

Tiempo, clima y paisaje: el Otoño

Juan Antonio de Cara y José Antonio Quirantes



Foto 1.- 20-October-2010. Bosque mixto de Bioux-Artigues próximo al Pic du Midi d'Ossau (departamento francés de los Pirineos Atlánticos). Según se asciende en altura el abeto se va haciendo dominante sobre el haya.

CON el paso de las estaciones, en los campos y montes de las regiones de clima templado de latitudes medias se observan cambios tanto en la estructura y función de los ecosistemas como en la morfología de los individuos de muchas especies animales y vegetales. Estos cambios de tipo biológico constituyen una serie de respuestas a los cambios ambientales relacionados con el curso anual del tiempo atmosférico.

En una región, comarca o localidad, cada estación tiene un paisaje característico, una fisonomía peculiar que favorece la supervivencia y optimiza la explotación de los recursos de acuerdo a un ambiente atmosférico normal. Las fases fenológicas constituyen la manifestación de información genética adquirida a lo largo de la evolución como adaptación a un clima con fuertes variaciones estacionales. De forma que tienen relación con el tiempo presente, el pasado y el venidero determinado por el clima.

En el hemisferio norte el otoño astronómico comienza aproximadamente el día 21 de septiembre. A partir de esa fecha las noches son más largas que los días, lo que supone cambios en el balance radiativo de una zona geográfica.

En gran parte de la península Ibérica e islas Baleares, el verano es soleado y escaso en precipitaciones, con suelos secos en la mayor parte del territorio; por ello se puede considerar que el otoño comienza, agroclimáticamente, con las primeras lluvias relacionadas con frentes asociados a borrascas de procedencia atlántica, que normalmente suceden a lo largo de septiembre u octubre. El comienzo del otoño en términos ecológicos se relaciona con la partida de las aves estivales hacia sus cuarteles de invernada en África, con la posterior llegada de las aves invernantes procedentes de sus cuarteles de cría del centro y norte de Europa, con la berrea de los venados, con el deambular y comer descuidado de los osos preparándose para la hibernación, con la adquisición de un abigarrado y abundante pelaje en zorros y lobos, o con la adquisición del pelaje blanco del armiño o el plumaje blanco de la perdiz nival.

Muchos frutos maduros comienzan a caer y en los alrededores de los pueblos se vendimian las viñas. Pero, sobre todo, la característica fundamental del otoño es el cambio de color y la posterior caída de las hojas de los árboles caducifolios. Lo cual constituye una adaptación para



Foto 2.- 18-October-2010. Bosque de las hayas junto al río Arazas (Parque Nacional de Ordesa).

soportar las heladas y la posible sequía fisiológica debida a la escasa disponibilidad de agua edáfica (el agua está en forma de nieve en muchas zonas nemorales). Las hojas planas y blandas son sensibles a la “helada negra” y, además, transpiran fácilmente; es decir, el coste de mantener las hojas es mayor que el beneficio de la fotosíntesis si se mantienen. Las coníferas de zonas frías han adoptado otra estrategia: presentan acículas con poca superficie de

contacto con el aire y poseen sustancias anti-congelantes. Algunas especies han adoptado una estrategia intermedia entre perder la hoja o mantenerla, son las marcescentes: robles de transición atlántica-mediteránea, submediterráneos o subatlánticos (*Q. pyrenaica*, *Q. Humilis*), quejigo (*Q. faginea*). Los castaños presentan una marcescencia juvenil, en brotes jóvenes y chupones (rebrotos de raíces o de tocón).

En la naturaleza, todos los años suceden los mismos acontecimientos, en los mismos lugares y por la misma época, aunque no exactamente en la misma fecha. ¿Cómo “sabe” el armiño que debe de cambiar de pelaje, o las hayas que deben de comenzar los procesos de senescencia foliar? Los relojes biológicos se basan en complejos mecanismos bioquímicos regulados por el fotoperiodo,

la duración relativa del día y la noche. La temperatura, la precipitación y la humedad edáfica son factores secundarios que actúan como moduladores. El paisaje forestal otoñal dominado por tonalidades amarillas, pardas, rojizas o anaranjadas, intercaladas frecuentemente con los verdes de los perennifolios, es característico de las montañas del Pirineo, la Rioja, la cordillera Cantábrica, los montes gallegos o las serranías del centro-oeste Peninsular. El turismo

Foto 3.- 22-October-2010. En el bosque mixto de la umbría del valle de Ordesa las hayas presentan tonalidades rojizas, parás y violáceas; como especies acompañantes aparecen el pino silvestre y el abedul. En la zona forestal superior, próxima a la faja de Pelay aparece un pinar de pino negro.



rural de otoño tiene su temporada alta en las selvas del Irati, el bosque de Saja, el de Muniellos o los montes de Somiedo, Cameros y la Demanda.

La coloración otoñal de los árboles caducifolios señala el término de la estación de crecimiento antes del invierno y los preparativos para la siguiente primavera; tiene una fuerte base genética aunque también está influenciado por el ambiente. La clorofila se degrada y se produce una reabsorción de substancias desde las hojas a las ramas, lo que permite que otros pigmentos, enmascarados por el verde en la época anterior, sean los protagonistas del otoño. Los carotenoides dan coloraciones anaranjadas, las xantofilas (tetraterpenoides) amarillentas, el ácido 6-hidroxy-kinurénico produce a veces una fuerte tonalidad dorada, las antocianinas son responsables de rojos y púrpuras. Algunos arces adquieren coloraciones doradas y otros, rojizas. Los cerezos silvestres se ponen rojos, al igual que los agracejos (Berberis), los groselleros (Ribes), el cornejo (Cornus sanguinea) y muchas rosáceas (Rubus, Prunus, Mespilus, Cotoneaster, Sorbus). Los chopos, álamos, abedules, tilos, fresnos y olmos se vuelven amarillos; los castaños y sauces, pardo-amarillentos. Los robles pardos y las hayas evolucionan del verde-amarillento al pardo-rojizo.



Foto 4.- 29-October-2009. Hayedo abetal en la cabecera de la Selva de Irati.

El Pirineo es una excelente zona para observar los paisajes otoñales, no sólo los magníficos bosques de caducifolios como el robledal de Olalde o los hayedos del Irati, sino también los bosques mixtos de planocaducifolios-coníferas, ya sea de hayedo-pinar, como en la selva de Oza, o de hayedo-abetal, en el monte La Cuestión-Lizardoia (en la selva del Irati) y en el bosque de Aztaparreta (en el valle del Roncal), o el abetal con hayas del bosque de Bious-

Foto 5.- 21-October-2010. Bosque mixto en el valle de Bujaruelo. Hayedo con sotobosque de boj y pino silvestre y abeto acompañantes. Fresno en el prado



Artigues (cerca del Pic du Midi d'Ossau). Debido a la abundancia de nutrientes, en algunos fondos de valle, cañones o focos aparecen bosques mixtos de gran diversidad de especies de caducifolios, como en el caso de las focas de Arbayun o Lumbier. Los abedules, además de ser dominantes en bosques del Pirineo catalán, colonizan zonas deforestadas tras los aludes.

El valle de Ordesa constituye un magnífico ejemplo para observar y estudiar la fenología de los caducifolios en otoño. Presenta saucedas en el tramo medio del Arazas; avellanales, hayedos y hayedo-abetales en zonas del fondo de valle, en la ladera de umbría (la de la faja de Pelay), en Cotatuero y en Bujaruelo; quejigares cerca de Torla y en la margen derecha del río Ara, a la entrada del valle de

Bujaruelo. También se pueden observar los bosques perennifolios de pino silvestre, pino negro, abetos y roodendros. En la zona del próximo valle de Broto hay excelentes bosques de caducifolios y en el cañón de Añisclo, también cercano, hay una gran biodiversidad forestal. La interpretación de la fenología otoñal de los caducifolios, es decir de las fechas de ocurrencias de las diferentes fases o "estados tipo" de estas especies, nos permite analizar microclimas y apreciar la influencia de las diferentes exposiciones, alturas, innivaciones y humedad edáfica. En definitiva, el otoño en general, y el del valle de de Ordesa en particular, presenta una oportunidad para disfrutar con la observación y el estudio de la naturaleza en términos ecológicos y climatológicos.

Congresos

Conferencia Europea sobre Climatología Aplicada (ECAC 2010)

ENTRE los días 13 y 17 de septiembre, se celebraron en Zurich (Suiza) la décima reunión anual de la Sociedad Meteorológica Europea (EMS) y la octava Conferencia Europea sobre Climatología Aplicada. Para mí, es siempre un placer asistir a este tipo de eventos científicos donde poder conocer y discutir los trabajos científicos, que están en primera línea de la investigación científica. A continuación, intentaré resaltar lo que más me llamó la atención:

Sesión UCI: Evaluación de tendencias, variabilidad y extremos en relación con el Cambio Climático. Destacar, la presentación de G. Van de Schrier (KNMI) sobre una base de datos global del índice de severidad de sequía de Palmer, así como estudios sobre los efectos del cambio climático para diversos sectores como turismo de montaña, el transporte en invierno y la influencia humana en el comportamiento climático de las estaciones de primavera y verano en Europa.

Sesión AW 12: Agrometeorología y Fenología. Una amplia serie de estos trabajos presentó resultados sobre efectos del clima y las variaciones climáticas sobre cultivos mediante el uso de modelos agrometeorológicos. Se presentaron también diversos trabajos sobre sequía agrícola, en concreto uno evaluación de la vulnerabilidad a la sequía de los cultivos y generación de mapas de riesgo climático de sequía y sobre uso de series de datos de humedad del suelo para seguimiento de sequía.



El presidente de la EMS, Dr. Neuwirth en la alocución de bienvenida a los asistentes de la Conferencia ECAC. Foto: <http://www.ems2010.ch/gallery2/main.php>

Sesión Plenaria de Servicios Climáticos: Se destacó el papel que la información climática desempeña en Europa y se dio una visión general sobre las actividades en clima de EUMETNET y sobre la confección de una hoja de ruta para la futura estrategia de EUMETNET en clima.

Sesiones SE1 (Servicios climáticos y aplicaciones estandarizadas de uso inmediato) y **SE2** (aplicaciones climáticas adaptadas a los usuarios). El mayor número de presentaciones versaron sobre evaluación de los impactos del CC sobre diversos sectores, a saber, evaluación de los extremos de temperaturas bajo distintos escenarios y su impacto sobre el diseño de futuras plantas de generación de electricidad de ciclo combinado, los impactos del CC sobre la operatividad futura de los transportes por carretera y sobre procedimientos para trasladar las proyecciones de los modelos climáticos en información útil para gestores de recursos hídricos.