

JORNADA
S O B R E
INCENDIOS
FORESTALES.
N U E V A S
A P O R T A C I O N E S

(v)

**JORNADA SOBRE
INCENDIOS FORESTALES.
NUEVAS APORTACIONES**



**CONSELL
VALENCIÀ
de CULTURA**

Comisión de Ciencias del CVC
Coordinador: D. Vicente Muñoz Puellas
Octubre de 2012

©Consell Valencià de Cultura, 2013

Museu, 3

46003 València

cvc@gva.es

Disseny: Estudió Paco Bascuñán

Impressió: Gràfiques Litolema

MESA REDONDA: INCENDIOS FORESTALES. NUEVAS APORTACIONES.

Lunes 22 de octubre de 2012
Sede del Consell Valencià de Cultura (c/ Museu, 3 de València)

Mesa inaugural:

D. Santiago Grisolía. Presidente del Consell Valencià de Cultura.

D^a Irene Rodríguez Rodrigo. Directora General de Prevención de Incendios.

D. Luis Santamaría Ruíz. Subdelegado del Gobierno.

1ª Mesa de trabajo:

D. Martín L. Quirós Palau. Presidente de la Comisión de Ciencias del Consell Valencià de Cultura. Moderador.

D. Vicente Muñoz Puelles. Miembro del Consell Valencià de Cultura.

D. Bernabé Moya. Director del Departamento de Árboles Monumentales, IMELSA, Diputación de Valencia. Responsable de Comunicación "Proyecto CypFire".

D. David Benavente. Director de la empresa Embention.

2ª Mesa de trabajo:

D. Martín L. Quirós Palau. Presidente de la Comisión de Ciencias del Consell Valencià de Cultura. Moderador.

D. Juan Luis Ramos. Socio fundador de Bio-iliberis.

D. José Antonio Alloza. Investigador de incendios forestales de la Fundación CEAM.

D. Abel González. Ingeniero jefe de la empresa Flightech Systems.

Conclusiones:

D. Martín L. Quirós Palau. Resumen de las intervenciones.

D. Santiago Grisolía. Cierre del acto.

PALABRAS DE APERTURA DE LA MESA INAUGURAL

D. Santiago Grisolia

Presidente del Consell Valencià de Cultura

Buenos días a todos, público, autoridades y técnicos que nos honran hoy con su presencia.

Muchas gracias también por haber aceptado la invitación del Consell Valencià de Cultura a asistir a esta jornada, los unos para intervenir, y el resto, entre los que me cuento, para aprender de los especialistas.

Todo conocimiento, aunque sea parcial, que nos ayude a administrar racionalmente nuestro común patrimonio natural merece toda nuestra atención. Y de eso se trata hoy.

Porque hemos invitado también a algunos responsables políticos, aquí presentes, cosa que les agradezco vivamente, pero eso no significa que estemos aquí para dar lecciones a las autoridades, que bastante trabajo tienen lidiando con la endemoniada situación económica actual. La política es uno de nuestros instrumentos primordiales ante el problema de los incendios forestales catastróficos, y del buen funcionamiento de la misma depende en gran medida el funcionamiento de todos los demás, pero desde luego no es el único.

Nuestro campo de trabajo específico, el campo de trabajo de este Consell Valencià de Cultura, es precisamente lo que su nombre indica, la cultura, y en este asunto de los incendios forestales que nos reúne hoy, una gran proporción de la cultura que necesitamos es precisamente la cultura científica. La cultura cívica también, por supuesto, y en eso procura trabajar esta institución, con llamamientos continuados a la conciencia ciudadana, reivindicando los valores culturales, ecológicos y económicos del patrimonio natural común. Pero una de las mejores bazas de nuestra civilización es la creencia en el poder del conocimiento científico para mejorar nuestras condiciones de vida, y por eso hemos reunido hoy a algunos especialistas en diversos campos, que estoy seguro que nos comunicarán aportaciones muy interesantes, y algunas de ellas muy novedosas, para ayudarnos a manejar ese problema tan complejo en que se han convertido los incendios forestales, cada vez más devastadores y peligrosos.

Así pues, tenemos mucho trabajo por hacer y es hora de empezar. Por eso les doy de nuevo a todos las gracias por su participación y su asistencia, y cedo el uso de la palabra a quienes más entienden de este asunto. Muchas gracias por su atención.

1ª MESA DE TRABAJO

LOS INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA Y EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

D. Martín L. Quirós Palau

President de la Comissió de Ciències del CVC y moderador de la mesa redonda

Los dos grandes incendios originados en Cortes de Pallás y Andilla que han tenido lugar este año han puesto de manifiesto, una vez más, la vulnerabilidad de nuestros bosques. Es un tema sobre el que el Consell Valencià de Cultura ha insistido repetidamente. Ningún recorte presupuestario puede servir de excusa para bajar la guardia, porque el riesgo extremo del incendio está ahí, sobre todo en época estival, y cualquier negligencia, descuido o intencionalidad puede provocar una catástrofe devastadora, de gravísimas consecuencias, tanto para los ecosistemas como para la seguridad de las personas y sus bienes. La triste experiencia del verano pasado nos ha demostrado, una vez más, que, cuanto más duran las tareas de extinción, más probabilidades hay de que se acaben perdiendo vidas humanas.

El Consell Valencià de Cultura ha emitido frecuentes informes y declaraciones sobre los incendios forestales, y ahora se propone volcar de nuevo su atención en este tema. Por eso ha convocado esta mesa redonda sobre los incendios forestales y las nuevas aportaciones científicas y tecnológicas que han surgido sobre el tema. Pero antes de dar paso a los ponentes me gustaría hacer algunos comentarios.

Todos conocemos el papel fundamental que los bosques tienen en el mantenimiento de la vida y el equilibrio ecológico, es decir en el bienestar general. Son muchos, y muy importantes, los beneficios que aportan: agua, oxígeno, fijación de CO₂, biodiversidad, madera, protección de suelos, valores estéticos y paisajísticos..

En el mundo, la superficie total de bosques existentes es de unos 4.000 millones de hectáreas, lo que corresponde al 31% de la superficie del planeta. Parece un porcentaje aceptable, pero conviene tener en cuenta que cada año desaparecen más de 13 millones de hectáreas boscosas. Solo en Brasil se pierden cada año 2,6 millones de hectáreas anuales. La cifra es sencillamente pasmosa. Se nos dice que en todo el mundo se pierden el equivalente a 40.000 campos de fútbol al día. Es una pérdida que solo puede compensarse, en parte, con la reforestación. Y digo en parte porque siempre se produce una pérdida de diversidad.

España es el cuarto país con más extensión forestal de Europa, con 27,5 millones de hectáreas, solo por detrás de la enormidad de Rusia y los monocultivos de coníferas de Suecia y Finlandia. Esa extensión comprende, además, una gran variedad de

ecosistemas: bosques mediterráneos como los nuestros, bosques atlánticos, pirenaicos, canarios, arbolados de las dehesas y de las riberas, con una amplísima variedad de especies: encinas, pinos, hayas, robles, abetos y laurisilvas.

No podemos consentir que las llamas destrocen uno de los tesoros botánicos más importantes de Europa y del mundo.

Sin embargo, desde 1961, año en el que por primera vez disponemos de datos fiables, hasta este año de 2012, el fuego ha quemado en España 7,5 millones de hectáreas de extensión forestal, de los 27,5 que he citado antes. Ha habido ejercicios particularmente alarmantes, como los de 1978, 1985, 1989—el peor año de la historia, con 484.476 hectáreas quemadas—, 1994, 2000, 2005 y ahora 2012, año en el que han ardido 185.000 hectáreas, lo que supera ligeramente la media histórica anual, que viene a ser de unas 140.000 hectáreas/año.

En cuanto a la Comunitat Valenciana, se ha convertido en tierra de grandes incendios, que no lo era. Hasta 1992 los incendios de la Comunitat Valenciana representaban el 0,37% de los de España. Pero a partir de 1993 alcanzaron el 32%, porcentaje que ha sido superado en algunos años como el de 1994, en el que solo en cuatro incendios se nos quemaron 80.000 hectáreas.

Una de las causas de esos incendios es, sin duda, el abandono rural. Durante cientos de años, los ecosistemas forestales han estado adaptados a una gestión tradicional y una fuerte presencia de herbívoros. Pero, desde finales de los años 60, este equilibrio se ha roto. Se dismantelaron los pueblos, se dejó de recoger la leña, de resinar, se abandonó la ganadería extensiva, que controlaba matorral y pastos y, por ello, se acumuló una gran cantidad de biomasa y necromasa inestable.

Según las estadísticas, entre el 55% y el 78% de los incendios se produce en los montes de propiedad particular. Y es que el 68% de la superficie forestal nacional es de propiedad privada. Con ello escapa a campañas y normativas, y su cuidado queda a la discrecionalidad de sus propietarios, con un factor agravante, que es el reducido tamaño medio de las parcelas, en torno a 3 hectáreas.

Los incendios forestales ya han creado en España lo que en Italia se llamó *industria del fuoco* o industria del fuego, con un movimiento anual de más de 600 millones de euros. Es una inversión muy interesante, que nos hace volver sobre nuestros pasos, valorando la labor protectora y ecológica del monte como un terciario intangible, que exige dinero efectivo para su recuperación y mantenimiento.

Vemos, pues, que el uso y la gestión racional de los bosques, la intervención y el cuidado del monte a lo largo de todo el año y unos planes de reforestación adecuados,

con vistas tanto a la recuperación del ecosistema dañado como a la prevención de futuros incendios, son elementos imprescindibles para garantizar la sostenibilidad de nuestras masas boscosas.

Por otra parte, hay que mantener la tutela penal y judicial de los delitos relacionados con la provocación de los incendios forestales, y avanzar hacia la consideración internacional de la comisión intencionada de incendios forestales como crímenes punibles contra la Humanidad y la Biosfera o cualquier otra denominación suficientemente contundente.

Además, hay que insistir en la investigación de nuevas técnicas de detección y control y en su aplicación, como van a mostrarnos algunos de los ponentes.

Nada de ello sería realmente útil, como hemos dicho repetidas veces en el Consell Valencià de Cultura, sin la existencia de una conciencia colectiva de la importancia de los bosques y de la necesidad de una cultura forestal, que puede fomentarse a través de campañas educativas en los distintos medios o de mesas redondas como esta.

Pero no anticipemos resultados. Tiene la palabra el señor Muñoz Puelles.

EL CVC Y LOS INCENDIOS FORESTALES

D. Vicente Muñoz Puellas

Miembro del CVC

Me corresponde dar una idea, siquiera general, de la contribución del CVC a la lucha contra los incendios forestales. Nuestro primer informe al respecto fue el folleto *Estudio para evitar o minimizar los incendios forestales*, que se aprobó en febrero de 2004, y que es consecuencia de la oleada de incendios que la península Ibérica había padecido el año anterior, 2003. En este primer trabajo, que tenía pretensiones enciclopedistas, como todo lo que es un poco primerizo, pusimos el énfasis, no solo en los incendios, sino en los bosques a escala global: en su relación con el medio, en su utilidad, en su disminución en muchos lugares. Hablamos de la concienciación del problema, de las amenazas que se cernían sobre los bosques del mundo: deforestación, degradación...

Hablamos también del Plan Forestal Español, de las medidas de prevención y extinción de incendios, de la legislación autonómica, de la importancia de la educación medioambiental y de la investigación. En el Manifiesto en Defensa de los Bosques, que emitimos con aquel informe, ya propusimos, a sugerencia de Eduardo Primo Yúfera, que entonces era miembro del CVC, la creación de un instituto multidisciplinar, un instituto tecnológico del fuego, íntegramente dedicado a descubrir las mejores maneras de prevenir y apagar los incendios, en particular en el marco geográfico y social que nos es propio.

En recuerdo de aquella antigua reivindicación, que aún no se ha plasmado, propongo reproducir aquella Declaración en las conclusiones de esta jornada.

Dos años después, en 2005, a raíz de los graves incendios que volvieron a asolar la provincia, especialmente el que tuvo lugar en julio en Alcolea, provincia de Guadalajara, que causó la muerte de once profesionales que participaban en la extinción del fuego, el Pleno del Consell de Cultura aprobó un escrito sobre la posibilidad de considerar la provocación demostrada de incendios como crímenes contra la Humanidad. Ese texto, que recibió el apoyo del Colegio de Arquitectos de la Comunitat Valenciana, fue enviado a instancias internacionales, y sentó las bases para que, en marzo y abril de 2006, celebráramos aquí unas Jornadas sobre la Prevención de Incendios Forestales, con la presencia de M^º Jesús Barroso de Soares, presidenta de la fundación portuguesa Prodignitate de Defensa de los derechos humanos. Hubo una reflexión conjunta sobre las causas que provocan los incendios y las medidas –técnicas, educativas y jurídicas– para prevenirlos. Y se habló mucho

—hubo una conferencia de Antonio Vercher Noguera, Fiscal de Medio Ambiente del Tribunal Supremo— de la falta de pruebas directas con la que suelen encontrarse los investigadores, y también los jueces, a la hora de intentar determinar las causas concretas de los incendios y acusar a los sospechosos.

En 2007 organizamos un concurso literario y de ilustración sobre los incendios forestales, con la finalidad de sensibilizar a los jóvenes valencianos que estaban cursando estudios de ESO o de Bachillerato, sobre la gravedad del problema. El concurso fue un éxito y los dibujos se expusieron en la Ciudad de las Artes y las Ciencias.

En 2010 volvimos a la carga. Organizamos una Jornada sobre incendios forestales que tuvo como lema *Hacia la consideración penal de la provocación deliberada de los incendios forestales como crímenes contra la Humanidad y la Biosfera*. Al final de esa jornada, a la que asistió uno de los miembros supervivientes del equipo de extinción del incendio de Guadalajara, se leyó una Declaración del Consell Valencià de Cultura en ese sentido.

No todo han sido jornadas. Ese mismo año de 2010 entregamos la Medalla de Plata del CVC a la Unidad Militar de Emergencias (UME), por su labor en defensa del patrimonio medioambiental, cosechada a través de los trabajos de extinción en los incendios forestales.

También, a riesgo de parecer pesados, hemos emitido frecuentes comunicados y declaraciones, alertando de los posibles incendios que se avecinaban o lamentando su propagación. Y, en relación con el patrimonio arbóreo, redactamos un informe sobre la Ley 4/2006 de la Generalitat Valenciana de Patrimonio Arbóreo, y emitimos un comunicado sobre la necesaria protección de los olivos centenarios y milenarios, a raíz de la venta de un olivo castellonense de 1.800 años a un parque francés.

Durante estos años hemos encontrado mucha ayuda por parte de los expertos, pero también cierta indiferencia por parte de algunas entidades. La palabra arboricidio ya estaba inventada, pero la hemos empleado mucho, en nuestras sesiones, para designar ese desdén por los jardines umbríos, por las plazas arboladas, por las avenidas flanqueadas de árboles. Con tristeza hemos comprobado que a veces nuestros elogios de las copas frondosas y de las sombras que proporcionan eran estériles, y que el hacha o la sierra triunfaban.

Se objetará que la pasión por los árboles no tiene mucho que ver con los incendios. Pero creemos que sí, que es mucho más difícil quemar aquello que se conoce o se aprecia. De ahí la importancia de la educación ambiental. En otros tiempos hubo pueblos, como los celtas, que adoraban a los árboles y a los bosques, que para ellos

eran sagrados y estaban poblados de dioses protectores. También los romanos tenían su divinidad protectora forestal, el dios Silvanus. Dendrolatría, se llama la pasión por los árboles y los bosques; de *dendros*, árbol, y *latría*, adoración.

Quisiera acabar con una cita de Carl Sagan (1934-1996), el famoso divulgador científico. En un episodio de la serie televisiva *Cosmos* (1980), Sagan pasea junto a una encina, mientras dice: «Hay decenas de miles de millones de tipos conocidos de moléculas orgánicas. Sin embargo, en las actividades esenciales de la vida solo se utiliza una cincuentena. Las mismas estructuras se utilizan una y otra vez de modo conservador e ingenioso, para llevar a cabo funciones diferentes. Y en el núcleo mismo de la vida en la Tierra –las proteínas que controlan la química de la célula y los ácidos nucleicos que transportan las instrucciones hereditarias– descubrimos que estas moléculas son esencialmente las mismas en todas las plantas y animales. Una encina y yo estamos hechos de la misma sustancia. Si retrocedemos lo suficiente, nos encontramos con un antepasado común».

Ese es, quizá, el secreto de nuestra pasión por los árboles y por los bosques. Que, en el fondo, al hablar de ellos, estamos hablando también de nosotros mismos. Ojalá todos fuéramos conscientes de eso.

PROYECTO “CYPFIRE”: BARRERAS DE CIPRÉS CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES

D. Bernabé Moya

Director Dpto. de Árboles Monumentales, IMELSA, Diputación de Valencia

Los datos recogidos por el European Forest Fire Information System (EFFIS) en cinco países de la región mediterránea del sur de Europa (Portugal, España, Francia, Italia y Grecia), muestran que durante el periodo 1980-2009 se produjeron más de un millón y medio de incendios forestales, que afectaron a una superficie de 14,367 millones de ha. La preocupante situación, resulta aun más paradójica al comprobar que ciertas regiones del norte de España y también del centro y norte de Europa, con climas más húmedos, muestran un número de incendios similares. Mientras que en la región mediterránea del norte de África tanto los datos en relación con el número de incendios como con la superficie quemada son inferiores. El clima influye, pero no es un factor determinante absoluto en cuanto al número, superficie y recurrencia de los mismos. El uso, la ordenación y la conservación de los recursos naturales así como la actividad humana ligada al territorio resultan factores a tener muy en cuenta.

La lucha contra los incendios forestales que se desarrolla en la actualidad se basa principalmente en métodos teóricos y tradicionales, por lo que requiere de una nueva revisión y orientación. La creación de líneas de actuación mediante el desarrollo de estrategias comunes entre los diferentes países. El establecimiento de métodos de gestión del medio natural que integren prácticas agronómicas, ganaderas y forestales. Garantizar la rentabilidad económica de los productos y servicios forestales y rurales, y con ello el futuro y permanencia de las poblaciones de interior. La educación y sensibilización de la sociedad sobre los riesgos y consecuencias de los incendios forestales. Y el potenciar nuevas líneas de investigación, que mejoren la prevención y faciliten el control del fuego, permitirán crear y disponer de herramientas más eficaces en la lucha contra este riesgo ambiental. Que cada año causa la pérdida irreparable de vidas humanas, elevados costes económicos y graves daños al medio ambiente.

La empresa pública Impulso Económico Local, IMELSA, de la Diputación de Valencia tiene entre sus objetivos la promoción, el apoyo y la participación en actividades económicas, empresariales y sociales que contribuyan al desarrollo de los municipios. Entre las actividades relacionadas con el desarrollo y el medio ambiente, se encuentran la prevención y lucha contra los incendios forestales, la protección y conservación de los árboles monumentales, la gestión de cursos de formación profesional para el

empleo, la promoción del turismo y el deporte, el desarrollo de proyectos europeos y la información territorial.

La conservación del medio ambiente es para IMELSA una prioridad. Destaca el trabajo de las 101 Brigadas Forestales que desarrollan una función estratégica en la defensa y conservación del patrimonio forestal de la provincia de Valencia: lucha contra la amenaza de la desertización, reducción del número y superficie afectada por los incendios forestales, mejora de la regulación hidrológica frente a las avenidas de agua, restauración de la cubierta vegetal, ordenación del uso cultural y recreativo de la montaña, preservación de la biodiversidad y el apoyo de emergencia en casos de fenómenos meteorológicos adversos, entre otros.

El Departamento de Árboles Monumentales de IMELSA desarrolla sus actividades desde el año 1994. Está dedicado específicamente a la protección, conservación, restauración, fomento, acrecentamiento y difusión de los árboles monumentales, a la investigación en silvicultura de conservación y preventiva en relación con la lucha contra los incendios forestales y la desertización y al desarrollo de iniciativas relacionadas con la puesta en valor y la dinamización de la economía rural. Para ello ofrece una atención integrada y polivalente, de servicio público, con las siguientes áreas de actuación: Asistencia técnica jurídica, dirigida a los municipios, instituciones, asociaciones, empresas y ciudadanos para informarles sobre los mecanismos legales de protección del patrimonio arbóreo monumental. Asistencia técnica botánica, para el establecimiento de planes de gestión y la aplicación de medidas de conservación, control y seguimiento de los árboles monumentales. Y la puesta en marcha de acciones dirigidas a la difusión y la educación ambiental con las que favorecer el desarrollo sostenible. Entre sus logros se encuentra el impulso, redacción y negociación de la Ley 4/2006 de la Generalitat Valenciana, de Patrimonio Arbóreo Monumental, que fue aprobada por unanimidad en Les Corts Valencianes.

Entre los proyectos de investigación y desarrollo relacionados con la lucha contra los incendios forestales y la desertización, que lleva a cabo el Departamento de Árboles Monumentales, destacan el proyecto europeo *MedCypre: Utilisation du cyprès dans la sauvegarde de l'économie rurale, de l'environnement et du paysage méditerranéen: prévention et gestion des risques naturels* del programa INTERREG (2005-2007). Y el proyecto *CypFire: Barrières vertes de cyprès contre l'incendie: une solution faisable, écologique et économique pour sauvegarder les régions méditerranéennes* (2010-2013).

El proyecto europeo "CypFire" está cofinanciado con Fondos FEDER del Programa de Cooperación Territorial MED de la Unión Europea. Se inscribe dentro del Eje 2: Protección del medio ambiente y promoción del desarrollo sostenible. Objetivo 2-4: Prevención y lucha contra los riesgos naturales. El ciprés mediterráneo presenta una serie de ca-

racterísticas morfológicas y ecológicas que le hacen especialmente interesante en la lucha contra los incendios forestales en forma de barreras verdes. Menor inflamabilidad y combustibilidad que otras especies, baja emisión de partículas incendiarias, disminución de la biomasa en superficie y su acción como cortavientos, actúan reduciendo la carga de combustible y retrasando el avance del fuego, en línea con los principios de la silvicultura preventiva.

El incendio de Andilla de 2012, en el que se calcinaron 20.000 ha, afectó a las parcelas experimentales del proyecto “CypFire” situadas en el barranco de la Herbasana en Jérica, que gestiona IMELSA. Los estudios de campo y las investigaciones en laboratorio llevados a cabo muestran la potencialidad del ciprés para actuar como barreras en la lucha contra los incendios forestales. Pudiendo jugar una función estratégica al reforzar la eficacia y mejorar el impacto paisajístico de los cortafuegos tradicionales, optimizar la protección en la interfaz urbano–rural–forestal y reforzar la seguridad en lugares de especial protección: elevado riesgo, difícil acceso, alto valor cultural y ambiental o prioridad defensiva. Fomentando estructuras forestales y agrícolas más resistentes al fuego, reduciendo la carga de combustible, estableciendo discontinuidades y creando paisajes en mosaico y de heterogeneidad.

El futuro de las barreras de ciprés pasa por la creación nuevas áreas piloto para la investigación, continuar con los estudios en laboratorio relacionados con la inflamabilidad, evaluar la adaptabilidad de las diferentes variedades y valorar el potencial de desarrollo económico en el sector viverístico, ambiental y forestal, que está llevando a cabo la empresa publica IMELSA de la Diputación de Valencia. Contando con la colaboración del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria del Ministerio de Economía y Competitividad, el Instituto Valenciano de Investigación Agraria de la Conselleria de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana y el Istituto per la Protezione delle Piante de Florencia del Consiglio Nazionale delle Ricerche en Italia.

Son socios participantes en el proyecto “CypFire”: Dipartimento Foreste, Regione Sicilia; Istituto per la Protezione delle Piante (IPP–CNR), Florencia; Provincia di Siena; Office National des Forêts (ONF), Francia; Departamento de Árboles Monumentales de IMELSA de la Diputación de Valencia; Autoridade Florestal Nacional, Portugal; Technological Educational Institute of Crete, Grecia; Mgarr Kunsill Lokali, Malta; Instituto Superior de Agronomía, Lisboa, Portugal; Institut National de Recherches en Génie Rural Eaux et Forêts de Tunisie, Túnez; The Hebrew University of Jerusalem, Israel; Akdeniz University, Turquía.



*Parcelas experimentales del Proyecto "CypFire", Jérica, España.
Situación previa al Incendio de Andilla*



*Parcelas experimentales del Proyecto "CypFire", Jérica, España.
Situación después del Incendio de Andilla*

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO FLAMINGO

D. David Benavente

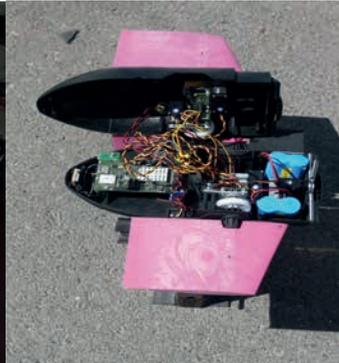
Director de la empresa Embention.

Embention es una microempresa de base tecnológica fundada en 2007. Desde su origen se ha dedicado al desarrollo de sistemas aéreos no tripulados, tanto a nivel de plataformas como en sistemas de control. En la actualidad Embention cuenta con 2 productos íntegramente desarrollados en la empresa: Veronte y Flamingo.

Flamingo es una bomba guiada para la extinción de incendios forestales. Contiene 200 litros de retardante y una unidad de control reutilizable con tecnología INS/GPS de bajo coste y está diseñada para la extinción nocturna, en presencia de vientos fuertes y/o lugares inaccesibles.

El funcionamiento consiste en realizar descargas localizadas a lo largo de un frente de llama de unas 20-40 unidades Flamingo desde unos 10000ft y un avión de carga con portón trasero tipo C-295.

En junio de 2012 se realizó la primera tanda de ensayos en vuelo en colaboración con Airbus Military en su avión C-295 S1. Los resultados son prometedores.



2ª MESA DE TRABAJO

RESTAURACIÓN DE SUELOS INCENDIADOS UTILIZANDO MICROORGANISMOS

D. Juan Luis Ramos

Socio fundador de Bio-Iliberis

Los incendios forestales se suceden en los ecosistemas Mediterráneos cada temporada estival, habiendo sido el año 2012 particularmente virulento en cuanto a número de incidentes y extensión de superficie afectada.

Los incendios producen cambios en las propiedades físico-químicas, químicas y biológicas del suelo, afectando a su capacidad de infiltración de agua, a su potencial para absorber el impacto de la lluvia, para mantener la cubierta vegetal y, por lo tanto, para resistir la erosión. Además de la destrucción de la cubierta vegetal, el efecto inmediato del fuego sobre los microorganismos del suelo es una reducción de su biomasa, que también está causada por la aparición, como consecuencia de la combustión de celulosas y ligninas, de compuestos tóxicos como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), que son conocidos por su persistencia en el medio ambiente, su tendencia a la bioacumulación y sus efectos deletéreos sobre los seres vivos.

Debido a que la recuperación natural de los suelos incendiados es lenta, es necesario buscar vías que permitan acelerar la recuperación del suelo, y la recolonización de la cubierta vegetal antes de que se produzcan efectos irreversibles. Bio-iliberis R&D (BIRD) ha desarrollado un tratamiento de rizorremediación y bioaumentación utilizando microorganismos que eliminan eficientemente hidrocarburos aromáticos, y estimulan el crecimiento de las plantas alcanzando una recuperación eficiente de los suelos incendiados. La foto en la siguiente página muestra un suelo incendiado que se encontraba desnudo y ennegrecido, y que debido a la pendiente presentaba una gran susceptibilidad frente a la erosión. Se analizaron las concentraciones de BTEX e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en este suelo, y en una zona control próxima pero que no había sufrido el incendio. Se observó que, mientras en las parcelas control no se detectaban hidrocarburos tóxicos, la zona a recuperar presentaban niveles moderados de hidrocarburos aromáticos monocíclicos y policíclicos.

La foto de la derecha muestra la zona 12 meses después de iniciado el tratamiento de rizorremediación desarrollado por BIRD. El tratamiento de rizorremediación consistió en la aplicación de distintas combinaciones microorganismo-semilla-soporte. Las dosis de siembra empleadas y los soportes se habían optimizado previamente en el laboratorio de BIRD. Los productos usados y desarrollados en Bio-iliberis R&D fueron

Fosfogel® y Biodetox®, que se escogieron por sus capacidades para promover el crecimiento vegetal y su capacidad para la degradación de tóxicos. Se observó que la presencia de Fosfogel® favorecía la germinación y promovía un mayor crecimiento de las semillas introducidas, y Biodetox® eliminaba eficientemente los hidrocarburos.

Un año después del inicio del ensayo, se comprobó que los compuestos generados a causa del incendio se encontraban por debajo de los límites de detección, lo que unido a la revegetación de la zona por la flora autóctona, indican la adecuada recuperación de la zona afectada.

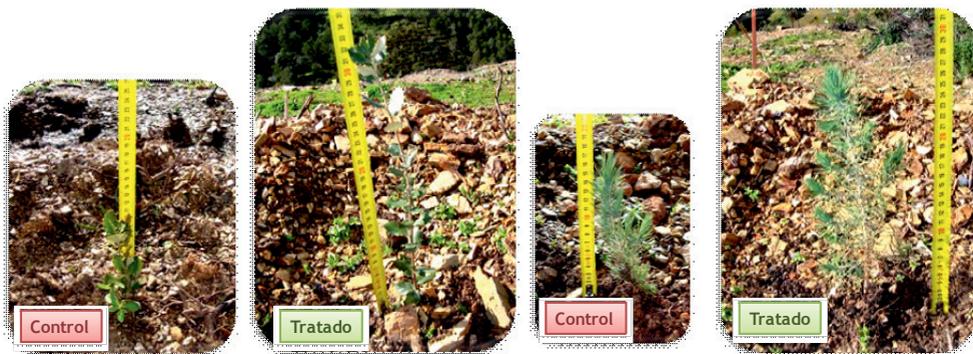


*Aspecto general de la parcela un año después del inicio del ensayo
* nd: no detectado (por debajo de los límites de detección del método)*

Después del tratamiento se alcanzó una mimetización absoluta con el entorno no incendiado.

Se determinó que tras el incendio había ocurrido una alcalinización del pH del suelo (de 6,5 en la zona control a ligeramente superior a 7,5 en el suelo incendiado). A lo largo del ensayo de recuperación del suelo con el tratamiento de Bio-iliberis R&D, se observó una acidificación progresiva del suelo hasta llegar a los valores naturales.

- El tratamiento de rizorremediación también se aplicó a pies de pinos y encinas que se plantaron en la zona incendiada. Se observó que a los cinco meses del inicio del ensayo (foto de abajo), había un mayor desarrollo de aquellos pies de árbol que habían sido inoculados con la mezcla de Bio-iliberis R&D que en los no tratados.



*Desarrollo de las especies forestales introducidas
(derecha: Pinus halepensis, izquierda: Quercus ilex)*

CONCLUSIONES GENERALES Y VENTAJAS DEL TRATAMIENTO:

El tratamiento de rizorremediación, desarrollado, aplicado e implementado por Bio-iberis R&D, en la zona incendiada:

1. Favorece la rápida instauración, recuperación y revegetación, de la flora tanto autóctona como la introducida con el tratamiento.
2. Produce una mejora de la fertilidad del suelo, debido a la estimulación de la actividad biológica del suelo.
3. Promueve la degradación de los compuestos tóxicos generados a consecuencia del incendio (se disminuye el riesgo de contaminación de acuíferos y el paso a la cadena trófica).
4. Promueve la descontaminación *in situ* de dichos compuestos recalcitrantes.
5. Es un proceso totalmente biológico, ecológico y sostenible, debido a que los microorganismos introducidos permanecen en el suelo el tiempo suficiente para ejercer su efecto beneficioso sin desplazar a la microbiota autóctona.
6. Se produce una rápida disminución del impacto visual, debido a los efectos en la promoción del crecimiento vegetal.
7. Frenado del proceso de erosión, debido a la introducción de especies vegetales de crecimiento rápido.
8. Aceleración y restablecimiento del equilibrio del ecosistema de la zona afectada.

DIAGNÓSTICO DEL IMPACTO ECOLÓGICO DE LOS INCENDIOS FORESTALES

D. José Antonio Alloza y D. Ramón Vallejo. Fundación CEAM

Los incendios forestales constituyen un complejo fenómeno que admite diversas aproximaciones. Hay una aproximación que los considera una auténtica catástrofe natural, equiparable a terremotos e inundaciones. Por su espectacularidad y dramatismo, esta visión suele potenciarse desde los medios de comunicación. Sin menoscabo de los posibles impactos del fuego en daños materiales y en los riesgos a vidas humanas, en el otro extremo está la visión que aporta la ecología del fuego. Para esta rama científica, el fuego es un proceso ecológico que determina la estructura y funcionamiento de los ecosistemas en los paisajes mediterráneos y que ha contribuido a aumentar la biodiversidad.

Desde el punto de vista ecológico, el problema no son los incendios en sí, sino los cambios en el régimen de incendios que llevan al sistema a un régimen fuera de su rango natural y sostenible. Se entiende por régimen de incendios al conjunto de características de los incendios en un área o ecosistema determinado y a lo largo de un periodo de tiempo, especialmente en referencia a la frecuencia, la intensidad, la estacionalidad y el tipo del incendio (tipo de propagación).

Estamos en un mundo dinámico, donde se producen cambios que tienen una notable repercusión en nuestros montes. Por un lado coexiste el abandono del medio rural, con la consecuente acumulación de combustible y variaciones en la densidad y distribución de la población urbana, que conllevan nuevos cambios en las igniciones producidas por las actividades humanas. Alteraciones que también inducen nuevas demandas a la gestión y uso del territorio: prioridad de la conservación, gestión del paisaje para turismo.

Posiblemente, una de las mayores repercusiones sobre el paisaje sea el abandono de campos de cultivo. En el futuro, previsiblemente, el principal agente serán las consecuencias derivadas del cambio climático, ya que las proyecciones de los modelos indican que las zonas con peligro, la duración de éste y las situaciones extremas de peligro se incrementarán.

En el Mediterráneo los grandes incendios están relacionados con las variaciones en los usos del suelo (acumulación y continuidad del combustible) y los cambios climáticos (relacionados con las condiciones de sequía). Combustible y clima constituyen los dos grandes controladores del régimen de incendios.

Para que se produzca un incendio se necesita oxígeno, combustible y una fuente de calor. No todo el combustible es igual y la biomasa fina seca prende con mucha mayor facilidad. Los cambios de uso han favorecido un incremento en la cantidad de combustible pero sobre todo una continuidad vertical y horizontal del mismo. Por otro lado, el clima (los rayos) es causante de igniciones (el 18% de los incendios y el 30% de la superficie quemada en la C.V.), modula la cantidad y humedad del combustible y favorece la propagación por los vientos. Estamos en una situación en la que las variaciones de usos y cambio climático se retroalimentan y es previsible un empeoramiento según los futuros escenarios.

En este entorno de cambios climáticos, sociales y económicos, para reducir la vulnerabilidad a los incendios se requieren nuevos enfoques y procedimientos para mejorar la gestión de los riesgos y el paisaje. Las evidencias apuntan a que la estación de riesgo de incendio será más extensa y habrá mayor probabilidad de grandes incendios, para lo cual habrá que anticiparse a los impactos. Las propuestas de actuación deberán mejorar la Integración de la prevención y extinción, redactando protocolos de emergencia para situaciones extremas, integrando pre y post gestión del fuego, diseñando las actuaciones de restauración bajo condiciones de incertidumbre y fomentando la educación-participación.

En cualquier caso, los incendios no desaparecerán y será necesario evaluar sus efectos, muy variados y complejos. Se puede considerar el impacto emocional y paisajístico, muy difícil de evaluar y con una importante repercusión social. En el impacto socioeconómico, los daños sobre los bienes son relativamente evaluables a precios de mercado. Finalmente quedarían los impactos ecológicos que son los que analizamos en el Programa Forestal del CEAM.

El impacto ecológico de un incendio dependerá de las características del fuego y del ecosistema afectado, las cuales están condicionadas por la meteorología, el combustible y el relieve, y se establecen múltiples interrelaciones entre ellas lo que da lugar a diversidad de impactos.

Desde la Fundación CEAM hemos definido un marco metodológico para guiar las actuaciones bajo criterios de restauración ecológica. Así, partimos de unos objetivos concretos: limitar el impacto de los incendios en un proceso de planificación donde se considera el marco temporal, un diagnóstico, selección de técnicas, control de calidad y evaluación. Este marco de planificación se materializa con protocolos específicos de actuación.

En este marco de planificación las actuaciones se programan en tres ámbitos temporales: a corto, medio y largo plazo. A corto plazo se considera la evaluación

mediante prospecciones sobre el terreno para la identificación de zonas vulnerables y la selección de actuaciones de emergencia. A medio plazo, se efectúa un diagnóstico del estado de la vegetación para evaluar la regeneración de la zona afectada por un incendio. A largo plazo se consideran las acciones necesarias para el control del combustible y para incrementar valor ecológico y la resiliencia de los montes al fuego.

En la primera fase, inmediatamente después de extinguido el incendio, se aplica un protocolo que permite armonizar los procedimientos y las metodologías de evaluación.

El protocolo consta de un análisis cartográfico, una intensa prospección de campo, la identificación de impactos y recomendaciones urgentes. Finalmente, se redacta el informe de urgencia que se entrega lo antes posible a la Administración (en pocas semanas) para que pueda ejecutar las actuaciones necesarias.

El protocolo de evaluación parte de una fase de documentación y análisis cartográfico, el cual permite identificar zonas homogéneas, potencialmente vulnerables. También se realiza una primera estimación de la severidad del incendio, en este caso en base a información de teledetección. Esta información de partida se utiliza para definir la prospección de campo, en la cual se establece una malla de muestreo sobre la que se situaran los puntos de observación y de toma de datos. La densidad de los puntos de muestreo está relacionada con el tamaño del incendio.

En el campo se toma información de una serie de indicadores. Se ha pretendido que sea un número reducido, que proporcionen información relevante, sean sencillos y rápidos de obtener. Para cada punto se evalúa la vulnerabilidad y la severidad del incendio, factores que determinarán el impacto.

La vulnerabilidad del territorio estará condicionada por la capacidad potencial de regeneración de la vegetación y por la susceptibilidad del suelo a la erosión. La severidad se estima en función de la intensidad de la combustión, a nivel de materia orgánica del suelo, presencia de cenizas y combustión de la vegetación (por estratos).

Para finalizar el proceso, se identifican las zonas vulnerables y se proponen las actuaciones necesarias para estabilizar la zona afectada, prevenir procesos de degradación y minimizar riesgos derivados de los efectos del incendio.

Como ejemplo de aplicación de esta metodología, el CEAM preparó para la administración valenciana los informes de impacto de los recientes incendios de Cortes de Pallás y Andilla.

FLIGHTECH SYSTEMS EUROPE, S.A.

D. Abel González

Ingeniero Jefe de la empresa Flightech Systems

Flightech, constituida en diciembre de 2006, tiene como objeto social la investigación y desarrollo tecnológico de vehículos aéreos tripulados a distancia, así como el diseño, fabricación y comercialización de los mismos para cualquier uso civil, ya sea en el ámbito de la seguridad, científico, medioambiental, meteorológico o de investigación.

Su equipo técnico está compuesto por personal con alta experiencia en el sector aeronáutico. Ha desarrollado prototipos que van desde aviones de propulsión a reacción hasta hidroaviones, así como los sistemas electrónicos embarcados.

Durante los últimos 5 años Flightech ha desarrollado el FT-ALTEA, el primer UAV (*unmanned aerial vehicle*, vehículo aéreo no tripulado) con Certificado de Aeronavegabilidad Experimental con matrícula EC-008, otorgado por AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

El éxito del proyecto ha sido posible gracias a diversos acuerdos de colaboración con empresas y organismos del sector que nos han permitido construir la primera flota de UAV's con Certificado de Aeronavegabilidad, entre ellos destacan:

- Aernnova: es una empresa de aeroestructuras que asume la gestión integral de grandes secciones aeronáuticas. Participa en el diseño y fabricación de piezas y estructuras para Airbus, como, el nuevo Airbus A380, y también para Boeing, como es el caso del Boeing 747-LFC. Trabaja para Flightech en la fabricación de los fuselajes de los aviones FT-ALTEA, garantizando los más estrictos controles de calidad y las técnicas más avanzadas con materiales compuestos aplicados en aeronáutica.
- La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), están trabajando en el desarrollo de normativa para UAS (unmanned aircraft system, sistema aéreo no tripulado) desde 2006, desde que Flightech presentó el expediente del FT-ALTEA para su certificación.
- Uría & Menéndez: Representa a Flightech, en especial ante las autoridades aeronáuticas. Es uno de los bufetes más prestigiosos de Europa y su sistema de gestión del conocimiento. Está reconocido como uno de los 10 mejores de Europa. Entre los reconocimientos internacionales que atesora destacan: *el European Law*

firm of the Year en los British Legal Awards 2010, *Best Law Firm in Spain*, y en los Chambers Europe Awards 2010.

- Deloitte: Audita a Fligtech desde el inicio de la empresa.
- INTA: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, con un amplio Laboratorio de Ensayos para calificar los sistemas. Fligtech hace uso de los Laboratorios para obtener entre otras, las calificaciones EMC (ensayos de compatibilidad Electromagnética), calificación de condiciones ambientales como humedad, temperatura, polvo, etc.
- Embention: Empresa dedicada al desarrollo de sistemas para la extinción de incendios forestales.

Una de las misiones principales de Fligtech en el campo civil es aportar soluciones al creciente problema de la deforestación causada por los incendios, teniendo un impacto relevante dentro del programa nacional de protección contra el fuego ya que se aportarán los únicos UAS con certificación de aeronavegabilidad para desarrollar estas tareas.



Parte de la flota de UAV's

FT ALTEA

El UAV de Flightech es un avión de alta tecnología y sus componentes han sido diseñados y desarrollados especialmente para la observación y vigilancia. El diseño del avión ha sido realizado enteramente por Flightech.

El FT-ALTEA es un vehículo de 6 metros de envergadura y un peso máximo al despegue (MTOW) de 80 Kg. Su configuración es de ala alta con cola en H que dispone de un motor con hélice propulsora. El despegue y aterrizaje se realiza desde tierra sin ningún sistema de lanzamiento adicional. El vehículo va equipado con un sistema de control y comunicaciones operado desde tierra.

Las principales prestaciones del FT-ALTEA son:

- Despegue, operativa vuelo y aterrizaje automáticos.
- Autonomía superior a 4 horas de vuelo.
- Materiales compuestos de última generación, más ligeros y eficientes como la fibra de carbono.
- Sensores/actuadores adaptados a las necesidades del cliente.
- Alta inmunidad frente a condiciones atmosféricas adversas.
- Sistema de Navegación autónomo mediante *waypoints* modificables en tiempo real.
- Sistemas de comunicaciones de alta fiabilidad, encriptación y alcance.
- Sistemas de grabación de video de alta calidad.
- Cámara térmica
- Luces anticolidión certificadas.
- Transpondedor Modo S.
- Conexión con torre de control más próxima para el control de tráfico aéreo.
- Sistema de emergencia con paracaídas autónomo y sistema de activación redundante.

ESTACIÓN DE CONTROL (GCS)

La estación de control (GCS) del FT-ALTEA está formada por un conjunto de equipos y sistemas que asumen las tareas de planificación y control de la misión (control de vuelo, control de la carga útil), distribución o diseminado de la información a usuarios exteriores o finales, comunicaciones con la torre de control asignada.



Estación de control (GCS)

La estación de tierra incluye sistemas de comunicaciones y enlaces de datos necesarios para acceder a la plataforma y a los sistemas embarcados. Estos controles son necesarios para, al menos, definir y supervisar la misión. El GCS consta del equipo físico y de los medios humanos que dirigen y controlan la misión desde la estación base. Puede estar situada en tierra, mar o aire y puede estar en un emplazamiento fijo o en una unidad móvil.

Las funciones que desempeña son las siguientes:

- Planificación de la misión. La misión se constituye fundamentalmente por la definición del plan de vuelo a seguir y por las acciones que debe ejecutar.
- Comunicación con el UAV. Para transmitir las órdenes y recibir la telemetría, con datos de velocidad, altura y posición, se usan antenas direccionales y omnidireccionales con radio módems redundantes.
- Carga de pago o carga útil. La carga útil está integrada por cámaras de visión electro-óptica y visión infrarroja o térmica. También puede incluir sensores de

temperatura, humedad, CO₂, cámaras hiper-espectrales y otros sensores. Los sensores y sistemas de a bordo pueden recolectar gran cantidad de información y enviarla en tiempo real a la estación.

La misión la ejecuta el sistema de control de vuelo autónomo. Hay que tener en cuenta que, aunque el UAV vuele de forma autónoma, siempre es posible tomar el control del mismo desde la estación de control (GCS).

Para abordar una misión es importante tener en cuenta la ruta de retorno, necesaria para que, en todo momento, durante el vuelo, la aeronave sepa como volver a la base en caso de abortar la misión.

En la estación de tierra se controlan las entradas de datos, los módulos aerodinámicos, los parámetros básicos de maniobras como el aterrizaje, operaciones de reconocimiento...

Toda la información recogida por el FT-ALTEA durante una misión queda grabada en la estación de tierra y se puede recibir en cualquier otro punto que desee el cliente.

EL SISTEMA DE VIGILANCIA Y DETECCIÓN DE FLIGHTECH

Los aviones pilotados a distancia ofrecen una oportunidad única: establecer un sistema de vuelos constantes, capaces de vigilar en tiempo real cualquier área geográfica o instalación industrial. El sistema UAS de Fligtech se basa en aviones muy ligeros, capaces de aterrizar y despegar en espacios muy reducidos y con una gran operatividad.

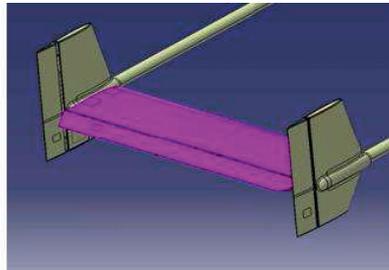
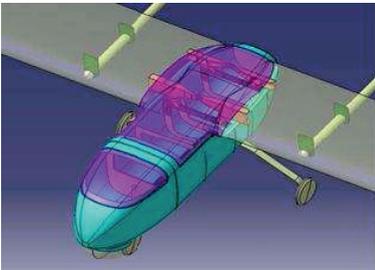
El sistema UAS desarrollado por Fligtech se basa en cuatro pilares:

1. Una red de aviones no tripulados.
2. Un sistema de captación de imágenes con gran capacidad de observación.
3. Un sistema de transmisión eficaz e instantánea de las imágenes a una unidad en tierra y vía internet a cualquier punto.
4. Un sistema de análisis de las imágenes en tierra para facilitar la toma de decisiones en el caso de identificar cualquier incidencia.

Fligtech dispone de la última tecnología en el campo de las cámaras térmicas y electro-ópticas de alta resolución utilizando un sistema dual de visionado para garantizar la detección.

El sistema de captación de imágenes permite:

- Control de cámaras a distancia.
- Grabación de imágenes en HD (Alta definición).
- Geoapuntamiento con las cámaras.
- Movimiento mediante *Joystick* derecha/izquierda, arriba/abajo.
- Imágenes estabilizadas mediante sistema inercial.
- Creación de patrones de vuelo automáticos.
- *Payload* (carga de pago) totalmente adaptable al cliente de hasta 12 Kg.
- Soporte a la vigilancia Día/Noche.
- Cámara térmica 30 micrones.
- Detección de actividad humana hasta 1.800 metros.



Los componentes del FT ALTEA han sido diseñados y desarrollados especialmente para la observación y vigilancia.

CERTIFICACIÓN

El UAV de Flightech Systems es el primer avión pilotado a distancia que se ha presentado ante las autoridades de Aviación Civil para su certificación. Este paso, que supone la capacidad para cumplir un minucioso protocolo de calidades técnicas y seguridad, representa la posibilidad de ser, también, el primer aparato de estas características que logre la certificación de tipo. El avión ya dispone de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial Experimental con matrícula EC-008.

ANEXO

Aplicaciones del FT-ALTEA

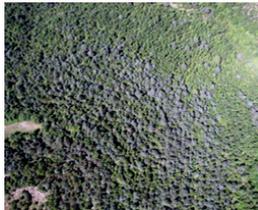
Las aplicaciones de los UAVs son muchas. Se puede tener una red de UAVs vigilando las fronteras o grandes infraestructuras como el tendido eléctrico o centrales nucleares. La información es enviada a puestos de vigilancia y/o a centros de control desde donde se están recibiendo en tiempo real imágenes del objetivo seguido. La posición del objetivo se ve representada en un mapa digital.

Modificar la trayectoria del UAV es tan simple como pulsar con el ratón sobre el punto del mapa alrededor del cual se desea que el avión orbite. Las trayectorias de vuelo preprogramadas permiten barrer de forma continuada una misma zona.

Para vigilancia medioambiental resultan muy eficientes. Pueden medir la situación, superficie y desplazamiento de vertidos de petróleo en el mar. En incendios, desastres biológicos o nucleares permiten observar de cerca el lugar de la catástrofe sin poner en peligro vidas humanas. Son muy útiles para la búsqueda y localización de naufragios.

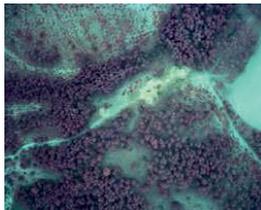
Forestal

Evolución y seguimiento de bosques



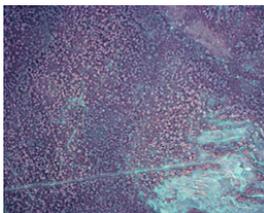
Monitorización del estado de áreas boscosas mediante imágenes multiespectrales.

Medida y evolución de densidad y altura del arbolado



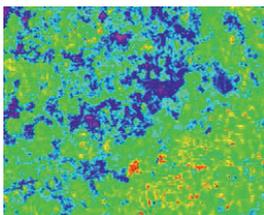
Cuantificación de la densidad, distribución y volumetría de diferentes especies forestales mediante series de imágenes multiespectrales y técnicas estereoscópicas.

Evaluación y comparativa de parámetros biofísicos



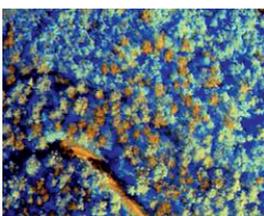
Derivación de parámetros biofísicos utilizando imágenes multiespectrales y su variación en función de la evolución fenológica de cada especie.

Identificación de especies en grandes extensiones de arbolado



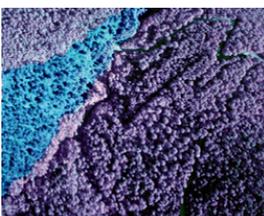
Clasificación del bosque utilizando imágenes multiespectrales y su variación temporal en función de la evolución estacional de cada especie

Seguimiento y evaluación de plagas



Identificación de plagas y estudio de su extensión y evolución mediante imágenes multiespectrales y su variación temporal.

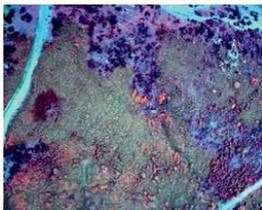
Incendios



Seguimiento del estado de sequía de los bosques. Soporte a la coordinación de las tareas de extinción. Control de la evolución de incendios en tiempo real desde tierra. Cálculo eficiente del perímetro y de la extensión y del grado de calcinación del bosque quemado.

Gestión de Espacios Naturales

Registro y evolución del paisaje



Creación de archivos del paisaje visible en Parques Naturales, PEIN's y otros espacios protegidos. Además de constituir documentos de registro para el futuro, permiten observar su evolución a lo largo del ciclo anual y en el tiempo (evolución cultivos, bosques, modificaciones antropogénicas, etc.)

Planificación y seguimiento de repoblaciones



Monitorización de la repoblación y recuperación de bosques quemados o degradados utilizando imágenes multiespectrales y la su evolución temporal

Observación diurna y nocturna de fauna en espacios abiertos



Los silenciosos motores eléctricos y la capacidad de carga de los UAV's permiten efectuar observaciones diurnas y nocturnas de fauna en espacios abiertos sin interferir en su vida

Evaluaciones de impacto



Estudios de impacto ambiental de apertura de caminos o de otras infraestructuras en espacios naturales mediante imágenes multiespectrales desde UAV.

CONCLUSIONES DE LA MESA REDONDA

D. Martín L. Quirós Palau

Muchas gracias a todos los ponentes.

Hoy hemos aprendido muchas cosas, prueba de que, aunque en este tema se ha trabajado mucho, siempre hay nuevos enfoques.

Hemos oído hablar del proyecto europeo Cypfire y hemos visto las interesantes imágenes de las barreras de ciprés contra los incendios forestales.

Se nos han explicado las peculiaridades de las bombas guiadas para la extinción de incendios en circunstancias difíciles, de noche, en presencia de vientos fuertes y en lugares inaccesibles.

Se nos ha ilustrado eficazmente sobre la restauración de suelos incendiados utilizando microorganismos, procedimiento renovador que ya ha obtenido excelentes resultados.

También hemos aprendido sobre el impacto ecológico de los incendios forestales, los cambios de uso del suelo y los cambios climáticos, relacionados con las condiciones de sequía.

Ahora sabemos más sobre los aviones de alta tecnología, pilotados a distancia y diseñados para la observación, vigilancia y detección de incendios, que permiten captar imágenes, transmitir las en tiempo real y analizarlas en tierra. Son los drones, vehículos sin tripulación reutilizables de los que se espera una gran ayuda, tanto en la detección desde el inicio como en la coordinación de las tareas de extinción y en el control de la evolución de los incendios.

Hemos oído hablar, pues, del campo emergente de la bioingeniería y de las aportaciones más recientes de las tecnologías avanzadas, que nos permiten mirar el futuro con esperanzas. La investigación en este campo, como en todos, es cada vez más necesaria, dada la previsible evolución del cambio climático y la aparición de grandes incendios en la Comunidad Valenciana, como los que hemos visto este año.

Con todo, no conviene olvidar las buenas enseñanzas de las Recomendaciones del Informe del Senado sobre Incendios, que se emitió en 1993. Algunas de esas recomendaciones ha sido superada, pero en general conservan su vigencia, razón por

la que he pedido que se añadan al final de este texto. Pueden resumirse brevemente en tres, que son como el abecedario de la lucha contra los incendios forestales:

1. Que un monte limpio no se quema y que hay que apagar los incendios en invierno, es decir utilizando esa época para limpiar el monte.
2. Que más vale gastar en prevención que en extinción. Esta es mucho más cara y, además de las pérdidas forestales, pone en peligro vidas humanas y de animales.
3. Que se trata de convertir los incendios en conatos y no los conatos en incendios, para lo que hay que utilizar los medios disponibles con la máxima idoneidad, urgencia y eficacia.

Esas recomendaciones las conocen hasta en párvulos, pero rara vez se cumplen.

Otra conclusión aprovechable es que hay que afrontar medidas para el cuidado del monte de propiedad privada, del mismo modo que los ayuntamientos actúan sobre los solares de su municipio, exigiendo a sus propietarios su limpieza y seguridad y eliminando la actual falta de autoridad sobre los mismos, para actuar de oficio si hace falta.

Convendría planificar las reforestaciones según los tipos de suelo, público o privado, escarpado o accesible, con una inversión presupuestaria con unos fondos por metro cuadrado, según las características de las comarcas y con distinto arbolado, preferentemente ignífugo.

También hay que cuidar los cortafuegos y financiar los cultivos en parcelas intermedias, que actúan como cortafuegos, otorgando más competencias y medios a las poblaciones cercanas a las masas forestales, por ser las que conocen mejor el terreno.

Hay que reeditar el listado de poblaciones de alto riesgo, para crear allí los grupos de pronto auxilio.

A la hora de proponer soluciones, el mejor ejemplo de protección es el Saler de Valencia. ¿Por qué no se quema el Saler, pese a los muchos incendios que en él se producen? Porque allí mismo hay un parque de bomberos, que actúa de inmediato. Ese ejemplo debería repetirse en las zonas de mayor valor ecológico y forestal.

También es necesario concretar las medidas de protección en los Parques Naturales, consensuándolas con los colectivos medioambientales.

Por otra parte, hay que solicitar de la Unión Europea medidas político-económicas para la protección de los bosques de todos sus territorios, así como presupuestos específicos para la extinción de incendios y repoblaciones forestales, y hemos de promover el proyecto europeo CypFire para la plantación de cipreses ignífugos, que en el incendio de Andilla del pasado junio demostraron, como se nos ha explicado, su total resistencia al fuego.

- Como ven, el tema de los incendios forestales es inagotable. Pero ya es hora de clausurar esta mesa.
- Gracias de nuevo a todos los ponentes por la importancia de sus comunicaciones y a los asistentes por su interés y su presencia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL SENADO SOBRE INCENDIOS FORESTALES (1993)

CONCLUSIONES

- a. La vegetación forestal cubre aproximadamente la mitad del territorio español, estando influido su estado de desarrollo y productividad por las diferentes condiciones ecológicas del lugar y por el tratamiento silvícola a que está sometida. La superficie forestal tiende a ampliarse principalmente por el abandono de las tierras de labor, lo que aumenta los riesgos de incendio por la alta combustibilidad de la vegetación colonizadora espontánea
- b. Los incendios forestales están presentes en todas las regiones del mundo donde hay una época seca, constituyendo el factor principal de cambio de la cubierta vegetal. Los países mediterráneos europeos presentan un alto riesgo como consecuencia de los largos y cálidos veranos, de los fuertes vientos terrales y de las crecientes acumulaciones de matorral y pasto seco, originados por el citado abandono incontrolado de la tierra.
- c. Los incendios aparecen como la exteriorización de los problemas socioeconómicos, principalmente derivados de la despoblación de las áreas rurales y la desaparición de aprovechamientos, que propicia las acumulaciones

crecientes de combustible. En las zonas de mayor expansión urbana aparecen procesos de urbanización en los montes que incrementan el uso lúdico del mismo, creando mayor dispersión del riesgo. En las zonas rurales existen otros motivos de riesgo, como el empleo del fuego en pastizales, la quema de rastrojos, los problemas derivados de la caza, etc.

- d. En España se comprueba una tendencia creciente en el número de incendios, mientras parece estacionaria la superficie afectada, lo que puede interpretarse como una mejora en la eficacia de los trabajos de extinción y no en las medidas de prevención. La superficie afectada anualmente en España se sitúa en torno al 1% de la superficie forestal.
- e. Las series estadísticas disponibles no son homogéneas en su conjunto, en especial, si se quieren comparar las de unos países con otros. Su explotación requiere aplicar parámetros de homogeneización.
- f. La superficie media por incendio presenta una tendencia decreciente, lo que se atribuye al gran número de los medios de extinción de los últimos años.
- g. La presencia de unas u otras especies arbóreas tiene menor influencia en la combustibilidad de la vegetación que la estructura especial de la ocupación del territorio. La continuidad de las acumulaciones de combustible y la pérdida de estructura tradicional en mosaico, que dificultaba la transmisión del calor y el avance del fuego, hacen más probables los incendios de gran intensidad, con mayor extensión y efectos más destructivos.
- h. El régimen de propiedad de los montes no parece tener influencia determinante en la siniestralidad, quemándose todas las superficies en proporción análoga a la que representan en el territorio. Las repoblaciones realizadas por la administración representan generalmente menos del 10% de la superficie quemada total. No obstante se observa una tendencia creciente de los daños en los montes de particulares, probablemente como consecuencia de la menor atención que reciben.
- i. La acumulación de combustibles está haciendo cada vez mas alta la probabilidad de incendios por rayo, especialmente en los macizos montañosos del interior.
- j. Los incendios que se califican como “intencionados” y los de “causa desconocida” constituyen más de dos tercios de los totales, lo que significa

que la información disponible sobre causa, necesaria para fundamentar una prevención eficaz, es insuficiente.

- k. Existe una importante base de datos utilizable para la planificación correcta de la defensa contra los incendios. No obstante, la información sobre superficies forestales está pendiente de actualización, por el nuevo Inventario Forestal Nacional, todavía en fase de ejecución.
- l. Las acciones de prevención aparecen en su conjunto bien concebidas y estructuradas, pero no alcanzan la intensidad y extensión precisas para reducir el número de incendios.
- m. Las acciones de extinción parecen haber alcanzado un grado de eficacia elevado, pero con un coste económico muy alto, derivado de la insuficiencia de la prevención. Se hace precisa la introducción de estudios de análisis coste-beneficio.
- n. El grado de desarrollo tecnológico en la defensa contra los incendios es elevado y comparable al de los demás países desarrollados.
- o. Las estructuras administrativas no siempre están adaptadas a la gravedad del problema. La experiencia demuestra que la existencia de servicios especializados en la prevención y extinción de incendios forestales contribuye a mejorar la eficacia de todo el sistema. La comarcalización de los servicios está dando un resultado interesante.
- p. La multiplicidad de organizaciones que intervienen en la defensa contra los incendios, requiere un gran esfuerzo de normalización de materiales y procedimientos que debe actualizarse inmediatamente.
- q. La eventualidad de la mayor parte del personal que interviene en la defensa contra los incendios forestales influye desfavorablemente en la eficacia de la organización, al crear dificultades para su formación que tiene también consecuencias en su seguridad. Por el contrario, se ha demostrado que la eficacia en la extinción derivada del grado de profesionalidad influye tanto como el aumento de medios. Los problemas de disponibilidad de personal bien entrenado también aparecen entre los que manejan los medios aéreos, tanto estatales como contratados con empresas.

- r. Los grandes incendios resultan ser responsables de gran parte de los daños, sin que exista un sistema general de predicción y organización frente a los mismos. La reciente creación de unidades especiales para reforzar a los medios ordinarios parece haber dado resultados interesantes.
- s. La Ley de Incendios Forestales resulta insuficiente como legislación básica, ya que no se ajusta ni a la presente realidad social y política ni a la importancia ecológica del problema.
- t. La coordinación de las distintas administraciones ante las emergencias derivadas de los incendios forestales es otro aspecto del problema que requiere un tratamiento diferenciado, actualmente en proceso de reglamentación.
- u. Es muy importante conseguir la colaboración de los propietarios forestales en la lucha contra los incendios, venciendo la actitud pasiva que muestran frecuentemente, derivada de la baja rentabilidad de los montes.
- v. La mayor parte de los incendios son evitables con la concienciación y colaboración de la sociedad. Si los medios de lucha de que se dispone se utilizaran para hacer frente a los restantes incendios inevitables, el problema estaría solucionado.

RECOMENDACIONES

1. La legislación sobre incendios forestales debe revisarse en el contexto constitucional para adecuarlo a la gravedad actual del problema y a la complejidad de medios y organización que requiere su contención. Dicha revisión deberá hacerse como parte de una nueva Legislación Básica de Montes en el marco del artº 149.1.2.3. de la Constitución.
2. La legislación penal, en revisión actualmente, debe tener en cuenta, en la tipificación del delito de incendio intencionado, junto con los daños a la propiedad, los efectos ambientales del fuego, graduando las penas de manera que sean aplicables por los jueces en el contexto social en que aparece este delito, con efecto ejemplarizante.

3. Los procesos de recopilación, depuración y homogenización de las estadísticas deben continuar para el perfeccionamiento de la base de datos necesaria para la planificación. Asimismo, es urgente la finalización de los trabajos del Inventario Forestal.
4. La planificación forestal en el marco de la P.A.C. debe tener en cuenta la gran incidencia del abandono incontrolado de tierras en el problema de los incendios, para encauzar la transformación de la actividad agraria hacia los cultivos forestales, donde la productividad del ecosistema lo permita y hacia la restauración de la cubierta natural en los demás lugares. Esta acción ordenadora, frente al abandono debe recibir apoyo económico proporcionado a las superficies susceptibles de transformación, teniendo en cuenta las consecuencias negativas de no hacerlo.
5. Los programas de reforestación deberán tener muy en cuenta el riesgo de incendios, tanto para la elección de especies, asegurando la biodiversidad de la cubierta como para la estructura apropiada que deben formar. Deberán procurar la conservación del bosque existente y asegurar la aplicación de los tratamientos silvícolas que reduzcan el riesgo de incendios.
6. Los trabajos de selvicultura preventiva deben extenderse a toda clase de montes, tanto públicos como privados y aplicando las técnicas adecuadas, tanto mecánicas como de fuego prescrito y pastoreo controlado: Los cultivos forrajeros intercalados entre la masa forestal pueden cumplir un excelente papel de cortafuegos.
7. Se deben fomentar los proyectos de investigación que contribuyan al desarrollo de estrategias y técnicas más eficaces y económicas, divulgando las experiencias existentes.
8. Las políticas de incentivación a la ganadería extensiva deberían coordinarse con las de prevención de incendios, estableciendo las necesarias cautelas para evitar que puedan ser origen de quemas incontroladas.
9. La relación comprobada de la práctica de la quema de rastrojos y pastizales y los incendios forestales aconseja su drástica limitación a espacios alejados a los terrenos forestales.

10. En la restauración de las superficies incendiadas, especialmente en montes protectores, se favorecerá la regeneración natural, siempre que sea posible, interviniendo para impulsar la evolución en aquellas fases y lugares en que la combustibilidad de la cubierta vegetal sea más alta.
11. La planificación de la defensa de los incendios, tanto en cuanto a prevención como a la extinción, se debe basar en un riguroso análisis coste-beneficio, teniendo en cuenta la limitación de los recursos, los valores ecológicos y económicos a proteger y la distribución espacial y temporal del riesgo.
12. Las acciones de prevención deben reforzarse con la colaboración de todas las Administraciones, debiendo prestarse mayor atención a la intensificación de la vigilancia disuasoria, a las campañas educativas y de concienciación tanto en el medio rural como en el urbano y a la promoción de asociaciones de voluntarios para la prevención como colaboradoras de las Administraciones públicas.
13. Se deberá prestar especial atención a la limpieza de los márgenes de las carreteras cercanas a bosques, así como en las inmediaciones de las áreas recreativas, donde la experiencia demuestra que se han iniciado terribles incendios. En las áreas recreativas creadas y en el diseño de las nuevas, debe prevenirse que el fuego no se extienda a ellas.
14. Las campañas de concienciación deben coordinarse de manera que haya concordancia de mensajes y símbolos entre los que realizan las diversas administraciones. Su integración en una sola campaña y la creación de un símbolo unificado incrementarían por acumulación el efecto que ahora se obtiene con acciones paralelas.
15. Los temas de educación ambiental incluidos en los planes escolares de estudio, deben destacar la importancia de las acciones preventivas de los incendios forestales.
16. Las asociaciones ecologistas deben participar en las acciones de concienciación, teniendo en cuenta su influencia para la creación de opinión pública conservacionista. Las organizaciones profesionales agrarias deben implicarse en las acciones de concienciación del mundo rural.
17. La investigación de causas y motivaciones de los incendios forestales debe intensificarse y sistematizarse. Especialmente, debe resolverse la forma que

técnicamente sea la más idónea la identificación de las causas contenidas en el elevado porcentaje que hoy figura en el paquete de los desconocidos. Para ello, no deberá ser imprescindible al 100%, de seguridad para la asignación para la causa más probable. En este sentido debería diferenciarse, en la base de datos actual, entre fuegos provocados dolosamente y los provocados de naturaleza culposa.

18. La atención policial a la identificación de los indicios de las causas y de los posibles causantes de los incendios, deben considerarse entre las misiones prioritarias en la lucha contra los incendios forestales.
19. La coordinación de las distintas Administraciones requiere, por una parte, la constitución de centros operativos para hacer frente a los incendios que se declaren utilizando complementariamente los recursos disponibles y por otra, la creación de una Comisión Interadministrativa que contribuya a lograr esa complementariedad en la fase de planificación.
20. El impulso en la utilización de nuevas tecnologías debe mantenerse y difundirse para incrementar la eficacia de los servicios encargados de la defensa de los incendios forestales.
21. Debe existir un número de teléfono único aviso de incendios forestales para toda España, que sea suficientemente anunciado y difundido para incrementar la rapidez en la detección con la colaboración ciudadana, teniendo en cuenta la rápida expansión de la telefonía móvil.
22. La predicción de la probabilidad de situaciones que pueden desembocar en grandes incendios, precisa de un sistema de alerta específico y unos procedimientos normalizados de despliegue y movilización, que deben desarrollarse. Estas circunstancias especiales de riesgo de grandes incendios forestales, precisan igualmente de medidas especiales de prevención que comprendan Planes de Defensa contra Incendios, en los que se contemple la coordinación de las Administraciones General del Estado, Autonómicas y locales.
23. La formación del personal que participe en la lucha contra incendios forestales debe recibir una atención especial y ser objeto de una programación estable y normalizada, con el doble objetivo de seguridad y eficacia. Para ello se deben adaptar a las necesidades reales en esta materia los programas universitarios

y los sistemas de capacitación para especialistas. Deben desarrollarse, asimismo, procedimientos que contribuyan a la profesionalización o semi profesionalización del personal del campo, combinando el empleo en los meses de especial peligro, con otras actividades financiadas con fondos públicos (como la silvicultura preventiva o similares) que pueden realizarse durante todo el año. La continuidad en la actividad debe extenderse también al personal civil que actúa en la utilización de los medios aéreos y a los miembros de las Fuerzas Armadas, específicamente dedicados a estos cometidos. Como consecuencia de todo ello, se deben normalizar las condiciones de trabajo del personal que interviene en la extinción, en cuanto a su capacitación, sus condiciones físicas y el equipo que deben utilizar dando fuerza legal a esta normalización.

24. La Administración debe crear un centro de formación y entrenamiento de carácter experimental, para la integración de objetores de conciencia, en tareas preventivas y de extinción, computándose como tiempo de prestación sustitutoria, tanto el de formación como el de realización de dichas tareas en las Comunidades Autónomas respectivas. Con ello se contribuiría además a la creación de una actitud positiva para la prevención de los incendios entre la juventud.
25. Las responsabilidades, tanto en los niveles de planificación como en los de ejecución de las actividades de defensa contra los incendios forestales, deben ser claramente definidas por la normativa correspondiente, incorporando el concepto de "Mando Único" en las tareas de extinción.

MANIFIESTO DEL CVC EN DEFENSA DE LOS BOSQUES (2004)

Hoy, con ocasión del 21 de marzo, Día Forestal Mundial, nosotros, miembros del Consell Valencià de Cultura, manifestamos nuestro interés por la conservación de los bosques, que constituyen elementos imprescindibles en el equilibrio ambiental de nuestro planeta, y ecosistemas complejos de enorme biodiversidad. Entendemos que deben ser administrados de forma sostenible, para que las generaciones actuales puedan disfrutar de los beneficios que proporcionan, y al mismo tiempo conservados para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

Por eso nos preocupa el avance de la deforestación en muchos lugares, con los riesgos que entraña para la diversidad biológica y el cambio climático, así como el número de incendios que cada año se producen en nuestro territorio, en su mayoría provocados, y la inmunidad de los infractores.

Instamos, pues, al gobierno valenciano, a todas las instituciones y a los ciudadanos de nuestra comunidad a conservar los bosques y a mejorar las condiciones de vida y reproducción de las especies forestales. Asimismo, a favorecer la educación ambiental; a frenar la deforestación y la degradación de los bosques; a adoptar las medidas necesarias para prevenir los incendios forestales y contribuir a su disminución; a investigar y dilucidar las causas de esos incendios; a luchar contra el fuego con los medios más eficaces, modernos y ecológicos a nuestro alcance; a restaurar los bosques incendiados y a velar por su integridad ecológica; a formar adecuadamente al personal necesario para estos fines; a llevar las actuaciones legales hasta su finalización, para que los incendios provocados no queden impunes.

La importancia relativa de las diferentes funciones de los bosques varía en función de la cultura, el grado de desarrollo social y económico y las exigencias y aspiraciones de una sociedad determinada. Hasta ahora, la mayor parte de los recursos públicos y privados se han destinado a apagar los incendios, una vez se han producido, y al perfeccionamiento de las tecnologías de producción y elaboración de la madera.

Pero la ordenación sostenible de los bosques exige una mayor comprensión de las funciones de los bosques y una mayor atención a los procesos de los ecosistemas y a su interacción con los sistemas sociales y económicos. Se requiere, por ejemplo, una mayor labor de investigación multidisciplinaria para comprender mejor la relación entre los bosques y el agua, o entre los bosques y la climatología local.

Por todo ello aconsejamos la creación de un instituto multidisciplinar que tenga como objetivo de estudio, de educación y de investigación, la mejor manera de prevenir y

extinguir los incendios forestales, en particular en el marco geográfico y social que nos es propio, y donde podrían trabajar los expertos forestales con que ya cuenta esta comunidad.

No obstante lo expuesto, y en tanto las medidas preventivas vayan siendo adoptadas por las administraciones y por los ciudadanos, debemos mejorar también la coordinación de los servicios de extinción de incendios, dotándolos de los medios más adecuados, tanto humanos como materiales o técnicos. La aplicación de las medidas sancionadoras o coercitivas establecidas en las leyes puede constituir, hoy por hoy, un instrumento disuasorio necesario.

FOTOGRAFÍAS DE LA JORNADA



Mesa inaugural



Primera mesa de trabajo



Segunda mesa de trabajo



Salón de plenos



CONSELL
VALENCIÀ
de CULTURA



CONSELL
VALENCIÀ
de CULTURA