

## **EL CENTRE D'ESTUDIS DE LA NEU I DE LA MUNTANYA D'ANDORRA**

Montserrat Mases, Marta Domènech, Pere Esteban  
**Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra (CENMA)**  
Av. Rocafort, 21-23. Edifici Molí, 3er pis  
AD600, Sant Julià de Lòria  
Principat d'Andorra

### **RESUM**

El Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra (CENMA) és un dels centres de recerca de l'Institut d'Estudis Andorrans. Aquest va néixer a principis de l'any 2007 de la unió dels antics Centre de Biodiversitat (CBD) i Centre de Recerca en Ciències de la Terra (CRECIT), amb l'ànim de realitzar recerca aplicada.

El CENMA és fonamentalment un centre de recerca dedicat a l'estudi de la muntanya en tots els seus àmbits naturals, format per un equip interdisciplinari d'investigadors que provenen de diferents camps de les ciències. A més a més de les tasques de recerca el centre realitza tasques de divulgació científica, tant per a persones especialitzades com per a tots els públics.

En aquest article s'explica com està estructurat el CENMA, quines són les línies de recerca més importants que s'estan portant a terme en l'actualitat i quines activitats de divulgació s'hi realitzen.

### **RESUMEN**

El Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra (CENMA) es uno de los centros de investigación del Institut d'Estudis Andorrans. Éste nació a principios del año 2007 de la unión de los antiguos centros, Centre de Biodiversitat (CBD) y Centre de Recerca en Ciències de la Terra (CRECIT), con el ánimo de realizar investigación aplicada.

El CENMA es fundamentalmente un centro de investigación dedicado al estudio de la montaña en todos sus ámbitos naturales, formado por un equipo interdisciplinario de investigadores que provienen de diferentes campos de las ciencias. Además de los trabajos de investigación, el centro realiza actividades de divulgación científica, tanto para personas especializadas como para todos los públicos.

En el presente artículo se explica como está estructurado el CENMA, cuales son las líneas de investigación que se están llevando a cabo en la actualidad y cuales son sus actividades de divulgación.

### **INTRODUCCIÓ**

El Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra (CENMA) és un dels centres de recerca de l'Institut d'Estudis Andorrans que va néixer a principis de l'any 2007 de la unió dels antics Centre de Biodiversitat (CBD) i Centre de Recerca en Ciències de la Terra (CRECIT).

Els temes de recerca del CENMA pertanyen a l'àmbit de la muntanya tant hivernal com estival i són duts a terme per un equip interdisciplinari amb investigadors especialitzats en diferents temàtiques. Malgrat estar dividits en dues unitats, Unitat de medi biòtic i Unitat de medi físic, s'intenta que en els treballs que es duen a terme hi intervinguin investigadors de diferents camps del coneixement.

Els temes principals de recerca que realitza el CENMA són: la neu i les allaus, la flora i la fauna d'alta muntanya, la cartografia de muntanya, la geologia d'Andorra, les ciències forestals, el pastoralisme, la geomorfologia d'Andorra, els riscos geològics, els recursos hídrics nivals i la climatologia i meteorologia de muntanya.

Per dur a terme les recerques que se'ns han encomanat, especialment en els àmbits de la climatologia i meteorologia de muntanya, s'està fent un esforç important en la instrumentalització del territori.

Tot i que la recerca és l'objectiu principal del CENMA, la divulgació i la difusió de les ciències juga un paper important en les activitats desenvolupades en el centre.

A continuació citem alguns dels projectes més importants que s'estan duent a terme en l'actualitat.

## PROJECTES CARTOGRÀFICS

Des de la dècada dels 70, l'Institut d'Estudis Andorrans té com a missió la realització de cartografies temàtiques sobre el territori andorrà. Fins al moment se n'han realitzat ja força, entre les quals podem destacar: **Mapa digital dels Hàbitats d'Andorra** 1/25.000, **Mapa de cobertes del Sòl d'Andorra** 1/5000, **Mapa Geològic d'Andorra** 1/50.000 i **Mapa Geomorfològic d'Andorra** 1/25.000.

En la actualitat s'està realitzant el **Mapa Geològic d'Andorra** 1/25.000 i la **georeferenciació d'un vol del 1972** amb la finalitat d'obtenir-ne un mapa de cobertes del sòl i poder-ne avaluar la seva evolució.

Un dels projectes més importants en l'àmbit de la cartografia és el que anomenem **SIGMA** (Sistema d'Informació Geogràfica Mediambiental d'Andorra, <http://www.sigma.ad>). Es tracta d'un servidor de mapes que permet consultar des de casa la majoria de cartografies d'Andorra, tant les que s'han desenvolupat a l'IEA com d'altres realitzades majoritàriament pel Govern d'Andorra (Figura 1).

Relacionat amb la cartografia geològica s'està realitzant un estudi de les zones d'Andorra que poden ser catalogades com a patrimoni geològic.



Figura 1. Portal del servidor de mapes d'Andorra SIGMA.

## PROJECTES SOBRE LA BIODIVERSITAT D'ANDORRA

Els projectes sobre la biodiversitat d'Andorra es centren en àmbits molt concrets. Hem de destacar **l'estudi de l'abundància i distribució dels micromamífers d'Andorra**, projecte que va començar l'any 2000 amb tres campanyes de camp i que enguany continuem amb noves metodologies de trampeig. Aquest estudi inclou l'actualització de la Check-list dels quiròpters d'Andorra.

Per una altra banda, s'està duent a terme el **seguiment de papallones diürnes d'Andorra (BMSAnd)**. Aquest es va iniciar l'any 2006 i és realitzat per voluntaris i pel mateix personal del CENMA, actualment estan funcionant sis itineraris de comptatge entre els quals destaca el dels Pessons, el més alt de la Península Ibèrica.



Figura 2. Portal del SIBA, Sistema d'Informació de la Biodiversitat d'Andorra, on es poden consultar dades sobre la distribució de la flora i la fauna d'Andorra.

En el camp de la biodiversitat, cal destacar el projecte **SIBA (Sistema d'Informació de la Biodiversitat d'Andorra)** <http://www.siba.ad/andorra/>, es tracta d'un servidor de dades consultable a Internet que aglutina la informació existent de les espècies de flora i fauna del país. El SIBA actualment compta amb 39.000 registres consultables que es van actualitzant amb regularitat (Figura 2).

També en el camp de la biodiversitat s'ha començat un **estudi sobre les espècies quionòfiles que viuen a les congestes de neu d'Andorra**. Aquest treball vol estudiar la relació entre les espècies quionòfiles i el seu entorn, sobretot pel que fa a variables de naturalesa física com ara el tipus de sòl, l'orientació, el mantell nival, i la climatologia.

A cavall entre la biodiversitat i l'etnografia, s'està realitzant un **estudi etnobotànic i etnomicològic** a Andorra, que té com a objectiu la determinació dels usos tradicionals de plantes i bolets. Aquest estudi es realitza a través d'entrevistes de persones grans del país. En l'actualitat s'han realitzat ja un centenar d'entrevistes.

## **ESTUDIS SOBRE RISCOS NATURALS**

Són potser els estudis sobre riscos naturals, en diferents aspectes, els més transversals i que impliquen investigadors de formacions més diverses. A continuació us detallem els projectes més representatius que es duen a terme en l'actualitat.

**Estudi sobre les forests de protecció nival d'Andorra.** Es tracta d'un projecte de recerca que va començar en el moment de la creació del CENMA i té com a finalitat l'estudi dels boscos de protecció d'Andorra, especialment dels boscos de protecció d'allaus. En l'actualitat ja s'ha acabat la primera fase de prospecció prèvia en una zona pilot, per detectar els tipus d'estructures forestals segons la seva funció protectora. A partir d'aquest estiu s'anirà realitzant l'estudi sistemàtic dels boscos de protecció de tot el Principat.

**Mapa de risc diari d'incendi forestal a Andorra.** L'avaluació del risc diari d'incendi també és un projecte d'envergadura que neix conjuntament amb el CENMA. L'objectiu és arribar a oferir a la població andorrana una predicció de qualitat i elaborada al Principat d'avaluació del risc d'incendi. Fins al moment s'ha elaborat el mapa de combustible i el mapa d'inflamabilitat i dificultat d'extinció. A partir d'ara s'elaboraran l'índex de sequera acumulada (*Drought Code*), la fenologia de les espècies i l'estrès hídric de la vegetació, el mapa de radiació solar, automatització de les dades meteorològiques diàries i el catàleg de situacions sinòptiques a partir d'incendis històrics per poder establir analogies.

**Seguiment del mantell nival a Andorra.** L'objectiu del CENMA no és realitzar predicció del perill d'allaus, però sí ho és realitzar diferents tasques de recerca al voltant de la neu, el mantell nival i les allaus. Aquests treballs comencen just ara, i per dur-los a terme s'han començat a realitzar mesures sistemàtiques al mantell nival, creant una parcel·la experimental al port d'Envalira. Aquestes mesures aniran acompanyades de la instal·lació d'un conjunt de sensors meteorològics que veurem a continuació.

**Estudi sobre la dinàmica d'allaus a partir de dendrocronologia.** Aquest estudi també acaba de començar, durant el 2007 s'ha iniciat una primera fase amb la recopilació bibliogràfica i anàlisi de la metodologia, també s'ha començat a analitzar una zona pilot d'allaus.

**Estudi de la viabilitat de la revegetació amb llavor autòctona en pistes d'esquí en zones afectades per l'erosió.** L'erosió d'algunes zones de muntanya, especialment en pistes d'esquí, és un risc que en l'actualitat està adquirint importància. Aquest estudi ha començat amb la localització d'una zona pilot amb erosió activa i la determinació de les espècies vegetals que intervenen en la fixació del sòl en aquestes zones.

## **ESTUDIS SOBRE EL CLIMA I LA METEOROLOGIA D'ANDORRA**

Els estudis sobre el clima d'Andorra han començat per la recopilació de les dades climàtiques existents i el seu posterior tractament per tal de homogeneïtzar-les i corregir els possibles problemes que puguin falsejar la seva variabilitat. A partir d'aquí està previst calcular la variació de

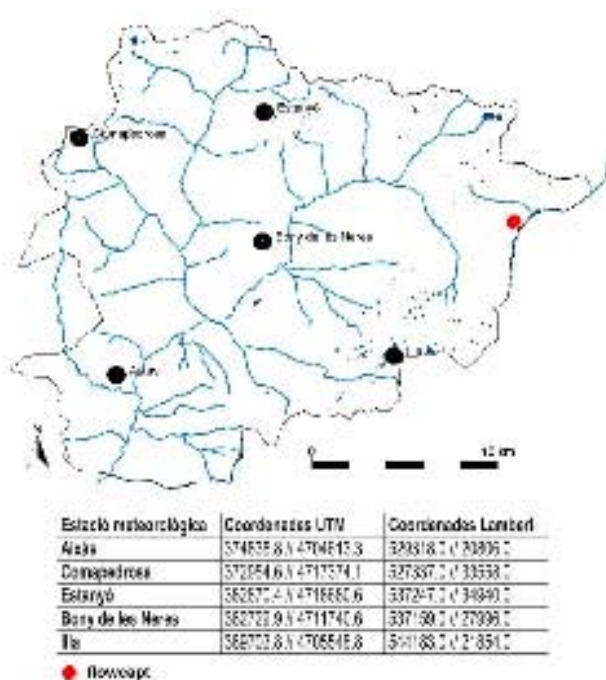
la temperatura i la precipitació a Andorra al llarg del darrer segle, calcular els principals índexs d'avaluació del canvi climàtic, i confeccionar **l'Atles climàtic digital d'Andorra**.

En el camp de la meteorologia s'ha començat a treballar en l'estudi de les **situacions meteorològiques de risc al Principat**. Amb aquesta finalitat s'està realitzant la implementació del model meteorològic mesoescalar d'alta resolució WRF adaptat a Andorra, així com la generació d'una base de dades d'episodis que permeti la obtenció dels catàlegs sinòptics associats als diferents riscos.

## INSTRUMENTACIÓ

Per dur a terme tots aquests projectes és evident que fan falta mesures, es per aquesta raó que s'està realitzant un esforç important en el camp de la instrumentalització. Per una banda s'ha instal·lat ja una estació nivometeorològica i aquest estiu se n'instal·laran quatre més, així com un flowcapt, ubicacions que podeu veure en la figura 3. Aquestes estacions seguiran tots els paràmetres establerts per la Organització Meteorològica Mundial. També s'instrumentalitzaran dues congestes de neu amb captors meteorològics. Per una altra banda disposem ja d'un accelerògraf que properament es canviarà d'ubicació i juntament amb el Govern d'Andorra i l'IGC s'instal·larà una estació sísmica.

Figura 3. Situació de les estacions nivometeorològiques del CENMA.



## LA DIVULGACIÓ



Figura 4. La revista del CENMA és de distribució gratuïta, si la voleu rebre l'heu de demanar a [cenma@iea.ad](mailto:cenma@iea.ad)

La divulgació constitueix una tasca molt important al CENMA. Es realitzen dos tipus de divulgació, per una banda la que va dirigida a un públic especialitzat, aquesta es fa a través de jornades o cursos especialitzats (el darrer va ser el curs de formació sobre incendis forestals en la interfície bosc-urbanització) i també a través de l'edició de monografies, les últimes editades han estat: "Llista vermella i check-list de la flora vascular d'Andorra" i "Avaluació de la perillositat de caigudes de blocs rocosos al Solà d'Andorra la Vella".

Per una altra banda, per al gran públic s'edita una revista anomenada "La revista del CENMA" (Figura 4) de distribució gratuïta dedicada a tots els temes relacionats amb el medi natural de la muntanya: geologia, flora, fauna, climatologia, etc. També es realitzen semestralment uns cicles de conferències i activitats diverses anomenades "Les activitats semestral del CENMA".

