



DESCRIPCIÓN GLOBAL DE LA RUTA

Nombre del sendero: **Un paseo por el Carbonífero berciano: por los bosques y lagunas del Estefaniense de Igüeña y Tremor.**

Distancia total aproximada: 9,5 km

Tiempo estimado: 3 horas y media (Incluye las paradas para ver las singularidades más interesantes del recorrido).

Desnivel Bruto: 289 metros [970 (cota media de la carretera CV-127/11 en el cruce con el río de Rodrigatos) – 1259 (cota media del paraje Cruz de Manzanal)].

Dificultad: Baja.

Planos IGN: Escala 1/25.000: Igüeña, MTN25, N° 127-4.

Traslado al lugar de inicio del sendero: La ruta parte de la carretera que sale de Igüeña en dirección a Rodrigatos y Pobladura de las Regueras (CV-127/11). Una vez la carretera intercepta el río Rodrigatos, una pista de tierra a mano izquierda nos conduce a las cortas de carbón de la Mina Casilda. Se trata de un amplio camino minero señalizado, al comienzo, con un panel explicativo relacionado con un itinerario ciclo-turístico.

Visión de conjunto: El valle del arroyo Rodrigatos discurre en una zona montañosa a medio camino entre las localidades de Igüeña y Tremor de Arriba. El recorrido comienza al inicio del camino que conduce a las cortas mineras de Mina Casilda, que transcurre, inicialmente, por la margen izquierda del arroyo Rodrigatos. Es un ancho camino que permite el paso de la maquinaria pesada minera.

Nada más comenzar, se observan a ambos lados numerosas escombreras. Así nos encontramos, en primer lugar, con los restos del cargadero de la mina Santa Lucrecia y una estación de depuración biológica, consistente en una balsa decantadora que recoge las aguas ácidas de una antigua bocamina, con el objeto de facilitar la depuración de las aguas cargadas de sulfuro de hierro antes de su incorporación al río Rodrigatos, para lo cual se utiliza un novedoso sistema a base de plantas fitoreparadoras. Más adelante, y en la cuneta derecha, comienzan a aparecer restos de taludes carboníferos. A mano izquierda sale un corto camino en pendiente que conduce al primero de los taludes fosilíferos, que presenta una inclinación de unos 70°.

Seguidamente, regresamos de nuevo al camino principal rumbo al segundo de los grandes taludes. De camino podemos observar, justo al lado izquierdo del mismo, un talud de unos 20 metros de largo y escasa altura, donde se observan restos de *Stigmarias*. A continuación, el camino minero nos conduce hacia el segundo gran talud. En este caso está sobreelevado, y ya desde lejos pueden verse dos imponentes estructuras: el tronco rectilíneo de una gran *Sigillaria*, en cuyo centro se pueden observar restos de las cicatrices foliares. Se trata de un gran ejemplar que se encuentra en la posición en que quedó tras su derrumbe y cuyo grado de conservación, en estos momentos, es muy alto. A ambos lados pueden verse restos de corteza y raíces de licópsidas, junto a numerosos restos vegetales. Al final del talud puede apreciarse otro gran tronco, con una anchura todavía mayor. En este tramo se puede observar la capa de carbón explotable y cómo ésta se dispone sobre el talud, de forma que al ser retirada, las lluvias limpian la superficie y dejan visibles los restos vegetales fósiles. Recientemente ha quedado al descubierto el aparato radicular de una gran licópsida, espectacular por su tamaño y estructura radial, aunque es posible que en el momento de la visita haya desaparecido como consecuencia de los continuos cambios en la explotación.

Frente a este talud y cruzando el cauce del río Rodrigatos, cogemos un estrecho sendero que asciende por la ladera izquierda del cauce del río, atravesando en ligera pendiente ascendente un tupido bosque de roble. Se trata del antiguo camino, hoy casi perdido, que unía las localidades de Igüeña y Tremor de Arriba. Desde él, se accede a una gran explanada llena de estériles, que constituye la cima de una gran escombrera de la corta de Mina Casilda. Desde allí, pueden observarse las dos grandes cortas: la oriental y la occidental. Un poco más adelante, y sobre la corta oriental, accedemos a un largo talud repleto de restos de troncos, cortezas y raíces de licofitas: pueden observarse las cicatrices foliares de la especie dominante *Sigillaria ovata* y los diversos patrones de decorticación. Destacan las larguísimas *Stigmarias* que muestran las cicatrices de las radículas y que con frecuencia sus trayectorias se cruzan y superponen. Los grandes fragmentos de cortezas de las licofitas aparecen amontonados y aplastados, tal y como se depositaron en el fondo de los cauces de las lagunas y espacios deltaicos. Probablemente, se trata de uno de los complejos de taludes mejor conservado del Bierzo. Es una síntesis de la flora carbonífera y un modelo de fondo lagunar del Estefaniense.

Emprendemos el regreso tomando una pista forestal que atraviesa unos pinares de repoblación. En el mismo camino pueden encontrarse cristales de cuarzo, algunos bipiramidales y con una inusual transparencia. El camino va descendiendo la ladera y atraviesa la parte superior de la mina Santa Lucrecia, donde pueden observarse los estratos carboníferos prácticamente subhorizontales y gran abundancia de restos de helechos. Seguidamente, el camino desciende hasta enlazar con el camino principal y así llegar al punto de origen de la ruta en las inmediaciones del cauce del río Rodrigatos.

Información complementaria: Esta ficha va acompañada de una "hoja de ruta" que describe simplificada los paisajes precarboníferos y la génesis de la formación del carbón. También hace alguna referencia al descubrimiento del carbón en el Bierzo y otras reflexiones generalistas.

Breve Información Complementaria a la ruta: Un paseo por el Carbonífero berciano: por los bosques y lagunas del Estefaniense de Igüeña y Tremor.

Los montes de Igüeña y Tremor esconden recónditos rincones y bellos paisajes. Pero cuando uno se anima a recorrer estos lugares, descubre, con gran sorpresa, que están llenos de fósiles. Los helechos aparecen por todos los rincones anunciando que algo extraordinario ocurrió hace millones de años. Sabemos que el Carbonífero es un periodo geológico muy conocido en todo el Bierzo: por todas partes las minas y cortas, y sobre todo las escombreras que dominan el paisaje. Sin embargo, no es tan habitual encontrar grandes restos de árboles y plantas de este periodo, tal y como se depositaron en el fondo de las lagunas fluviales. Para hacernos una idea global tenemos que remontarnos nada menos que a unos 300 millones de años, al final del periodo Carbonífero, en un lapso de tiempo denominado Estefaniense. En ese momento, se está produciendo el choque de las dos gigantescas placas tectónicas, Laurasia y Gondwana, dando lugar al plegamiento más formidable de la historia geológica: el Hercínico o Varisco. Grandes cordilleras se elevaron en la línea de colisión y una glaciación cubrió de hielos el polo, provocando una brusca bajada del nivel del mar.

Intentaremos recrear el paisaje del Estefaniense: Grandes superficies de plataformas continentales, antes repletas de corales y trilobites, ahora forman extensas costas. Rápidamente, las plantas vasculares que ya estaban preparadas desde el Silúrico, proliferan en la costa favorecidas por el clima húmedo y cálido imperante, es así como se formaron extensos bosques de ribera en ambientes deltaicos y lagunares. Se trataba de tupidos bosques en los que las plantas crecían en busca de la luz, llegando hasta los 30 metros de las grandes licofitas como las *Sigillarias* o *Lepidodendron*. Estos primitivos árboles sólo tenían lignificada la corteza exterior, estando el interior ocupado por una matriz más blanda, esto les hacía frágiles ante las fuertes tormentas que se desataban y las sucesivas crecidas de los ríos que invadían las zonas pantanosas, por lo que con facilidad se partían y caían a los lechos fluviales donde acababan hundidos en el fondo. Allí las condiciones de fosilización eran perfectas: la ausencia de oxígeno y el acúmulo de sucesivas capas preservaron gran cantidad de frondes de helechos y cortezas con distintos grados de carbonización. Este ambiente anaerobio, fue el responsable de la emisión de sulfuro de hierro y, por ello, en muchos casos los fósiles aparecen recubiertos de una pátina dorada de piritita y marcasita.

Estos bosques antiguos no eran una confusa selva de plantas, sino que cada grupo o especie se colocaba en zonas determinadas de las lagunas y riberas. Pegados a la orilla, y con sus raíces hundidas en el agua, se encontraban grandes equisetos como el *Calamites*, a modo de gigantescas colas de caballo. Algo más al interior, se disponían los grandes helechos arbóreos, cuyas frondes podían medir más de dos metros como *Neuropteris* o *Alethopteris*. Y, como si de una chopera de ribera se tratara, las grandes licofitas de 20 a 30 metros de altura: son las *Sigillarias*. Su elevado porte y sus troncos rectilíneos acababan en un doble penacho de hojas. Algo más raramente, otra gran licofita, *Lepidodendron*, salpicaba de vez en cuando estas riberas. Entre unas y otras algunas plantas trepadoras (helechos especializados) como *Pseudomariopteris* trepaban por los troncos rectilíneos. En zonas más secas e interiores se disponían los *Cordaites*, con su elevado porte y sus largas hojas acintadas. Este inmenso jardín, rodeado de agua y de clima húmedo y cálido, era el hábitat ideal para los insectos. Podían alcanzar grandes tamaños, como las escolopendras de un metro de longitud, o las grandes libélulas, auténticas señoras del aire. No es imposible, aunque sí raro, encontrar alas de insectos acompañando a los típicos fósiles de helechos, pero se necesitan unas buenas condiciones de fosilización. Las formas de vida eran muy diversas: en el fondo de las lagunas vivían bivalvos de agua dulce, euriptéridos (escorpiones de agua), y por supuesto peces, un grupo muy diversificado. Hacía ya tiempo que los primeros anfibios habían empezado a colonizar la tierra, y ahora comenzaban a alcanzar grandes tamaños. Los pesados cuerpos de estos tetrápodos se movían con absoluta libertad por estos humedales, dejando huellas de su paso sobre los taludes.

El poderoso plegamiento Hercínico, y sobre todo los acontecimientos geológicos posteriores, sepultaron estos extensos acúmulos de materia orgánica, dando lugar a los depósitos de carbón actuales. Según su génesis, pueden encontrarse las capas de carbón sobre cantos rodados de cuarzoarenita “precarbonífera” o perfectamente alineados entre capas de arenisca o pizarras y esquistos. La larga historia geológica posterior, fracturó, separó y plegó estas extensas cuencas hasta dar lugar a su disposición actual. El conjunto de formaciones del carbonífero se agrupa en cuencas. Los taludes de Igüeña y Tremor pertenecen a la cuenca del Bierzo, que está encajada entre las cuencas de Villablino por arriba y la de Ciñera-Matallana y La Magdalena por el este.

No obstante, creemos también muy necesario dar unas breves pinceladas sobre el proceso de formación del carbón en nuestra comarca, al objeto de entender el paisaje minero que encontraremos durante el recorrido. Como ya se ha dicho, en la formación del carbón la materia prima son los vegetales. El carbón se obtiene como resultado final de una serie de procesos biológicos y geológicos interrelacionados. Entre los primeros, cabe señalar la existencia, hace millones de años, de zonas pantanosas y lagunares poco profundas, cubiertas con abundante vegetación y dentro de una atmósfera de carácter intertropical -similares a los manglares actuales-, donde los restos vegetales se acumulan y se van descomponiendo muy lentamente en condiciones anaerobias (con ausencia de oxígeno atmosférico), dando lugar a la formación de turberas. La turba, para dar lugar a una capa de carbón como los que conocemos en el Bierzo, requiere la intervención de procesos geológicos y el paso de varios millones años. En el Bierzo primigenio, la formación de las zonas pantanosas se debió a un proceso de “estiramiento” y hundimiento de la corteza terrestre. El lecho de estas formaciones estaba sedimentado con un conglomerado de materiales gruesos que posteriormente se convirtió en pudinga, material que señala la base de las capas carboníferas.

Entre los procesos geológicos descritos está la compactación de los materiales, con abundante pérdida de agua, lo que conlleva una drástica reducción del volumen inicial y un progresivo endurecimiento. Algunos autores sostienen que para producir un metro de espesor de carbón antracita, se precisas de entre 10 a 13 metros de turba (material vegetal descompuesta en condiciones anaerobias). La formación de una capa de carbón de cierta entidad es consecuencia, entre otros factores, de un delicado equilibrio entre la velocidad de hundimiento de terreno y el crecimiento en espesor de la turbera. Los materiales adyacentes a las capas de carbón (pizarras, esquistos y areniscas, originariamente arcillas y finas arenas) también han sido sometidos a procesos de compactación, pero su disminución de volumen ha sido menor que los restos vegetales, debido a su propia naturaleza mineral.

Según los estudios de ADARO (ENADMINSA), empresa nacional dedicada a las investigaciones mineras hoy ya desaparecida, la cuenca carbonífera en el área Torre-Bembibre-Tremor de Abajo tiene un espesor de 1,8 km y se estima que en sus orígenes (antes de la compactación) pudo tener 2,0 km y duró unos 5-7 millones de años. Los datos geológicos señalan que esta acumulación de sedimentos tuvo lugar en el Estefaniense, periodo geológico dentro del carbonífero que finalizó hace 299-300 millones de años. En la potencia señalada hay un promedio de unas 30 capas de carbón, con potencias inferiores al metro de espesor. Esto supone un 4% de carbón dentro del paquete sedimentario sometido a procesos metamórficos (diagénesis).

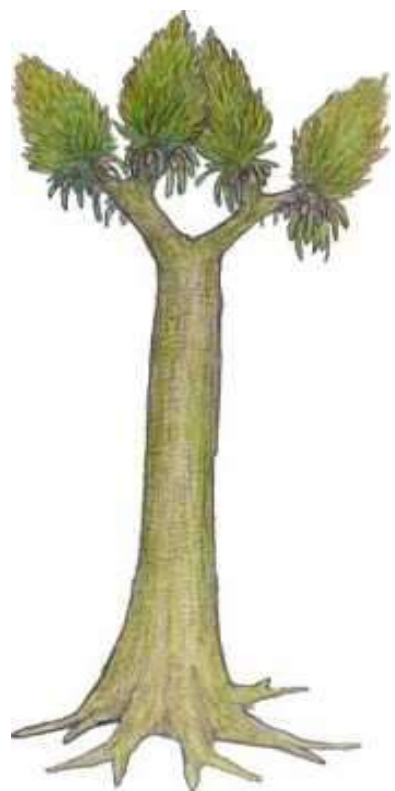
Nuestras capas de carbón, y los fósiles vegetales que las acompañan, se formaron en tiempo remoto en latitudes de características tropicales, por lo que han tenido que viajar miles de kilómetros hasta su posición actual, propulsados por la deriva continental. En el caso del Bierzo, y dado que se haya a latitud 42,5 ° de latitud norte, para recorrer la distancia desde latitudes ecuatoriales (0º), bastaría con desplazarse una velocidad 20-30 mm al año, con lo que en 286 millones de años se habría completado la distancia a recorrer. La velocidad media mencionada está en línea con la de movimiento de las placas tectónicas, impulsadas por la dorsales oceánicas (donde se crea la nueva corteza terrestre) a una velocidad media de 20 mm/año. Parafraseando a nuestro buen amigo, el paleontólogo del CSIC Juan Carlos Gutiérrez Marco, las placas oceánicas se mueven a aproximadamente la misma velocidad que la de crecimiento de las uñas de nuestras manos. Durante el viaje, la orogenia hercínica y otras posteriores plegaron los sedimentos ordenados hasta adoptar las posiciones actuales. Algunos estratos, ante la imposibilidad de soportar plásticamente los esfuerzos, se han roto dando origen a las fallas geológicas, que, entre otros problemas, interrumpen la continuidad de las capas de carbón y los materiales adyacentes.

Hay que remontarse al siglo XVIII como el del descubrimiento de carbón en el Bierzo. En 1764 lo saca a la luz Carlos Lemaur durante el trazado del Camino Real a Galicia en las proximidades de Cerezal de Tremor. Este ingeniero intentó –sin éxito- su uso como combustible en las ferrerías que construyó en Torre del Bierzo y San Andrés de Las Puentes para sustituir al tradicional carbón vegetal. El uso industrial del carbón mineral llegó a España más tarde que en el resto de Europa, en 1660 Inglaterra ya extraía, con destino a sus fábricas, dos millones de toneladas de carbón. En España, al margen de la provincia de León, hay carbón o indicios del mismo en otras zonas tales como Palencia, Burgos, Asturias, Teruel, A Coruña, Andalucía... y, a nivel mundial, son numerosos los países con recursos carboníferos. Podemos asegurar que en todos los continentes (incluido el Polo Norte y La Antártida) hay depósitos de carbón, lo que hace suponer la extensión de los grandes bosques del Estefaniense y el nivel de dispersión que propició la deriva continental. No obstante, cada cuenca tiene un pasado geológico diferente en función del tipo de carbón (y su antigüedad) presente en la misma.

Durante el recorrido podremos recoger numerosas muestras de antracita, el carbón más antiguo y de mayor calidad por su alto contenido en carbono. Presenta color negro intenso muy brillante, en ocasiones con irisaciones azuladas y no mancha los dedos al tacto. Es más dura que otros carbones, muy ligera y compacta, emitiendo un sonido por percusión similar al de la madera seca. A la fractura presenta rotura concoidea negra brillante y vítrea. También es posible recoger algunas muestras de vegetales fósiles en las escombreras o en las salbandas que limitan las capas de carbón, básicamente restos de troncos, cortezas y raíces con sus características marcas foliares o radiculares. En parte final del recorrido, en el tránsito por las pistas forestales entre pinares, si se está suficientemente atento se pueden recuperar cristales de cuarzo bien cristalizados dentro de una matriz de arenisca muy descompuesta.

Algunos de estos taludes fosilíferos (los mejor conservados) deberían de protegerse y convertirse en aulas de conocimiento al aire libre para ser visitadas por los colegios e investigadores. Nuestro patrimonio carbonífero está muy abandonado y no se le ha prestado la importancia científica que tiene, muchos de los fósiles de nuestro pasado geológico están repartidos por multitud de museos por todo el mundo y, en nuestro territorio, ni siquiera tenemos un museo propio dedicado al carbonífero. La reciente restauración de las escombreras, muy necesaria también por otra parte, está ocultando yacimientos singulares que deberían quedar al aire libre para su estudio. No debemos cometer el mismo error que se cometió en Inglaterra al cerrar sus minas de carbón, donde quedaron sepultadas sus escombreras y cerradas sus galería mineras y ahora tienen que proveerse de fósiles de otros países del mundo, entre ellos el nuestro, ya que no tienen acceso a sus propios fósiles. El complejo industrial de la mina de carbón de Zollverein, en Alemania, ha sido inscrito por la Unesco en la lista de Patrimonio de la Humanidad desde el año 2001 y es uno de los puntos de la Ruta Europea de la Herencia Industrial. Si la apuesta por el carbón ya no tiene futuro en Europa, hay que tomar medidas para proteger nuestros mejores yacimientos e instalaciones industriales, al objeto de ponerlos en valor y sacarles algún provecho como se está haciendo en otros lugares de Europa, donde existe una mayor sensibilidad en relación a la conservación de su pasado industrial y a sus valores geológicos y paleontológicos.

Otra información de interés: Guía Visual de Minerales, Rocas y Fósiles del Bierzo y su entorno geográfico, de Francisco Arias Ferrero y Ramiro López Medrano. IEB (2009). ***Caminando entre los taludes carboníferos de Igüeña y Tremor.*** Bierzo 7 nº 1.548 del 26 de junio de 2014, páginas 22 y 23. Ramiro López Medrano. IEB. **“Génesis del carbón berciano. Aspectos varios”** de Rogelio Meléndez Tercero (revista números 30-31 del IEB de junio 206. ***Génesis del carbón (I,II,III y IV)*** del Rogelio Meléndez Tercero (artículos semanario Bierzo 7 del 17/03/19944 (I), 24/03/1994 (II), 30/03/1994 (III) y 07/04/1994 (IV).



Gigantesco tronco de *Sigillaria* extraordinariamente preservado y que puede verse desde mucha distancia. Aparece fosilizado tal y como cayó sobre el talud.



Trayecto de una *Stigmaria* de gran longitud.



Gran fragmento de tronco de licópsida aplastado



Las raíces entrecruzadas de la *Siguillaria* presentan, para el profano, el aspecto de enormes reptiles.



Sigillaria ovata



Sigillaria brardii



Aspecto general de uno de los taludes fosilíferos, adjuntos a las capas de carbón antracita. Los observadores están apreciando el hueco dejado por la base del tronco de una licofita y su sistema radicular.



La vista a los taludes fosilíferos se puede complementar la del vivero del CIUDEN en Pobladura de las Regueras, lo que nos permitirá ver helechos arborescentes con una tipología similar a los fósiles de edad carbonífera.



Detalle de unos de los taludes fosilíferos



Cortas a cielo abierto de la mina Casilda, vistas desde el antiguo camino que unía Igüeña con Tremor de Arriba