

**Asturias en tres tiempos:
Jurásico, Paleolítico, Prerrománico**

Carlos Martín Escorza



Senderos GeoArqueológicos, 6 (2009)

Sociedad de Amigos
del
Museo Nacional de Ciencias Naturales

Asturias en tres tiempos: Jurásico, Paleolítico, Prerrománico



Carlos Martín Escorza

Departamento de Geología
Museo Nacional de Ciencias Nacionales, CSIC

Sociedad de Amigos del MNCN

Madrid, **SAM, MNCN**

CSIC

Colección: **Senderos GeoArqueológicos**
nº 6, 2009

Maquetación: el autor

ISBN: 84-931531-8-4

Fotografía de la cubierta: '*Naranco*', de Amalia, enero, 2009.

Introducción

¡Asturias! Fácil decir que mejor es callarse...y disfrutar. Pero por no callar voy a comentar sólo algunos detalles. Vamos a visitar varios lugares declarados por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad. De edades y con motivos muy diferentes. Y además de los que visitamos hay otros también así ya nominados en la zona. Por ejemplo desde 1985 lo son Santa Cristina de Lena (prerrománico), y desde julio de 2008 lo son varias cuevas: Tito Bustillo, El Pindal, Llonín, La Covaciella y La Peña todas ellas en Asturias; además de las de Chufín, Hornos de la Peña, Monte Castillo, El Pendo, La Garma y Covalanas, en Cantabria; y las de Santimamiñe, Ekain y Altxerri, en el País Vasco. Que siguen la estela marcada desde 1985 por la de Altamira (Cantabria).

Y bien está que hablemos de esta catalogación porque es justo y necesario pero es, sobre todo, la conciencia personal y valoración colectiva lo que hace de estos lugares el que sean, para mi modesto criterio, todo un patrimonio íntimo y de compromiso. Lo que, evidentemente, no obvia que después el mundo entero los pregone y los tenga a bien declarar en sus valores máximos porque son verdad y porque precisamente, también a mi entender, provocan esa reacción química en cada cual que es el sostén verdadero por lo que son tenidos como de la humanidad total. Y que por eso, y más que por ello, debemos entre todos, todos, cuidar, conservar, conocer, dar a conocer y, en la medida de nuestras posibilidades, también estudiar.

Agradecimientos

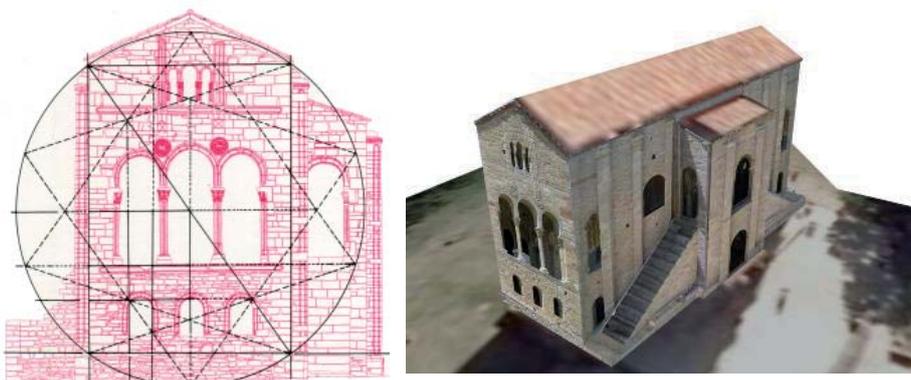
Seguimos tomando el formato que ya para el primer volumen nos dejó diseñado Luis Gómez Argüero que no es responsable de los defectos que el autor ha cometido tratando de emular su buen hacer.

Josefina Cabarga ha hecho todo lo posible por que algunas grandes erratas y errores se subsanen, pero el reto ante mis torpezas quizás no hallan hecho imposible que sobrevivan unas cuentas achacables sólo al autor. Mi gratitud para ella no tiene, sin embargo, falta alguna.

El prerrománico asturiano

Lo componen pocas, pero bien enmarcadas piezas arquitectónicas: Santa María del Naranco, San Miguel de Lillo, San Julián de los Prados, llamado también Santullano, las tres en Oviedo; Santa Cristina de Lena, en Pola de Lena, camino de la Meseta.

Las tres fueron edificadas casi al mismo tiempo, durante la etapa final de Ramiro I, Rey de Asturias durante sólo siete años durante los cuales las crónicas señalan una concentración de hechos difícil de hallar en otras épocas. Guerras civiles derivadas por alcanzar el poder; invasiones normandas; guerras de reconquista frente a los recién venidos del norte de África; y edificaciones singulares que definen el estilo propio llamado justificadamente como ‘ramiriense’. Todo ello construido entre los años 843 y 850.



Izquierda.- Fachada oriental de Santa María del Naranco, según dibujo y geometrización de Olábarri y Arias Páramo (1987). *Derecha.*- Modelo digital en 3D que reconstruye la vista virtual de Santa María del Naranco desde un punto situado en el NE.

(Extraído de Google Earth - UNESCO)

Sobre los aspectos históricos y detalles arquitectónicos de estos edificios tan singulares poco puedo decir que no consten en libros de prestigiosos especialistas. Sin embargo, con el afán de contribuir a su mejor conocimiento, he aplicado aquí la líneas de investigación que desde hace años vengo desarrollando para conjugar la astronomía con la arqueología en los que ya viene siendo habitual término de Arqueo Astronomía en la que se utilizan utensilios de toma de datos y cálculo que tienen su origen dentro de los que son propios de la geología estructural.

En este caso he tomado como dato sobre el mismo edificio que

se trata y relaciona en la siguiente tabla, la orientación de su eje mayor o longitudinal con respecto al Norte geográfico, medido en grados desde dicha referencia en el sentido de las agujas del reloj. Y, aunque las variaciones son mínimas, se han tenido en cuenta para el análisis los resultados que se obtienen a través del software PLSV de Lange y Ewerdlow (2006) en el que además de poder introducir el año que interesa que en cada uno de los casos es el del más próximo a su construcción (en la Tabla: Año). Además se puede, como aquí se ha hecho, someter el cálculo teniendo el lugar exacto de que se trata por medio de sus coordenadas geográficas.

Monumento	Año	Orientación	Relación solar
San Miguel de Lillo	842	65	amanecer, solsticio de verano
Santa María del Naranco	850	95	equinoccial
Santa María de Valdedios	1.118	82	equinoccial
San Salvador de Valdedios (El Conventín)	893	62	amanecer, solsticio de verano
Santa Cristina de Lena	850	38	no
San Julián de los Prados (Santullano)	825	80	equinoccial

El resultado obtenido por los datos tomados en el campo (orientación) y la de la salida o puesta de Sol en los años que se indican manifiestan que algunos de ellos tienen una coincidencia, que interpreto como buscada, con algunas de las fechas solares significativas como son los



Izquierda.- San Miguel de Lillo y Santa María del Naranco (Oviedo); sobre ellos se ha marcado con línea roja la orientación de sus ejes longitudinales, señalando unos valores en los 65° y 95°. *Derecha.*- las mismas marcas con valores de 62° y 82° para San Salvador (El Conventín) y Santa María de Valdedios, del XIII. La base de la imagen en ambas están tomadas de Google Earth y tiene fecha de 2007.

días próximos a los equinoccios y al solsticio de verano. Para el caso de San Miguel de Lillo hay que tener en cuenta que lo que actualmente se conserva es sólo una parte de un gran edificio, pues tuvo una ruina casi total. La orientación del aparente eje mayor actual no es el que inicialmente tuvo, es precisamente su perpendicular como indica el plano de Fontaine (1973).

Los resultados que se exponen muestran que todas las iglesias prerrománicas de Asturias tienen una intención de por parte de su constructor de disponer sus ejes longitudinales en relación con la posición del Sol, algunas en la fase de los equinoccios de primavera o de otoño, otras respecto al solsticio de verano en su amanecer. La excepción de esta posible regla es la iglesia de Santa Cristina de Lena que se encuentra en el interior, cerca de Pola de Lena, camino de la Meseta.



Cruz de los Ángeles, realizada en 808 durante el reinado de Alfonso II. Se encuentra depositada en la catedral de Oviedo, ciudad que la incorporó a su escudo desde el siglo XIII. Esta reproducción es la que figura como lámina con color en Lafuente (1922, T. 2).

Las rocas del Jurásico

La zona de Villaviciosa está dominada por una margas roja oscura del Triásico que a principios del siglo XX era llamada allí como roca co-reas según relata Hernández-Pacheco (E. 1912). Estos depósitos se apoyan discordantes sobre los metamórficos de diferentes edades del Paleozoico y en dicha superficie de contacto es donde se originan mineralizaciones de interés en la región como el caso de fluorita de la zona de Berbes que puede ser de tonalidad violácea e incolora, ésta última más tardía y en relación con una fase de formación petrolífera (García Iglesias, 1978) cuyos fluidos negruzcos a veces rellenan pequeñas cavidades existentes en el interior de los cristales de fluorita y también en los de cuarzo.

Sobre las rocas triásicas se apoyan una serie de capas calcáreas de origen marino que indican una inmersión de la zona y que por la fauna de fósiles indica que tuvo lugar durante el Jurásico inferior, continuando estas secuencias y ambientes hasta ya llegar el



Ejemplar de fluorita de Berbes, Asturias, existente en el MNCN. Cortesía del Dr. Javier García Guinea

Jurásico superior que se inicia con cambios sustanciales representados por rocas de conglomerados de cantos cuarcíticos con un aspecto tan peculiar que se denomina en la zona como 'piedra fabuda', o de habas según nos dejó constancia Schulz (1901). A partir de ellos se entra en un Jurásico superior en el que junto con capas de areniscas rojizas, margas lumaquéllicas, repletas de restos orgánicos y vegetales definen la facie 'purbeck' dominantes en los acantilados y costas entre Villaviciosa y Ribadesella (IGME, 1973, a, b). Algunos de sus restos vegetales se encuentran transformados en azabache tan peculiar en la cultura artesanal de esta zona (Gómez Tabanera, 1993). Material que ya se encuentra en la cueva de las Caldas (Oviedo) asignada al Solutrense, es decir de hace unos 19.000 años y cuyas especiales propiedades se las debe a que en los restos enterrados de los árboles sufren durante las primeras etapas de

diagénesis una adsorción de hidrocarburos de los sedimentos circundantes que retiene en su estructura molecular modificando su transformación diagenética posterior (Suárez-Ruiz et al. (2006) retención que mantiene de forma estable ya siempre y que le preserva de la alteración con el paso del tiempo.

En la playa de La Griega frente a Lastres, pero perteneciendo al término de Colunga, se hallan un conjunto de esas capas en las que se pueden hallar huellas de pisadas de dinosaurios, fósiles de gasterópodos, de ostrácodos y de restos vegetales. Todo ello dentro de la parte basal de la Formación Tereñes, de edad Kimmerigiense, como así está lo citan por ejemplo Lires et al. (2001). En un pequeño promontorio que en parte es batido por las olas durante las fuertes mareas se encuentran un conjunto de cuatro de dichas huellas que desde que fue publicada su existencia (Mensink & Mertmann, 1984) aun conservan el rango de ser las mayores del mundo halladas hasta ahora. Sus descubridores las consideraron producidas por un dinosaurio del Orden Saurischia, Suborden Theropoda y que por sus dimensiones creyeron oportuno asignar a una nueva especie *Gigantosauropus asturiensis*.

Esta interpretación no parece convencer a Lires et al (2001) quienes reinterpretan el yacimiento no como huellas de un dinosaurio bípedo sino como correspondientes a un saurópodo del tipo *Brontopodus*, por lo que proponen que la determinación de Mensink & Mertmann (1984) debería ser considerada como un *nomen nudum*

El conjunto de las huellas de dinosaurios de la península Ibérica todavía no son patrimonio oficial del mundo, pero algunas de las asturianas son las mayores del planeta... hasta ahora. Fueron dejadas allí por un gran dinosaurio, y forman parte de un gran conjunto de huellas de dinosaurios que se hallan en diversos lugares de la costa asturiana, y que, junto con las que se hallan en La Rioja, Teruel, Burgos, Alicante, etc., constituyen un interesante patrimonio natural que asimismo debemos cuidar, conocer, dar a conocer, y en la medida de nuestras posibilidades también estudiar.

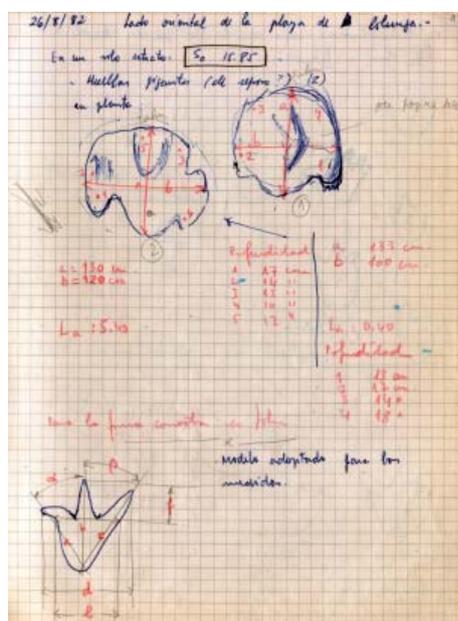
Y llegado a este punto no me resisto a contar una pequeña historia en la que se verá como la suerte interviene en los acontecimientos humanos.

Anécdotas jurásicas, historia personal que no es necesario leer

El verano de 1982 fue estupendo para algunos, entre los que me incluyo. Habíamos alquilado una casa rodeada de manzanas y de vacas en Carrandi, en el concejo de Colunga, al pie del Fito y cerca de la costa. Que Asturias tiene atracción bien lo pude comprobar entonces pues por allí desfiló una cantidad de familia y también de amigos, dando satisfacción y justificación plena a nuestro proyecto de veraneo. Pero en realidad todavía estaba por llegar lo más ‘fuerte’ y eso fue en los últimos días de agosto en que ya sólo nos quedaba la compañía de nuestra amiga Inés que paso unos días con nosotros. Ya no hacía tanta temperatura así que más que baños fuimos a pasear por las playas. Como ese día 26 de agosto,

en que dijimos ‘vamos a ver si encontramos nuevas huellas de dinosaurios’ con el escepticismo habitual y estimulante de Inés, claro. Y decidimos andar en marea baja por la playa de La Griega, la de Colunga, que está enfrente de Lastres, en la desembocadura del río Libardón, en su parte derecha o este, como quieran. Y aprovechando la marea baja eso hicimos. Y lo cierto es que descubrimos huellas de dinosaurios nuevas, las de siempre, las tridáctilas, más o menos de un par de decímetros. Pero el acantilado estaba precioso, los eucaliptos dejaban caer su olor que junto con el del mar hacían un paseo sano y agradable. Así que en que vimos al fondo un pequeño talud de capas calizas casi horizontales, enseguida nos

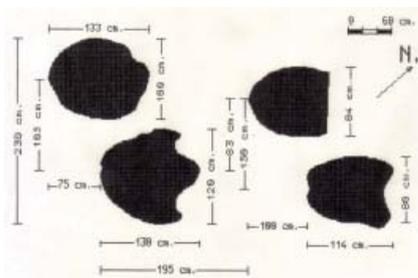
subimos a él; estaba lleno de hojas de los árboles y de ramas y de arena. Allí no parecía que llegara la marea alta, pero el viento depositaba en las concavidades algunas gotas arrancadas de las olas así que también estaba



Página del cuaderno de campo de 26 de agosto de 1982, con el dibujo de dos de las huellas del saurópodo que dejó las existentes en la playa de La Griega, Colunga - Lastres. Son las de la izquierda de la figura siguiente

algo mojado. Y entonces la vi, era una oquedad grande, casi redonda, rellena con muchas de esas hojas, ramas y arenas. Y les dije: “vaya, esto parece la huella del culo de un dinosaurio”. Era tan grande... Y claro pues las dos enseguida me recriminaron la grosería para nuestros queridos dinos, pero no hubo tiempo para más, pues ... “pero si aquí al lado hay otra igual, ... y otra”... Y así fue como María Amalia García-Aráez López, Inés Aramburu Maqua y el que les habla ‘descubrimos’ el día 26 de agosto de 1982 las huellas de pisadas de dinosaurios que, en efecto, aún siguen siendo las de mayor tamaño del mundo encontradas hasta la fecha.

Así que nos fuimos a Colunga, compramos un cubo, una escoba y volvimos al ‘yacimiento’. Con agua, con al escoba y con mucho tiempo por delante, pero siempre antes de que subiera la marea, nos dedicamos a limpiar lo mejor que pudimos todo aquello y después, una vez bien visibles las estructuras, saque fotografías y para hacer algunas con mejor perspectiva del yacimiento, arrinconado entre el talud del acantilado y el mar, diseñamos la curiosa estrategia de que entre ellas me sujetaran los pies para que, haciendo sus manos de peldaños de escalera, pudiera obtener una panorámica más vistosa del conjunto. También saque fotografías



Izquierda: fotografía realizada en agosto de 1982 de dos de las huellas existentes en rocas de la playa de La Griega. El negativo forma parte de la secuencia de 21 obtenidas entonces con película Valca. *Derecha:* esquema de la posición relativa y tamaños de las cuatro huellas de saurópodo, hecho por el autor en 1983. Utilicé para ello un ordenador, casi pionero, marca PC Olivetti modelo M20 que se había comercializado en fechas recientes. El fichero ‘original’ que se encontraba grabado en floppy flexible lo he perdido, pero conservo esta copia en papel impreso asimismo entonces.

de los detalles, de los rebosamientos de barro fosilizados de los bordes de las huellas, de sus pequeñas caídas gravitacionales, testimonios de su lugar por pisada. Estuvimos dedicados a ello, mientras la marea baja nos

lo permitía, hasta el día 25 de agosto. Y tomamos medidas de todo ello y sus orientaciones... y dejé unas hojas de cuaderno repletas con esa información.

Pasadas las vacaciones y de vuelta al Museo, me zambullí en la información sobre el tema. Y en efecto, las sospechas parecían hacerse realidad. Y entonces empezaba a interesarse también por los dinosaurios José Luis Sanz, también más conocido entre los amigos y compañeros por 'Pepelu', que había hecho su Tesis Doctoral en el Museo y donde era y lo sigue siendo gran amigo del grupo de paleontólogos del Museo. Así que en que le vi por los pasillos se lo conté. Y de verdad tengo que decir que eso 'de lo de mayores del mundo' no le rompió su escepticismo, al contrario, quizás le levantó la sospecha de que aquello podría ser un cuento... Así que le mostré todas las fotos, las pudo observar con detenimiento y por fin exclamar lo que yo esperaba desde hacía días.

Y nos pusimos a ello. Y elaboramos un texto en el que José Luis hizo una excelente parte de paleontología y zoología que junto con los datos, figuras y fotografías conformaron un artículo de unos cuantos folios. Y con ello nos planteamos donde llevarlo a publicar. Y como quiera que en esas fechas se gestionaba por parte de la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense la edición de un libro homenaje a Bermudo Meléndez, profesor de ambos, quedó acordado que lo llevaríamos a ese libro homenaje. José Luis fue el encargado de entregarlo, lo cual hizo en febrero de 1984. Y a partir de entonces, ya sólo podíamos esperar su publicación. Una vez hecho esto incluso fue citado por alguna edición en la que José Luis intervino (por ejemplo: Sanz et al., 1992).

Hoy, y desde hace ya varios años, Sanz es catedrático de la Universidad Autónoma, un brillante profesor y excelente investigador que sigue explorando la vida de los dinosaurios en La Rioja, Cuenca, etc.. Poco tengo que contar de él y sobre su carrera sobradamente conocida y reconocida, sólo añadir que sigue siendo un buen compañero. Él ha descubierto importantísimas cosas sobre el enlace evolutivo entre las aves y los dinosaurios, ha encontrado ejemplares de especies únicas y maravillosas en el yacimiento, que creo mejor conoce, en de Las Hoyas, Cuenca, y así pasará a la historia del conocimiento científico, por ahora pues todavía le quedan años para hacernos ver algunas más de sus importantes contribuciones. Pero su reconocido prestigio no será nunca atribuido por haber

sido uno de los que firmaron el artículo pionero en que se señalaban las huellas que entonces y aún hoy, siguen siendo ¡las más grandes del mundo! No, ni él, ni yo. Porque ese libro dedicado a homenajear a quien fue nuestro profesor Bermudo Meléndez no se ha publicado... hasta la fecha, y no creo que se haga después de pasados casi 25 años desde que se lanzó la propuesta. Así que en algún lugar debe andar nuestro manuscrito en el que depositamos tantas ilusiones... o quizá ya no exista. Aunque de él guardo una copia de la que he podido extraer algunas notas y figuras ‘originales’ y mostrarlas aquí.

Pero no fue el único asunto con relación al tema. Apenas unos meses después salió publicado un artículo sobre este mismo yacimiento, dando cuenta de lo mismo (Mensink & Mertmann, 1984). No me lo podía creer. Siglos allí, descubiertas hacía menos de dos años y re descubiertas después casi al mismo tiempo. Pero así fue. Y también tiene su componente aleccionadora, pues si hubiera sido publicado el Libro Homenaje con nuestro artículo hubiera llevado fecha de su entrega, es decir de febrero de 1984, y el de Mensink y Mertmann lleva fecha de entrega, (op. cit. p. 415) de enero de ese mismo año. Es decir que, si nuestro artículo hubiera sido publicado el de Mensink y Mertmann hubieran tenido prioridad en el hallazgo ¡por un mes! Por lo que en definitiva, de todas maneras y en buena lid, dichos autores tienen desde entonces el privilegio de ser sus descubridores.

Ahora relato todo ello por que me parece que es una historia que no rompe ni trasciende nada, sencillamente es lo ocurrido, y para que conste de como se producen a veces las cosas, y se enriquezca un poco más la letra pequeña de la historia del conocimiento y la ya amplísima que se refiere a la de las huellas de dinosaurios en España. Y sobre todo lo hago como homenaje a María Amalia e Inés, verdaderas artífices de todo lo hecho, un quehacer en el que pusieron toda su ilusión y alegría; juntos pasamos esos momentos emocionantes que recordaremos siempre con plena satisfacción.

Geología jurásica en la Playa Espasa

Mientras que se estaban sedimentando las hoy calizas azules tableadas que constituyen una buena parte de los afloramientos de esta zona, se estaban produciendo fenómenos de inestabilidad que dieron origen en tiempos contemporáneos a la sedimentación de caídas con movimientos tanto a través de planos de fallas casi verticales, y por medio de deslizamientos a través de superficies casi horizontales de grandes



Capa de olistostroma en la zona oeste en la playa del Espasa, en marea baja, agosto, 1982.

masas de rocas. Estos movimientos gravitacionales provocaron la rotura y trituración generalizada de las capas que se encontraban inmediatamente por debajo, que se vieron involucradas y arrastradas, por lo que la importancia y espesor del fenómeno iba aumentando conforme se deslizaban. Cuando el movimiento cesó los productos de

esa fragmentación quedaron por encima de las capas que no habían sido afectadas y por debajo de los nuevos productos de sedimentación que ‘fossilizaron’ el suceso por medio de nuevas capas horizontales. Así que se formó un sándwich en el que capas no deformadas contenían entre ellas rocas trituradas y rotas mezcla de las que deslizaban y de las inferiores sobre las que se producía el arrastre. Estas capas, productos y estructuras así generadas se denominan olistostromas y son relativamente frecuentes en regiones de plataforma inestables.



Zona de acantilado en el oeste de la playa del Espasa. Calizas inferiores y olistostroma con bloques de calizas y matriz de tamaños variados. En marea baja, agosto, 1982.

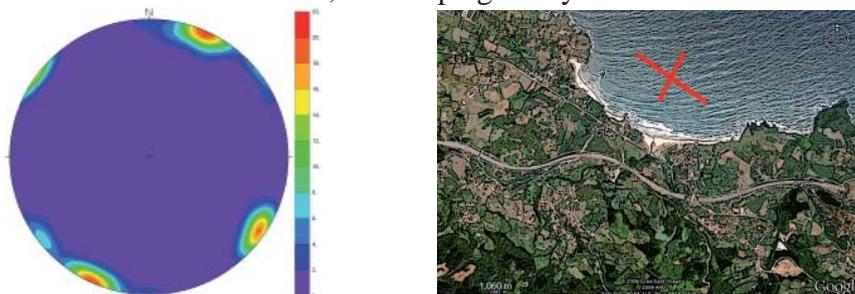
En los acantilados formados por la erosión del mar en la playa Espasa podemos observar:

a).- En la parte occidental, al otro lado del Espasa, el olistostroma se halla sobre una paquete de calizas tableadas azules, en niveles de espesores centi y milimétricos que a su vez se puede subdividir en dos separados por una capa centimétrica de calizas del mismo tipo, pudiéndose observar en ella fenómenos de estiramiento paralelos a la estratificación general. En el nivel inferior: hay fragmentos de muy diversos tamaños que pueden llegar a ser hasta bloques de capas de calizas subyacentes; en el nivel superior, los fragmentos y bloques son aun mayores, con mayor presencia de pliegues de arrastre y en conjunto presenta un aspecto más caótico que el inferior.

b).- En la parte oriental de la playa el olistostroma se presenta con bloques y cantos de dimensiones menores, y el espesor también disminuye además de los pliegues de arrastre.

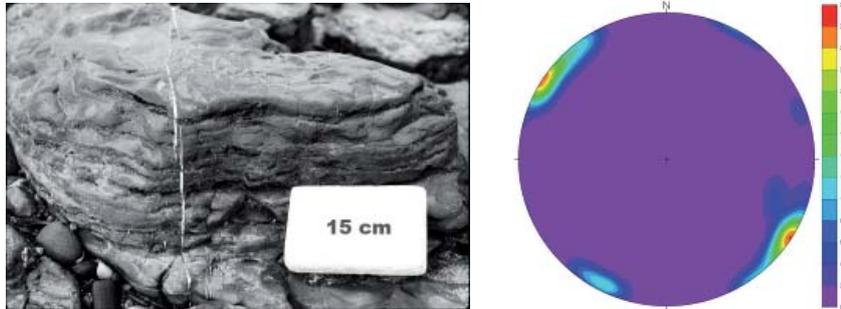
En los grandes bloques de calizas que están englobados dentro del olistostroma se observan venas de calcita de color blanco que les atraviesan, sin llegar nunca a penetrar en la matriz detrítica.

Todos estos materiales, las caliza y los productos de los deslizamientos intra formacionales, fueron plegados y sometidos a la deforma-



Resultado de proyectar en estereográfica 76 planos de fracturas que afectan a las rocas calcáreas de la playa del Espasa. Las direcciones dominantes se señalan por medio de líneas rojas en la fotografía de la zona obtenida en Google Earth.

ción de al menos la Orogenia Alpina, rompiendo su continuidad y por tanto haciendo de éste afloramiento de la playa del Espasa un lugar singular en el que detectar la existencia del fenómeno. Las capas tableadas de calizas no sometidas al arrastre y trituración del deslizamiento olistostromico, tanto por abajo como por encima de él, presentan unos nítidos planos de fracturación espaciados y en los que ha sido posible medir su orientación en 76 de ellos.



Izquierda.- Ejemplo de las venas de calcita que atraviesan las capas calcáreas en la playa del Espasa y también presentes en algunos grandes bloques de caliza del olistostroma. *Derecha.*- Resultado en proyección estereográfica de la orientación dominante de 28 de dichas venas o diques de calcita.

Dentro de los bloques de calizas que componen el olistostroma y de las capas tableadas fuera de él, se ven en algunos puntos de este afloramiento del Espasa, venas o pequeños diques blancos de calcita, muy bien definidos y bien visibles debido a las diferencias cromáticas con la roca que las contiene. Estas venas calcíticas atraviesan el material calcáreo y el observador se puede interrogar si estas estructuras menores se originaron antes o después de que se desarrollara el olistostroma o bien son consecuencia de las tensiones que sobre todo el conjunto ejerció la dinámica de la Orogenia Alpina. Para satisfacer esa curiosidad no cabe sino iniciar una toma del mayor número posible de registros de la orientación en 3D de dichas venas o diquecillos, lo cual se puede hacer con bastante rapidez pues son fácilmente identificables y son planos casi verticales bien definidos. Los resultados muestran que las máximas frecuencias en estas venas se orientan en las direcciones concordantes con las de las fracturas anteriormente señaladas y sin que manifiestan una proliferación de direcciones que pudieran hacer deducir que se formaron antes del deslizamiento y luego rotadas por él y dispuestas de forma caótica. No parece suceder así, y todo hace suponer según estos datos que las venas se generaron por tensiones 'alpinas' cuando ya se había originado el deslizamiento y arrastres que esta formación representa.

Otra anécdota actual general

El 13 de noviembre de 2002 un barco, el *Prestige*, cargado de crudo encalló en la costa de Galicia. El contenido se desparramó por todo el litoral cantábrico y produjo la contaminación de 'chapapote' más grande conocida en tiempos históricos en España. La playa del Espasa no se libró y a ella fuimos (enero 2003) para dolernos con sus males. Sacamos varias fotos pero he seleccionado estas entre las que incluyo personas que 'oliendo a rayos' limpiaron todo aquello, de lo que afortunadamente hoy ya no queda rastro al menos en la superficie visible. El daño fue incalculable: ¡nunca más!... esperamos, seguramente con más ansias de ello de lo que el riesgo cotidiano supone ante el enorme tráfico de crudo por esta zona ante la creciente demanda.



El chapapote en la playa del Espasa. Enero de 2003.



La playa del Espasa en enero de 2009, felizmente recuperada

Las cuevas, generalidades

Hace miles de años había aquí personas de las que no sabemos casi nada. Algunas de ellas eran artistas, no cualesquiera, no: ¡artistas geniales; y llevados quizás por sus irrefrenables impulsos nos dejaron aquí sus obras pintadas sobre las paredes rocosas en el interior de cuevas. Realidades que vemos pero para las cuales nadie aún ha encontrado una explicación. Son dibujos y láminas en uno o varios colores que se pueden ver desde Asturias a Santander, desde Cantabria al País Vasco, hasta el Pirineo... hasta el centro de Francia. Ante tal espectáculo de arte y pretendiendo encontrar su significado se han volcado sobre ello muchos investigadores y personas eruditas armados con la intuición, la experiencia y conocimientos de la época, y también con el impulso, asimismo irrefrenable, y entusiasmo de querer interpretar a esos genios, saber de ellos; saber el cómo, el cuándo, el porqué y quienes eran.

Son producciones artísticas de alto nivel por lo que habría que tener en cuenta que nos encontramos ante algo valioso porque viene de hace unos miles de años, y nos viene hecho por alguien que no tuvo las habilidades normales que ahora tenemos la mayoría. Quiero decir con ello que, por ejemplo y además no se me ocurre ningún otro con analogías comparables al caso, ¿podríamos extrapolar las habilidades y el buen hacer de Leonardo da Vinci hacia todos nosotros por ser 'congéneres' de su misma 'civilización'? Desde luego no eso no sería aplicable a mí, no hace falta que lo confiese ni insista. Incluso vemos, con rabiosa actualidad, que con el de Vinci aún se continúa entre nebulosas a veces muy opacas, como agujeros negros, intentando llegar a su pensamiento, a sus 'códigos', seguramente sin mucho éxito y eso que de él conocemos textos, biografías, usos y costumbres y hasta su retrato. Así que, cumplir el natural y obligado esfuerzo de llegar a esas otras mentes privilegiadas de personas que vivieron hace miles de años en circunstancias cuya naturaleza exacta desconocemos y nos cuesta imaginar, en lugares que quizás fueran esos u otros cercanos, haciendo esos pictogramas... es ya de por sí un notable riesgo, y una aventura que, por supuesto, atrae y atrapa.

Pero no sólo quedan de ellos esas obras de arte, también probablemente hechas por otras personas, hay restos de los productos que utilizaron, objetos útiles para la vida cotidiana y que los manufacturaron a partir del modelado del material más cercano y seguramente accesible

de la zona: las piedras, los cantos erosionados que de diferentes tamaños se encuentran en las playas, en el suelo... Haciendo golpear unos contra otros fueron fragmentando uno hasta dar con una forma que sirviera de instrumento para extraer mejor la comida o el utillaje. La fehaciente diversidad que se puede hallar en los tipos y formas de estos productos líticos tallados, y la secuencia cada vez más compleja en que se hallan en las capas en que se han encontrado, ha permitido establecer un esquema del que debemos suponer como debido al progresivo avance 'técnico' o 'cultural' o de 'eficacia práctica' de las personas de diferentes épocas que fueron capaces de llegar a formas y métodos más perfeccionados, con el resultado de unos instrumentos mejor diseñados para sus necesidades vitales.

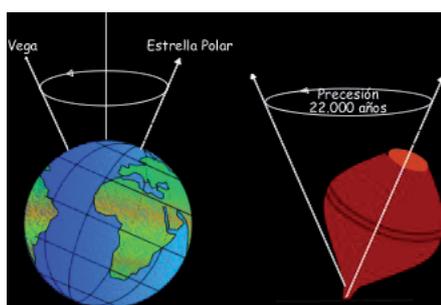
Los primeros hallazgos de este tipo de materiales se produjo durante la segunda mitad del siglo XIX dándoseles la interpretación correcta de haber sido hechos por antiguos humanos. Y desde entonces su búsqueda en Europa se hizo extensiva a casi todos los países y fueron muchos los yacimientos que se encontraron en sólo algunas decenas de años, la mayoría de ellos por personas eruditas o interesadas en estas cuestiones pero en modo alguno 'arqueólogos' como hoy lo son los que se dedican a ello, por la sencilla razón de que entonces todavía no había estudios reglados de estos temas, ni titulaciones ad hoc.

Afortunadamente, la erudición y 'buen hacer' de la mayoría de estas personas hizo que se asentaran unas bases conforme se iban descubriendo y comparando los nuevos hallazgos, y aunque improvisadas en relativamente poco tiempo y tras unas primeras críticas y revisiones han llegado hasta ahora y tienen plena vigencia, aunque a veces plantean problemas. Esa frenética actividad en las excavaciones llevó pues a la necesidad de establecer una pautas, un orden en todo el material que en tan diversos lugares se estaban encontrando, y puesto que el material más frecuente que se hallaba bien estratificado eran esos utensilios líticos, fue en base a ellos que se elaboró una cronología general que se refería por tanto a la actividad del hombre y de su evolución y como consecuencia también de los últimos miles de años de la historia de la Tierra.

Pero no sólo avanzó el conocimiento de la industria lítica, también lo hicieron otras investigaciones sobre temas geológicos tales como el de las secuencias de los depósitos fluviales, el de los avances y re-

procesos de los glaciares y el de la variación climática, de tal modo que llegó un momento en el que a la cronología lítica había que superponer otras secuencias de hechos de mayor amplitud y distinto origen. Y ahí es donde surgieron las primeras dificultades y es también un punto en que prácticamente nos encontramos. Pues imposibilitados por desechar la cronología del tallado de piedras, por su utilidad, diversidad y alcance general e histórica que tiene, es difícil su correlación, su inserción en el conjunto de las cosas que suceden en el Sol, en los glaciares polares, en los deshielos, en las migraciones de diferentes tipos de animales y en las peripecias que también le suceden al propio productor de esas utensilios: el hombre.

Estamos refiriéndonos a sucesos que abarcan el último millón de años de la historia de la Tierra y en ello se detectan posibles causas dominantes que han motivado cambios sustanciales sobre su superficie que han repercutido en la dinámica glacial, climática y de los seres vivos que la poblaron y siguen aún haciéndolo mientras todo ello funcione y siga vivo. Por ahora, lo que la mayoría admite como causas principales -hay más- son los cambios que se originaron al variar al menos dos circunstancias en la relación entre la Tierra y el Sol: la excentricidad de la órbita y la inclinación del eje de giro de nuestra esfera. Sólo con los aparentemente bajos niveles de variación que se suponen para ambos factores hay suficientes motivos para explicar las causas que pudieron motivar lo que se sabe de los cambios climáticos sucedidos, así como de la cadena de acontecimientos subsecuentes como la variación de los glaciares, de los cauces de los ríos y de la variación de la nivel del mar, entre otros.



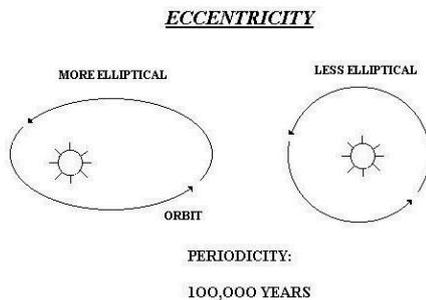
La primera variable que se se supuso influía en todos estos procesos fue la de **precesión** de los equinoccios, propuesta en 1842 por el matemático francés J. Ademar (1797-1862) y que hace modificar la posición del eje de giro de la Tierra debido la influencia de los campos gravitatorios del Sol, Luna, y grandes planetas, ya

que la Tierra muestra un achatamiento en los polos y engrosamiento en el ecuador, de forma que por ejemplo con relación al Sol hace que haya

Asturias en tres tiempos

diferencias de atracción en la zona ecuatorial cuando nuestro planeta se encuentre en posición distinta al del equinoccio. Esta diferencia de fuerza genera un 'par' de fuerzas que hace rotar el eje de giro de la Tierra. Su periodo es de unos 22.000 años.

Según J. Croll (1821-1890) otra de las circunstancias importantes que pueden influir en estos cambios es la variación de la **excentricidad** de la órbita del planeta que tendría lugar con un ciclo de 100.000 años.



Aunque hay más variaciones cíclicas de la excentricidad la de ese valor se considera como la más decisiva. Da lugar a que cuando ese valor es máximo (órbita más elíptica) el clima será glacial y cuando es más circular estaríamos ante una fase interglacial. Una hipótesis expuesta alrededor de 1875 y que tuvo amplia difusión. De por si el

proceso es complicado y no ajustado a cumplir siempre pues en definitiva la excentricidad varía según la influencia de las fuerzas gravitacionales de otros planetas, principalmente de los de mayor tamaño, como Júpiter, y esa interdependencia no es siempre la misma.

Conjugando estos y otros cálculos M. Milankovich (1879-1958) extrajo unas variaciones del clima en la Tierra que mantienen buena, aunque no total, correspondencia con los hechos conocidos. Por lo que, y a la espera de que alguien las mejore, todavía son básicas para explicar las glaciaciones y los cambios climáticos ocurridos durante el último millón de años.

La relación entre las edades asignadas a las pinturas y sus características son las establecidas por Breuil y de las que en sus puntos esenciales son las que sigue Ripoll Perelló (1957)

Ciclo	Fase	Iconografía
Magdalenense	Aziliense.	fajas dentadas.
	Magdalenense VI, final	siluetas rojas, muchos signos
	Magdalenense VI	policromía
	Magdalenense V y VI	b).- figuras cubiertas con manchas o con tinta plana en negro o pardo (estilo mono-cromo avanzado) a).- figuras negras sombreadas con esfumado.
	Magdalenense IV	b).- bellas figuras en negro, sombreadas con rayado. a).- simples siluetas en negro, ligeramente sombreadas.
	Magdalenense III-IV	tintas planas en bandas negras más o menos anchas (estilo primitivo)
Auriñaciense		pinturas bicolores de estilo arcaico
		dibujos de anchas bandas rojas y negras, de estilo arcaico
		dibujos en siena quemada
		bellos contornos lineales en rojo y algunos en negro
		siluetas rudimentarias en rojo o amarillo
		manos estampadas y negativos en rojo
		manos estampadas en negro y manos positivas negras y rojas
		líneas negras rudimentarias

Asturias en tres tiempos

Tabla sacada de ‘Repères chronologiques, del Musée Nationale de Prehistoire’, Les Eyzies, Dordogne, Francia, 2008 y de Rigaud et al. (1993) y Geneste et al. (1989).
Para el clima: en amarillo ‘atemperado’; en azul ‘glacial’.

	Etapas		Duración BP	Culturas
Holoceno	SubAtlántica	Hierro	3.000 a 1.000	
	Sub Boreal	Bronce	4.00 a 5.000	
	Atlántica	Neolítico	7.500 a 4.300	
		Mesolítico		7.500 a 4.300
Boreal			10.000 a 8.000	
Pleistoceno superior	Dryas	Paleolítico superior	12.500	Magdaleniense
	Inter Glaciar		19.000 a 12.000	
	Würm reciente		22.000 a 19.000	Solutrense
			28.000 a 22.000	Gravetiense
		34.000 a 28.000	Auriñaciense	
	Inter Glaciar		40.000 a 34.000	Chatelperroniense
	Würm antiguo		40.000 a 85.000	Musteriense
	Inter glaciar Riss Würm		90.000 a 110.000	
	Riss		110.00 a 250.000	
	Inter Glaciar Mindel Riss		160.000 a 600.00	Achelense

Esta tabla refleja en ocasiones los inconvenientes ya mencionados en el texto, por ejemplo en el solapamiento de algunas culturas, y las dificultades de sincronizar las etapas climáticas con el resto; pero en líneas generales es un instrumento de trabajo orientativo.

Las pinturas de las cuevas de la cornisa cantábrica y los márgenes pirenaicos plantean un sinfín de interrogantes, de entre los cuales son básicos los ‘elementales’ pero nada sencillos de responder de: el quién, cómo, cuándo y el porqué. Tratar de responder a alguna de estas cuestiones mantiene en tensión viva a los investigadores que se dedican a ellas durante los más de 100 años del descubrimiento de la primera de ellas: Altamira. En ese tiempo han avanzado tanto las técnicas como los conocimientos generales, por lo que es posible esperar nuevas respuestas sobre las mismas viejas cuestiones. Y hay que tener en cuenta, además, que todavía no se tiene la certidumbre de disponer de todas las posibles cuevas y yacimientos potencialmente existentes en la zona, así que quizás aun estemos pasando la etapa de descubrimientos, que se irán produciendo, eso si, cada vez más esporádicos y distanciados.

Por ejemplo, una de las técnicas que permitirán conocer más y mejor estos pictogramas será el análisis a través de procesos de su digitalización, con ello se pueden someter a tratamientos y procesos de deformación las imágenes consiguiendo con ello ampliar el espectro formal y cromático de lo que se ve a simple vista. No resulta pues difícil adivinar un perspectiva llena de nuevas hipótesis para tratar de llegar al ya viejo objetivo de contribuir a la metodología seguida por sus autores y su intención al hacer sus pinturas.



Conjunto del Gran Panel de la cueva de Tito Bustillo que dibujó Marín Berenguer en 1968 (en: Berenguer, 1972) sometido a un doble proceso, el del resalte de los bordes y la deformación esférica de la zona central; con ello parece manifestarse la existencia de un segundo plano, el del caballo de la esquina superior izquierda, además de resaltar un ‘primer plano’ con el resto

La rasa

A través de las áreas en las que nos vamos a desplazar podremos contemplar dos elementos geológicos dominantes: la cordillera Cantábrica, al sur, con sus relieves recortando el horizonte; y la rasa, sobre la que prácticamente iremos desplazándonos en este viaje.

La cordillera, obviamente, ha atraído desde hace décadas el interés de los investigadores que por generaciones y de distintos puntos de vista han desarrollado en ella distintas observaciones para desentrañar lo mejor posible sus caracteres estratigráficos, paleontológicos, petrológicos y desde luego los tectónicos y los geomorfológicos. De todas estas temáticas es posible extraer gran cantidad de información, y en base a ello han sido aportados numerosas y brillantes ideas y descubrimientos y también, como no, sus secuelas e irremediables problemas aún pendien-



Vista de la geografía asturiana con sus elementos más destacados: la cordillera Cantábrica al sur, la rasa, superficie casi horizontal inclinada hacia el mar, y el mar Cantábrico. Las líneas blancas son la red de meridianos y paralelos. Al sur de la cordillera: la Meseta representada por parte de la Cuenca del Duero. Base: Google Earth.

tes por resolver. No vamos a hacer visitas a puntos de esta formidable aula natural de ciencias donde a la riqueza en su geodiversidad hay que añadir la de su biodiversidad, constituyendo ambas un patrimonio digno de nuestro conocimiento y valoración, y seguramente todavía pendiente para muchos de nosotros de su observación y disfrute. Así que bien que con pena y respeto máximo la dejamos allá, al sur de nuestro recorrido. Sin embargo creo que compensaremos bien ese abandono ahora de la, al menos muy nombrada, cordillera Cantábrica haciéndoles fijar la atención sobre ese otro elemento aparentemente más modesto que ha tomado el nombre universal de la 'rasa' cantábrica que se extiende desde la frontera con Francia hasta Galicia y que, sin ser exclusiva de esta zona del planeta, ha tenido también una enorme atracción sobre geólogos, geomorfoló-

gos, paleontólogos, arqueólogos, cuaternaristas, geógrafos, etc.

La rasa no tiene de cerca la magnificencia con que se muestra a la misma distancia de observación la cordillera, ya que no tiene relieve y precisamente por ello se caracteriza, por ser una superficie casi horizontal levemente inclinada hacia el mar, pero con una gran amplitud que domina el paisaje general y desde siempre ha llamado también la atención de numerosos investigadores que tratan de solucionar las interrogantes que plantea tales como: su origen, sea este continental o marino con relación en caso de la segunda posibilidad de cuándo y porqué se produjeron los levantamientos que la han colocado ahora en la superficie o en su caso han hecho descender el nivel del mar; su edad, en cuanto a que puede ser una forma heredada del pasado geológico o ser de época cuaternaria más reciente; y en lo que se refiere a la determinación de si se trata de una sola superficie y, si son varias, el de cuántas, además de si sus diferentes alturas son originales o han sido trastocadas por fenómenos tectónicos o son producto de la erosión en etapas de un nivel del mar fluctuante, etc..

Cuando se ve por primera vez da la sensación de ser un elemento geológico para nada complicado de estudiar, pues su sencillez y supuesta monotonía llevan al observador a considerar una rápida y fácil interpretación, pero no debería ser así. Su 'inocente' apariencia encierra un opaco sistema de información, ya sea por abarcar una amplitud grande, o por no estar relacionada con depósitos de sedimentos que podrían dar datos sobre su edad y origen y en ellos disponer de la posibilidad de fauna fósil, valiosa e imprescindible para su datación y correlación. Las concienzudas e implacables investigaciones a que ha sido sometida, por supuesto que han hecho que tras cada una haya habido un mayor acercamiento a la solución de los problemas e incógnitas que plantea, pero es verdad que todavía parece estar lejos el momento de una solución 'estable'. Para su estudio se cuenta con sólo una 'facilidad' y es que al ser casi horizontal la altitud o cota donde se halla es una variable que se obtiene fácilmente, aunque también eso es sólo apariencia pues está sometida a algunos basculamientos y afectada por fallas que la modifican aunque a veces sea sólo en detalle (Gutiérrez Claverol et al., 2006).

Que su estudio es complicado puede ser apreciado, por ejemplo, a través de la comparación de las dos interpretaciones que se exponen. Una debida a Eduardo Hernández-Pacheco cuya inquietud por todos los

rasgos de la naturaleza le debió ya llevar al ánimo de investigar sobre este asunto mientras años atrás hacia su labor de exploración y estudio de las cuevas e imágenes paleolíticas de la zona. Sus trabajos sobre la rasa dejan traslucir que no está de acuerdo con la interpretación de origen marino de estas superficies debido fundamentalmente a la ausencia de los que quizás esperaba fueran elocuentes depósitos de este origen sobre ella que desde luego habrían facilitado su interpretación. También ve complejidad en lo que a la composición litológica del sustrato sobre el que se desarrolla la rasa, pues hay dos diferentes posibilidades extremas si cabe, la de las capas cuarcíticas paleozoicas y las de las calizas que pueden ser en algunas áreas carboníferas y en otras mesozoicas, y en cualquier caso se trataría de capas plegadas y muy deformadas por la Orogenia Hercínica.

Según otros caracteres que presentan y dependiendo de ellos los orígenes propuestos hay también una diversidad de opiniones acerca de su formación y edad, de las que también es instructivo presentar en un intento de síntesis ordenado en el tiempo:

Schultz (1858, en: E. H-P, 1957): Enigmático, no se define sobre el asunto.

Barrois (1882): Marino, una plataforma marina emergida. Desde el Mioceno.

Fernández Navarro (1908, en: Gómez de Llarena y Royo Gómez, 1927): Marino. Primero ocurre un hundimiento; actúa la erosión del mar; finalmente un ascenso. Una sola playa que es levantada hasta los 40 m. Las diferencias de altitud serían debidas a las distintas litologías sobre las que se implanta: Arriba, sobre las areniscas; Intermedia, sobre las calizas; Abajo, sobre las pizarras.

Dantín (1917, en Gómez y Royo, 1927): Edad: Mioceno medio

Depéret (1926): Pisos escalonados por fallas. Aplicable a todo el Mediterráneo. Edad, desde el Siciliense al Monastiriense

Conde de la Vega del Sella, (1921): Continental

Gómez de Llarena y Royo Gómez (1927): Marino. El nivel dominante es el de 60 m, ya señalado por Schulz.

A favor: a.-leve inclinación hacia el mar. b.- se forman rasas en la actualidad. c.- desde los 60 m se continúa suavemente hasta los inferiores con irregularidades.

En contra:a.- no hay fósiles

Hernández Sampelayo (1928): Marino. 1º.-: inmersión; 2º.- erosión del mar; 3º.- emersión; 4º.- erosión subaérea y desaparición de los posibles depósitos marinos.

Cueto y Ruiz-Díaz (1930): Continental, formación de una penillanura. Se inició ya durante el Terciario. Con estabilidad de la zona en la que se produce, a diferencia de la cordillera en la que la orogenia Alpina rejuvenece el relieve. La falta de fósiles aleja su origen marino, así como la existencia de dos niveles: el más alto de cuarcitas y el más bajo de pizarras y calizas. Además su inicial origen marino si después emerge y se somete a la erosión precisamente lo que desaparece es la superficie de origen marino. Detecta en el interior otras superficies pero a 600 m s. n. m. que supone debidas a erosión continental pues están alejadas del mar. Distingue : las sierras planas, entre los 120 y 200 m, sobre calizas y pizarras paleozoicas; de las llanuras, en los 60 m, sobre pizarras silúricas y cámbricas unas ; las del grupo que se asientan en las calizas carboníferas, como sucede al E de Ribadesella. Para todo ello establece que hubo estabilidad tectónica, cosa que dice no ocurrió en las áreas de la Cordillera en donde la dinámica Alpina elevan y rejuvenecen el relieve.

Hernández-Pacheco, E.(1932): Continental. Resto de una penillanura mayor cuya parte norte se encuentra sumergida en el océano desde el Plioceno final, por tectónica

Solé Sabarís (1952): Continental. Procesos poli-cíclicos

Hernández-Pacheco, F. (1956): de origen continental por la ausencia de restos que identifiquen un depósito marino tanto en materiales como en fósiles ni formas residuales de una acción erosiva debida a las olas.

Hernández-Pacheco, E. (1957): Origen continental. Ya que están ausentes los depósitos marinos y menos aún con fósiles. La Tabla adjunta de una clasificación y características de la superficies que él diferencia. Además nos dejó un esquema de la secuencia de grandes fenómenos que intervinieron en la formación de la rasa, a saber:

1º.- la formación de una antigua penillanura desde tiempos del Terciario restos de la cual son tanto las rasas del este de Asturias como algunas más altas del interior, como lo sucedido en otras regiones de la península. 2º.- una inmersión pliocena, seguramente del final, cuando el

litoral asturiano se sumerge en el mar con su frente a unos 12-15 km hacia el mar, en donde ahora la plataforma continental está bien desarrollada. Esto daría origen a una erosión marina haciendo retroceder el borde litoral acantilado.

3°.- Una nueva inmersión esta vez de edad cuaternaria 'entre el Siciliense y Milaciense' que Hernández-Pacheco además de precisar esa edad, lo cierto es que sin datos que la justifiquen, da un valor de 15 m, dando lugar al paisaje de 'rías' de la zona. En cualquier caso los da posteriores al proceso de carstificación ya que los conductos subterráneos entonces formados se vieron invadidos por el agua del mar con el consiguiente deterioro y rotura de las construcciones estalagmíticas formadas.

4°.- Ahora es un proceso de emersión el que entra en juego. Que Hernández-Pacheco sitúa al comienzo del interglacial Mindel-Riss y que sólo afecta a determinadas zonas con una elevación de 5 a 6 m citando como ejemplo el área de La Franca.

Mary (1973): señala en diversos lugares (Portizuelo, Tombin, La Caridad, Castello) la existencia en el sustrato de la rasa de depósitos de origen marino cubiertos por otros detríticos, lo cual supone la inflexión hacia el hallazgo de este tipo de depósitos hasta ahora negados en la zona. Todas sus observaciones le llevan a considerar que la rasa es una superficie de abrasión marina que aún no ha sido destruida por los fenómenos de alteración posteriores. Su origen está basado en haber sido labradas por tres transgresiones de edades diferentes: 1°.- durante el Aquitaniense-Langhiense; 2°.- en el Plioceno inferior; 3°.- en el Plioceno superior o Pleistoceno inferior.

Corrales et al (en Flor, 1983): Procesos de regresión marina y erosión.

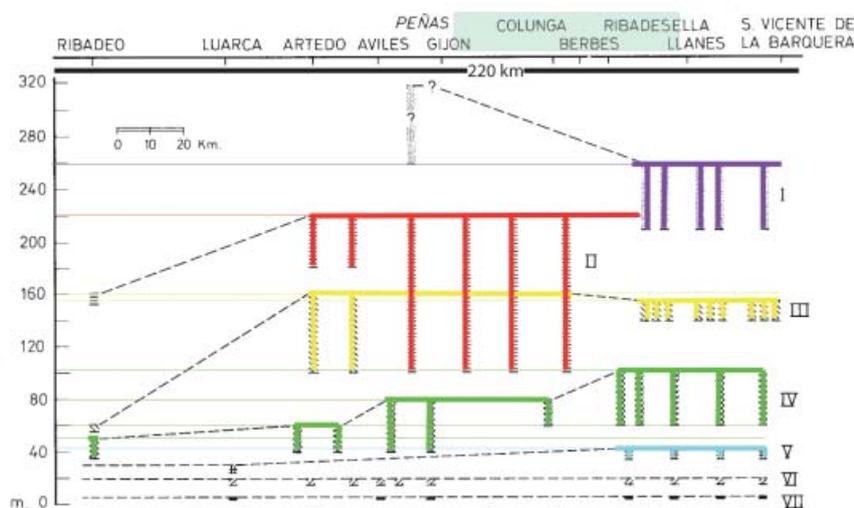
Mary (1983): dice que hay tres superficies de origen marino labradas durante durante el Auitaniense-Langhiense, el Plioceno inferior y el Plioceno superior- o Plesitoceno inferior- respectivamente. Los acanti-

Nivel	Denominación	Litología	Altitud	Declive
A	Sierras Planas y Tinas	Arenisca cuarcitosa	240-260	20/1.000
A ₁	Sierras Planas, Tinas, Pimiango y Llanos	Arenisca cuarcitosa	200-230	18/1.000
B	Rasa faro de Pimiango	Areniscas cuarcitosa, calizas, margas, etc. creta	120-140	11/1.000
C	Sierras Planas, rasa de Colombres	Cal. Carb. Inf.	60-70	?
C ₁	Rasa Pendueles-Buelna	Calizas del Car. inf. y cretáceo	40-50	?
F	Ensenada de La Franca	Areniscas, Cuarcitas	5-6	?

lados muestran que han estado sumergidos bajo el mar en alturas de 35 a 40 m, en 15 a 18 m y a 5 o 6 m. El últimos de ellos durante el Eemiens. El borde costero actual habría sido formado antes del inicio de la glaciación Würmiense. El ascenso del nivel del mar tal cual está actualmente habría ocurrido durante la transgresión flandriense, hace unos 5.800 años. Parte de esas antiguas superficies se han perdido por erosión y han sido sustituidas por superficies de origen continental.

Flor, (1983): Levantamientos intermitentes del continente. Por afectar a depósitos oligo - eocenos (Reguant y Truyols, 1968), su edad es post Oligoceno. Villafranquiense, con relación al inicio de las rañas.

Solé Sabarís (1984): Marino. p. 18: “rasas marinas o superficies



Esquema tomado del trabajo de Flor (1983) y coloreadas algunas de sus líneas para visualizar mejor el entre cruzamiento, ya advertido y mencionado por dicho autor, entre los siete niveles de rasas que diferencia en la cornisa cantábrica entre Ribadeo y San Vicente de la Barquera. En la cabecera se ha marcado en azul claro el segmento que corresponde a la zona por donde transcurre esta visita.

de abrasión costera producidas por el oleaje y que son indicativas de niveles marinos antiguos más altos que el actual”.

Rodríguez Asensio (2001): establece una secuencia de acontecimientos que desde más antiguo a moderno son: 1º.- durante el Plioceno un arrasamiento de la plataforma. 2º.- transgresión durante el Pleistoceno inferior con el mar llegando hasta 100 m más alto que lo estaba. 3º.- du-

rante el Pleistoceno inferior una nueva transgresión, entre los 800.000 y los 600.000 años, que habría elevado el nivel del mar por encima del de cabo Busto, y que correspondería con los inicios el Tirreniense o finales del Siciliense y con el interglaciar Mindel-Riss o Güz-Mindel; con un aporte detrítico que entonces estaría a nivel del mar, que contiene industria lítica, por lo que deduce un origen fluvial. Además, en cabo Busto Rodríguez Asensio y colaboradores han hallado en al menos 14 lugares de la superficie en la rasa de Asturias occidental material lítico trabajado por el hombre lo cual junto con los ya conocidos les lleva a considerar que durante el Paleolítico antiguo esta rasa fue ocupada como asentamiento humano; teniendo en cuenta la ausencia de cobijos en cavernas cercanas deduce (p. 159) un planteamiento de nueva visión en el que la vida al aire libre sería predominante, por lo que asimismo deduce el clima no debería ser de rigor extremo, lo cual le lleva, reconociendo la debilidad del argumento, a un tiempo en el interglaciar Riss-Würm como época a la que correspondería estos restos del Oeste de Asturias.

Una de las fases más álgidas de la discusión acerca de estas rasas transcurrió en los años posteriores a celebrarse en Madrid el XIV Congreso Geológico Internacional en 1926, y mantuvo enfrentado por una parte a Eduardo Hernández-Pacheco y por otra a José Royo Gómez y a Joaquín Gómez de Llarena, que trasladaron también aquí la fuerte discusión que, por cuestiones no iguales pero también de procesos cuaternarios, desarrollaban a la cuestión del torno del Tajo en Toledo y de la que hice un resumen en otro de nuestros 'senderos' (Martín Escorza, 2008).

La proximidad de las cuevas a la línea de costa actual que en algunos casos está casi a su mismo borde, hizo deducir a Hernández-Pacheco (E., 1932) que el mar 'no había experimentado variación alguna en su nivel desde la época Musteriense'. Dicho autor destacó que las excavaciones y hallazgos hechos en las cuevas y yacimientos del área de Ribadesella, Balmori y Cueto de la Mina, manifestaban la presencia de moluscos entre los que se encontraban *Patella*, *Littorina littorea*, *Cypri-na islándica* y *Pecten islandicus*, todos ellos inexistentes en la actualidad en este litoral; a esos restos les acompañan otros de mamíferos pertenecientes a *Elephas primigenius* y a *Rhinoceros mercki*, indicando todos ellos un evidente ambiente glacial. Por otra parte, junto a las cavernas mesolíticas se habían hallado moluscos marinos y fósiles de mamífe-

ros semejantes a los actuales, lo cual le llevó a E. Hernández-Pacheco a deducir que 'el litoral cantábrico está estabilizado, por lo menos, desde el comienzo del Paleolítico superior'. Sin variación de la línea de costa desde el Cuaternario medio.

La apariencia en la forma de estas rasas es muy semejante con las superficies también costeras existentes en otro lugar del planeta bien diferente de Asturias, en la costa atlántica africana, concretamente en Ifni. Conocidas muy bien por Hernández-Pacheco, F. es interesante estudiar su trabajo en el que las compara (1956) y a partir del cual asentar las bases de sus orígenes. En efecto, en el caso de Ifni son asimismo superficies inclinadas hacia el Atlántico con muy suave pendiente que tiene como sustrato también rocas metamórficas plegadas, muchas de ellas paleozoicas como en el caso asturiano. Sin embargo, en Ifni esta superficie tiene depósitos de arenas y cantos con abundantes conchas de moluscos marinos que nos determinan su indudable ascendencia como playa o plataforma marinas después levantadas o emergidas. En ambos casos las superficies planas llegan hasta el 'sopie' de las cadenas montañosas que se encuentran al sur en Asturias y al Este en Ifni. Así que el esquema de cordillera – llanura – costa es idéntico y también son parecidas sus dimensiones en longitud y anchuras y hasta altura respecto al nivel del mar.

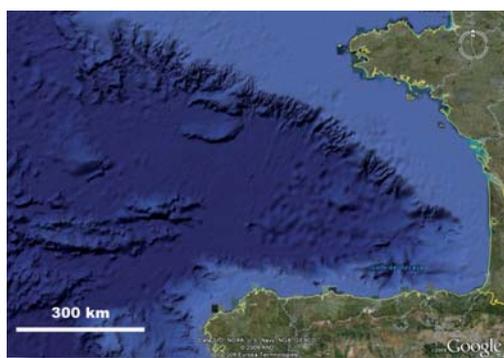
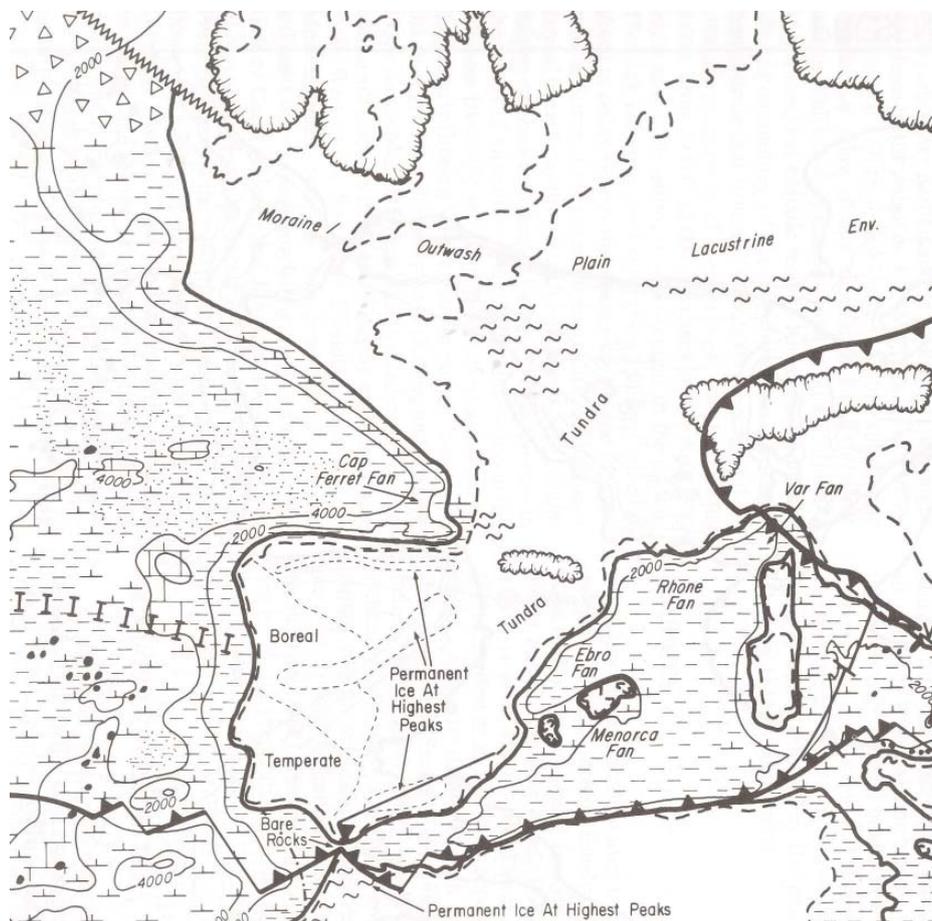


Imagen del fondo oceánico en la zona del Golfo de Vizcaya y Mar del Norte según Google Earth, v. 5. La cornisa cantábrica española tiene una prolongación mar adentro en una plataforma entre los 120 a 180 m de profundidad que se interrumpe hacia la zona media y recupera con más amplitud frente a la costa de las

Landas y Bretaña francesas, y aún se prolonga más al norte en Normandía hacia Gran Bretaña con cada vez menor profundidad



Parte del esquema de Uchupi (1988) para la situación entre Europa y África durante el Würm, en el Pleistoceno final, hace unos 18.000 años antes del presente. La línea de costa entonces (línea gruesa negra) delimitaba un continente en Europa mucho más amplio que el actual que recogía como tierra emergida a toda Gran Bretaña, que aquí se da cubierta casi por completo de hielo. La línea de costa actual (línea a trazos) no parece, según Uchupi, que se haya modificado substancialmente respecto a esa época en la cornisa cantábrica.

Referencias y Bibliografía

Alcalde Arenzana, M. A: (2002): Ermita de San Emeterio (Santu Mederu, Santumedé o Santumé) en Pimiango (Asturias). *Kalakorikos*, 7, 247-250.

Alcalde del Río, H.; Breuil, H. & Sierra, L. (1911): Les cavernes de la région cantabrique (Espanne). Múnaco. 265 págs.

Arias Páramo, L. (1988): San Miguel de Liño. Arte prerománico asturiano. *Revista de Arqueología*, 87, 29-35.

Arrondo Odriozola, E. (1987/88): Las huellas de los dinosaurios que poblaron España. *Quercus*, 27, 22-24.

Barrón, E.; Gómez, J. J. & Goy, A. (2002): Los materiales del tránsito Triásico-Jurásico en la región de Villaviciosa (Asturias, España). Caracterización palinológica. *Geogaceta*, 31, 197-200.

Berenguer, M. (1972): La cueva de 'Tito Bustillo'. En: Silverio Cañada (ed) *Tesoros de Asturias*. Gran Enciclopedia Asturiana, 97-112. Gijón.

Cid Priego, C. (1978): Arte. En: Asturias. Publicaciones de la Fundación Juan March. Editorial Noguer. 119-329.

Conde de la Vega del Sella (1914): La cueva del Pindal. Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, Mem 4. Madrid.

Cueto y Ruiz-Díaz, E. (1930): Nota acerca del origen de las llanuras, rasas y sierras planas de la costa de Asturias. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 30, 241-254.

Cueva de El Pindal (2008): Guía del Visitante. Gobierno del Principado de Asturias.

Dantín Cereceda, (1917): Evolución morfológica de la bahía de Santander. *Trabajos del MNCN*, 20.

Depéret, C. (1926): Essai de classification générale des temps quaternaires. *Congrès Géologique International*. Belgique, C. R. XIII Session, 1922, 3, 1994-2016..

Fernández Navarro, L. (1908): Las costas de la península Ibérica. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Congreso de Zaragoza, T. IV, 1ª parte. Madrid.

Flor, G. (1983): Las rasas asturianas: ensayos de correlación y emplazamiento. *Trabajos de Geología*, 13, 65-81.

Fontaine, J. (1973): El Prerrománico. Vol 8 de la serie La España

Románica. Editorial Zodiaque. 468 págs.

Fortea Pérez, F. J.; RAsilla Vives, M. de & Rodríguez Otero, V. (2004): L'Art parietal et la séquence archéologique paléolithique de la grotte de Llonín (Peñamellera Alta, Asturias, Espagne). Bulletin de la Société préhisrique de l'Ariege, 59, 7-29

Forster, A. & Riveras de la Portilla, A. (1974): Die Flubspatlagerstätten Asturiens/Nordspanien und deren genese. Geologische Rundschau, 63, 212-263.

García Iglesias, J. (1978): Estudio de inclusiones fluidas en los depósitos de fluorita de Berbes; Asturias, España. Boletín Geológico y Minero, 89, 69-83.

García-Ramos, J. C. & Valenzuela, M. (1977 a): Hallazgo de huellas de pisada de vertebrados en el Jurásico de la costa asturiana entre Gijón y Ribadesella. Breviora Geológica Astúrica, 21, 17-21.

García-Ramos, J. C. & Valenzuela, M. (1977 b): Huellas de pisada de vertebrados (dinosaurios y otros) en el Jurásico superior de Asturias. Estudios Geológicos, 33, 207-214.

García-Ramos, J. C. & Valenzuela, M. (1981): Estudio e interpretación de la icnofauna (vertebrados e invertebrados) en el Jurásico de la costa asturiana. Cuadernos de Geología, 10, 13-22.

García-Ramos, J. C.; Valenzuela, M. & Suárez de Centi, C. (1992): Guía de Campo. Rampa carbonatada del Jurásico de Asturias. Reunión Monográfica sobre Biosedimentación, Oviedo. Universidad Oviedo y Sociedad Geológica de España. 92 págs.

García-Ramos, J. C.; Aramburu, C.; Piñuela, L. & Lires, J. (2000): La costa de los dinosaurios. Rutas por el Jurásico de Asturias. Gobierno del Principado de Asturias. Oviedo. 33 páginas.

García-Ramos, J. C.; Piñuela, L. & Lires, J. (2006): Atlas del Jurásico de Asturias. Ediciones Nobel. Oviedo. 223 páginas.

Geneste, J. M. ; Gómez de Soto, J.; Joussaume, R. & Rigaud, J. P. (1989): Les Hautes Lieux de la Préhistoire en France. Bordas. 256 págs.

Gómez de Llarena, J. & Royo Gómez, J. (1927): Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander. Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural, 17, 19-38.

Gómez Tabanera, J. M. (1994): Azabache. Piedra de la virtud astur en el camino de Santiago. III Congreso Internacional de Asociaciones

Jacobeas, Oviedo 1993, 315-341. Oviedo.

González-Pumariega Solís, M. (2007): El Pindal. En: La prehistoria en Asturias: un legado artístico único en el mundo. J. Rodríguez Muñoz (ed). Editorial Prensa Asturiana. Oviedo. 97-118.

González-Pumariega Solís, M. (2008): Guía del arte rupestre paleolítico en Asturias. Ménsula ediciones. Pola de Siero. 125 páginas.

Gutiérrez Claverol, M.; López Fernández, C. & Alonso, J. L. (2006): Procesos neotectónicos en los depósitos de rasa de la zona de Canero (occidente de Asturias). *Geogaceta*, 40, 75-78.

Hernández-Pacheco, E. (1912): Ensayo de síntesis geológica del norte de la península Ibérica. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales, 7, 136 páginas. Madrid

Hernández-Pacheco, E. (1932): Las costas de la península hispánica y sus movimientos. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Congreso de Lisboa, Sección IV, Ciencias Naturales, 89-120, + siete láminas de fotografías.

Hernández-Pacheco, E. (1957): Las rasas de la costa cantábrica en el segmento oriental de Asturias. INQUA, V Congreso Internacional, Oviedo, 5-32.

Hernández-Pacheco, F. (1949): Las rasas litorales de la costa cantábrica en su segmento asturiano. C. R. VII Congres. Interna. Geographie, Lisbonne, 2 (II-III), 29-86.

Hernández-Pacheco, F. (1956): Las rasas litorales de Asturias e Ifni. Sus rasgos morfológicos comunes y origen de las mismas. Libro Homenaje al Conde de la Vega del Sella, Oviedo, 333-341 + 3 Láminas fotos.

IGME (1973): Hoja nº 15, Lastres. Mapa Geológico de España, E. 1: 50.000. 25 págs, + Mapa geol.

IGME (1973, b): Hoja nº 30, Villaviciosa. Mapa Geológico de España. E. 1: 50.000. 54 págs. + Mapa geol.

Lafuente, M. (1922): Historia general de España. T. 2. Montaner y Simón, editores. Barcelona. 402 págs.

Lange, R. & Swerdlow, N. M. (2006): Planetary, Lunar and Stellar Visibility. V. 3.1. The University of Chicago.

Lires, J. F.; Piñuela, L. & García-Ramos, J. C. (2001): Nuevos datos y reinterpretación del yacimiento jurásico de icnitas de dinosaurios.

rios de la playa de La Griega (Colunga, Asturias). En: XVII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. Los fósiles y la Paleogeografía, Albararcín. G. Meléndez, Z. Herrera, G. Delvene y B. Azanza (eds), Vol. 5.1, 342-347.

Martín Escorza, C. (2008): Bases geológicas de Toledo, Consegua y Melque. Senderos GeoArqueológicos, 5, 70 págs. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.

Mary, G. (1979): Évolution de la bordure côtière asturienne (Espagne) du Néogène a l'actuel. Thèse de Doctorat d'État. Université de Caen. T. 1, 288 p. T. 2, illustrations, avec 99 figures + 14 Planches.

Mary, G. (1983): Evolución del margen costero de la cordillera Cantábrica en Asturias desde el Mioceno. Trabajos de Geología, 13, 3-35.

Meléndez, B. (1950): Nota previa sobre los terrenos pérmicos de Colunga y Caravia (Asturias). Boletín e la Real Sociedad Española de Historia Natural, 48, 141-154.

Mensink, H. & Mertmann, D. (1984): Dinosaurier-Fährten (Gigantosauropus astiriensis n. g. n. sp.; Hispanosauropus hauboldi n. g. n. sp.) im Jura Asturiens bei La Griega und Ribadesella (Spanien). N. Jb. Geol. Paläont. Mh. H. 7, 405-415.

Moure Romanillo, J. A. (1975): Excavaciones en la cueva de Tito Bustillo (Ribadesella, Asturias): Campañas de 1972 y 1974. Instituto de Estudios Asturianos. 106 páginas.

Obermaier, H. (1925): El hombre fósil. Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistórica, Memoria nº 9, MNCN. Madrid. 455 págs.

Olábarri, E. y Arias Páramo, L. (1987): La proporción áurea en el arte asturiano. Santa María del Naranco. Revista de Arqueología, 73, 45-57.

Rigaud, J. P. & Genestes, J. M. (1993): Les hauts lieux de la Préhistoire en Europe aux temps glaciaires. Bordas. 223 páginas,

Ripoll Perelló, E. (1957): Pinturas rupestres españolas. Arte paleolítico. En: INQUA, V Congreso Internacional, Madrid-Barcelona, 1957. Exposiciones en el Palacio de la Virreina, 7-9.

Rodríguez Asensio, J. A. (2001): Yacimiento de cabo Busto. Los orígenes prehistóricos de Asturias. Gobierno del Principado de Asturias,

Universidad de Oviedo, Ayuntamiento de Valdés, Amena. Lluarca. 302 págs.

Sanz, J. L. y Martín Escorza, C. (1984): Icnitas de un dinosaurio saurópodo en el Jurásico superior de Colunga -Lastres (Asturias, España). Entregado para su publicación en febrero de 1984, al Libro Homenaje al Profesor Bermudo Meléndez. UCM. El libro no se ha llegado a publicar... hasta ahora.

Sanz, J. L.; Buscalioni, A.; Francés, V.; Moratalla, J. y Fernández-Jalvo, Y. (1990): Dinosaurios. Museo Nacional de Ciencias Naturales & Iberduero. Madrid. 113 páginas.

Schulz, G. (1901): Descripción geológica de la provincia de Oviedo. Biblioteca Bascongada de Fermín Herrán, T. 55.

Solé Sabarís, L. (1952): España. Geografía física. En: Geografía de España y Portugal, T. I. Montaner y Simón, Barcelona. 500 páginas.

Solé Sabarís, L. (1984): Nuevas orientaciones epistemológicas en la historia de la geología española, particularmente la geomorfología. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 1, 10-25.

Suárez-Ruiz, I.; Iglesias, M. J.; Jiménez, L.; Cuesta, M. J. & Laggoun-Défarge, F. (2006): El azabache de Asturias: características físico-químicas, propiedades y génesis. Trabajos de Geología, 26, 9-18.

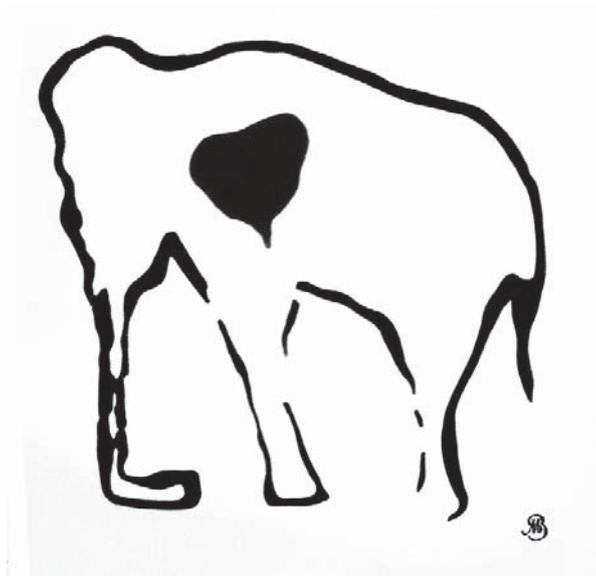
Tejerina, Lobo, L. y Zorrilla Bringas, J. (1980): Descripción geológica del distrito minero Caravia - Berbes (Asturias). Boletín Geológico y Minero, 91, 716-731.

Uchupi, E. (1988): The Mesozoic-Cenozoic geologic evolution of Iberia, a tectonic link between Africa and Europa. Revista de la Sociedad Geológica de España, 1, 257-294.

Valenzuela, M.; García-Ramos, J. C. & Suárez de Centi, C. (1986): Los dinosaurios de Asturias a través de sus huellas. Astura, 5, 66-71.

Valenzuela, M.; García-Ramos, J. C. & Suárez de Centi, C. (1988): Las huellas de dinosaurios del entorno de Ribadesella. Central Lechera Asturiana. 34 págs.

Van der Made, J. & Mazo, A. (2001): Spanish Pleistocene proboscidean diversity as function of climate. The World of Elephants. International Congress, Rome, 214-218.



Elefante. Cueva del Pindal (Asturias). Firmado: Benítez Mellado. Tinta china sobre papel pasta, 46 x 28 cm. AMNCN, CSIC, 167 9-A-2. De: Benítez Mellado, Fundación “Rafael Botí”, 2007, p. 71



Contra cubierta de la Guía sobre la Peña de Candamo, edición 1953. Es el dibujo de un hórreo realizado por F. Benítez Mellado.



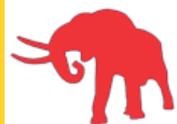
... en la playa del Espasa.... sin duda: mi favorita...



Santa María del Naranco, Oviedo, enero de 2009



San Miguel de Lillo,, Oviedo, enero de 2009



SOCIEDAD DE AMIGOS DEL MUSEO
NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES

www.sam.mncn.csic.es