440	Ordovícico		60	Sedimentación en ambientes generalmente marinos de importantes espesores de capas de pizarras y cuarcitas, y en menor medida, de calizas.
	500	Cámbrico		70	
	570 MA	P R E C Á M B R I C O O A R C A I C O		Mas de 2800	Tienen lugar complejos ciclos de sedimentación, formación de montañas e intrusiones magmáticas, de las que quedan escasas huellas en la región.

–Nada de esto es comparable con los 4.500 millones de años que tiene la Tierra.

–Si la Tierra tuviera la edad de una persona, cualquiera de los organismos vivos, nacería, viviría y moriría en una fracción de segundo.

–Han pasado muy pocas décadas desde que los científicos han empezado a ver la Tierra como un organismo vivo que se encuentra en constante movimiento y cuyos pasos condicionan la energía contenida en su interior.



–La Tierra continuará su camino sin vida como con ella. Decía Carl Sagan que “somos criaturas efímeras, copos de nieve caídos sobre el fuego del hogar”, en realidad, polvo de estrellas sobre la faz de la Tierra.

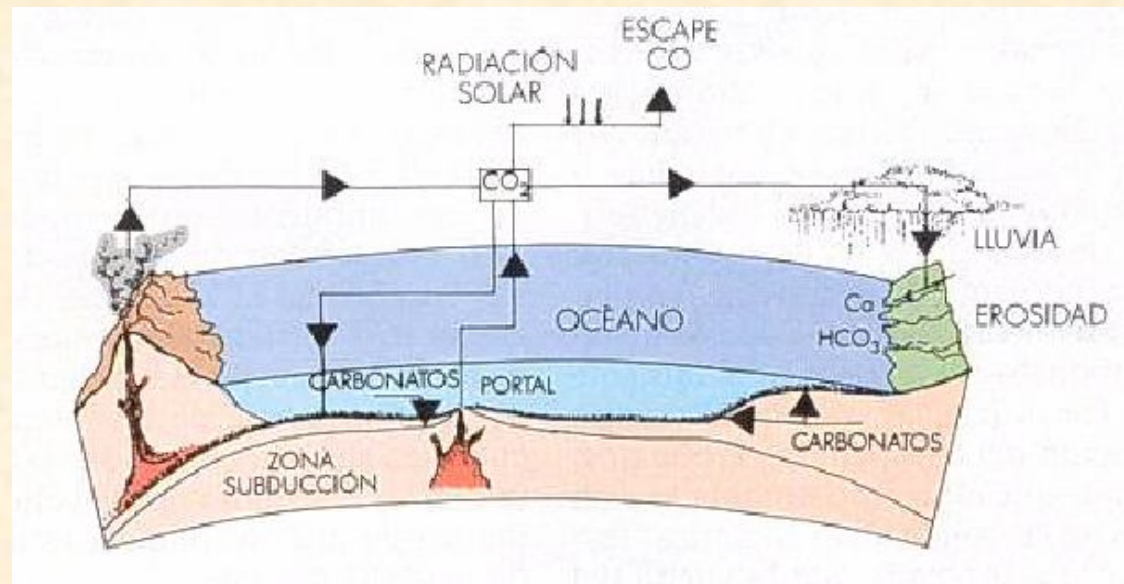
–**Sólo podremos vislumbrar quiénes somos y por qué estamos aquí si somos capaces de realizar un mapa mental que abarque eras de tiempo, millones de especies ( la gran mayoría extinguidas ), y una multitud de palabras.**

## 2.- FORMACIÓN DEL PAISAJE

- La Tierra se formó por un proceso de agregación alrededor del Sol hace unos 4.500 millones de años
- Los fragmentos sólidos – partículas metálicas y rocosas- que giraban en la misma órbita se fueron agregando bajo la influencia de la gravedad
- El calor radiactivo fundió el núcleo del planeta. Los materiales metálicos más densos se depositaron en el centro, y los rocosos, más ligeros, en la superficie
- Los primeros fragmentos de los continentes originales flotaban en un océano de magma fundido a 1.000 grados de temperatura.
- Cuando la Tierra se enfrió después de miles de millones de años empezaron a caer las primeras gotas de lluvia.



- El agua acumulada en grandes superficies formaron los primeros océanos.
- Ello contribuyó al nacimiento de las montañas, los ríos y todo el paisaje natural que nos rodea.



- Hace millones de años las formaciones rocosas fueron desplazadas por fuerzas increíbles y el paisaje que hoy nos encontramos son el resultado de lo único que permanece eterno: **el cambio.**

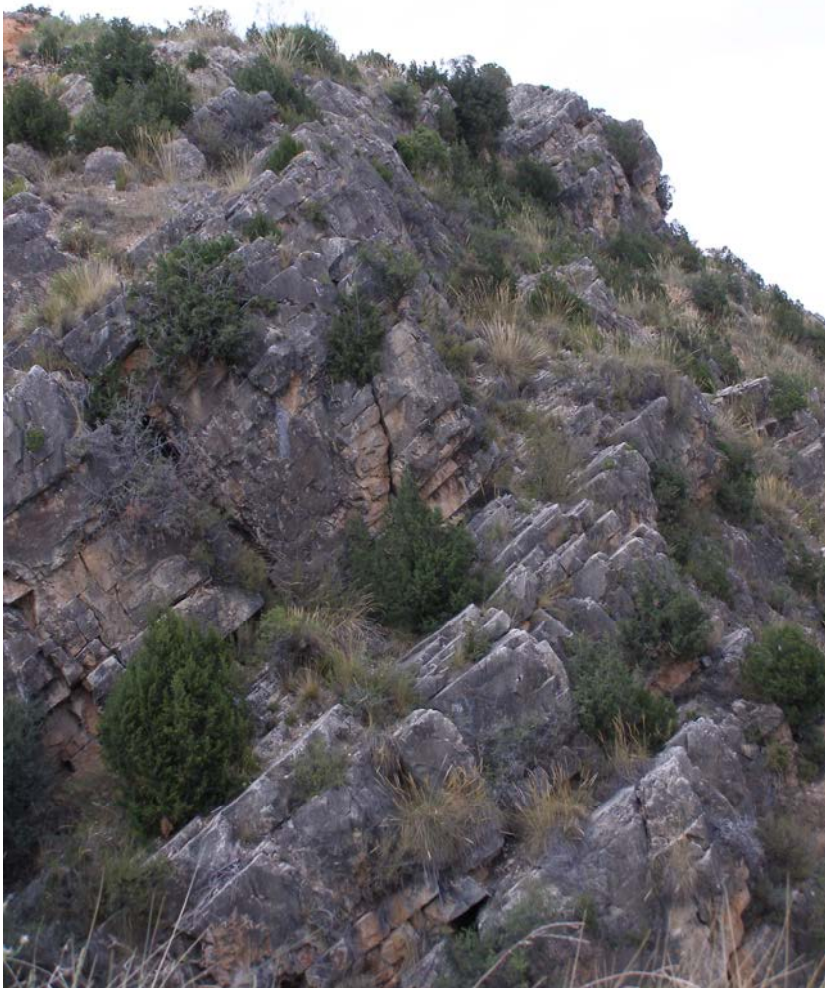


- Los materiales rocosos cambian erosionados por el viento y el clima, y se modifica el paisaje constantemente a lo largo de millones de años.
- El material desgastado, arrastrado al agua queda suspendido en la misma.
- Cuando se depositan en el fondo del agua se forman los **sedimentos**.
- Con el tiempo y por acumulación se forman los **estratos**, masas de rocas normalmente extendidas en sentido horizontal separándose de otras por superficies paralelas.

- Desde el nacimiento de la Tierra, las cadenas montañosas han aparecido y desaparecido entre antiguos océanos que venían e iban con el paso de los milenios.

- El proceso de formación de las montañas, llamado **orogenia**, se concibe como un proceso muy largo en el cual hay un tiempo de acumulación de sedimentos en el fondo del mar y un tiempo de elevaciones y transformación de los sedimentos finos que emergen.

# 3.- DESCUBRIENDO EL PASADO



- Cuando uno contempla los sedimentos está viajando millones de años hacia el pasado. Cada roca contiene un mapa del ambiente en que fue formada si uno sabe mirarla.
- Cada sedimento es un fragmento aislado de la historia de la Tierra. El pasado está claramente plasmado en los estratos de piedra. Normalmente los más antiguos abajo y los más reciente arriba, si bien las fuerzas que producen las montañas, los inclina o pliega cambiando esta disposición.

- Los márgenes de los ríos son un buen lugar para el estudio de la geología porque la erosión de los mismos nos ha dejado expuesto un acantilado de estratos que normalmente estarían ocultos bajo nuestros pies



- Podemos caminar por estos márgenes y ver rocas que estaban en la superficie hace millones de años, o por sus cerros, muelas y llanos circundantes contemplando los materiales más recientes, no por ello, carentes de antigüedad

- Al Valle del Cabriel podemos llamarlo también **PARQUE GEOLÓGICO DEL CABRIEL** porque la erosión del viento y el agua salvaje, sus numerosos ríos, arroyos y fuentes, y la influencia de los cambios climáticos, nos ha dejado entre otros:
  - paisajes donde contemplar materiales formados desde la era Primaria hasta nuestros días
  - paisajes “cársticos” de roca caliza y
  - edificios “tobáceos” de impresionante belleza natural





- La mayor parte de sedimentos que encontramos en el Valle del Cabriel son el suelo de antiguos lechos marinos, elevados y plegados por el movimiento del suelo.
- Las capas oscuras han sido depositadas en un ambiente oceánico, de un mar poco profundo. El material que se desmenuza con los dedos y se erosiona con facilidad, está compuesto por partículas de arcilla transportadas por otros ríos anteriores desde donde llegaron hasta el mismo océano.
- Las capas claras son mucho más duras y suelen salir como plataformas a lo largo de los estratos.



- Estas placas formadas por roca caliza están formadas por las conchas de los organismos que vivían en ese mismo mar que se han sedimentado y endurecido
- Los seres vivos acuáticos toman el  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono o anhídrido carbónico) del agua.
- El dióxido de carbono ó  $\text{CO}_2$  es el gas, ligeramente ácido y habitualmente inocuo, de las burbujas de nuestras bebidas. Es la mayor reserva de carbono y molécula básica para la formación de todos los seres vivos que lo asimilamos en la atmósfera o en el agua.
- Lo más importante es que forma parte junto al agua de un ciclo que mantiene la temperatura de la superficie terrestre en unos 15 grados de media, y que el hombre ha alterado provocando un efecto invernadero realzado.





- En los ecosistemas marinos algunos organismos convierten parte del  $\text{CO}_2$  que toman en  $\text{CaCO}_3$  (**carbonato cálcico**) que necesitan para formar sus conchas, caparazones o masas rocosas en el caso de los arrecifes. Cuando estos organismos mueren sus caparazones se depositan en el fondo formando estas **rocas sedimentarias calizas** compuestas básicamente por carbonato cálcico.
- Lo más emocionante de estas rocas calizas es lo que contienen en su interior. Son pavimentos que contienen innumerables fósiles. Pero, ¿qué es un **fósil** ?

# 4.- LOS FÓSILES Y EL TIEMPO GEOLÓGICO

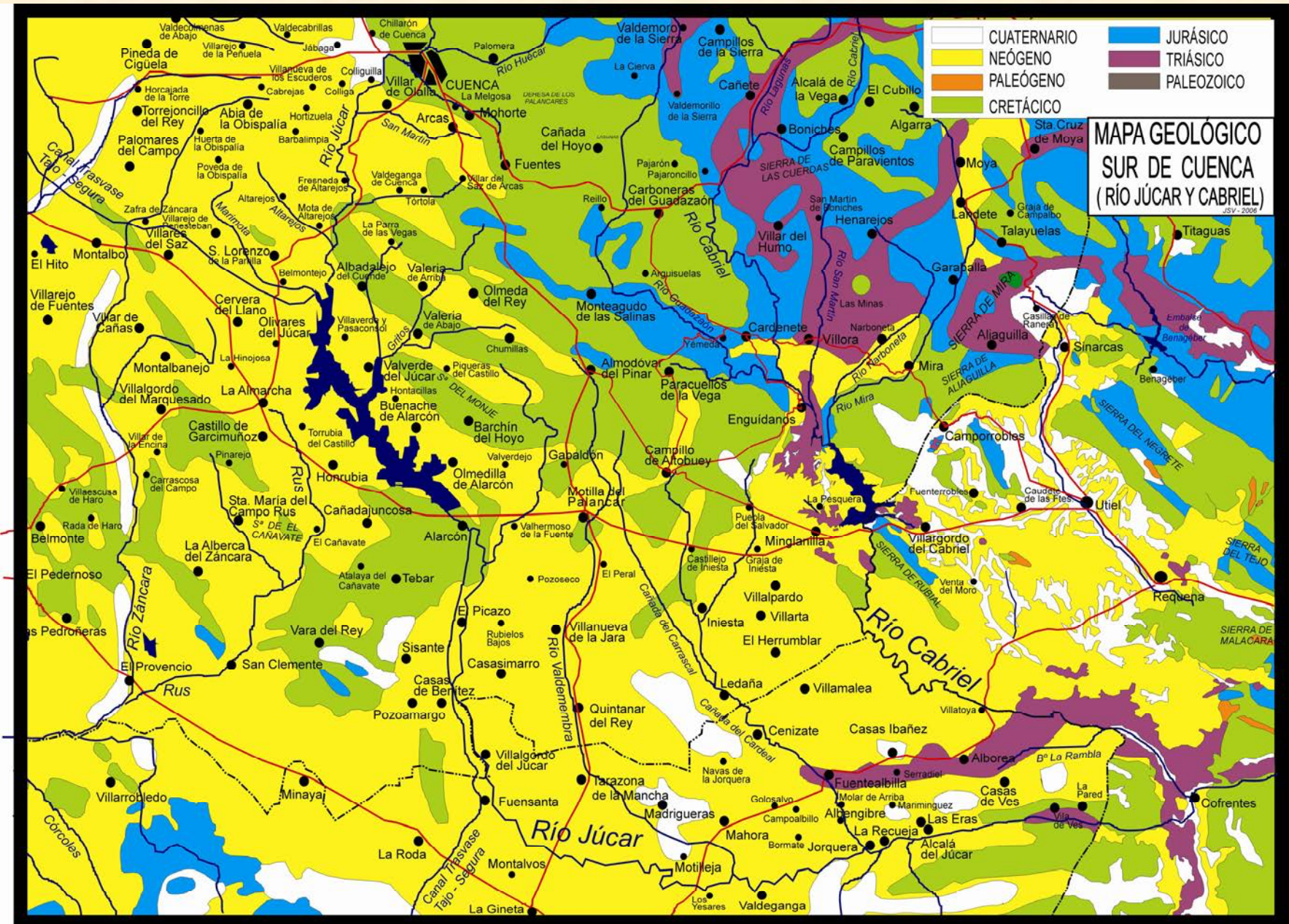


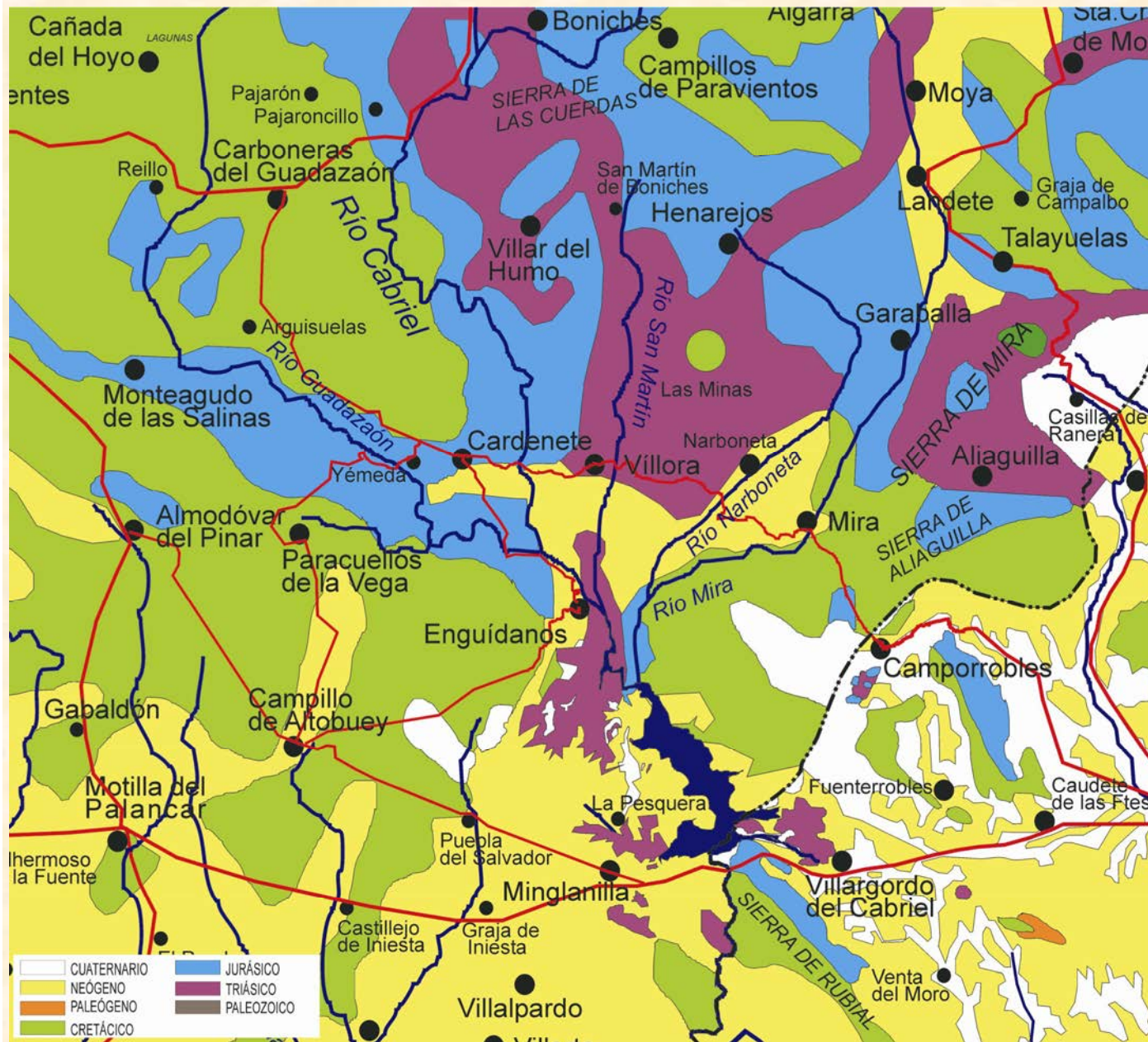
- Los fósiles son los restos petrificados de seres prehistóricos
- Son la prueba más tangible de la evolución de la vida sobre la Tierra y de su gran diversidad en especies
- Conservan generalmente la forma que presentaban en el organismo vivo del que formaban parte, siendo abundantes en rocas sedimentarias como las calizas
- Cada estrato posee sus fósiles característicos, lo que permite ir a cualquier lugar del mundo y datar el tiempo que tienen los estratos en función de los fósiles encontrados



M.A.	ERA	SISTEMA	SERIE	PISOS	ROCAS TIPO (Facies)	OROGENIAS				
0.01	CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Postglaciar	Aluviales-Coluviales	C Fases				
0.08			PLISTOCENO	SUP.	Versiliense		Gravas, arenas y limos			
0.12				Tirrentiense	Loess y turba					
0.35		NEÓGENO	MIOCENO	MED.	Siciliense		Terrazas fluviales y marinas			
0.6				INF.	Calabriense		Playas levantadas			
2.0				Plioceno	Piacenziense		Depositos fluviales (rañas-gravas cuarcíticas empastadas en matriz arcillosa)			
5.0		TERCIARIO	NEÓGENO	MIOCENO	SUP.		Tortonense	Margas y yesos		
23					MED.		Helvetiense	Arcillas		
					INF.		Burdigaliense	Margas		
34			PALEÓGENO	EOCENO	OLIGOCENO		Chattense	Conglomerados calcáreos, areniscas, yesos		
							SUP.	Praboviense	Areniscas y yesos	
							MED.	Bartonense	Calizas y margas	
52		PALEOCENO	EOCENO	Luteciense	Ypresiense		Fisch; alternancia de calizas/margas			
					INF.		Thaniense	Areniscas		
65		MESOZOICO	CRETÁCICO	PALEOCENO	Daniense		Calizas	Laramica		
95					SUP.		SENO- NIENSE		Maastrichtiense	Conglomerados
									Campaniense	Brechas calcáreas
				Santonense					Margas	
130				INF.	NEOCOMIENSE		Coniaciense		Calizas	
	Turonense					Calizas y dolomías masivas				
	Cenomaniense					Calcarentitas				
	Albiense					Arcosas, arenas silíceas (F. Urtillas)				
	Aptiense					Calizas (F. Urgoniana)				
	Barremiense		Conglomerados, arenas silíceas, areniscas y arcillas (F. Weald)							
150	JURÁSICO		SUP.	MALM	Portlandiense	Calizas, areniscas y arcillas (F. Pütrbeck)	Cretac. ALPINO			
					Kimmeridgiense	Calizas masivas y ritmitas				
					Oxfordiense	Margas				
			178	MED.	DOGGER	Calloviense		Calizas y margas		
						Bathoniense		Calizas masivas		
						Bajociense		Calizas y margas		
			204	INF.	LIAS	Aalenense		Calizas y margas		
						Toarciense		Calizas y margas		
						Pliensbachiense		Calizas y dolomías tabeadas		
229	TRIÁSICO (F. germánica)	SUPERIOR	Infriab (Hettangense/Rethiense)	Calizas y dolomías oquerosas (Carniolas)	Eo-kimmérica					
			Keuper	Arcillas abigarradas y yesos						
			Muschelkalk	Calizas, dolomías y margas						
			Buntsandstein	Areniscas (cuarcitas, rodones)						
			Arcillas rojas	Arcillas rojas						
245	PÉRMICO	SUPERIOR	Permo-Trias	Conglomerados de base	Palatinica					
			Areniscas	Areniscas						
			Series detriticas con intercalaciones de rocas volcánicas	Series detriticas con intercalaciones de rocas volcánicas						
		290	INFERIOR	Thuringiense		Moladas	Saática			
				Saxoniense		Granitos				
				Estefaniense		Calizas (c. de montaña)				
	360	CARBONIFERO	SUPERIOR	Namuriense	Pizarras y areniscas (F. Culm)	Bretona				
				Dinantense	Calizas y dolomías nodulosas					
				Famenniense	Areniscas rojas					
	400	DEVONICO	MEDIO	Givetiense	Granitos	Atlántica				
				Emisense	Granitos					
				Siegentiense	Granitos					
425	SILURICO	SUPERIOR	Ludlowiense	Pizarras (con graptolites)	Tacónica					
			Wenlockiense	Calizas						
			Llandoveryense	Calizas						
		495	ORDOVICICO	SUPERIOR		Ashgillense	Pizarras y cuarcitas	Sarda		
						Arenigiense	Granitos			
						Tremadociense	Cuarcita armoricana			
530	CÁMBRICO	SUPERIOR	Posidamiense	Cuarcitas y pizarras						
			Acadiense	Dolomías y mármoles						
			Georgiense	Dolomías y mármoles						
2600	PRECAMBRIICO	VENDIENSE	Ediacara	Gravacas y gneises						
			Varanger	Formaciones porfiróides (alto de sapo)						
3600	ARCAICO									

- Los fósiles característicos han servido de guía para los geólogos para dividir el tiempo en los períodos que hoy conocemos: Primario, Secundario, Terciario o Cuaternario, o Jurásico, Triásico, Cretácico, etc. y comprendiendo esto, y cómo se desarrollaron los fósiles en el tiempo se puede desarrollar una escala de tiempo.
- En el término de Enguítanos por ej. encontramos estratos al menos desde el Triásico medio hasta nuestros días, es decir, desde hace unos 240 millones de años.





JSaizV2006

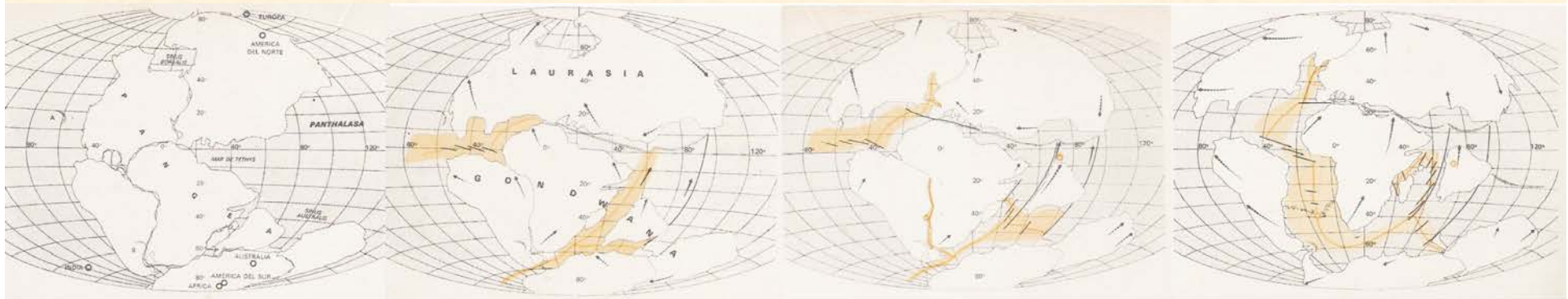
El río Cabriel y sus afluentes atraviesan terrenos con estratos de diferentes periodos geológicos. Predominan en su curso alto los materiales secundarios, mayoritariamente los triásicos y jurásicos, aflorando de modo aislado y escaso, materiales primarios (conglomerados, pizarras y cuarcitas) como en el caso de Boniches. Atraviesan algunas zonas del Paleógeno (Terciario) fuera de las estribaciones del Sistema Ibérico. Los materiales plásticos del triásico (arcillas y margas abigarradas, ) han permitido el encajamiento de las corrientes de agua y la formación de pequeños vallejos junto a los cuales se instalaron los núcleos de población, utilizando las aguas corrientes y las fértiles tierras producto de la erosión de los propios ríos, el viento y el clima, sedimentadas en sus márgenes. En su tramo alto y medio se forman cascadas y marmitas de gigante como las de Las Chorreras en Enguñadanos, y meandros como el de Cabeza moya, cuando el río encuentra terrenos de naturaleza diferente como calizas duras ante margas y arcillas más blandas que al deshacer produce estos saltos espectaculares, o el curso por los yesos que produce ese bello serpenteo. 22

# **5.- EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL VALLE DEL CABRIEL**



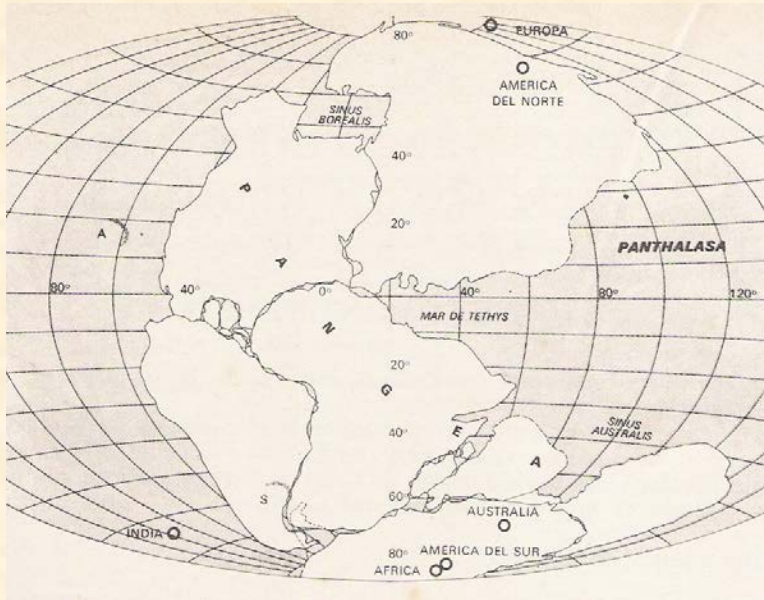


- Y menos sin tener en cuenta la expansión del fondo oceánico a un lado y al otro de las dorsales o montañas marinas, debida a la recepción de lava volcánica procedente del interior de la Tierra (*Teoría de la expansión del fondo oceánico*).
- Esta expansión provoca lo que se denomina deriva continental o movimiento de estas placas a través de los tiempos, provocando la separación de los continentes desde hace 200 millones de años, adentramientos y retrocesos marinos y formación de las montañas (*Teoría de la Deriva Continental o de Wegener*).



# 5.1- LA ERA PRIMARIA O PALEOZOICO

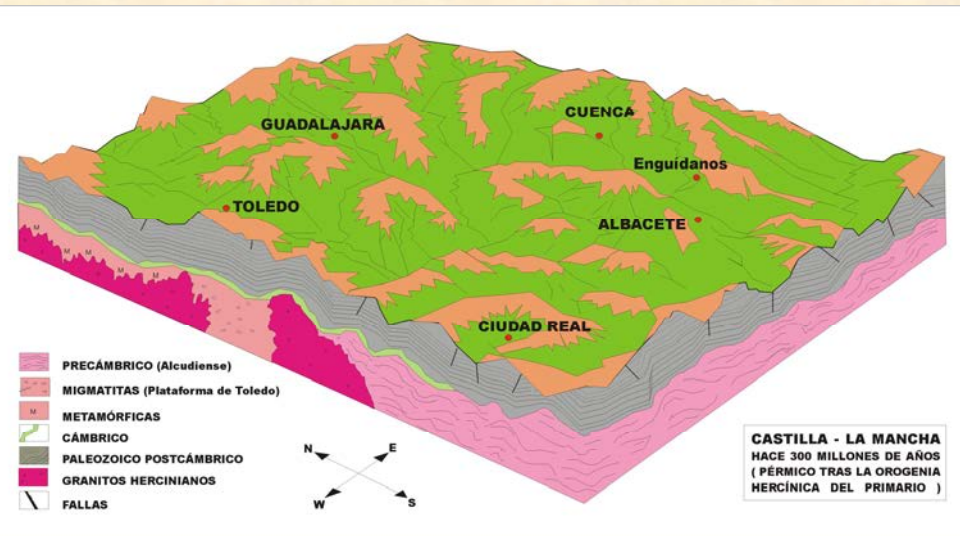
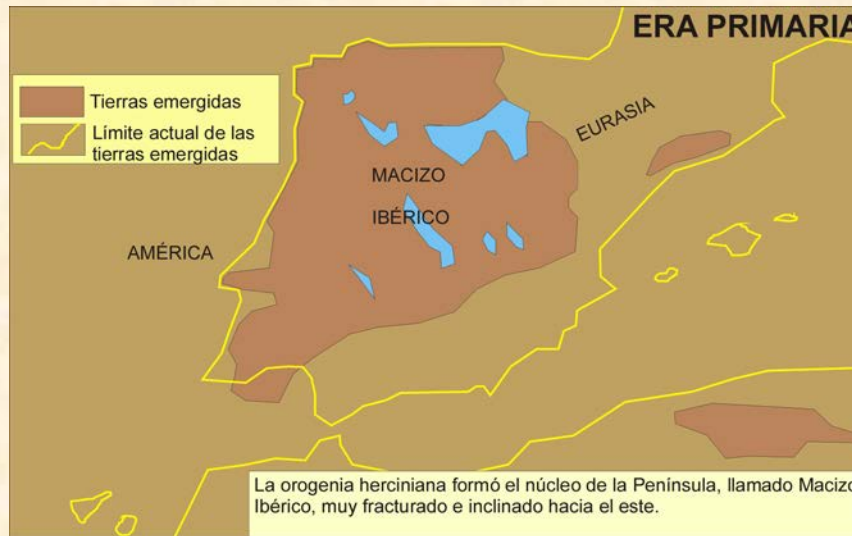
- El lugar de nacimiento de los actuales continentes fue una gran masa de tierra, el antiguo continente Pangea, rodeado de una gran masa de agua que se extendía por todo el planeta u océano Primigenio, también llamado Panthalasa.



- Estamos en la era **Primaria o Paleozoico** (Hace 530 a 245 millones de años). En dicho océano se originó la vida pues en la tierra no se disponía de las condiciones necesarias para su desarrollo.



- Poderosos volcanes en erupción como manchas de viruela aumentaban la superficie sólida del planeta. En el interior del continente el sol calentaba sin piedad los extensos desiertos y los lechos de los ríos
- Las antiguas aguas oceánicas inundaban el antiguo continente que se sumergía. Los lagos de sal se resecaaban para luego ser inundados . Las variaciones de temperatura entre el día la noche superaban los 50 grados. La sal poco a poco quedará cubierta por macizos recién formados produciendo depósitos como los que hoy conocemos de sal gema
- La roca volcánica y la sal constituirán la base de cada nueva montaña



- En esta era ya se había formado una placa continental de reducidas dimensiones, la llamada “Placa Ibérica”, a la que se incorporarán todos los terrenos que existen hasta nuestros días.
- A finales del Primario (Carbonífero), hace unos 300 millones de años, como consecuencia del acercamiento entre la gran Placa Africana y la Europea, una gran orogenia, denominada Hercínica, hicieron emerger los sedimentos marinos existentes originándose la “Cordillera Hercínica”, y el núcleo de la Península Ibérica, llamado Macizo Ibérico, muy fracturado e inclinado hacia el este.

- El megacontinente Pangea empieza a romperse surgiendo poco a poco el Océano Atlántico originándose en este Macizo ibérico corrimientos de tierras, fallas y fracturas, y una gran erosión de este Macizo que llenará de sedimentos los bloques hundidos. Este proceso se manifestó entre 270 hasta hace 200 millones de años (Pérmico y Triásico Inferior).
- Los restos de los materiales de la era Primaria en el Valle del Cabriel son escasos, si bien podemos encontrar en la zona de Boniches (en el curso del Cabriel, la Jarosilla y la Peguera), materiales de cuarcitas y pizarras del Silúrico (unos 400 millones de años) y brechas del Pérmico (unos 250 millones de años).

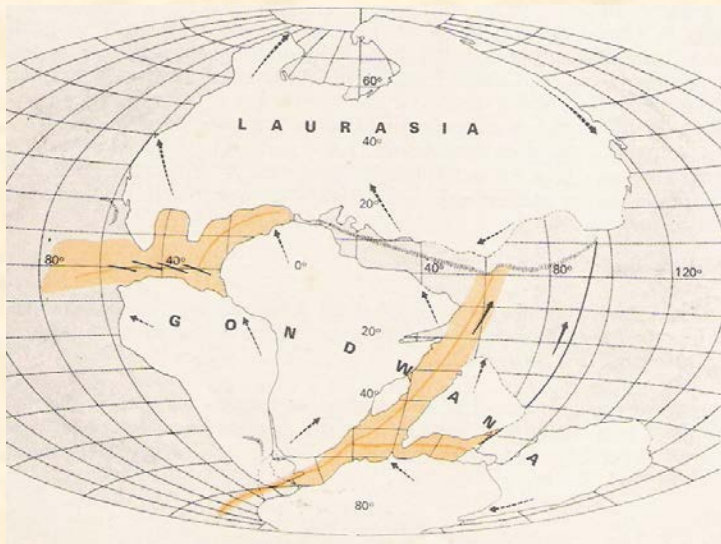


JSaizV2006

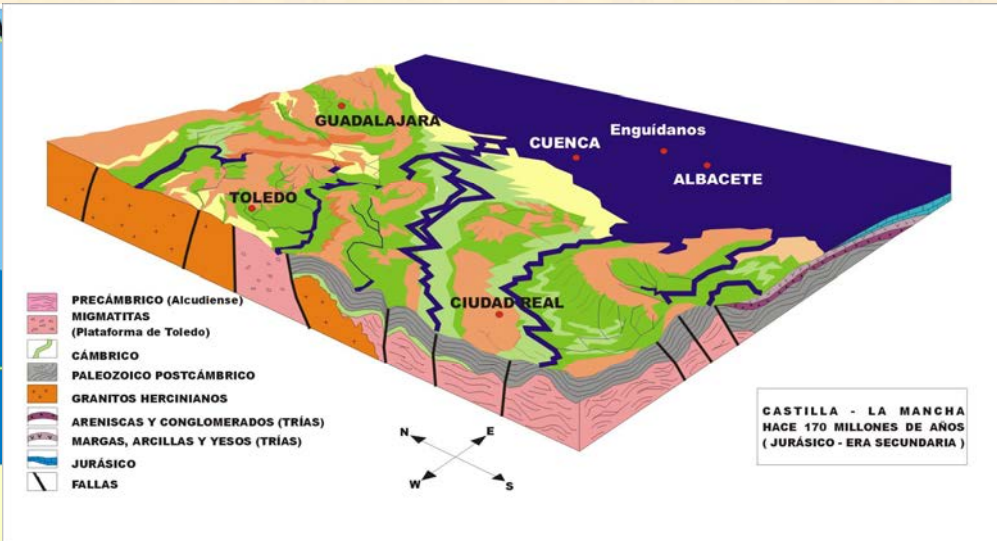
- Es interesante visitar esta zona de la Sierra de las Cuerdas conocida como Domo de Boniches, por su gran valor geológico que abarca hasta nuestros días y por su gran belleza natural.

## 5.2- LA ERA SECUNDARIA O MESOZOICO

- Estamos en la era **Secundaria o Mesozoico** (Hace 245 a 65 millones de años).
- Hace 200 millones de años el Mar de Tethys (que con el tiempo se transformaría en el actual mar Mediterráneo) era una gran bahía que separaba África de Laurasia (Norte de América, Europa y Asia).



- Después de 20 millones de años a la deriva, a finales del Triásico (hace 180 millones de años) comenzó la separación y formación de dos continentes: Laurasia al norte y Gondwana al sur.



- Sobre el Mar de Tethys se originará una gran fosa desde Gibraltar hasta Borneo) en la cual se fueron acumulando sedimentos y produciendo manifestaciones magmáticas.
- La Cordillera Herciniana se erosionó y el mar de Tethys invadió la parte oriental de Castilla-La Mancha (Cuenca y Albacete) depositando materiales y restos de organismos vivos en los fondos marinos.
- Hace unos 215 millones de años, se acumularon una gran cantidad de sedimentos de origen fluvial de intenso color rojo llamados conglomerados y areniscas, que podemos observar en numerosas zonas a lo largo del Cabriel (Triásico Inferior)

- Poco después, el mar ganó terreno y comenzaron a depositarse unos sedimentos de origen marino denominados calizas tableadas (Triásico Medio)
- A continuación el mar se retira, quedando un conjunto de lagunas y charcas en las que se va a acumular una gran cantidad de arcillas muy plásticas y yesos, de colores rojizos y verdosos (Triásico Superior).
- Posteriormente, entre hace 175 y 60 millones de años, se alternarán etapas de entrada o avance de las aguas del mar, denominadas transgresiones, con otras de retirada de las mismas, llamadas regresiones (Jurásico y Cretácico)
- Durante las transgresiones se sedimentaban grandes cantidades de rocas calizas y margosas en ambientes de poca profundidad ; por el contrario, durante las regresiones, se sedimentaban areniscas y conglomerados de claro origen continental, muy presentes en muchos parajes de las montañas de nuestro alrededor.
- Estamos en la era de los dinosaurios. Pero desde la era Primaria ya los tiburones y numerosos antepasados marinos, esponjas, corales y medusas, poblaban el océano. Los ammonites, ya abundaban hace doscientos millones de años.





- Posteriormente esta cobertera fue atacada por la erosión. Los relieves más salientes fueron decapitados y las zonas más profundas fueron cubiertas por los sedimentos.
- Hoy podemos contemplar esto observando las penillanuras (pequeñas mesetas planas) en muelas y la propia Meseta.



- Los valles existentes actualmente son el resultado de fallas y fracturas de este período y la acción de los ríos y aguas salvajes en épocas posteriores (sobre todo durante el Terciario y Cuaternario).

## 5.2.1- EL TRIÁSICO

- El Triásico corresponde a la primera división de la era Mesozoica o Secundaria.
- Abarca un intervalo de unos 45 millones de años: desde hace 250 millones de años hasta hace 205
- Está comprendido entre dos de las mayores extinciones del planeta: al inicio de este período se extinguió unos 150 géneros de animales y plantas (el 50% de los organismos vivos en la tierra y en el mar) y a finales unos 60 géneros.
- Los depósitos encontrados son principalmente carbonatos marinos y depósitos continentales de sílice (capas rojas) depositados por la desembocadura de ríos primigenios
- El nombre de Triásico deriva de las tres formaciones y períodos existentes: Buntsandstein (Triásico Inferior), Muschelkalk (Triásico Medio) y Keuper (Triásico Superior)



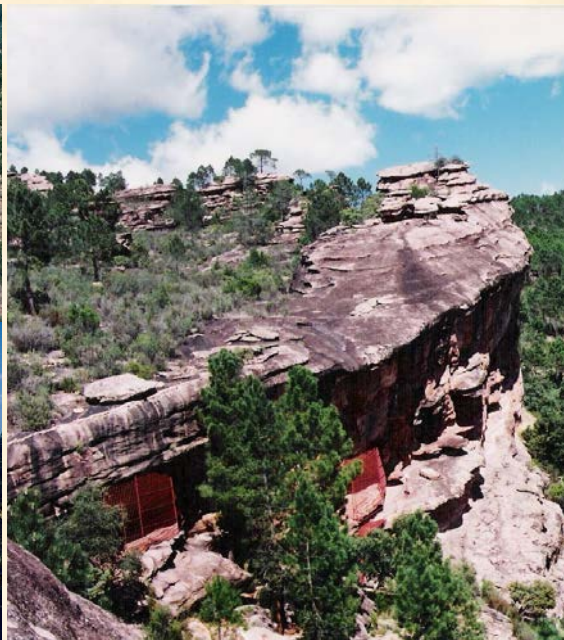
- El clima era cálido y árido. Existían dos estaciones una seca y otra húmeda con abundantes lluvias en verano.
- Aunque en los mares habitaban los notosaurios e ictiosauros (similares al delfín pero de más de 10 metros de longitud), este período es, en toda España, muy pobre en fósiles. Se caracteriza por rocas y areniscas de color vino rosado a tinto, y arcillas de diversos colores, areniscas anaranjadas y rojas granuladas o rojas ferruginosas como el rodено, y yesos (el contenido en hierro les da esa tonalidad rojiza).

- Sobre estos yesos, margas y arcillas se encuentran sin embargo los yacimientos de los minerales que algunos autores han calificado como un “fósil” característico del triásico español, especialmente de la etapa del Keuper : los aragonitos y los jacintos de Compostela



- Existen varias zonas representativas a lo largo del Valle del Cabriel donde contemplar la evolución del Triásico, pero nos centraremos en lo que nos es más familiar por su proximidad

- Entre los lugares más representativos del Triásico en el Cabriel destacan:
- **El Domo de Boniches** y la **Sierra de las Cuerdas** con sus conglomerados silíceos, cuarzo y cuarcitas, y los rodenos, que se siguen manifestando en las coberteras de **Pajaroncillo** y con todo su esplendor por **el Cañizar** hasta **Villar del Humo** sirviendo de lienzos a una de las mejores y más numerosas representaciones de pintura rupestre del arte levantino



- El **Parque Natural de las Hoces del Cabriel** (Los Cuchillos), con sus calizas tableadas y que con los yesos, arcillas y margas dentro y alrededor del **embalse de Contreras**, representan una de las manifestaciones más maravillosas de este período.
- No podemos olvidar las dolomías y calizas de **Cañete** de color gris y ocre, las dolomías de **Landete**, la zona de **Víllora**, de **Narboneta** hasta **Henarejos**, la **Sierra de Mira** entre **Aliaguilla** y **Garaballa**, o el corredor comprendido desde **Fuentealbilla** por **Casas de Ves** hasta las arcillas de **Cofrentes**.



# LOS YESOS

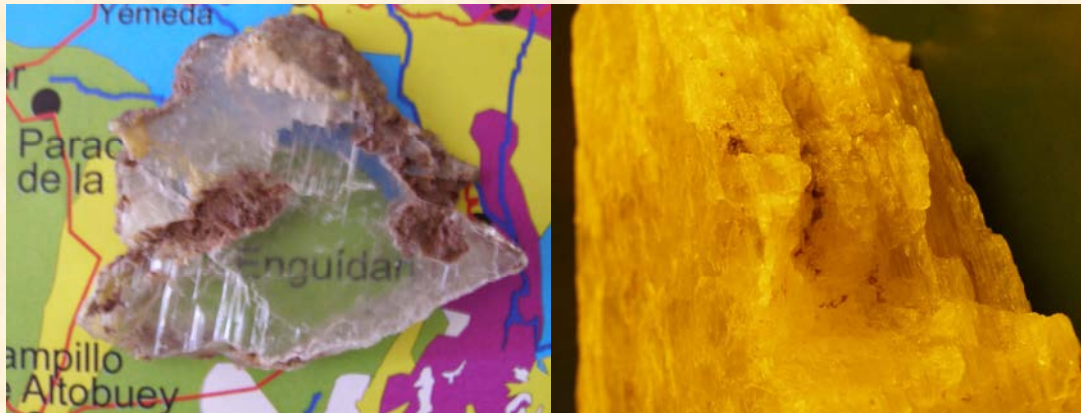
- Los yesos son rocas de precipitación química formadas por la acumulación de sulfato cálcico hidratado que precipitaba en las lagunas, albuferas, e incluso charcas de la llanura costera.



- Estos sedimentos reflejan unas condiciones de aridez importantes, pues para que precipiten estas sales es necesario una concentración tal en el agua que sólo se dan si hay una evaporación intensa, propia de climas cálidos

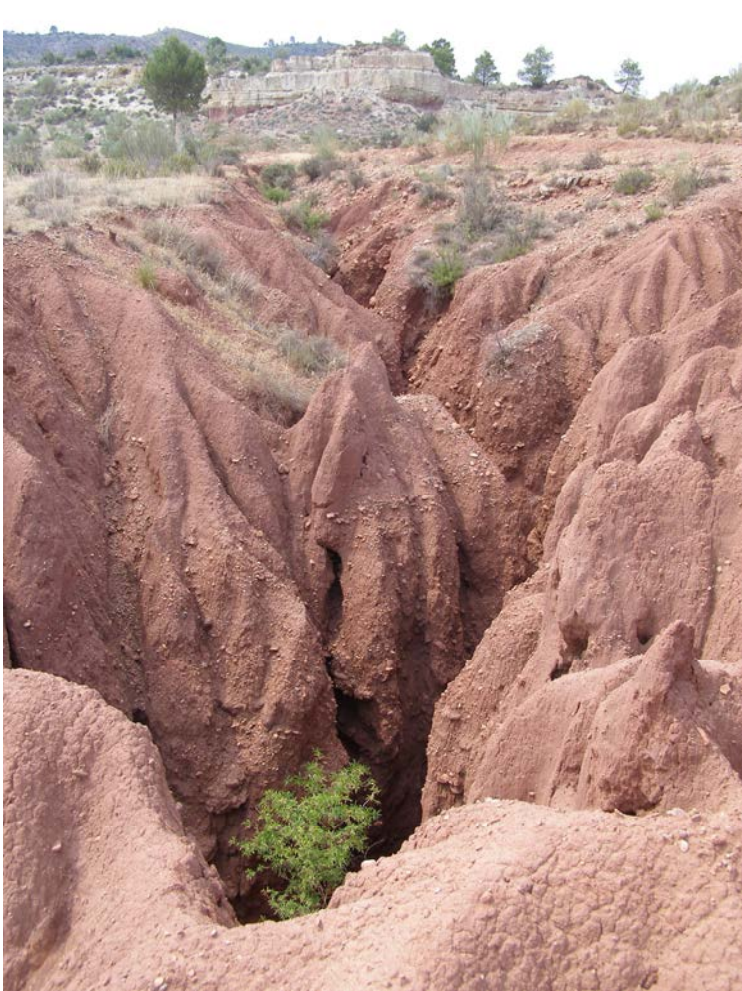


- Una de las razones para comprender el auge de Segóbriga, Ercávica o Valeria en época romana, y de esta zona del Cabriel, reside en la explotación de este mineral, en particular, del *Lapis specularis* o yeso espejuelo. Los romanos lo utilizaban para la construcción de ventanas por su transparencia y su facilidad de cortarlo en láminas hasta que se desarrolló el vidrio.



- También, uno de los posibles orígenes del nombre de Enguítanos, que no se había tratado, está en relación con este mineral: Del griego “gýpsos”, del latín “gypsum”, del árabe “gibs”, deriva al catalán y valenciano en Guix”(Yeso), “Enguixar” (Enyesar). Enguítanos significaría “los que habitan en los yesos”.

# LAS ARCILLAS Y ARENISCAS



- Las **arcillas** son sedimentos de grano muy fino asociados a las llanuras de inundación de los ríos, a las pequeñas charcas donde más tiempo el agua permanecía estancada, y en muchos casos se corresponden a las partículas finas que se acumulaban en las llanuras cercanas al mar. Se caracterizan la mayoría por el color rojo y su transformación en “barro”. Las formas de relieve más frecuentes de estas arcillas son las cárcavas y barrancos que dan lugar a “malas tierras” (*badlands*).

- Las **areniscas** son arenas, actualmente endurecidas, depositadas en los cauces o en las riberas de los ríos. Su acumulación indica que las corrientes fluviales eran importantes y por lo tanto el clima debió de ser húmedo para determinadas etapas del Triásico. Durante mucho tiempo las de grano fino se ha utilizado como “arena para lavar la ropa”. Las arenas están formadas por cuarzo o dióxido de silicio.
- Existe una formación importante de **conglomerados** asociadas a óxidos de hierro y que durante la historia del hombre se han explotado: limonitas, sideritas como las de Henarejos y caparrosas.



# LOS ARAGONITOS



- El Aragonito es un carbonato cálcico que cristaliza en el sistema rómbico (ortorrómbico). Suele formar maclas múltiple dando un aspecto de prisma hexagonal. También se presenta en formas hialinas coracoides, fibrosas, estalactíticas, etc. Su color, su morfología, su aspecto, sus orígenes y sus lugares de formación son muy variables.
- Su composición no difiere de la de una roca caliza, de la calcita o de la mayoría de los fósiles que encontramos a nuestro alrededor que son de carbonato cálcico. Lo más excepcional de este mineral es su cristalización



- El Valle del Cabriel posee los yacimientos más importantes de aragonito sedimentario de España. En Enguítanos y la Pesquera se han encontrado los ejemplares de mayor tamaño y puede que sea la zona de mayor diversidad, tonalidades de colores y variedades de formas y maclas.
- Como excepción podemos encontrar en el resto del mundo algún yacimiento en Francia (en las Landas como yacimiento más clásico), en Marruecos, Argentina o Bolivia.

- En 1995 se emitió un sello de correos con la imagen de maclas de aragonito, procedente probablemente de la zona de Minglanilla (que engloba los yacimientos de Minglanilla, La Pesquera, Enguítanos y alrededores del Cabriel). Asimismo, la Sociedad Española de Mineralogía (S.E.M) tiene como emblema una imagen de maclas de aragonitos ensalzando al aragonito como baluarte de la mineralogía de este país. Esta imagen, realizada por Martin Oliete, pertenece en realidad a un aragonito de Enguítanos.



- Son los yacimientos de El Retamal en Enguítanos, y la Rambla Salada en La Pesquera, de donde proceden las mejores muestras que aparecen en los museos y que erróneamente (por proximidad, explotación y comercialización) se suelen atribuir a Minglanilla, con algún yacimiento relevante (lo mismo ha ocurrido con las mismas de sal gema de la Pesquera)

- Los principales yacimientos en el valle del Cabriel se sitúan muy próximos al contacto discordante de arcillas, arenas y conglomerados del Plioceno, allí donde las arcillas y yesos del Keuper (Triásico superior ) se desprenden sobre los valles. Su antigüedad pues, es de unos 170 a 195 millones de años.



- En el Valle del Cabriel los yacimientos más importantes se hallan en Enguídanos, La Pesquera, Minglanilla, sin menospreciar los de Villargordo del Cabriel, Camporrobles, Casas de Ves, Villora o Aliaguilla.
- En el resto de España se pueden encontrar en algunas localidades con sedimentos del Triásico como Molina de Aragón en Guadalajara y las provincias de Ciudad Real, Zaragoza, Valencia, Soria o Burgos.

- En España fue descrito en el siglo XVIII por Werner a partir de ejemplares descubiertos en la localidad de Molina de Aragón (Guadalajara), de donde por error, proviene su nombre, atribuyéndola a Aragón.
- Fue la primera descripción de un mineral en la historia de las ciencias naturales, y los aragonitos fueron comparados con las esmeraldas del Perú con las cuales guardan morfológicamente un extraordinario parecido.



- El naturalista Castro Barea nos dice que en un principio se le conoció como “apatito”, y era una de los principales elementos con los que España enriquecía los gabinetes de Europa



- De hecho, ha sido un mineral muy apreciado por los coleccionistas y encontramos zonas de expoliación masiva del mismo donde se han realizado grandes zanjas que modifican el paisaje y amenazan la vegetación existente en su entorno.



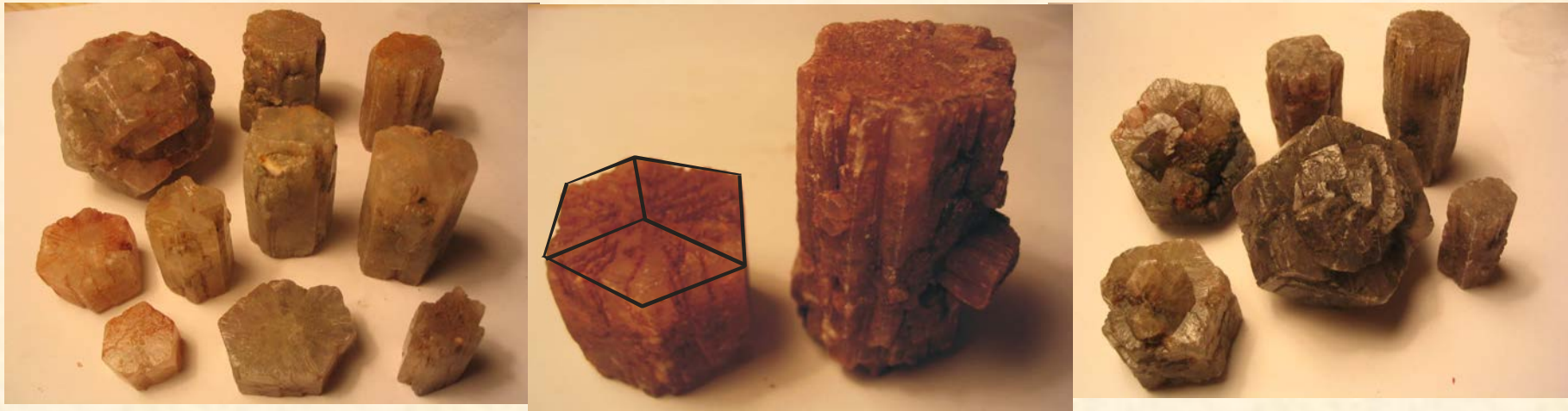
- Al tener la misma composición teórica que la calcita (carbonato cálcico), tiene una dureza similar ( entre 3,5 a 4) y se descompone también (el nombre de la calcita es derivado del griego y alusivo al hecho de que cuando el mineral se calienta se convierte en polvo).

- La cristalización del carbonato cálcico en aragonito en vez de calcita suele estar condicionada por la presencia de sustancias como iones de magnesio, manganeso, sulfato, fosfato y algunos metales pesados. Se ha señalado la presencia del Estroncio (Sr) como catión estabilizador en la mayoría de los aragonitos del Triásico.



- Las arenas del aragonito mudan enteramente de naturaleza, volviéndose una verdadera tierra arcillosa, grasa y coloreada en función de las impurezas contenidas (blanca, gris, marrón o rojiza generalmente, si bien existen variedades verdosas, azuladas, violáceas o incluso negras)

- El aspecto más característico y clásico del aragonito es el de cristales prismáticos formando columna pseudo-hexagonales que corresponde a la macla de tres cristales rómbicos



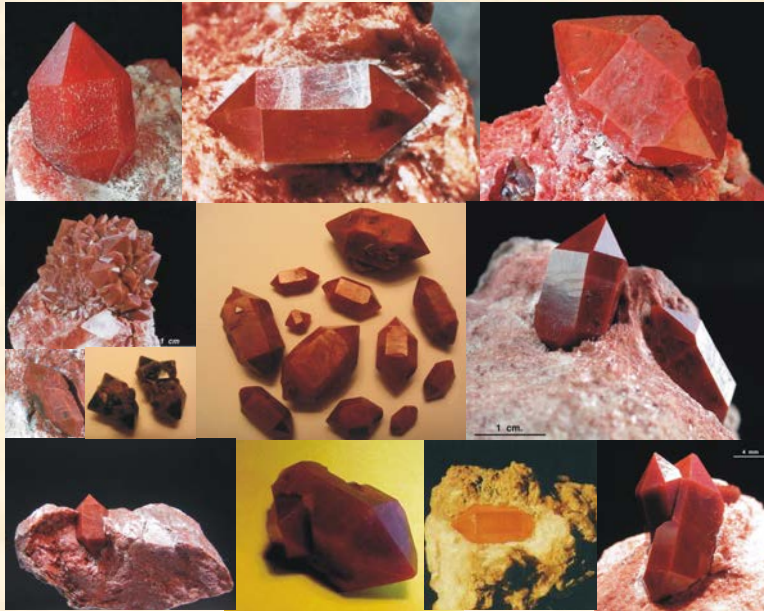
- Estas maclas aparentemente hexagonales se polimaclan dando lugar a innumerables combinaciones de las cuales se ha descrito más de trescientas distintas
- Estas formas tan peculiares han hecho que también se les conozcan como “pilarets” o torrecitas, si bien las maclas pseudo-hexagonales, se conocen generalmente en todos los demás yacimientos españoles con el nombre de tipo Molina-Bastennes

- El aragonito posee un valor geológico incalculable y su utilidad no va más allá de la ornamental, o su utilización de su polvo (tierra rojiza) para pintar miniaturas y para desengrasar los paños ordinarios de sus fábricas según consta en la “Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de España” de Guillermo Boules. Madrid, 1775.



- El desconocimiento de esto ha llevado a la destrucción de importantes yacimientos y a la permisibilidad de su expoliación masiva .

# LOS JACINTOS de COMPOSTELA



- El Jacinto de Compostela es una variedad del cuarzo cristalizado. Se conoce también por el nombre de cuarzo hematoideo (cuarzo rojo), por su color rojizo debido a la presencia de hierro. Digamos que es un óxido de silicio, coloreado por la presencia en el interior de la masa de cristal de abundantes inclusiones de hematites (roja u oligisto, o limonita parda) que son óxidos de hierro.

- El origen del jacinto es muy antiguo ya que se formó en el Triásico (hace 170 a 195 años, aproximadamente). Esta joya de nuestros yacimientos es un cuarzo tan original y tan específico de nuestro país, que junto a los aragonitos se considera uno de los “fósiles” minerales del Triásico, especialmente de la etapa del Keuper.



- El jacinto era una piedra muy estimada por los griegos y fueron ellos quienes le dieron este nombre por su color rojo sangre en la línea con el mito que diera nombre también a una flor, en la que inmortalizó al bellissimo héroe llamado Jacinto el mismísimo dios Apolo de quien se había enamorado.

- Es un mineral envuelto en los misterios de la Edad Media. Su nombre, reconocido internacionalmente, se presta a todo tipo de confusiones por su naturaleza y localización.
- Está ausente en las tierras gallega y, sin embargo, se trata de una joya vinculada a los peregrinos que recorrían el Camino de Santiago; desde ese foco de religión y cultura se extendió por todo el mundo entonces conocido.



- El nombre de Jacinto de Compostela es debido a que los peregrinos lo recogían en este Camino e incluso lo vendían como recuerdo en Santiago de Compostela, donde no existe esta variedad de cuarzo.
- Los lapidarios antiguos lo llamaban “jacinto occidental”.

- Es un cuarzo de gran belleza cuando se presenta bien cristalizado (sobre todo en cristales bipiramidados).
- Como cuarzo pertenece a la familia de los silicatos. Cristaliza en sistema romboédrico. Dicho de otro modo, como cristal, lo es en la forma típica de los cuarzos con un hábito muy complejo, resultante de la combinación de tres formas simples, un prisma hexagonal y dos romboedros, directo e inverso, lo que origina la aparición de prismas hexagonales bipiramidados



- Las caras prismáticas de aristas perfectas dan a muchos de los cristales un aspecto y una geometría que parece tallada artificialmente, dada su perfección
- El jacinto de Compostela se emplea por ello con gran dignidad, como piedra preciosa en las piezas de joyería moderna, conjuntándolo con oro
- Como buen cuarzo es frecuente su presencia en forma de cristales maclados formando verdaderas “piñas” de jacintos



- Su densidad es 2,65, su dureza es 5 y su raya, blanca. El color puede variar del rojo al naranja o pardo, presentando un brillo vítreo.



- Su origen es hidrotermal y sedimentario y se suele presentar agregado en matrices de yeso rojo, calcita o halita (sal gema), minerales característicos del período Triásico, en los Inicios de la Era Secundaria, coincidiendo con la finalización del aplanamiento de las montañas hercinianas. También aparece diseminado junto a otros materiales por la erosión posterior y el arrastre de las aguas pluviales, torrentes o ríos

- Como cuarzo que es, su fórmula química es  $\text{SiO}_2$  (anhídrido silícico), con un 46.7% de sílice y un 53.3% de oxígeno, con inclusiones de hematites (óxido de hierro). Hay que tener en cuenta que el cuarzo, en todas sus variedades, es un componente fundamental de muchos tipos de roca, especialmente de las rocas ígneas ácidas, de ahí que sea tan frecuente y abundante, pero también en rocas sedimentarias y metamórficas por ser al mismo tiempo muy resistente.



- Los yacimientos más importantes de jacintos se encuentran en Buñol, Molina de Aragón, Xátiva, Chelva, Montroy, la Canal de Navarrés, Losa del Obispo, Bocairent, Jumilla y Ricote (Murcia), en la provincia de Alicante, en la zona del Pantano de Contreras y generalmente, en zonas con yesos del triásico, especialmente del Keuper (175 a 190 millones de años).

# LA HALITA O SAL GEMA

- Este mineral tiene la misma composición que la sal común (NaCl o cloruro sódico) que conocemos.
- Su origen está en la evaporación del agua del mar que se quedó en lagunas interiores separadas del mar por un cordón litoral. Debido a una salobridad intensa los cambios de temperatura la sal se cristalizó



- La invasión periódica por el mar de estas lagunas dejó capas de sal con espesores considerables
- La sal de la Rambla Salada de la Pesquera es tan pura que se le conoce como “sal de espejo” si bien a veces presenta cambios de coloración

- La importancia de estos yacimientos es tan importantes que fenicios y romanos ya se dedicaban a su explotación.
- La abundancia de estos depósitos son tal que convierten las aguas de muchos manantiales que circulan por estos yacimientos en agua salobre y topónimos como el Saladar, o el Salobral nos son familiares en todo el valle del Cabriel
- Desde muy antiguo se han aprovechado esta agua salobres, en lugares como Venta del Moro o Villargordo del Cabriel, por ej., donde se han dejado evaporar en salinas o se ha hervido el agua para obtener la sal
- Yacimientos de sal gema o halita (“halita” proviene de la palabra griega que significa “mar”), los encontramos además de la Pesquera, en Minglanilla, Cañete o Monteagudo de las Salinas dentro de la red del Valle del Cabriel
- Es de todos conocido su valor a nivel económico, su necesidad en la alimentación y su utilización para la industria química como obtención de sodio para los insecticidas

## 5.2.2- EL JURÁSICO

- El Jurásico corresponde a la segunda división de la era Mesozoica o Secundaria.
- Abarca un intervalo de unos 50 a 75 millones de años (según autores): desde hace 205 millones de años hasta hace 130
- Durante el Jurásico se alternarán etapas o avance de las aguas del mar (transgresiones) con otras de retirada de las mismas (regresiones)
- Las transgresiones van a ocasionar grandes acumulaciones de rocas calizas y margosas en ambientes de poca profundidad. Finalmente el mar sufrirá una regresión generalizada sin emersión
- Las mejores manifestaciones de estos sedimentos los tenemos en las montañas que bordean el Guadazaon y aguas arriba del Cabriel así como en las hoces del río Mira

- En los sedimentos encontramos los restos petrificados de los seres que habitaron los mares de antaño. No sólo los ammonites sobrevivieron durante millones de años: esponjas, corales y mejillones también lo hicieron.



- Gran parte de las montañas que nos rodean son arrecifes que cubrieron los mares de antaño. Los corales surgieron de un modo similar a como ocurre hoy en día.
- Los corales se instalan en las pendientes de un volcán submarino y forman un arrecife. En las capas poco profundas que delimitan el coral se depositan conchas y restos de otros animales marinos (foraminíferos, lumaquelas, esponjas silíceas o carbonáticas y corales) constituyendo un suelo de roca caliza con fósiles de este periodo

- Estos arrecifes se diferencian de los actuales en las esponjas silíceas y carbonáticas (en la actualidad dominan las blandas)
- El hecho de que hasta el Cretácico no se originaran algas calcáreas logró hábitats seguros originándose depósitos carbonáticos de origen microbiano
- Esta zona era un gran golfo en la zona ecuatorial del megacontinente Pangea que a principios del “Jurásico comenzó a quebrarse
- Una fisura entre el norte de África y Norteamérica y la expansión del Tethys (Mediterráneo actual) dio lugar a la abertura del Océano Atlántico Norte.
- Al sur de Iberia se localizaba una de las zonas de rotura. La separación de África respecto a Eurasia creó espacios libres ocupados por el océano. Iberia se quedaría como una isla separada de las grandes placas africanas y euroasiática.

# FÓSILES DEL JURÁSICO



- Los **braquiópodos** (que no son moluscos aunque lo parecen). Sus dos valvas no son laterales como los bivalvos sino dorsal y ventral.
- Los más representativos son las **terebrátulas** y las **rinchonellas**.
- Vivían por encima del fondo marino mediante un pedúnculo por el que se fijaban al mismo y podían contraerlo para esconderse en los sedimentos.





- Los **moluscos**, que constituyen uno de los mayores grupos animales.
- Las **ostras**, que viven en el fondo por la valva izquierda, secretando unas conchas muy gruesas, con ornamentación de láminas y escamas concéntricas radiales desiguales
- El **modiolus o mytilus**, antepasado del mejillón y similar al actual.
- Muchos de los moluscos jurásicos aún viven en los mares actuales

- Una variedad de **bivalvos**, antepasados también de los actuales, algunos similares a los berberechos y **turritellas**



- Las **náticas**, gasterópodos similares a las caracolas actuales, que ya disponían de un pie para arrastrarse





- Algún gasterópodo de una especie sin clasificar, de evolución intermedia entre los ammonites y las náuticas, como el de la fotografía
- Y como no, los **ammonites**, que es donde encontramos mayor diversidad.





- El **ammonites** es un fósil característico que nos sirve para datar la antigüedad de los estratos debido a esta diversidad
- En el Cretácico sufrirá un declive llegando a extinguirse





- Los **equinodermos**, entre los que se encuentran los erizos de mar. Como ejemplar el **cidaris** y su radiola o púa.
- Presenta un caparazón con cinco piezas externas, como las estrellas de mar y se encuentra en sedimentos de fondos poco profundos





- Los **corales**, con cuerpos cilíndricos, y **esponjas** , aunque existen corales con esta misma forma, llegando a confundirse
- Son los animales más sencillos con células organizadas en tejidos dispuestos radialmente





- Una placa del **fondo marino** donde se aprecian restos arenosos y las marcas dejadas por las suaves olas
- Y **belemnites**, molusco cefalópodo (similar a los calamares y sepias) hoy extinguido. Lo que observamos son los restos de la concha interna. Capturaba peces y crustáceos. Vivía en el talud continental entre 50 y 2000 metros.

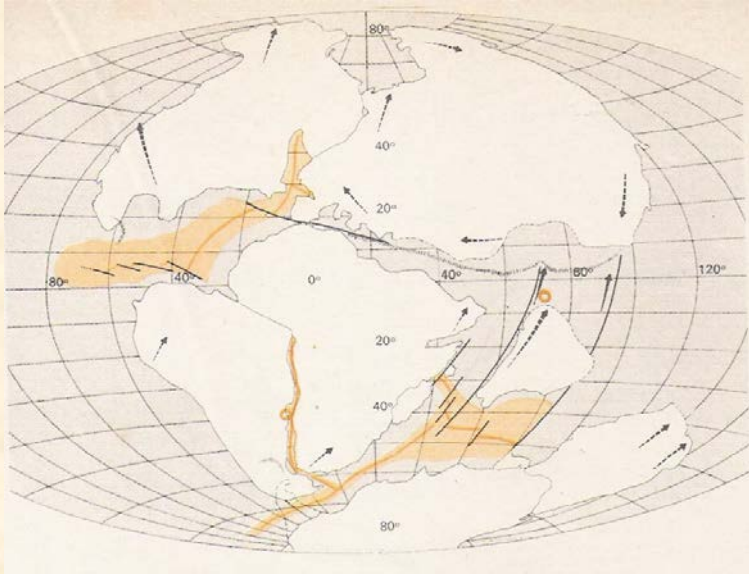


## 5.2.3- EL CRETÁCICO

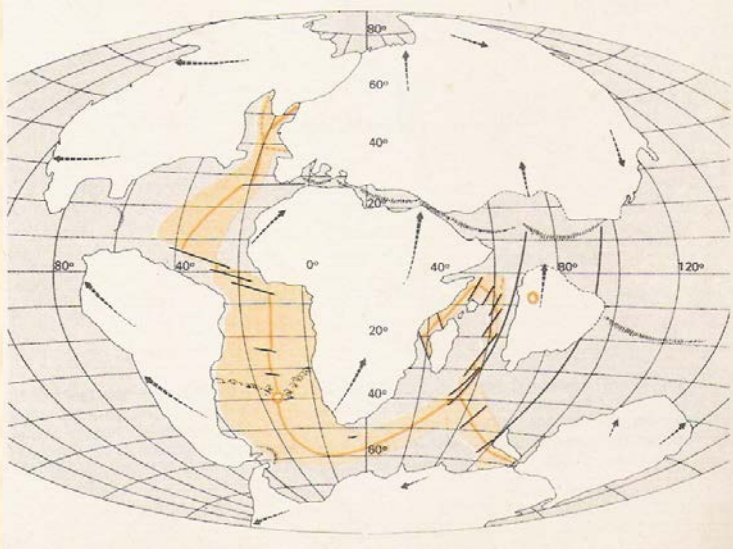
- El Cretácico corresponde a la tercera división de la era Mesozoica o Secundaria.
- Abarca un intervalo de unos 65 millones de años: desde hace 130 millones de años hasta hace 65
- Durante el Cretácico las capas de creta (tiza y esquistos se amontonaron sobre los lechos de los mares)
- Vivieron más especies de dinosaurios que en ninguna otra época
- Fue una época de grandes cambios. Los continentes que hoy conocemos adquirirían su forma actual y las estaciones empezaban a ser similares.
- A finales del Cretácico aparecieron los esbeltos pinos perennes junto a las higueras y palmeras de climas cálidos
- Parece ser que la caída de un meteorito extinguió la mayoría de las especies animales y vegetales existentes

## 5.2- LA ERA TERCIARIA

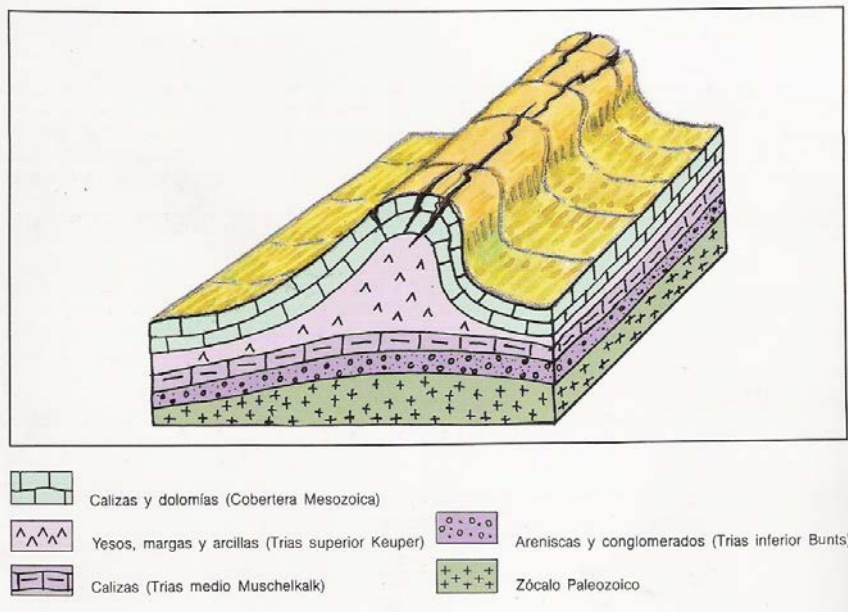
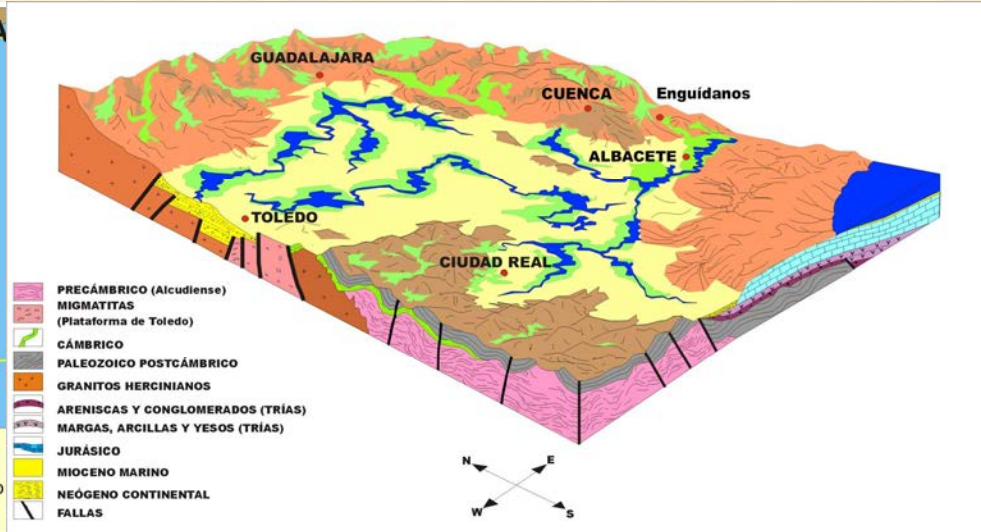
- Estamos en la era **Terciaria** o inicios del **Cenozoico** (Hace 65 hasta 3 millones de años).
- Hace 65 millones de años se produce la separación del Atlántico Sur y la ampliación de la separación del Atlántico Norte. Madagascar se separa de África y Australia permanece unida a la Antártida



- Durante la era Terciaria se fue llegando poco a poco a la configuración actual de los continentes. Las flechas marcan el sentido de los fragmentos desplazados

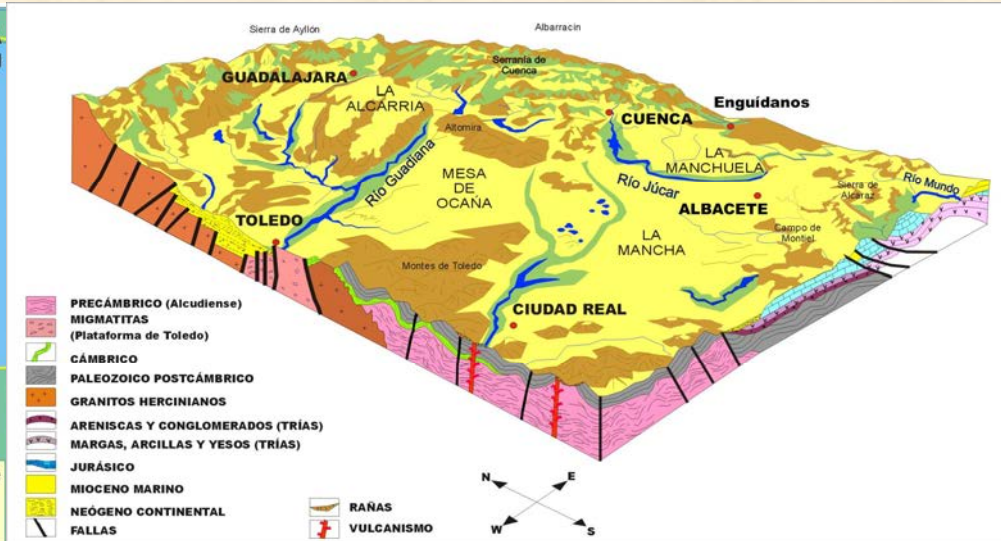


- La separación final de Australia de la Antártida y la rotura completa de Laurasia por separación doble de Groenlandia de América del Norte y de Europa fue el acto más importante de esta actualización
- En los inicios del Terciario (Paleógeno) comienza una cierta actividad tectónica, preludio de la gran Orogenia Alpina que sacudió los continentes de Europa y Asia durante el Terciario medio
- La península Ibérica giró y colisionó con la misma Europa, originándose los Alpes y demás arcos de montaña que bordean el Mediterráneo. Estas nuevas oleadas orogénicas chocaron con los bloques rígidos antiguos resquebrajándolos y fragmentándolos



- Los terrenos del valle del Cabriel y la Serranía de Cuenca se plegaron de forma sencilla con elevaciones y valles. El antiguo zócalo Hercínico se fracturó y dislocó.
- Los procesos de erosión de las montañas y sedimentación siguieron llenando de cantos, gravas, areniscas y arcillas los valles y planicies

## 5.3.- LA ERA CUATERNARIA



- Durante el Cuaternario surgieron las famosas glaciaciones o “edad del hielo”, con grandes cambios climáticos si bien los efectos de estas glaciaciones no llegan al Valle del Cabriel como sí lo hiciese en los Pirineos
- Se estableció la red fluvial existente, y el Cabriel comenzó a establecer su curso modelando el paisaje; se producen fenómenos Cársticos y los ríos ensancharon los valles, siendo más estrechos en ambientes calizos y más anchos en los terrenos deleznable de arcillas, yesos y margas.



# LOS TRAVERTINOS



- El Travertino es una piedra que se forma con los ciclos de agua y carbono de la tierra. A medida que las aguas pluviales ricas en dióxido se filtran a través del suelo y la piedra disuelven lentamente grandes cantidades de piedra caliza a través de fisuras subterráneas.
- La piedra caliza no permanece disuelta, generalmente se recristaliza como las cascadas de agua sobre películas orgánicas formadas por bacterias, hongos y musgos. Con el tiempo a medida que nuevas materias cubren las capas mas viejas se forma una piedra carbonatada densa y bandeada.

- Calcita y yeso, el 99% de los minerales que forman el travertino son incoloros, el hermoso color miel del travertino tiene en realidad su origen en el otro 1% de la piedra; trazas de azufre amarillo, compuestos de hierro pardo y pigmentos orgánicos.



- La textura intrincada como "queso suizo" del travertino, es en parte el resultado de las burbujas de gas que frecuentemente quedan atrapadas entre las capas de piedra creando huecos esféricos.



- El travertino se encuentra en mayor abundancia donde manantiales calientes y fríos han estado activos por decenas de miles de años
- Debido a que el travertino existe en abundancia, pesa menos que el mármol y el granito y que es la piedra mas fácil de extraer fue la piedra mas usada por los antiguos romanos y aquí se ha utilizado para muros y el castillo de Enguñdanos



- Si bien no se conoce el periodo del que proviene la piedra posiblemente se haya originado entre 80.000 años atrás.
- La rápida sedimentación de las capas de travertino actúan como un agente natural para la conservación de estos efímeros vestigios de la vida prehistórica.

- Terminaré con una reflexión de Carl Sagan de “Sombras de nuestros antepasados olvidados”:
- “ Estamos extinguiendo muchas especies; quizás consigamos destruirnos a nosotros mismos. Pero esto no es nada nuevo en la Tierra. Los hombres serán entonces únicamente los últimos de una larga secuencia de especies advenedizas que aparecen en escena, introducen algunas modificaciones en ella, matan a algunos miembros del reparto y luego abandonan la escena para siempre. Nuevos protagonistas aparecen en el acto siguiente. La Tierra continúa. Ya vio cosas semejantes”
- De nosotros depende seguir siendo actores en el gran teatro de la vida. Si continuamos con esta tecnología agresiva, quemando masivamente combustibles fósiles como petróleo y carbón, destruyendo la vegetación y modificando el ciclo del carbono y del agua, nuestra salida de escena está garantizada.