

MEMÒRIA ANUAL  
INSTITUT D'ESTUDIS ESPACIALS  
DE CATALUNYA  
2001

## INDEX

### **I. INFORMACIÓ GENERAL**

#### **I.1 Introducció**

#### **I.2 Activitats científiques i tecnològiques**

#### **I.3 Estructura**

- I.3.1 Patronat
- I.3.2 Comissió científica
- I.3.3 Director
- I.3.4 Organigrama

### **II PERSONAL DE L'INSTITUT**

- II.1 Personal científic
- II.2 Personal de suport i administratiu
- II.3 Col·laboradors externs
- II.4 Estudiants de Doctorat
- II.5 Altres col·laboradors
  - II.5.1 Participants en el programa de Recerca i Desenvolupament
  - II.5.2 Participants en el programa Acadèmic
- II.6 Visitants
- II.7 Estudiants externs
- II.7 Característiques del personal de l'IEEC

### **III ACTIVITATS**

#### **III.1 Formació**

- III.1.1 Màster en Teledetecció i Sistemes d'Informació
- III.1.2 Conferències especialitzades
- III.1.3 Cursos de Doctorat
- III.1.4 ISU
- III.1.5 Tesis Doctorals presentades al 2001
- III.1.6 Tesis Doctorals en procés

#### **III.2 Programa científic i tecnològic**

- III.2.1 Projectes finalitzats
- III.2.2 Projectes en procés
- III.2.3 Altres Projectes
- III.2.4 Publicacions científics
- III.2.5 Articles científics i tècnics
- III.2.6 Conferències i Seminaris
  - III.2.6.1 Conferències i seminaris externs
  - III.2.6.2 Conferències i seminaris a altres institucions
  - III.2.6.3 Conferències i seminaris externs
- III.2.7 Visites a altres institucions
- III.2.8 Contribució a jornades científiques

#### **III.3 Conferències i articles divulgatius**

- III.3.1 Conferències divulgatives
- III.3.2 Articles divulgatius

# I **INFORMACIÓ GENERAL**

## II **INTRODUCCIÓ**

L'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) va ésser creat el 6 de febrer de 1996 per la Fundació Catalana per a la Recerca, la Universitat de Barcelona, el Consell Superior d'Investigacions Científiques, la Universitat Autònoma de Barcelona i la Universitat Politècnica de Catalunya. L'any 2001 la CIRIT "Consell Interdepartamental de Recerca i Tecnologia" de la Generalitat de Catalunya, va entrar al Patronat. L'objectiu fundacional era crear un espai comú on els investigadors en recerca i tecnologia espacials poguessin treballar plegats i adquirir la massa crítica necessària per poder competir amb èxit a escala internacional.

Per raons d'eficàcia l'IEEC va concentrar inicialment els seus esforços en la recerca sobre la Terra (l'atmosfera, els oceans, etc.) i el Cosmos (física solar i estel·lar, planetologia i medi interplanetari, estructura física galàctica i cosmologia). La principal característica de l'Institut és tractar tots aquests temes d'una manera global, és a dir tant des del punt de vista de la recerca fonamental com de l'aplicació com del desenvolupament de nous instruments i tècniques. Es dona una èmfasi especial en la participació en missions d'agències com ESA.

## I.2 **ACTIVITATS CIENTÍFIQUES I TECNOLÒGIQUES**

Les activitats que es realitzen a l'IEEC estan estructurades al voltant de col·laboracions internacionals clau, identificades com a projectes horitzontals, la majoria de les quals estan relacionades amb missions espacials (Planck, INTEGRAL...) i també amb instal·lacions al sòl (SDSS, ALMA), els quals monopolitzen actualment els recursos i l'atenció de les agències nacionals i internacionals, i al voltant d'una sèrie de línies verticals de recerca bàsica, les quals, proporcionen la justificació del projecte i es beneficien de l'existència d'aquestes missions i equips.

### **RECERCA FONAMENTAL I APLICADA**

#### **Astrofísica i Cosmologia**

- **Estructures a gran escala de l'Univers.** Com es formen les estructures, galàxies per exemple de l'Univers? El misteri de la formació de les galàxies i cúmuls de galàxies no es pot deslligar del problema de la formació d'estructures a gran escala i de la seva relació amb les condicions inicials i ni del contingut en matèria i energia de l'Univers. La metodologia que s'ha adoptat està orientada principalment cap a l'estudi de les implicacions observacionals de les teories sobre l'origen de les grans estructures i també dels problemes relacionats amb l'obtenció i posterior anàlisi de les dades observacionals, especialment les relacionades amb la nova generació d'observatoris virtuals i bases de dades de l'ordre del Terabit. Entre els temes que es tracten destaquen els següents: comparació de l'efecte Sunyaer-Zeldovich amb altres indicadors de massa, efecte Sach-Wolf integrat, relació entre la formació galàctica a desplaçament al vermell elevat i la cosmologia mil·limètrica i relacionat amb la missió Planck, la distribució gaussiana de fluctuacions primordials i la comparació amb el camp galàctic, límits a la no-gaussianitat, reconstrucció de l'espectre primordial i la seva interpretació.
- **Física estel·lar:** Les estrelles de massa petita i mitja acaben la seva vida com a nanes blanques després d'expulsar l'embolcall durant la fase nebulosa planetària, al final de la fase AGB. Un dels principals problemes que s'han abordat és la caracterització, des d'un punt de vista observacional, embolcall convectiu de les estrelles AGB, per tal de restringir el ventall de possibles models i obtenir la composició química detallada del nucli intern de les estrelles. A més s'han obtingut models detallats del refredament de les nanes blanques per tal d'entendre el comportament de la funció de lluminositat.

- Noves Clàssiques: S'ha fet un gran esforç per a modelitzar l'explosió de les noves clàssiques i la contribució d'aquestes explosions a les seves abundàncies dels elements químics de la galàxia. Més concretament, s'ha fet un gran esforç per identificar les incerteses que hi ha en les reaccions nuclears que juguen el paper més important la síntesi dels elements més importants a l'hora de determinar el senyal gamma que emeten aquests objectes. Aquests estudis han conduït a la realització d'un gran nombre d'experiments de física nuclear a diferents instal·lacions del món (Louvain La-Neuve, TRIUMF ...). S'ha posat un atenció especial a l'emissió d'alta energia a les noves clàssiques (raigs X i gamma). Pel que fa a l'emissió gamma de les noves és important senyalar que encara no s'ha trobat el més mínim indici, tot i que els models actuals suggereixin aquesta possibilitat per la qual cosa una determinació en ferm d'aquesta emissió proporcionaria una informació dels models. Els esforços s'han centrat en la caracterització del senyal de 1275 keV (tan a les noves individuals com la contribució acumulada al medi interestel·lar) de 511 keV i energies inferiors) com a possible blanc per a l'espectòmetre que estarà embarcat a INTEGRAL, una missió que serà llançada a l'octubre de 2002. Les peticions de temps per observar noves amb INTEGRAL han estat aprovades recentment. Pel que fa a l'emissió X, s'han observat amb XMM algunes de les erupcions recents. A partir de l'anàlisi d'aquestes observacions actualment en fase de reducció s'espera entendre millor les propietats de l'emissió nuclear residual a les capes més externes (emissió de raigs X tous) i obtenir diagnòstics sobre els xocs que es provoquen per les capes en expansió de la nova (emissió X dura). En el camp dels grans meteorits pre-solars hem descobert, en col·laboració amb els científics de la Universitat de Washington a St. Louis (USA), els primers grans formats, probablement, de la condensació dels residus d'una erupció de nova, gràcies a la mesura simultània dels quocients de les abundàncies isotòpiques. A més a més, dins del context d'aquesta col·laboració, hem analitzat les empremtes teòriques de les noves clàssiques en els grans pre-solars, la qual cosa ajudarà en el futur a la identificació de grans candidats a provenir de les noves.
- Les Supernoves termonuclears són el resultat de l'explosió termonuclear d'una nana blanca de C/O en un sistema binari. A més de l'interès per elles mateixes i de la seva influència en l'evolució de la Galàxia, s'ha demostrat que són una eina útil per a mesurar les distàncies cosmològiques. En canvi, és necessari provar que estan lliures d'efectes evolutius sistemàtics. La recerca s'ha centrat en la influència de les condicions inicials, en la corba de llum i en distribució d'elements radioactius en els residus de l'explosió per a cada mecanisme de propagació de la flama. A més a més, durant l'any 2001, el mateix codi numèric que s'ha utilitzat amb èxit en les explosions de noves clàssiques s'ha aplicat satisfactòriament en altres escenaris astrofísics. Concretament, en l'anàlisi de la nucleosíntesi associat a les erupcions de raigs X i les detonacions d'heli en nanes blanques per sota de la massa Chandrasekhar. També s'ha de dir que INTEGRAL ha reservat 2 milions de segons de temps d'observació de les supernoves Ia, si hi ha una explosió.
- Medi Interestel·lar: Aspectes nous de les primeres etapes de la formació de les estrelles i de les nebuloses planetàries. En tots dos casos, les estrelles interactuen intensament amb el seu entorn i mostren notables similituds de comportament. En particular, per continuar essent estables mentre acumulen matèria, les estrelles joves han d'expulsar una part del material per evitar girar massa depressa i trencar-se. Per l'altra banda, al final de la seva vida, les estrelles similars al Sol expulsen gas cap a l'espai abans de contraure's i convertir-se en nanes blanques. La contracció gravitatòria escalfa les estrelles i la radiació ultraviolada trenca les molècules i ionitza la matèria que havia estat expulsada abans. Això fa que el gas brilli, es produeixin boniques capes lluminoses i altres formes que anomenem nebuloses planetàries. Hem descobert dos fenòmens nous: l'expulsió d'una bombolla esfèrica de vapor d'aigua per part d'una estrella jove i el descobriment de l'emissió d'un masser d'aigua i també d'un torus magnètic a la nebulosa planetària k3-35. Aquests descobriments, publicats el 2001 a dos articles del Nature, representen un repte per als actuals escenaris teòrics que prediuen una expulsió bipolar en els objectes estel·lars joves i la destrucció de les molècules d'aigua a les capes ionitzades de les nebuloses planetàries. Les observacions van ésser fetes amb els potents radiointerferòmetres del "Very Large Array" i el "Very Long Baseline Array", tots dos del National Radio Astronomy Observatory (USA).
- Estructura galàctica. Les nanes blanques són estrelles fòssils amb un temps de vida de 10.000 milions d'anys. Com la seva evolució és un procés de refredament, és pot obtenir la seva edat

mesurant la seva temperatura. Atès que el procés de formació d'aquestes estrelles no modifica les propietats cinemàtiques dels seus progenitors de la seqüència principal, ofereixen una oportunitat única per reconstruir fets del passat, com pot ésser el ritme de formació estel·lar o fenòmens de col·lisió, de la Galàxia.

### Física Fonamental

- Constants Fonamentals: Un dels problemes més importants de la física és entendre perquè les constants fonamentals (constant gravitacional, la velocitat de la llum, constant d'estructura hiperfina) tenen el valor que tenen i saber si s'han mantingut constants al llarg del temps. Aprofitant la dependència de les propietats de les nanes blanques amb  $G$ , és a dir, la dependència del ritme de refredament i el valor de la massa de Chandrasekhar amb  $G$ , es poden posar límits, tant ara com en el passat a la variació  $dG/dt$ .
- Efecte Cassimir: A banda de les seves implicacions cosmològiques, s'ha dut a terme l'estudi d'aquest efecte en diferents configuracions, amb diferents camps i condicions de frontera (alguns d'ells imitant els que es donen en el fenomen de fonoluminiscència). S'han dut a terme estudis sistemàtics sobre el canvi de signe corresponent a diferents situacions i sobre aspectes en la seva aplicació a la teoria quàntica de camps i la física de partícules cosmològiques.

### COSMOQUÍMICA ORGÀNICA

L'univers és ple de molècules orgàniques. Els núvols moleculars, la pols interestel·lar, els cometes, els meteorits i altres cossos del nostre sistema planetari contenen centenars de molècules orgàniques diferents amb un ampli ventall d'estructures i grups funcionals. Algunes d'aquestes molècules es van sintetitzar al medi interestel·lar, mentre que d'altres es van originar a partir de reaccions catalítiques en fase heterogènia entre el gas i la pols de la nebulosa solar. Després, algunes d'aquestes molècules van experimentar processos d'alteració hidrotermal que van donar lloc a altres molècules orgàniques més complexes, tal i com avui es troben en els meteorits i cometes. L'estudi de les condrites carbonàcies - els meteorits més primitius- i les partícules de pols interplanetàries que provenen dels cometes permet discernir les condicions de reacció que acompanyaren la síntesi de molècules orgàniques en aquests. Amb aquest propòsit duem a terme la simulació al laboratori de les condicions químiques i físiques dels diferents entorns on es van formar les molècules orgàniques, les quals podrien haver jugat un paper destacat en l'origen de la vida a la Terra. En aquest sentit, també estudiem la composició del material exogen que ens arriba de manera constant a través de l'estudi de meteors per tècniques espectroscòpiques (<http://www.spmn.uji.es>).

### APLICACIONS DELS SISTEMES GLOBAIS DE NAVEGACIÓ GLOBAL (GNSS)

Actualment hi ha dos sistemes globals de navegació : el US Global Positioning System (GPS) i el Global Navigation System (GLONASS) rus. Recentment, durant la Conferència de Barcelona, l'Unió Europea va decidir construir el seu propi sistema, el sistema GALILEO. A l'IEEC s'han desenvolupat les tècniques necessàries per determinar l'endarreriment que experimenta la fase del senyal emès per aquest satèl·lit amb una precisió de picosegons (o mil·límetres) el qual ens permet determinar la posició de qualsevol punt amb una precisió del mateix ordre que el sistema de referència. Per a la física fonamental és molt important determinar d'una forma precisa el temps i la posició i per això és enorme el número d'aplicacions que es poden realitzar. Aquí només expliquem que ja s'han desenvolupat i s'estan millorant i les que estan en fase de desenvolupament. Si es té en compte que determinar amb precisió la posició i el temps de

qualsevol objecte és l'operació física més bàsica el nombre d'aplicacions que es poden trobar és enorme.

- Estudi del moviment de l'escorça terrestre. L'IEEC està implicat en un esforç d'abast europeu per determinar els moviments horitzontals i verticals de l'escorça terrestre fent servir tècniques VLBI i GPS.
- Contingut electrònic de la ionosfera. S'han millorat els formalismes matemàtics necessaris per processar les dades dels receptors GPS situats tant en l'òrbita com en la superfície terrestre per produir millors imatges tomogràfiques de la ionosfera amb una millor resolució. Aquestes dades són importants de cara a la calibració d'instruments a bord de satèl·lits, per obtenir bons models ionosfèrics o per realitzar anàlisis de centelleig.
- Quantitat d'aigua precipitable a l'atmosfera. El contingut i la distribució del vapor d'aigua a l'atmosfera tenen una influència fonamental en el comportament d'aquesta i per tant són unes dades vitals per poder fer prediccions meteorològiques acurades i estudis climàtics precisos. A l'actualitat, aquestes dades s'obtenen mitjançant radiòmetres de vapor d'aigua i radiosondes, però aquestes mesures són difícils i cares, per la qual cosa l'atmosfera es mostra de manera irregular tant en temps com en posició. A l'IEEC s'han desenvolupat les tècniques necessàries per mesurar de manera contínua el contingut en vapor d'aigua de l'atmosfera en temps quasi real. Aquesta tècnica s'ha fet servir per validar les previsions d'HIRLAM o MM5 o per qualificar les condicions d'observació de diferents instal·lacions astronòmiques (GRANTECAN a les Illes Canàries o ALMA).
- Observació dels oceans fent servir fonts de banda-L: Quan el sistema GALILEO sigui operatiu hi haurà més de 50 satèl·lits de navegació emetent senyals de gran qualitat durant unes quantes desenes d'anys. La reflexió d'aquests senyals per la superfície del mar pot proporcionar un mètode únic, per la precisió i resolució, d'estudi d'oceans. En aquest moment es treballa en el concepte detallat per desplegar aquest nou mètode d'observació a bord de globus estratosfèrics, d'avions i plataformes petroleres. Els resultats obtinguts ens donen bones expectatives per a obtenir informació sobre el nivell mig dels oceans, els vents de superfície i l'estat de la mar.

### Gestió de desastres naturals

Les plataformes orbitals són extraordinàriament útils per prevenir, mitigar i avaluar els danys causats pels desastres naturals. El fenomen més freqüent a la Mediterrània són els focs forestals. L'IEEC ha creat un equip multidisciplinari per a tractar aquest problema, la seva tasca es examina com es poden incloure les dades dels satèl·lits i les prediccions meteorològiques en els models numèrics de propagació de foc.

### Física atmosfèrica

Les dades que proporcionen els satèl·lits tenen per sí soles un valor limitat. Per poder entendre la física de l'atmosfera i poder predir el seu comportament cal disposar d'un model meteorològic numèric adequat. En el cas de la Mediterrània Occidental, el model ha d'ésser capaç de tractar els fenòmens d'escala curta (inferior als 20km.) i durada curta (menys de sis hores) i també incorporar el relleu topogràfic de la regió. L'objectiu final és aconseguir treballar amb prediccions meteorològiques a curt termini i a petita escala en zones d'orografia complicada, predir la distribució de contaminants i estudiant la interacció entre l'atmosfera i els incendis forestals.

El treball en el camp de la física atmosfèrica s'ha centrat en varies vessants:

- Estudis de la capa límit atmosfèrica mitjançant el model de mesoescala MM5. En aquest apartat i en el marc del projecte IMMEDIATE s'han reproduït per a diferents episodis les condicions meteorològiques de l'àrea de Barcelona. S'ha posat especial interès a l'estudi de l'evolució de la capa de barreja en situacions de convecció forta. Els resultats s'han comparat amb observacions:
  - Radiosondeigs i mesures de superfície realitzats des de la Facultat de Física i Química de la UB.
  - Mesures de l'alçada de la capa de barreja realitzades mitjançant un instrument LIDAR des del Campus Nord de la UPC.

Mitjançant aquestes comparacions ha estat possible estudiar les diferents parametritzacions que té el model per a la descripció de la capa límit planetària.

- El model de mesoescala MM5 també s'ha fet servir per a estudiar el regim de vents de la Plana de Vic. En col·laboració amb el Departament de Astronomia i Meteorologia de la UB, que disposa d'un SODAR a la zona, s'han simulat diferents episodis de advecció forta de contaminants provenint de la zona de Barcelona a través del Congost. Aquesta advecció de contaminants podria explicar els elevats nivells d'ozó observats a la zona quan la radiació solar no és gaire elevada (a darrera hora de la tarda).
- També s'ha estudiat la influència de l'evolució de la capa convectiva. En col·laboració amb les Universitats de Wageningen i Utrecht (Països Baixos) i mitjançant un model LES s'ha simulat de manera satisfactòria una situació convectiva amb vent horitzontal fort observat a les estacions del Great Plains site del Atmospheric Radiation Measurements Campaign situades en Oklahoma i Kansas. Amb aquest estudi ha estat possible obtenir una parametrització per al quocient de fluxos de flotació que pot ser utilitzat en models de escala global.

### Meteorologia espacial

L'emissió de partícules d'alta energia durant les erupcions solars és un dels perills més seriosos en els ambients espacials ja que poden provocar l'absorció dosis molt fortes de radiació durant intervals de temps curts, la qual cosa és una amenaça per als diferents components de les naus espacials. Aquestes erupcions són fortament aleatòries per pròpia naturalesa però tendeixen a ésser més freqüents durant els màxims d'activitat solar i els coneixements que es tenen sobre la generació, acceleració i propagació en el sistema solar intern és molt incompleta. L'IEEC ha començat la tasca de desenvolupar un codi que permeti caracteritzar la població de partícules energètiques (50keV-100MeV) des de les capes més exteriors de la corona solar fins més enllà de l'òrbita de Mart.

### Mètodes matemàtics adaptats a la recerca espacial

La modelació numèrica i els mètodes matemàtics són fonamentals per resoldre molts problemes relacionats amb la recerca espacial. Un dels objectius de l'IEEC és crear un grup de recerca capaç de resoldre aquests problemes.

- Simulació numèrica de sistemes naturals. Els grans sistemes de la natura (atmosfera, oceans, estrelles, galàxies...) no es poden tractar com a objectes de laboratori a causa de les mides i escales de temps evolutives que tenen. La única estratègia possible és construir rèpliques numèriques i tractar-les com si fossin veritables experiments. L'IEEC ha posat a punt, en col·laboració amb el Departament de Física Enginyeria Nuclear (UPC), codis SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) per tal de simular l'explosió termonuclear d'una supernova o la col·lisió de dues estrelles nanes blanques.

- Funcions especials, funcions zeta de Riemann Hi ha una activitat notable en el camp de les aplicacions físiques de la funció zeta de Riemann  $\zeta$ , de manera molt més general, de les funcions relacionades amb operadors (pseudodiferencials). Aquestes són eines bàsiques per a la cosmologia i la gravetat quàntica, i en particular per als intents de quantitzar espais-temps curvats, l'efecte Cassimir o la contribució de l'energia del buit a la constant cosmològica, el tractament de camps magnètics molt intensos d'origen cosmològic, etc. També s'investiguen en fenòmens associats a l'anomalia multiplicativa, a modes zero i física no commutativa.

## PARTICIPACIÓ EN MISSIONS ESPACIALS

- INTEGRAL: El “International Gamma Ray Observatory” és una missió que té com a objectiu posar en òrbita un detector de raigs gamma per estudiar els fenòmens més energètics de l'Univers (formació d'estrelles de neutrons, supernoves, noves...). L'IEEC està estudiant les propietats teòriques de la radiació emesa per aquestes fonts i la seva interacció amb els detectors, amb la finalitat d'estudiar la sensibilitat i dissenyar l'estratègia d'observació òptima. Com a resultat dels estudis realitzats per l'Institut s'ha aconseguit INTEGRAL un temps d'observació de 2 milions i 1 milió de segons, de l'estudi de les supernoves i noves respectivament. També s'està estudiant la utilització de detectors omnidireccionals. L'IEEC treballa en els aspectes científics en col·laboració amb el CESR de Toulouse.
- PLANCK: El satèl·lit Planck Surveyor és un projecte que té com a missió determinar les anisotropies de la radiació còsmica de fons i deduir d'aquesta manera com es van formar les primeres estructures de l'Univers i les galàxies. L'IEEC treballa, juntament amb el “Instituto de Física de Cantabria” (CSIC/UC) i el “Instituto de Astrofísica de Canarias”, en el disseny i construcció del mòdul final dels detectors de 30 i 40 GHz. A banda d'això, també es treballa amb la compressió de dades que transmetrà la missió i a preparar els programes per explotar científicament l'experiment.
- GAIA: L'objectiu d'aquesta missió és catalogar les posicions, moviments propis i distàncies de les estrelles del nostre sector de la Galàxia que són més brillants que la magnitud 20 a l'infraroig proper. El catàleg tindrà les dades d'uns mil milions d'estrelles. L'IEEC està treballant en la realització d'una base de dades per tal de controlar tot aquest volum d'informació en la telemetria i en les aplicacions científiques. Aquest projecte es realitza amb la col·laboració de la UB i la UPC.
- SMART2: L'IEEC està interessat en la detecció d'ones gravitacionals i en la participació de la missió LISA. Per aquesta raó, l'Institut està actuant com a consultor de CASA i està estudiant una participació en la missió LISA a bord del SMART2 de ESA.
- World Space Observatory (WSO) El WSO és un telescopi de 1.7 metres, equipat amb un espectrògraf i una càmera ultraviolats, que operarà de forma distribuïda a tot el planeta. Els principals objectius del projecte WSO són:
  1. Proporcionar un instrument d'alta qualitat per a poder realitzar observacions astrofísiques en el rang ultraviolat (UV). En l'actualitat només hi ha un instrument en el rang 1200-3500 Å operatiu a tot el planeta (el Hubble Space Telescope amb l'espectrògraf STIS) i només opera en aquest rang aproximadament un terç del temps d'observació disponible.
  2. Posar a punt una infraestructura planetària per a l'operació de satèl·lits astronòmics. Això implica fonamentalment la coordinació d'infraestructures existents i dels seus aspectes legals, així com el desenvolupament de sistemes informàtics novedosos que permetin la realització d'operacions distribuïdes.



3. Lluitar contra la desertització científica en països amb forts problemes econòmics en els que el percentatge de PIB dedicat a investigació científica és molt petit o inexistent.

Els objectius específics de l'IEEC són:

1. Contribuir a la definició dels objectius científics del projecte des de les primeres etapes. En concret, estem interessats en l'astrofísica dels estels nans blancs, tan aïllats com en sistemes dobles (explosions de noves clàssiques i de supernoves termonuclears), que són un dels objectes més interessants a observar en el rang UV.
  2. Oferir a les empreses i als grups científics la possibilitat d'entrar en la definició de paquets de treball concrets: l'IEEC desenvoluparà l'anàlisi de missió (estudi d'òrbites als punts de libració) i col·laborarà en el tractament de dades (compressió, tractament a bord).
- vi) MAX: Una Lent de Raigs Gamma per Astrofísica Nuclear MAX consistirà en una lent amb cristalls de difracció, muntada en un satèl·lit estabilitzat, que focalitzarà els raigs gamma en un petit volum detector de germani, situat en un altre satèl·lit. Fins ben recentment, la focalització de raigs gamma ha estat considerada com impossible, però avui en dia les lents de raigs gamma han esdevingut factibles. Per primera vegada en el camp de l'astrofísica d'altres energies, la relació senyal-soroll millorarà de forma apreciable, donat que els raigs gamma es recolliran en un lent de gran volum, mentre que la focalització es farà en un petit volum detector. A més a més d'una sensibilitat sense precedents, MAX proveirà una molt bona resolució angular i energètica.

L'objectiu científic principal de MAX és l'estudi de les supernoves termonuclears, tema en el qual l'IEEC és extremadament competent. L'espectroscòpia d'alta resolució proporcionarà una informació crucial tant sobre el mecanisme d'explosió com sobre l'escenari d'aquestes explosions. L'emissió de línies gamma per part de les noves clàssiques (un altre camp en el qual l'IEEC és clarament competent) és un altre dels objectius científics més importants de MAX.

Pel que fa als aspectes tecnològics, MAX permetrà el desenvolupament d'un nou concepte de cristalls de difracció, els anomenats cristalls-mosaic, que tenen bandes passants més amples que els cristalls perfectes. L'IEEC col·labora estretament en la caracterització física dels cristalls i en el seu testeig. L'experiència assolida en els dos vols en globus d'un prototipus de lent de raigs gamma (CLAIRE), amb participació de l'IEEC, serà crucial per a dur a terme aquesta tasca.

- vii) Programa espanyol de minisatèl·lit INTA (Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial) ha desenvolupat un minisatèl·lit de 250kg de pes. Després del llançament amb èxit de la primera plataforma, es va intentar fer una crida d'idees per definir la càrrega útil del proper satèl·lit de la sèrie. L'IEEC va presentar dues propostes, SIXE i DOPA, les quals es van seleccionar com a estudis de pre-fase A. Encara que aquest programa no es va materialitzar, aquest estudis han estat continuats per estudiants com a experiments virtuals amb connexió amb el programa de doctorat de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- viii) METOP és el primer satèl·lit atmosfèric d'òrbita polar Europeu. Estarà compost per quinze plataformes i proporcionarà informació meteorològica durant els propers catorze anys. El segment terrestre està desenvolupat per EUMETSAT i el segment espacial per ESA. El segment terrestre està estructurat com una xarxa d'aplicacions coneguda com SAF (Satellite Application Facilities) i proporcionarà, a més de productes meteorològics estàndards, dades sobre l'evolució de la capa d'ozó, clima, perfils de temperatures atmosfèriques, etc. En una d'aquestes instal·lacions, GRAS utilitzarà les tècniques de radiocultació per obtenir la

tomografia de l'atmosfera utilitzant els senyals emesos pels satèl·lits de navegació (GPS, GLONASS, GALILEO). El SAF és una col·laboració entre EUMETSAT, DMI, The MetOffice i l'IEEC.

- ix) ENVISAT és un satèl·lit avançat d'òrbita polar que proporcionarà mesures de l'atmosfera, els oceans, la terra i el gel. Un dels instruments és el radar altimètric (que proporcionarà informació fonamental sobre els corrents i remolins marins). En la Mediterrània nord-occidental aquestes corrents produeixen canvis en el nivell del mar d'uns quants centímetres per la qual cosa és important realitzar una acurada cal·libració dels altímetres. Aquesta precisió s'aconsegueix utilitzant les tècniques GPS que ens permeten mesurar l'alçada del nivell del mar, les característiques de les ones del mar i els paràmetres atmosfèrics. Aquesta tasca es realitza entre l'ICM/CSIC i l'IEEC.

### ESTACIONS TERRESTRES

- Atacama Large Millimeter Array (ALMA): L'ALMA és un projecte conjunt entre els Estats Units i la Unió Europea. El seu objectiu és construir un observatori radioastronòmic en el desert d'Atacama, a 5000m. d'alçada sobre el nivell del mar. L'observatori consistirà en 64 antenes de 12m. de diàmetre treballant en el rang mil·limètric i submil·limètric distribuïdes en un radi de 10 km. S'estima un cost de 480 milions d'euros. Anteriorment el paper de l'IEEC va consistir en realitzar estudis de viabilitat per tal d'analitzar els interessos de la comunitat astronòmica i detectar els interessos tecnològics de les diferents empreses espanyoles. Durant aquest any l'IEEC ha llançat una proposta per a monitoritzar i preveure les condicions climatològiques i la quantitat de vapor d'aigua en el lloc d'observació.
- Observatori del Montsec: El Govern català està fent una gran esforç per a desenvolupar la zona del Pirineu, per aquest raó ha decidit construir un observatori astronòmic que donarà una resposta docent a la "Serra del Montsec". L'Observatori té com a propòsit: ser un centre d'ensenyament, on es puguin provar nous instruments i potenciar la recerca astronòmica. Durant aquest any l'IEEC i la Fundació Joan Oró han treballat conjuntament per a donar resposta a totes aquestes instal·lacions. L'observatori estarà situat a 1500m d'alçada i el primer telescopi serà un Torus 80 (amb la possibilitat de ser automàtic). Aquest projecte estarà connectat amb L'Anella Científica amb una connexió de amb 2MBps que es podrà pujar a 10 Mbps.

### **I.3      ESTRUCTURA**

#### **I.3.1    PATRONAT**

El patronat està format per:

President:	Rafael Español (president de la FCR)
Vicepresident:	Albert Mitjà (Vicepresident de la FCR)
Vocal:	Joan Tugores (rector de la UB)
Vocal:	Rolf Tarrach (president del CSIC)
Vocal:	Carles Solà (rector de la UAB)
Vocal:	Jaume Pagès (rector de la UPC)
Vocal:	Antoni Oliva (director CIRIT)
Patró Delegat:	Jordi Mas (director de la FCR)
Secretari:	Albert Serratosa (secretari de la FCR)

#### **I.3.2    CONSELL CIENTÍFIC**

El patronat està assessorat per una comissió externa, el consell científic, formada per científics i representants d'entitats públiques o privades de reconegut prestigi. La nominació és per quatre anys no renovables i les seves funcions són: avaluar contínuament la qualitat i la idoneïtat de les tasques de l'IEEC. Actualment està format per:

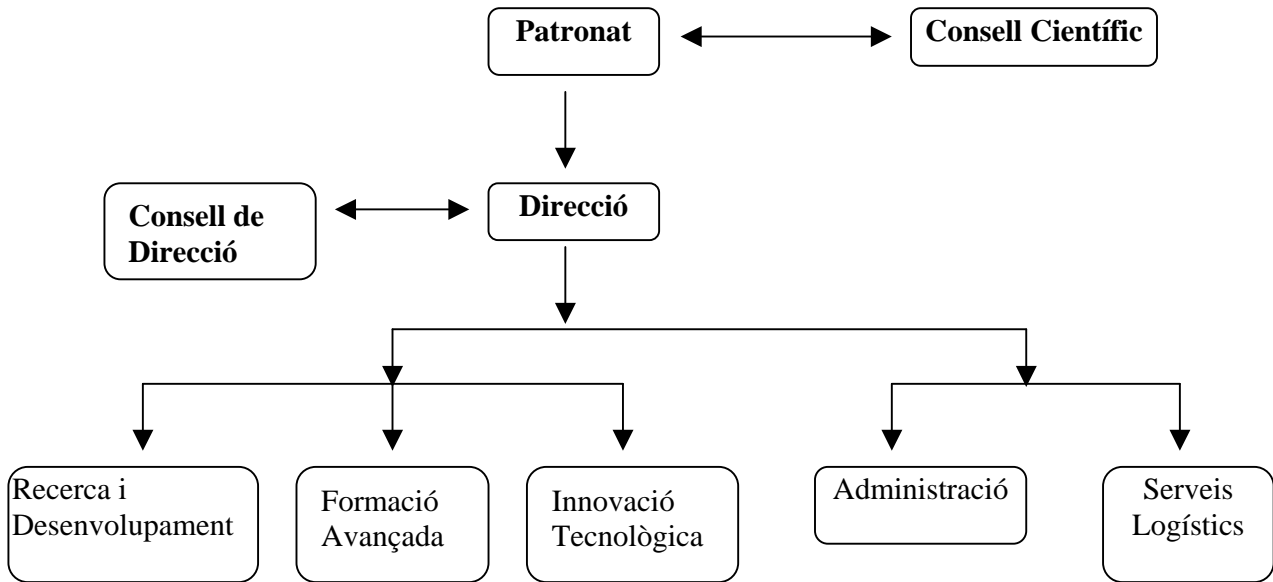
Antoni Accensi (ESA) – President  
Juan Manuel García Ruiz (CSIC)  
Francisco Garzón (IAC)  
Miguel Ángel Lagunas (UPC)  
Jaume Miranda (ICC)  
Miquel Pastor (NTE)  
Carles Simó (UB)  
José Torres (INTA)  
Juan José Villanueva (UAB)  
Jordi Isern – Secretari (IEEC/CSIC)

#### **I.3.3    DIRECTOR**

L'execució dels acords del Patronat, la gestió i el funcionament general de l'Institut corresponen al Director.

- Jordi Isern.

### I.3.4 ORGANIGRAMA



### ACTIVITATS

**RECERCA**

- Astrofísica i Cosmologia
- Ciències Planetàries i de la Terra
- Navegació espacial i mecànica celest

**DESENVOLUPAMENT**

- Prediccions meteorològiques fent servir GPS
- Seguiment del vent i de la superfície marina
- Transmissió de dades
- Mètodes de lluita contra els focs forestals
- Detectores X i Gamma

**INNOVACIÓ TECNOLÒGICA**

- Prediccions meteorològiques a microescala
- Programaris per a radar meteorològics

**FORMACIÓ AVANÇADA**

- Màster en Teledetecció i SIG
- Aplicacions GPS

## I PERSONAL DE L'INSTITUT

El personal de l'IEEC està format per investigadors de les diferents institucions que formen el patronat, investigadors contractats a càrrec de projectes i becaris. L'Institut també gaudeix, sovint, de les visites de prestigiosos investigadors durant tot l'any.

La situació a 31 de desembre era:

### I.1 PERSONAL CIENTÍFIC

	NOM	ESTAT	TEMPS
1.	Aparicio, Josep M.	IEEC, Científic	100
2.	Aran, Àngels	IEEC, Científic	100
3.	Badenes, Carles	UPC, Becari DGICYT	100
4.	Barriga, Josep J.	CSIC, Becari DGICYT	100
5.	Behrend, Dirk	CSIC, Científic Baixa Desembre 2001	100
6.	Bravo, Eduard	UPC, Catedràtic	50
7.	Canal, Ramon	UB, Catedràtic	25
8.	Cardellach, Estel	IEEC, Contractat a càrrec projecte	100
9.	Casanova, Ignasi	UPC, Científic	10
10.	Colomé, Josep	CSIC, Contractat I3P	100
11.	Cucurull, Lúdia	IEEC, Contractat a càrrec projecte	100
12.	Elizalde, Emili	CSIC, Investigador Científic	100
13.	Estalella, Pau	IEEC, Contractat a càrrec projecte	50
14.	Figueras, Francesca	UB, Professor Titular	50
15.	García-Berro, Enrique	UPC, Professor Titular	50
16.	García-Senz, Domingo	UPC, Catedràtic	50
17.	Gaztañaga, Enrique	IEEC Científic	50
18.	Gómez, Gerard	UB, Catedràtic	50
19.	Hernanz, Margarida	CSIC, Científic Titular	100
20.	Isern, Jordi	CSIC, Professor d'Investigació	100
21.	Jordi, Carme	UB, Professor Titular	50
22.	José, Jordi	UPC, Catedràtic	50
23.	Luri, Xavier	UB, Científic	50
24.	Martínez-Benjamin, Joan Josep	UPC, Professor Titular	10
25.	Masana, Eduard	UB, Contractat a càrrec projecte	50
26.	Masdemont, Josep	UPC, Professor Titular	50
27.	Ortiz, Ada	IEEC, Contractat a càrrec projecte, Baixa gener 2001	100
28.	Pino, David	IEEC, Científic	100
29.	Ràfels, Sergi	UB, Becari FPI, CIRIT, Baixa juny 2001	100
30.	Rius, Antoni	CSIC, Investigador Científic	100
31.	Romeu, August	CSIC, Científic, Baixa Setembre 2001	100
32.	Sala, Glòria	CSIC, Becària	100
33.	Sanahuja, Blai	UB, Catedràtic	50
34.	Sanz, Josep	IEEC, Ajudant de recerca	100
35.	Sedó, Maria José	IEEC, Contractat a càrrec projecte, Baixa Abril 2001	100
36.	Torra, Jordi	UB, Professor Titular	50
37.	Torrelles, Josep Maria	CSIC, Investigador Científic	100
38.	Torrobella, Josep	IEEC, Ajudant de recerca	100

## **IEEC**

1. Aparicio, Josep M.
2. Aran, Àngels
3. Cardellach, Estel
4. Cucurull, Lúdia
5. Estalella, Pau
6. Gaztañaga, Enrique
7. Guerrero, Josep
8. Ortiz, Ada
9. Pino, David
10. Sanz, Josep
11. Sedó, María José
12. Torrobella, Josep

## **UB**

1. Canal, Ramon
2. Figueras, Francesca
3. Gómez, Gerard
4. Jordi, Carme
5. Luri, Xavier
6. Masana, Eduard
7. Ràfels, Sergi
8. Sanahuja, Blai
9. Torra, Jordi

## **CSIC**

1. Barriga, Josep, J.
2. Behrend, Dirk
3. Colomé, Josep
4. Elizalde, Emili
5. Hernanz, Margarida
6. Isern, Jordi
7. Rius, Antoni
8. Romeo, August
9. Sala, Glòria
10. Torrelles, Josep M.

## **UPC**

1. Badenes, Carles
2. Bravo, Eduard
3. Casanova, Ignasi
4. García-Berro, Enrique
5. García-Senz, Domingo
6. José, Jordi
7. Martínez-Benjamín, Joan Josep
8. Masdemont, Josep

## **II.2 PERSONAL ADMINISTRATIU I DE SUPORT**

1. Bertolín, Anna (IEEC), Cap de negociat
2. Español, Mireia (IEEC), Cap de comunicació
3. Guerrero, Josep (IEEC), Administrador de sistemes
4. Montes, Pilar (IEEC), Cap d' administració
5. Notario, Eva (IEEC), Secretària.
6. Robles, Daniel (IEEC), Operari

## **II.3 COLABORADORS EXTERNS**

1. Casals, Pilar (UB)
2. Vilar, Enric (University of Portsmouth)

## **II.4 ESTUDIANTS DE DOCTORAT**

1. Moreno, Fermín (UB), Estudiant de doctorat
2. Portell, Jordi (UPC), Estudiant de doctorat
3. Chust, Guillem, Estudiant de doctorat

## **II.5     ALTRES COL·LABORADORS**

### **II.5.1 PARTICIPANTS EN EL PROGRAMA DE RECERCA I DESENVOLUPAMENT**

Joan Bausells (CSIC)  
Joan Cabestany (UPC)  
Joan Lluís Pretus (UB)  
Maria del Carme Torrent (UPC)

### **II.5.2 PARTICIPANTS EN EL PROGRAMA ACADÈMIC**

#### **MÀSTER EN TELEDETECCIÓ I SIG**

Arcas, Antoni (UB)  
Bara, Marc (SITEM)  
Broquetas, Antoni (Dept. Teoria del Senyal i Comunicació, UPC)  
Burriel, José Ángel (CREAF)  
Calvo, Eduard (CREAF)  
Camps, Adrià (Dept. Teoria del Senyal i Comunicació, UPC)  
Codina, Bernat (Dept. d'Astronomia i Meteorologia, UB)  
Cristobal, Jordi (CREAF)  
Dalmases, Carles (CREAF)  
Díaz-Delgado, Ricardo (CREAF)  
Esteban, Daniel (ESRIN/ESA)  
Felicísimo, Angel (Universidad de Extremadura)  
Font, Jordi (Institut de Ciències del Mar, CSIC)  
Fors, Octavi (Dept. d'Astronomia i Meteorologia, UB)  
Gili, Josep (Dept. Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica, UPC)  
Ibáñez, Juan José (CREAF)  
Lobo, Agustín (Institut de Ciències de la Terra, CSIC)  
Lorente, Jeroni (Dept. d'Astronomia i Meteorologia, UB)  
Marcer, Arnald (CREAF)  
Masó, Joan (CREAF)  
Palà, Vicenç (Institut Cartogràfic de Catalunya)  
Pesquer, Lluís (CREAF)  
Pons, Xavier (CREAF)  
Puig, Carol (Dept. Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica, UPC)  
Radeva, Pètia (Centre Visió per Computador)  
Salvador, Raimon (CREAF)  
Solé Sugrañes, Lluís (Institut Jaume Almera, CSIC)  
Valentín, M. Antònia (UAB)  
Valeriano, Jordi (CREAF)  
Vayreda, Jordi (CREAF)



## II.6 VISITANTS (menys de 6 mesos)

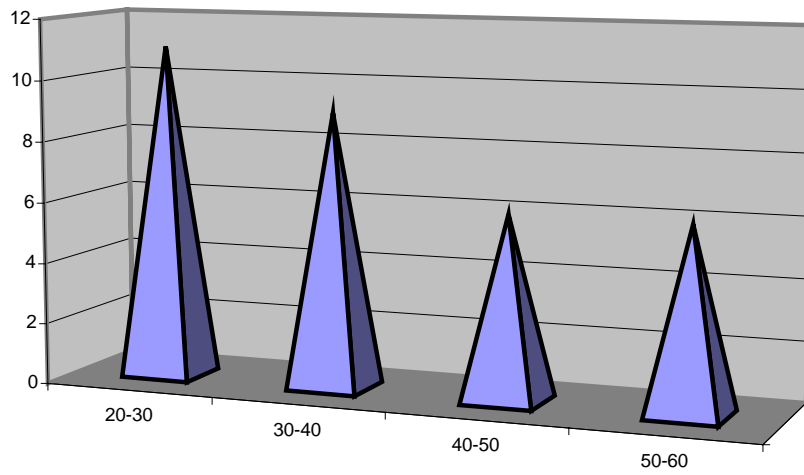
1. **Alain Coc** (Centre de Spectometrie Nucleaire et de Spectometrie de Masse, Orsay, FRANCE), from 24<sup>th</sup> January to 28<sup>th</sup> January 2001.
2. **Guido Cognola** (Universidad de Trento, ITALIA) from 12<sup>th</sup> November to 21<sup>st</sup> November 2001.
3. **Efraín Ferrer** (State University NY, USA) from 4<sup>th</sup> January from 31<sup>st</sup> 2001.
4. **Vivian de la Incera** (State University NY, USA) from 4<sup>th</sup> January from 31<sup>st</sup> 2001.
5. **Antonio Pérez Gómez** (Tucuman University, MEXICO) from 21<sup>st</sup> October to 20<sup>th</sup> November 2001.
6. **Ruiagostinho y Joao L. Yun** ( Universidad de Lisboa, PORTUGAL) from 5<sup>th</sup> October to 7<sup>th</sup> October 2001.
7. **Alexandre Tort** (Universidad Estatal de Río de Janeiro, BRASIL) from 4<sup>th</sup> December to 15 December 2001.
8. **Sergio Zerbini** (Universidad de Trento, ITALIA) from 12<sup>th</sup> November to 21<sup>st</sup> November 2001.
9. **Pierre Jean** (Centre de Spectometrie Nucleaire et de Spectometrie de Masse, Orsay, FRANCE) from 24<sup>th</sup> to 28<sup>th</sup> January 2001.
10. **Diego Mardones** from 16<sup>th</sup> July to 20<sup>th</sup> July 2001.
11. **Manolis Prionis** (Observatorio Astronómico de Atenas) from 30<sup>th</sup> November to 15<sup>th</sup> December 2001.

## II.7 ESTUDIANTS EXTERNS

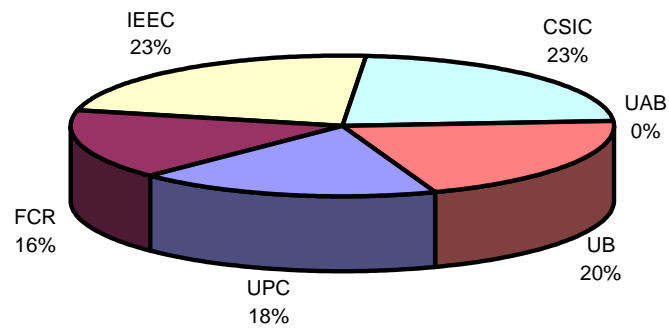
1. **Michael Haefner** (Institute Nationale Polytechnique de Grenoble, FRANCE) from 15<sup>th</sup> June to 10<sup>th</sup> August 2001.
2. **Nicholas de Sereville** (Ecole Nationale Supérieure de Physique de Grenoble, FRANCE) from 5<sup>th</sup> November to 9<sup>th</sup> November 2001.



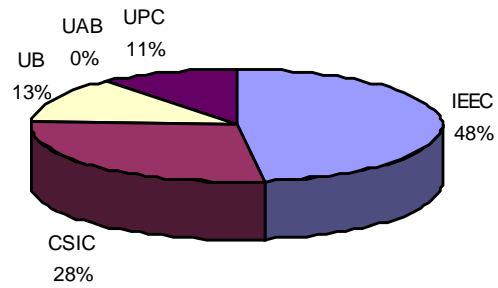
### DISTRIBUCIÓ D'EDAT



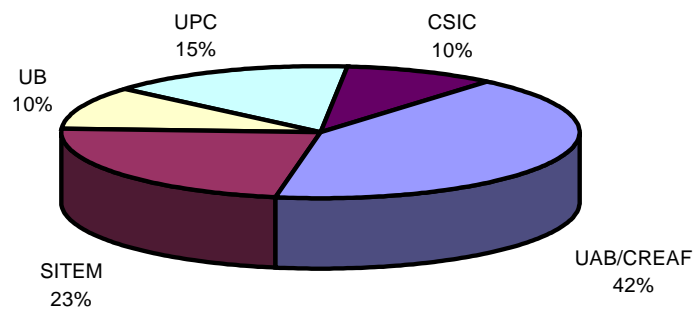
### DISTRIBUCIÓ DE PERSONAL SEGONS LA INSTITUCIÓ D'ORIGEN

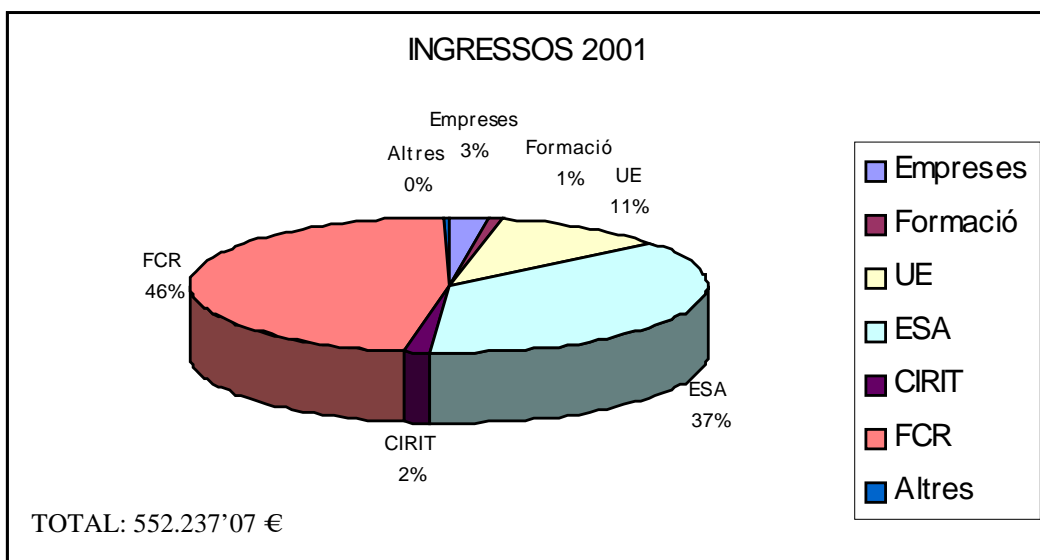
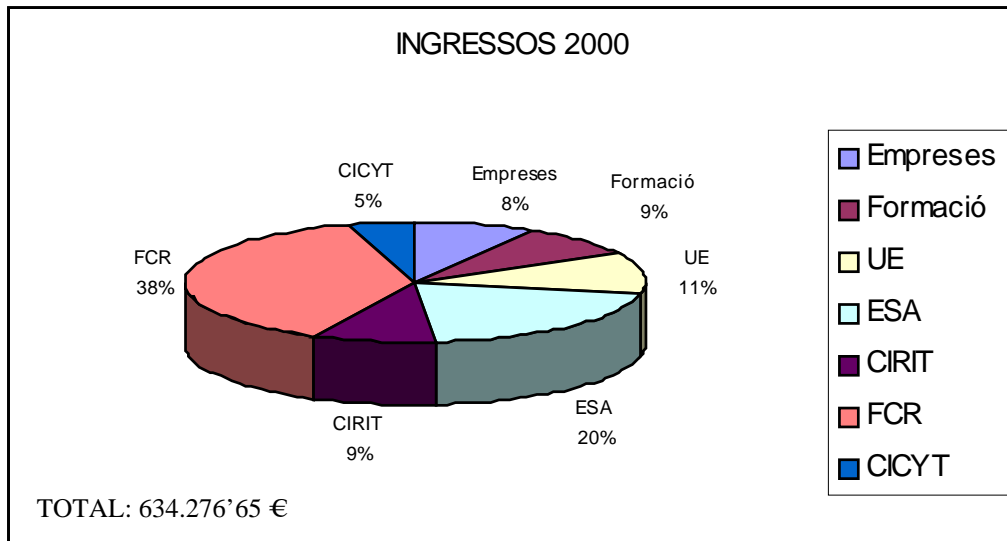


### DISTRIBUCIÓ DEL PERSONAL SEGONS EL TEMPS DE DEDICACIÓ



### DISTRIBUCIÓ SEGONS LES HORES DE DOCÈNCIA DEL MÀSTER





No inclou els projectes gestionats fora de l'IEEC

### III ACTIVITATS

#### III.1 FORMACIÓ

##### III.1.1 MASTER EN TELEDETECCIÓ I SISTEMES DE INFORMACIÓ GEOGRÀFICA

**Director** :Dr. Jordi Isern (IEEC/CSIC)

**Director Científic:** Dr. Xavier Pons (UAB/CREAF)

**Coordinador Científic:** Sr. Jordi Valeriano (SITEM/SLL)

**Coordinadora Acadèmica:** Sra. Mireia Español (IEEC)

Cada estudiant es pot confegir el seu programa d'acord amb el seu interessos, seguint els següents temes.

##### **Bloc 1. Principis de Teledetecció**

- Visió sinòptica de la Teledetecció (tr, 12h)
- Plataformes i sensors (tr, 15h)
- Rectificació geomètrica d'imatges aèries i de satèl·lit (tr, 11h)
- Principis físics (op, 20h)
- Processament general d'imatges (op, 9h)
- Correcció radiomètrica d'imatges (op, 8h)

##### **Bloc 2. Principis de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG)**

- Fonaments dels SIG (tr, 40h)
- Bases de dades relacionals. SQL (op, 15h)
- Models digitals del terreny. Generació i anàlisi (op, 20h)

##### **Bloc 3. Principis de Cartografia, Geodèsia i Sistemes de Posicionament**

- Principis de Cartografia (tr, 10h)
- Composició i impressió de documents cartogràfics (tr, 9h)
- Fotogrametria I (tr, 10h)
- Geodèsia i Sistemes de Posicionament (GPS) (tr, 10h)

##### **Bloc 4. Matèries auxiliars bàsiques**

- Introducció als programes utilitzats durant el curs (tr, 10h)
- Mètodes estadístics I (tr, 10h)
- Fotointerpretació (tr, 10h)

##### **Bloc 5. Formació avançada**

- Mètodes estadístics II. Estadística multivariant i classificació (op, 30h)
- Fotogrametria II i Interferometria (op, 12h)
- TD i Meteorologia. Tècniques i exemples (op, 10h)
- TD i Oceanografia. Tècniques i exemples (op, 10h)
- TD i Geologia, sòls i gels. Tècniques i exemples (op, 10h)
- TD i vegetació i usos del sòl. Tècniques i exemples (op, 20h)
- Anàlisi en SIG (op, 30h)
- SIG i Gestió de recursos naturals (op, 20h)

- Organització de SIGs corporatius (op, 10h)
- Disponibilitat de bases cartogràfiques (op, 6h)
- Publicació de cartografia a Internet (op, 6h)

### **Projecte Final (70h)**

El nombre total d'estudiants ha estat de 24 durant l'any acadèmic 2001.

### **III.1.2 CONFERÈNCIES ESPECIALITZADES (2001)**

- **“Introducció al GPS i GALILEO”**  
Institut d'Estudis Espacials de Catalunya i l'Institut de Geomàtica  
Del 25 al 28 de Setembre 2001.

### **III.1.3 CURSOS DE DOCTORAT**

**“Mètodes matemàtics avançats”**, Doctorate Program. Departament d'Estructura i Constituent de la Matèria i Física Fonamental de la Universitat de Barcelona, 2001.

### **III.1.4 ISU**

- L'IEEC participa activament amb les activitats de l'ISU.

### **III.1.5 TESIS DOCTORALS PRESENTADES AL 2001**

- **“Col·lisió d'objectes compactes amb SPH”**, Josep Guerrero, Directors: Jordi Isern and Enrique García-Berro.
- **“Assimilació de dades GNSS (Global Navigation Satellite System) en models de predicció numèrica”**, Lúdia Cucurull, Director: Antoni Rius.

### **III.1.6 TESIS DOCTORALS EN PROCÉS**

- **“Sea Surface State Determination using GNSS signals”**, Estel Cardellach, Director: Antoni Rius.
- **“Gamma-ray emission of novae and type Ia supernovae”**, Jordi Gómez, Director: Jordi Isern and Margarida Hernanz.
- **“Observació de restes de supernova a les bandes X i Gamma: tractament de dades i diagnòstic de models”**, Carles Badenes, Director: Eduard Bravo.

- **“Acreción sobre estrellas de neutrones: hidrodinámica y nucleosíntesis”**, Fermín Moreno, Director: Jordi José.
- **“Estudi de l’emissió de raigs X de les noves: models d’explosió i ejecció de matèria”**, Glòria Sala, Director: Margarida Hernanz.
- **“Fluctuación de temperatura en la radiación cósmica de fondo”**, José Barriga, Director: Emili Elizalde and Enrique Gaztañaga.

## III.2 PROGRAMA CIENTÍFIC I TECNOLÒGIC

### III.2.1 PROJECTES FINALITZATS AL 2001

- **Nucleosíntesis asociada a la combustión termonuclear en objetos compactos e implicaciones para la astronomía X y gamma**  
**Entitat Financera:** MEC/CNRS  
**Codi:** ENV4-CT98-0745  
**Dates:** 2000-2001  
**Ptes:** 1.200.000 PTA.  
**Investigador:** Margarita Hernanz  
**Co-Investigador:** Alain Coc  
**Resum:** En este proyecto se desean estudiar las implicaciones de la física nuclear en la síntesis de elementos químicos durante las explosiones termonucleares de novae y de supernovas del tipo Ia, así como durante las erupciones termonucleares en la superficie de estrellas de neutrones. Estos tipos de erupciones se producen como consecuencia de la acreción de materia por parte de la estrella degenerada (enana blanca o estrella de neutrones) en un sistema binario compacto. Un conocimiento profundo y riguroso de las reacciones nucleares es imprescindible, dado que la nucleosíntesis detallada depende de él.. Dicha nucleosíntesis tiene gran importancia por varios motivos. En primer lugar, tanto las novae como las supernovas sintetizan elementos radioactivos, que emiten radiación gamma al desintegrarse ( $^{13}\text{N}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^7\text{Be}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{26}\text{Al}$  en el caso de las novae,  $^{56,57}\text{Co}$ ,  $^{44}\text{Ti}$  en las supernovas). Así pues, las observaciones en el rango gamma de energía (sólo realizables desde instrumentos a bordo de satélites como el actual “Compton Gamma Ray Observatory”, CGRO, de NASA o el futuro satélite de ESA “International Gamma Ray Astrophysics Laboratory”, INTEGRAL) permitirán un diagnóstico directo de la nucleosíntesis en las novae y las supernovas. Las observaciones en el rango X, por su parte, permiten observar las erupciones termonucleares de las estrellas de neutrones, así como las fases post explosivas de las novae y las supernovas, íntimamente relacionadas con la propia explosión. Finalmente, la nucleosíntesis en novae y supernovas tiene implicaciones directas para la evolución química de la Galaxia.
- **Aprovechamiento científico de los datos proporcionados por los satélites Integral, Spectrum X-Gamma y XMM**  
**Entitat Financera:** CICYT-Plan Nacional del Espacio  
**Codi:** ESP98-1348  
**Dates:** 10.1998-09.2001  
**Ptes:** 9.200.000 PTA  
**Investigador:** J. Isern  
**Co-Investigador:** E. Bravo, M. Hernanz, J. José  
**Resum:** INTEGRAL (International Gamma Ray Observatory) es un proyecto científico de ESA que permitirá observar dentro del rango de energías de 20keV a 30MeV. SODARD es un instrumento con participación española a bordo del satélite ruso Spectrum-X-Gamma que puede trabajar en el rango 0.1 a 20keV. Ambos instrumentos proporcionaran una oportunidad única para estudiar algunos de los fenómenos más energéticos del Universo. En ambos casos la participación



española es muy fuerte y como compensación se dispondrá de una cantidad de tiempo de observación considerable. Puesto que este tiempo no está garantizado, estamos obligados a presentar proyectos competitivos a escala internacional. La condición necesaria aunque no suficiente para ello consiste en centrarse en un número adecuado de objetos. Hacer previamente un estudio exhaustivo de ellos, predecir sus características y preparar con la suficiente antelación los métodos de tratamiento e interpretación de datos necesarios para aprovechar con éxito los instrumentos que dispondremos. Por lo tanto, nuestro objetivo es adquirir la capacidad de presentar propuestas competitivas.

- **Meteorological Applications of global positioning system integrated column water vapour measurement in the western mediterranean**

**Entitat Financera:** ACRI

**Codi:** ENV4-CT98-0745

**Dates:** 05.1998-05.2001

**Ptes:** 16.800.000

**Investigador:** A. Rius

**Co-Investigador:** L. Cucurull

**Resum:** La humitat relativa és un parametre altament variable en els processos atmosfèrics i juga un paper fonamental en l'evolució de l'atmosfera en un ampli rang d'escala espaciotemporal. Les limitacions en les observacions de la humitat provoquen problemes en els models de predicció numèrica, en particular en la predicció de precipitacions. El sistema Global Positioning System (GPS) és una nova tècnica que permet mesurar el vapor d'aigua precipitable amb una precisió de pocs mil·límetres. L'objectiu d'aquest estudi és el de seleccionar estratègies per processar i assimilar dades GPS, en temps quasi real, en models meteorològics de predicció numèrica.

- **Conveni per a la realització i definició del Pla pilot per a l'avaluació i reducció de la contaminació lumínica a Catalunya**

**Entitat Financera:** Dept. de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya

**Codi:**

**Dates:** 2000-2001

**Ptes:** 144244 Euros

**Investigador:** J. Torra i R. San Martín

**Co-Investigador:**

**Resum:** Donat el notable increment de la contaminació lumínica en el nostre entorn i la creixent sensibilització de la població vers aquest problema, el Parlament de Catalunya va instar el Govern de la Generalitat de Catalunya a elaborar una Llei d'ordenació ambiental de la il·luminació exterior per la protecció del medi nocturn. Aquest treball contempla el disseny i execució d'un Pla Pilot per a l'avaluació i la reducció de la contaminació lumínica a Catalunya, d'acord amb el Conveni de col·laboració signat entre el Dept. de Medi Ambient, la UB i la UPC. En una primera fase, aquest Pla Pilot s'havia de centrar en experiències de mostreig de condicions i definició de l'estudi general, fonamentant-se en la presa de mesures i la realització d'estudis a cinc localitats diferents, triades sobre una àmplia distribució geogràfica i amb diferents característiques de densitat de població, orografia, climatologia i qualitat.

- **Radio Occultation Techniques for Airborne Remote Sensing**

**Entitat Financera:** ESTEC/ESA

**Codi:** 14384/00/NL/DC

**Dates:** 2000-2001

**Ptes:** 99.662 EUROS (total projecte) 15.500 EUROS (IEEC)

**Investigador:** A. Rius

**Co-Investigador:**

**Altres institucions:** ACRI, IMAG

**Resum:** The objective of the study was to gain insight into the capabilities of the airborne GNSS occultation to provide bending angle, refractivity profile, or refractive delay data for use in

numerical weather prediction (NWP) . We have determined the potential spatial and temporal sampling and the magnitude of the expected signal with respect to the expected error sources using forward model simulations and assess possible retrieval techniques. We have defined the required modifications to the standard LEO radio occultation data processing and describe the required auxiliary data to exploit airborne measurements and plan a realistic proof-of-concept experiment. The IEEC has participated through the development of occultation processing tools, adapted to the spaceborne environment. These tools are extensions of tools previously developed by the IEEC for spaceborne observations which were in the context of the GRAS SAF project for radio occultation sounding for operational meteorology.

- **GPS Radar Altimeter Calibration**

**Entitat Financera:** CICYT

**Codi:** GRAC (2FD87-0588)

**Dates:** 2000-2001

**Ptes:** 0 PTA

**Investigador:** A. Rius

**Co-Investigador:** E. Cardellach

**Altres institucions:** ICC, ICM, UPC

**Resum:** The GPS Radar Altimeter Calibration (GRAC) project is an IEEC(CSIC), ICM (CSIC), ICC, UPC, collaboration to design, perform, develop processing strategies and analyze experiments carried out using GPS buoys in the West Mediterranean Sea. The aim of this set of campaigns is multiple: from instrumental development to geostrophic currents determination, passing through the improvement of the current processing techniques and the radar altimeter calibration. The project is funded by the Spanish National Program on Marine Science and Technology and FEDER fund (2FD87-0588).

- **Trabajos en el marco del proyecto Forest Fire Earth Watch Algoritim (FFEVALG)**

**Finance Entity:** INSA

**Code:** FFEVALG

**Dates:** 2000-2001

**Pta:** 838.000 PTA

**Investigador:** J. Isern

**Co-Investigador:** E. Bravo, G. Ruffini

**Resum:** The goal of this project is to provide a study of the synergies between FUEGO and fire propagation models. We understand that it is vital for the efficient exploitation of FUEGO data to develop a fire propagation model which will ingest, among many other data, FUEGO products. We also address the importance of generating a future FUEGO fire-event database with all relevant data for the validation and development of models. This will be a very valuable contribution of FUEGO to forest-fire modeling research, and ultimately the basis of an efficient forecasting system.

- **Participación en la misión PLANCK: Radiómetros a 30 y 44 GHZ y procesamiento de la señal**

**Entitat Financera:** CICYT

**Codi:** ESP1998/1803/E

**Dates:** 06.2000-06.2001

**Ptes:** 10.872.000 PTA (total projecte) 4.872.000 PTA (IEEC)

**Investigador:** E. Elizalde

**Co-Investigador:** Ll. Pradell, A. Comerón, E. Gaztañaga, A. Romeo, P. de Paco, J.J. Barriga

**Resum :** El projecte té com a objectius principals la participació en el disseny dels radiòmetres de 30 i 44 GHz de l'instrument de baixa freqüència del satèl·lit Planck, junt amb altres grups del consorci internacional, així com l'estudi del tractament i compressió de les dades obtingudes amb aquest instrument.

- **Codificació, compressió de dades i simulació de les observacions de PLANCK. Potenciar la participació en el projecte del satèl·lit Planck Surveyor**

**Entitat Financera:** CIRIT

**Codi:** 2000ACES00017

**Dates:** 07.2000-06.2001

**Ptes:** 1.250.000 PTA

**Investigador:** E. Elizalde

**Co-Investigador:** S. Ràfels

**Resum:** En el projecte PLANCK hi participem en dues vessants fonamentals: una té que veure amb el disseny i construcció d'instruments (coordinant una col.laboració amb la UPC) i l'altra amb l'anàlisi de les dades observacionals de l'instrument de baixa freqüència de la missió, o que hem de portar a terme amb l'IAC. És aquest segon aspecte el que té que veure amb el present projecte corresponent a una Acció Especial a la Direcció General de Recerca.

- **Estructures estàtiques a gran escala a l'Univers i preparació científica del PLANK**

**Entitat Financera:** CSIC

**Codi:** 2000FR0010 (Acuerdo de Cooperación Hispano-Francés)

**Dates:** 2000-2001

**Ptes:** 1.008.000 PTA (IEEC)

**Investigador:** E. Elizalde and S. Colombi

**Co-Investigador:** E. Gaztañaga

**Altres Institucions:** CNRS

**Resum:** El projecte del satèl·lit PLANCK SURVEYOR de l'Agència Europea de l'Espai (ESA), és la tercera missió de mida mitjana (M3) del Programa Científic Horitzó 2000 de l'Agència. Està dissenyat per tal de fer una descripció de precisió altíssima, i cobrint tot el cel, de les anisotropies del camp de radiació de fons (CMB) de l'Univers. PLANCK ens donarà una sensibilitat i resolució angular mai vistes fins ara i serà una font d'enorme importància pel que fa a tot tipus de consideracions cosmològiques i astrofísiques de l'Univers a gran escala, com ara en la discriminació entre les diverses teories existents avui sobre l'univers primitiu i sobre l'origen de les grans estructures còsmiques. El desenvolupament científic de la missió és a càrrec de l'Equip Científic de PLANCK. En aquesta part del projecte, volem realitzar simulacions de mapes de temperatura de la radiació còsmica del fons de microones i dels diferents "backgrounds" en les que simularem les característiques del receptor i la cobertura del cel. Aquest estudi ens permetrà saber les implicacions que les variacions de les característiques del receptor i de l'estratègia d'observació tindrien sobre els objectes científics de la missió.

- **Large-scales structure of the universe**

**Entitat Financera:** CSIC

**Codi:** 2000GR0010 (Acuerdo de Cooperación Hispano-Griego)

**Dates:** 2000-2001

**Ptes:** 1.008.000 PTA

**Investigador:** E. Elizalde and M. Plionis

**Co-Investigador:** J.J. Barriga, Z. Protogeris, E. Gaztañaga

**Altres institucions:** National Observatory of Athens

**Resum :** Numerical analysis of large scale matter distributions, where galaxies are treated as points of two and three-dimensional (with red shifts) maps of the sky. A leading subject in cosmological research owing, in particular, to the new galaxy catalogs that are being obtained as results of different big international observational projects (totalling more than a million of galaxies, with red shifts). In special, the results from BOOMERANG, MAXIMA-1, and the future results from PLANCK appear as particularly challenging. In its most general mathematical aspect, this subject has much in common with the study of the so-called spatial point distributions and spatial patterns (pattern formation and recognition).

- **Estructures y campos magnéticos en cosmología**

**Entitat Financera:** CSIC

**Codi:** Convenio España-USA

**Dates:** 2000-2001

**Ptes:** 9.800 dollars

**Investigador:** E. Elizalde

**Co-Investigador:** E. Ferrer, V.F. Incera

**Resum:** The observation of large-scale galactic magnetic fields in a number of galaxies, in galactic halos, and in clusters of galaxies has recently stimulated a large number of works trying to explain the physical mechanism responsible for the origin of these fields. Many of the proposed generating mechanisms have compelling arguments in favor of the existence of strong primordial magnetic fields could play a significant role in particle cosmology, the investigations on the theme have recently boomed. In this context, the implications of a magnetic-field-driven gauge symmetry breaking mechanism may be important. Indeed, symmetry behavior in quantum field theories under the influence of external fields, and in particular within the electroweak model, has long been a topic of intensive study in theoretical physics.

An important outcome is that the Higgs condensate is significantly increased in the presence of the magnetic field. This non-perturbative effect of the magnetic field on the Higgs view could be large enough, when it is considered in the context of the electroweak theory, to allow the Higgs view to fulfill the MSM baryogenesis condition. In the recent studies of MSM baryogenesis in the presence of magnetic (hypermagnetic) fields, this non-perturbative effect was not taken into account. It remains therefore as an open question to be considered in the present proposed project whether the effect found by Ferrer and Incera can influence the recent conclusions about MSM baryogenesis in the presence of primordial magnetic fields.

### III.2.2 PROJECTES EN PROCÉS

- **La población de enanas blancas en el halo galáctico**

**Entitat Financera:** CSIC

**Codi:** AYA2002-04094-C03-02

**Dates:** inici 2002 (durada de 3 anys)

**Ptes:** 60.000 €

**Investigador:** Jordi Isern

**Co-Investigador:**

**Resum:** Una manera de comprendre l'estructura i l'evolució de la nostra galàxia consisteix en estudiar les propietats d'una classe de les seves estrelles fòssils: les nanes blanques: Futures exploracions del firmament profund i la millora de les tècniques de mirolent permetran molt aviat obtenir una mostra significativa, seleccionada cinemàticament, de nanes blanques de l'halo. Aquesta mostra proporcionarà informació no solament sobre l'edat de l'halo, sinó també sobre el seu IMF, sobre com es va desenvolupar el ritme de la formació estel·lar i la manera com es va formar l'halo, com un sol bloc o per agregació d'estructures prèvies més petites. Aquests estudis també ajudaran a discriminar entre el contingut bariònic o no de l'Univers. Amb l'objectiu de millorar la nostra comprensió de l'halo de la Via Làctia, ens proposem obtenir avanços significatius sobre els següents temes:

- a) Síntesi de nous elements durant la fase AGB, perfils químics del nucli intern d'aquestes estrelles i la relació massa inicial massa final sota diferents hipòtesis sobre la metallicitat, rotació i efectes de binarietat.
- b) Ritmes de refredament de nanes blanques obtinguts amb els models anteriors més realistes.
- c) Efectes secundaris induïts per la presència d'un excés de nanes blanques produïdes per IMFs esbiaixats: contaminació química de les AGBs, de les supernoves, increment del ritme de supernoves termonuclears, fusió de nanes blanques dobles i la seva emissió gravitatòria.

- d) Millora de la funció de lluminositat i desenvolupament d'algoritmes per a identificar nanes blanques en l'halo.
  - e) Construcció d'un model d'halo capaç d'incloure els ingredients anteriors així com altres fenòmens que poden succeir en l'halo.
- **Preparation of demo software for solar system invariant manifold database, generated by using the BCN Expansion Software**  
**Entitat Financera:** Jet Propulsion Laboratory-NASA  
**Codi:** NAS7-1407  
**Dates:** 05-1999; 12-2002  
**Ptes:** 13.000\$  
**Investigador:** G. Gómez and J. Masdemont  
**Co-Investigador:**  
**Resum:** El principal objectiu del projecte és confeccionar un paquet de software prototip que faciliti l'anàlisi de missió de les missions interplanetàries als punts de libració. El paquet inclou com a base de dades les varietats estables/inestables de les varietats centrals dels punts de libració colineals per a diferents sistemes primari-secundari.
  - **Satellite Application Facility for GRAS Meteorology**  
**Entitat Financera:** EUMETSAT  
**Codi:** GRAS-SAF  
**Dates:** 10.1999-10.2004  
**Ptes:** 36.903.082  
**Investigador:** J.M. Aparicio and A. Rius  
**Co-Investigador:**  
**Resum:** The Global navigation satellite system Receiver for Atmospheric Sounding (GRAS) is a new instrument to be developed by the European Space Agency for flight on EUMETSAT's EPS/Metop satellites. The GRAS instrument will receive radio signals from the GPS navigation satellites through a horizontal path in the atmosphere. The Doppler shift in the received signals can be processed to obtain vertical profiles (0-80km) of atmosphere parameters such as temperature and pressure with a high degree of accuracy.
  - **Application of the PARIS concept to transoceanic aircraft remote sensing**  
**Entitat Financera:** ESTEC/ESA  
**Codi:** 14285/00/NL/PB  
**Dates:** 05.2000-06.2002  
**Ptes.** 149.501 EURA (total project) 68.439 EURA (IEEC)  
**Investigador:** A. Rius  
**Co-Investigador:** Estel Cardellach  
**Altres institucions:** AAE, GMV, IFREMER  
**Resum:** The focus of this ESTEC/ESA contract is on ocean GNSS-R aircraft retrieval for altimetry. An important ocean characteristic is its topography. The uneven gravitational field of our planet, tides, ocean eddies and currents, tsunamis, floods, temperature variations from phenomena like El Niño and atmospheric pressure variations all affect the mean ocean level. The potential accuracy of a GNSS-based PARIS system using a Low Earth Orbit (LEO) receiver constellation is certainly subdecimetric, enough for important oceanographic applications such as eddy detection and climate studies such as global warming and ENSO (El Niño Southern Oscillation). GPS altimetry using Code Phase GNSS-R signals is indeed feasible and has already been demonstrated. The accuracy of Code Phase bistatic altimetry, however, is limited by the accuracy of code-ranging--this is of the order of 1% of a code chip for a single measurement. The use of Carrier Phase will result in a much greater accuracy but is more challenging, and some work is needed to demonstrate its feasibility--work partly covered in PIPAER contract, 1999. Nonetheless, the potential accuracy of Carrier Phase ranging is far superior to that offered by Code Phase use alone, and thus warrants further research. Moreover, we believe that Carrier Phase ranging can yield interesting by-products of geophysical interest--through ocean wave Doppler broadening of the

carrier--and we would like to study these ideas further. We understand that a necessary step to taking GNSS PARIS altimetry to space is to analyze the airborne case. We will, therefore, keep in mind the implications of our work for the space borne.

- **Integració Metodològica i de models per a la previsió i anàlisi de la contaminació i el temps i els seus efectes, IMPACTE**

**Entitat Financera:** CIRIT

**Codi:** IMPACTE

**Dates:** 1997-2004

**Ptes:** 4850.000 PTA (IEEC) 47.130.000 PTA (total projecte)

**Investigador:** J.M. Baldasano

**Co-Investigador:** A. Rius, D. Pino

**Altres institucions:** UPC, UdG, URV, UB, CREAM

**Resum:** La intenció general del projecte és la integració dels models de predicció meteorològica i de dispersió de contaminants de diferents escales espacials i temporals, a la predicció del temps i dels nivells de contaminants atmosfèrics. Aquesta integració es focalitzarà fonamentalment en l'aplicació dels models al territori de Catalunya.

Es desenvoluparan eines de teledetecció basades en imatges de satèl·lit, tècniques LIDAR i el radar meteorològic, per millorar les esmentades prediccions. Igualment s'estudiarà l'efecte dels contaminants sobre la coberta vegetal.

Específicament la tasca de l'IEEC en aquest projecte s'engloba en la recerca bàsica en el camp dels processos atmosfèrics. Dintre d'aquest objectiu tan ampli a l'IEEC ens centrem a completar l'espectre de escales espacials i temporals del projecte mitjançant l'ús d'un model fotoquímic d'alta resolució (resolució horitzontal 50 metres i vertical 10 metres). Aquestes simulacions permetran fer estudis de processos físics i químics que succeeixen en aquestes escales (per exemple, el creixement de la capa límit atmosfèrica) i avaluar les mesures dels perfils verticals realitzades amb el globus sonda i amb el lidar.

- **Scatterometry with GNSS: Proof-of-concept study; OPPSCAT-2**

**Entitat Financera:** ESTEC

**Codi:** 15655/01/N1/SF

**Dates:** 11-2001; 11-2002

**Import:** 39.998 €

**Investigador:** A. Rius

**Co-Investigador:** E. Cardellach

**Resum:** The Utilization of Scatterometry Using Sources of Opportunity (GNSS-OPPSCAT) is a ESTEC/ESA contract concerned with the retrieval of data using GNSS sea reflected signals and possible uses of such data. An important potential product of GNSS sea reflected signals is the retrieval of surface wind data over the oceans, and as such it would complement active scatterometer products. Although several missions are planned to use dedicated active orbiting scatterometers for the monitoring of surface sea-winds (speed and direction), there is and there will still be a lack of data with the spatial and temporal resolution required. Bistatic retrieval of data can provide potentially enormous amounts of information compared to monostatic approaches. A snapshot of GPS signals reflected over the ocean and measured by a GPS receiver on a LEO would carry information from up to 12 points on the ocean (one from each of the approximately 12 overflying GPS transmitters) over a few thousand kilometers, i.e., synoptic scale information.

The tasks included in this project are:

-To review what is known in the area of bistatic radar ocean sensing. To review the current requirements for sea state monitoring.

-To analyze the feasibility of the concept in a realistic space borne utilization scenario, and to derive models for its expected performance, with reference to realistic sources of opportunity (GNSS signals).

- To study the applicability of the concept with respect to the current operational requirements for sea state monitoring.
- To specify experimental work required to validate the concept.
- To specify the space borne instrumentation and the data processing needed to derive sea state and wind information.
- To formulate conclusions and recommendations for further work.

- **Study of Requirements and Mission Definition for Bistatic**

**Entitat Financera:** ESTEC

**Codi:** 15083/01/N1/MM

**Dates:** 03-2001; 03-2002

**Import:** 35.945 €

**Investigador:** A. Rius

**Co-Investigador:** E. Cardellach

- **GRAC II**

**Entitat Financera:** ESTEC

**Codi:** 15349/01/NL/SF

**Dates:** 07-2001; 03-2004

**Import:** 197701 €

**Investigador:** A. Rius

**Co-Investigador:** E. Cardellach and D. Pino

**Resum:** Projecte per calibrar el radar altimètric situat al satèl·lit ENVISAT. Aprofitant les passades que fa aquest satèl·lit per la costa del litoral des de Palamós fins a Castelló, es procedeix a fer mesures amb un sistema des de dos boies amb aparells GPS. Mitjançant les dades que s'obtenen d'aquests receptors GPS s'obté una posició molt exacta del nivell del mar, d'aquesta manera es pot calibrar amb alta precisió les dades obtingudes pel radar altimètric situat a l'ENVISAT. El període de mesures és de 6 mesos, on s'obindrà una gran quantitat d'informació per la calibració.

- **Medio Interestelar**

**Entitat Financera:** DGEIC

**Codi:** PB98-0670-C02

**Dates:** 2000-2002

**Import:** 8.00.000 PTA

**Investigador:** G. Anglada (IAA) and R. Estalella (UB)

**Co-Investigador:** L.F. Miranda, J. Martí, J.F. Gómez, R. López, A. Riera, J.M. Torrelles

**Altres institucions:** Universitat de Barcelona, Instituto de Astrofísica de Andalucía

**Resum:** Estudio de varios aspectos del medio interestelar. En concreto, nos centramos en dos etapas de la evolución de las estrellas, como son la formación estelar y las nebulosas planetarias, en que su interacción con el medio interestelar circundante es muy importante. Estas dos fases extremas, aparentemente sin conexión entre sí, muestran sin embargo un asombroso paralelismo en algunos de sus procesos asociados. En particular, se observan eyecciones de material muy colimadas, tanto en objetos estelares muy jóvenes como en nebulosas planetarias. Tratamos el estudio teórico y observacional del origen último de dichas eyecciones de material, así como de las consecuencias de su interacción con su medio circundante. Tanto en el caso de estrellas jóvenes como en el de nebulosas planetarias, la existencia de discos es sugerida por los requisitos de los modelos teóricos y confirmada por la interpretación de los resultados observacionales.

- **GAIA Data Access and Analysis Study**

**Entitat Financera:** ESA

**Codi:** 14422/00/NL/GS

**Dates:** 07/00 a 05/02

**Ptes:** 11.597.104 PTA

**Investigadors:** L.M. González (GMV) and J. Torra (IEEC/UB)

**Co-investigadors:** X. Luri, F. Figueres, C. Jordi

**Altres institucions:** CESCA, GMV

**Resum:** The candidate cornerstone mission GAIA aims to construct a 3-dimensional map of our Galaxy, comprising more than a billion stars, and constructed from a data set of about 10-20 Terabytes of raw data, acquired over a 5 year mission interval in the time-scale 2009-2014. The data set would represent one of the biggest data reduction problems undertaken in astronomy, being this premise a complex challenge for the GAIA scientific teams. The complexity of data reduction is faced increasingly by all missions.

The main objective of this study is to define an efficient, scalable, maintainable and useable system for populating the GAIA mission database from the satellite data stream, allowing not only the data storage but also the processing of scan data..

- **An Engenering Tool Model for Solar Energetic Particles in Interplanetary Space**

**Entitat Financera:** ESA

**Codi:** 14098/99/NL/NM

**Dates:** 06/2001-06/2002

**Import:** 30.000 Euros

**Investigadors:** B. Sanahuja

**Co-investigadors:** A. Aran, D. Lario, A. Ortiz

**Altres institucions:** Universitat de Barcelona

**Resum:** The main activity will be to construct a solar particle event model capable of providing the energetic particle fluxes as a function of distance from the Sun (from 0.1 up to 1.6 AU), and we will be define the data base containing the set of scenarios from which the outputs of the model will be derived, for different solar-interplanetary scenarios.

- **Scientific explotation of INTEGRAL and XMM-Newton: diagnosis of thermonuclear burning in compact stars.**

**Entitat Financera:** MICYT-PNAYA

**Codi:**

**Dates:** 2001-2004

**Import:** 145144,41 €

**Investigadors:** Margarita Hernanz

**Co-investigadors:**

**Resum:** Thermonuclear burning inside and on the top of compact objects (white dwarfs and neutron stars), as a consequence of mass accretion from a companion star, causes important astrophysical phenomena: type Ia supernovae and classical novae explosions and X-ray bursts. The gamma rays emitted provide a unique information about the fresh nucleosynthesis products of these explosions. INTEGRAL will offer the best opportunity up to now to study these very energetic explosive phenomena, specially because of its excellent spectoscopic capability. One of our main goals is to pursue our theoretical work concerning the diagnostic of stellar explosions from their gamma-ray emission, with the aim of obtaining data from the observations we have proposed. But even INTEGRAL is not enough to detected routinely our candidate sources, because more sensitivity is needed; only a new generation of instruments can achieve this goal, since with the present instruments getting more signal means getting also more background. Therefore, one of our goals is to participate in the design and development of new instruments for gamma-ray detection (i. e., the gamma-ray diffraction lens), through the enlargment of our collaboration with the CESR in Toulouse. X-rays provide an important complementary information, allowing for the determination of many properties of supernova (young and old) and nova remnants. XMM-Newton satellite, operative for guest observers since June 2000, will provide a wealth of information about these remnants, which will allow for studying properties about the explosion mechanism, elemental abundances, mass-loss, interaction with circumstellar matter. We want to model theoretically these



processes, and to analyze as well the results of our current observations with XMM. We also intend to prepare new proposals in the near future.

- **World Space Observatory. Spanish participation in the international phase A study**

**Entitat Financera:** Acción Especial del PNIE

**Codi:**

**Dates:** 2001-2002

**Import:** 2.900.000 PTA.

**Investigadors:** Ana Inés Gómez de Castro

**Co-investigadors:** Margarita Hernanz

**Altres investigadors:** UCM-CSIC

**Resum:** The objective of this project is to get financial support for the Spanish participation (scientific and technological) in the international phase A study of the astronomical satellite "World Space Observatory" (WSO). The WSO is a 1.7m. telescope equipped with an ultraviolet camera and spectrograph that will work in a distributed manner all over the planet. The main objectives of the WSO project can be summarized as follows: 1. Providing a high quality instrument for ultraviolet (UV) astrophysics., 2. Set up a planet-wide facility for the scientific operation of astronomical satellites and 3. To fight against the brain drain of highly educated people from countries with strong economical problems where the percent of the GNP devoted to scientific research is tiny or inexistent.

## III.2.4 PUBLICACIONES CIENTÍFIQUES

### III.2.5 SCI

1. **Classical novae: sources of CNO-nuclei and gamma-ray emitters.** José, J., Hernanz, M., Coc, A. *Nuclear Physics A*. **A688** 118c-121c (2001).
2. **Collision of detonation waves and its implications on the nucleosynthesis of type Ia supernovae.** Garcia-Senz, D. Bravo, E. *Nuclear Physics A*. **688** 25-28 (2001).
3. **Hypersonic collision of a blast wave on a low-mass star.** Garcia-Senz, D., Serichol, N., Bravo, E. *Astronomy and Astrophysics*. **368** 205-211 (2001).
4. **Nova outbursts and dust formation: where do we stand?** Jose, J., Hernanz, M., Amari, S., Zinner, E. *Nuclear Physics A*. **A688** 439c-441c (2001).
5. **Nucleosynthesis in accreting neutron stars.** Moreno, F., Jose, J., Hernanz, M. *Nuclear Physics A*. **A688** 450c-452c (2001).
6. **On the internal composition of white dwarfs.** Isern, J. Bravo, E. García-Berro, E. Domínguez, I. Salaris, M. *Nuclear Physics A*. **A688** 122c-125c (2001).
7. **On the white dwarf distances to galactic globular clusters.** Salaris, M., Cassisi, S., García-Berro, E., Isern, J., Torres, S. *Astronomy and Astrophysics*. **371** 921-931 (2001).
8. **On the formation of oxygen-neon white dwarfs in close binary systems,** Gil-Pons, P., Garcia-Berro, E., *Astronomy and Astrophysics*, **375**, 87-99 (2001).
9. **Presolar grains from novae.** Amari, S., Gao, X., Nittler, X.N., Zinner, E., Jose, J., Hernanz, M., Lewis, R.S. *Astrophysical Journal*. **551** 1065-1072 (2001).
10. **SIXE: An X-Ray Experiment for the MINISAT Platform.** Isern, J., Giovannelli, F., Sabau, L., Bravo, E., Gomez-Gomar, J., Hernanz, M., Garcia-Berro, E., La Padula, C.D., Gutierrez, J, Jose, J., Garcia-Senz, D., Bausells, J., Cabestany, J., Madrenas, J., Angulo, M., et al. *Astrophysics and Space Science*. **276** 39-48 (2001).
11. **Synthesis of intermediate-mass elements in classical novae: from Si to Ca.** Jose, J., Coc, A., Hernanz, M. *Astrophysical Journal*. **560** 897-906 (2001).
12. **The  $^{85}\text{Kr}$  s-process branching and the mass of carbon-stars.** Abia, C., Busso, M., Gallino, R., Domínguez, I., Straniero, O., Isern, J. *Astrophysical Journal*. **559** 1117-1134 (2001)
13. **Reclassification of gamma-ray bursts,** Balastegui, A., Ruiz-Lapuente P., Canal R., *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **328** 283B (2001).
14. **Galactic chemical abundance evolution in the solar neighborhood up to the iron peak,** Alibés, A., Labay, J., Canal, R., *Astronomy and Astrophysics*, **370** 1103 A (2001).
15. **Identification of the Companion Stars of Type Ia supernovae,** Canal, R., Méndez, J., Ruiz-Lapuente, P., *Astrophysical Journal*, **550L** 53C (2001).
16. **The impact of a merger episode in the galactic disk white dwarf population.** Torres, S., Garcia-Berro, E., Burkert, A., Isern, J. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **328** 492-500 (2001)

17. **The implications of the new  $Z=0$  stellar models and yields on the early metal pollution of the intergalactic medium.** Abia, C., Domínguez, I., Straniero, O., Limongi M., Chieffi, A., Isern, J. *Astrophysical Journal*. **557** 126- (2001).
18. **The imprint of presupernova evolution on supernova remnants.** Badenes, C., Bravo, E. *Astrophysical Journal*. **556** L41-L45 (2001).
19. **The potential of the variable DA white dwarf G117-15A as a tool for fundamental physics.** Córscico, A.H., Benvenuto O. G., Althaus, L.G., Isern, J., García-Berro, E. *New Astronomy*. **6** 197-213 (2001).
20. **Update of nuclear reactions affecting nucleosynthesis in novae.** Coc, A., Smirnova, N., Jose, J., Hernanz, M., Thibaud, J.P. *Nuclear Physics A*. **A688** 450c-452c (2001).
21. **White dwarfs as tracers of galactic evolution.** Isern, J., Garcia-Berro E., Hernanz, M., Salaris M. *Astrophysics and Space Science*. **277** 1-4 (2001).
22. **Presolar grains from novae,** Amari, S. , Zinner, E. , José, J. i Hernanz, M. , *Nuclear Physics A* **688** 430c-432c (2001).
23. **Presolar grains from novae,** Amari, S., Gao, X., Nittler, L.N., Zinner, E., José, J., Hernanz, M., Lewis, R.S. *Astrophysical Journal A* **551** 1065-1072 (2001).
24. **Evidence for an inflationary phase transition from the LSS and CMB anisotropy data,** J. Barriga, E. Gaztañaga, M.G. Santos and S. Sarkar, *Nuclear Physics*, 95, 66-69, (2001).
25. **Bounds on the possible evolution of the gravitational constant from cosmological type-Ia supernovae,** E. Gaztañaga, E. García-Berro, J. Isern, E. Bravo and I. Domínguez, *Physical Review D*, Vol. 65, 023506 (2001).
26. **Processing and compression of noise-dominated data: application to the cosmic microwave background data on board the Planck satellite,** E. Gaztañaga, A. Romeo, J. Barriga and E. Elizalde, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Nature*, 320, 12-20 (2001).
27. **Nonlinear gravitational growth of large-scale structures inside and outside standard cosmology,** E. Gaztañaga and J.A. Lobo, *The Astrophysical Journal*, 548: 47-59 (2001).
28. **Gravity's smocking gun?** E. Gaztañaga and R. Juszkiewicz, *The Astrophysical Journal*, 558:L1-L4 (2001).
29. **On the APM power spectrum and the CMB anisotropy: evidende for a phase transition during inflation?** J. Barriga, E. Gaztañaga, M.G. Santos and S. Sarkar, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Nature*, 324, 977-987 (2001).
30. **The real- and redshift-space density distribution functions for large-scale structure in the spherical collapse approximation,** R. J. Scherrer and E. Gaztañaga, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Nature*, 328, 257-265 (2001).
31. **Spherical episodic ejection of material from a young star,** J.M.Torrelles, N.A. Patel, J.F. Gómez, P.T. P. Ho, L.F. Rodríguez, G. Anglada, G. Garay, L. Greenhill, S. Curiel and J. Cantó, *Nature*, Vol. 411 (2001).
32. **VLA observations of brightness enhancements moving along the axis of the CEP A HW2 thermal jet,** L.F. Rodríguez, J. M. Torrelles, G. Anglada and J. Martí, *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, 37, 95-99 (2001).

33. **Morphological and kinematic signatures of a binary central star in the planetary nebula Hu 2-1**, L.F. Miranda, J.M. Torrelles, M.A. Guerrero, R. Vázquez and Y. Gómez, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Nature*, 321, 487-496 (2001).
34. **Radio spectral indices of the powering sources of outflows**, M. Beltrán, R. Estalella, G. Anglada, L.F. Rodríguez and J.M. Torrelles, *Astronomical Journal*, 121:1556-1568 (2001).
35. **Precessing collimated outflows in the planetary nebula IC 4846**, L. F. Miranda, M. A. Guerrero and J.M. Torrelles, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Nature*, 322, 195-200 (2001).
36. **Discovery of a bright radio supernova in the circumnuclear starburst of the luminous infrared seyfert 1 galaxy NGC 7469**, L. Colina, A.Alberdi, J.M.Torrelles, N. Panagia and A.S. Wilson, *The Astrophysical Journal*, 553:L19-L22 (2001).
37. **Discovery of linear “building blocks” of water masers shaping linear/ arcuate microstructures in cepheus A**, J.M.Torrelles, N.A. Patel, J.F. Gómez, P.T.P. Ho, L.F.Rodríguez, G. Anglada, G.Garay, L. Greenhill, S. Curiel and J. Cantó, *The Astrophysical Journal*, 560:853-864 (2001).
38. **Integrating NWP products into the analysis of GPS observables**, L. Cucurull, P. Sedó, D. Behrend, E. Cardellach and A. Rius, *Physics and Chemistry of the Earth*, (2001).
39. **MM5 derived ZWDs compared to observational results from VLBI, GPS, and WVR**, D. Behrend, R. Hass, D. Pino, L.P. Gradinarsky, S.J. Keihm, W. Schwarz, L. Cucurull and A. Rius, , *Physics and Chemistry of the Earth*, (2001).
40. **Ionospheric Tomography Using Orsted GPS measurements – preliminary results**, A. Escudero, A.C. Schlesier, A. Rius, A. Flores, F. Rubek, G.B. Larsen, S. Syndergaard and P. Hoeg, *Phys. Chem. Earth*, Vol.25, No. 2, pp. 123-126 (2001).
41. **Spatio-temporal tomography of the lower troposphere using GPS signals**, A. Flores, A. Rius, J. Vilà-Guerau de Arellano and A. Escudero *Phys. Chem. Earth*, Vol.25, No. 2, pp. 123-129 (2001).
42. **Thermal Rossby waves in a rotating annulus. Their stability**. D. Pino, M. Net, J. Sánchez and I. Mercader, *Physical Review E*, Vol. 63 056312 (2001).
43. **The Dynamics Around the Collinear Equilibrium Points of the RTBP** , G. Gómez and J.M. Mondelo, *Physica D*, 157, 283-321 (2001).
44. **Kinematics of young stars, II. Galactic spiral structure**, Fernández, D., Figueras, F. and Torra, J., *Astronomy and Astrophysics*, 372, 833 (2001).
45. **Near-infrared imaging of compact HII regions in Cygnus X**, Comerón, F., Torra, J., *Astronomy and Astrophysics*, 375, 539C (2001).
46. **Stellar and circumstellar evolution of long period variable stars**, Menessier, M. O. and Luri, X., *Astronomy and Astrophysics*, 380, 198M (2001).
47. **Possible star formation in the halo of NGC 253**, Comerón, F., Torra, J., Méndez, R. Gómez, A. E., *Astronomy and Astrophysics*, 366, 796 (2001).
48. **Long period variable stars: galactic populations and infrared luminosity calibrations**, Menessier, M. O., Mowlavi, N., Alvarez, R., Luri, X., *Astronomy and Astrophysics*, 374, 968M (2001).

49. **GAIA: Composition, formation and evolution of the Galaxy**, Perryman, M. A. C., de Boer, K. S., Gilmore, G., Hoeg, E., Lattanzi, M. G., Lindegren, L., Luri, X., Mignard, F., Pace, O., de Zeeuw, P. T., *Astronomy and Astrophysics*, 369, 339P (2001).
50. **Period-Luminosity-Colour distribution and classification of galactic oxygen-rich LPVs II. Confrontation with pulsation models**, Barthes, D., Luri, X., *Astronomy and Astrophysics*, 365, 519B (2001).

### III.2.6 NO SCI

1. **Gamma-ray signatures of classical novae**. Hernanz, M. Gómez-Gomar, J. José, J. *Astrophysics* 2001 edited by S.Ritz et al. *American Institute of Physics, Gamma*, **567**, 498-507, 0-7354-0027-X (2001).
2. **Explosive nucleosynthesis**. Hernanz, M. *4th INTEGRAL Workshop: Exploring the Gamma-Ray Universe SP-45* 13-22 (2001).
3. **Lithium in X-ray novae**. Isern, J., Domínguez, I., Abia, C. *4th INTEGRAL Workshop: Exploring the Gamma-Ray Universe SPSP-* 69-71 (2001).
4. **Prospects for detectability of classical novae with INTEGRAL**. Hernanz, M., Gómez-Gomar, J., José, J., Coc, A. *4th INTEGRAL Workshop: Exploring the Gamma-Ray Universe SP-45* 65-68 (2001).
5. **Upper limits of the  $^{22}\text{Na}$  yield from O-Ne novae**, P. Jean, J. Knödlseher, P. Von Ballmoos, J. Gómez-Gomar, M. Hernanz and J. José, *Proceedings of the 4<sup>th</sup> INTEGRAL Workshop Exploring the Gamma-Ray Universe SP-459* (2001).
6. **What are white dwarfs telling us about the galactic disk and halo?** Isern, J., Garcia Berro E., Salaris, M. *Astrophysical Ages and Timescales* **245** 328-330 (2001).
7. **Twin, Aligned Protoplanetary Disks around the Components of the Components of the Young Binary System L1551 IRS5**, J. M. Torrelles, L.F. Rodríguez and G. Anglada, *The Formation of Binary Stars, IAU Symposium*, Vol. 200 (2001).
8. **Brightness enhancements in the CEP A HW2 thermal jet**, G. Garay, S. Ramírez, L.F. Rodríguez, S. Curiel and J.M. Torrelles, *Curiel, S. Et al. in preparation* (2001).
9. **Estudio sociológico de los doctores españoles en el campo de la Astronomía**, E. Battaner, A.J. Delgado, J. M. Rodríguez, E. Salvador, J.M.Torrelles, *Boletín SEA*, ISSN 1575-3476, Número 6 (2001).
10. **Probable radio supernova in NGC 7469**, L. Colina, A. Alberdi, J.M. Torrelles, N. Panagia and A.S. Wilson, *International Astronomical Union*, 7587 (2001).
11. **Extrapolating biodiversity values from Landscape Features**, G. Chust, J. Pretrus, D. Ducrot and L. Deharveng, *Mapping Subterranean Biodiversity, Karst Waters Institute Special Publication* 6 (2001).
12. **Tomography of the Lower Troposphere Using a Small Dense Network of GPS Receivers**, A. Flores, J. Vilà-Guerau, P. Gradinarsky and A. Rius, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, vol. 39, no. 2 (2001).

13. **How to get SEP Flux Profiles at 0.4 AU and 1.0 AU**, A. Aran, B. Sanahuja and D. Lario, *Proc. Solar Encounter: The First Orbiter Workshop*. ESA SP-493, p. 157-160, Ed. V. Martinez-Pillet et al. (2001).
14. **Gradual Solar Energetic Particle events in Space Weather**, B. Sanahuja, D. Lario and A. Aran, *ASSL Services Kluwer Academic Press*. P. 257-260, Ed. J. Zamorano et al. (2001).
15. **Inferring wind vector velocities from GPS reflections at 38 km altitude**, E. Cardellach, A. Komjathy, D. Pino, A. Rius, G. Ruffini, V. Zavorotny, *Eos. Trans. AGU*, 82(20), *Spring Meeting*, Suppl. Abstract A32C-05, May 2001.
17. **Dynamics and Mission Design Near Libration Points – Volume I: Fundamentals: The Case of Collinear Libration Points**, G. Gómez, J. Llibre, R. Martínez and C. Simó, *World Scientific Monograph Series in Mathematics*, Vol. 2, ISBN 981 02 4285 9, Vol. 2 (2001).
18. **Dynamics and Mission Design Near Libration Points – Volume II: Fundamentals: The Case of Triangular Libration Points**, G. Gómez, J. Llibre, R. Martínez and C. Simó, *World Scientific Monograph Series in Mathematics*, Vol. 3, ISBN 981 02 4274 3, Vol. 2 (2001).
19. **Dynamics and Mission Design Near Libration Points – Volume III: Fundamentals: Advanced Methods for Collinear Points**, G. Gómez, A. Jorba, J. Masdemont and C. Simó, *World Scientific Monograph Series in Mathematics*, Vol. 4, ISBN 981 02 4211 5, Vol. 4 (2001).
20. **Dynamics and Mission Design Near Libration Points – Volume IV: Advanced Methods for Triangular Points**, G. Gómez, A. Jorba, J. Masdemont and C. Simó, *World Scientific Monograph Series in Mathematics*, Vol. 5, ISBN 981 02 4210 7, Vol. 4 (2001).
21. **Monte-Carlo simulations of the halo white dwarf luminosity function**, Garcia-Berro, E., Torres, S. and Isern, J. *12<sup>th</sup> European Conference on White Dwarf Stars* **226** 391-396 (2001).
22. **Nova outbursts and dust formation**, Jose, J., Hernanz, M., Amari, S., Zinner, E., *Cosmic Evolution* 159-160 (2001).
23. **Nucleosynthesis in classical novae**, Hernanz, M., Jose, J., Coc, A., *Cosmic Evolution* 149-154 (2001).
24. **On the formation of oxygen-neon white dwarfs in binary systems**, Gil-Pons, P., Garcia-Berro, E., *The influence of binaries on stellar population studies*, 264 579-580 (2001).
25. **Prospects for detectability of classical novae with INTEGRAL**, Hernanz, M., Gómez-Gomar, J., José, J., Coc, A., *4<sup>th</sup> INTEGRAL Workshop: Exploring the Gamma-Ray Universe* **SP-45** 65-68 (2001).
26. **The extraordinary CHANDRA light curve of V1494 Aql**, Starrfield, S., Drake, J., Wagner, R.M., Butt, Y., Hernanz, M., et al. *American Astronomical Society Meeting* 198 11 09 (2001).
27. **Upper limits of the <sup>22</sup>Na yield from O-Ne novae**, Jean, P., Knoedlseder, J., Von Ballmoos, P., Gomez-Gomar, J., Hernanz, M., Jose, J., *4<sup>th</sup> INTEGRAL Workshop: Exploring the Gamma-Ray Universe* **SP-45** 77-77 (2001).
28. **X-ray pulsations and a “Burst” in the X-ray light curve of V1494 Aql.**, Krautter, J., Drake, J., Starrfield, S., Hernanz, M., et al. *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* MS010 (2001).
29. **Spiral structure parameters in the solar neighbourhood “Highlights of Spanish Astronomy II”**, Fernández, D., Luri, X., Figueras, F., Torra, J., Eds. J. Zamorano, J. Gorgas and J. Gallego, *Kluwer Academic Publishers*, 173 (2001).

30. **Galactic chemical evolution and the abundances of lithium, beryllium and boron**, Alibés, A., Labay, J., Canal, R., *Workshop: Cosmic Evolution*, ed. by Vangioni-Flam, E., Ferlet, R., Lemoine, M., World Scientific (2001).
32. **Luminosity and kinematic calibration of FGK stars using a maximum likelihood method “Highlights of Spanish Astronomy II”**, Masana, E., Jordi, C., Luri, X., Eds. Zamorano, J., Gorgas, J. and Gallego, J., *Kluwer Academic Publishers*, 217 (2001).
33. **GAIA: A six-dimensional view of our Galaxy “Highlights of Spanish Astronomy II”**, Torra, J., Luri, X., Figueras, F., Jordi, C., Masana, X., Eds. Zamorano, J., Gorgas, J., Gallego, J., *Kluwer Academic Publishers*, 349 (2001).
34. **Design of the GAIA mission simulator “Highlights of Spanish Astronomy II”**, Masana, E., Jordi, C., Figueras, F., Torra, J., Luri, X., Eds. Zamorano, J., Gorgas, J., Gallego, J., *Kluwer Academic Publishers*, 389 (2001).
35. **Explosiones de Novas: Pirotécnia estelar**, José, J., Hernanz, M., *Tribuna de Astronomía*, Vol. II ép., 24, pág. 22-30 (2001).
36. **Explosiones estelares de Novas**, José, J., Hernanz, M., *Tercer Milenio, Heraldo de Aragón*, Vol: 255 (2001).

### III.2.5 ARTICLES CIENTÍFICS I TÈCNICS

- **Observatori Astronòmic del Montsec i Centre d’Observació de l’Univers**, J. Isern, X. Palau, J. Torra, D. Fernández, F. Figueras, C. Jordi, J. José, M. Moreno, I. Ribas (2001).
- **System specification on GAIA Data Base: Processing Requirements**, X. Luri, J. Torra, F. Figueras, C. Jordi, E. Masana, *informe intern: UB-GDAAS-SSD-002-V2.0* (2001).
- **System specification on GAIA Data Base: Compilation of delayed requirements**, J. Torra, X. Luri, F. Figueras, C. Jordi, E. Masana, *informe intern: UB-GDAAS-SSD-004-V2.0* (2001).
- **GDDAS Telemetry model**, E. Masana, J. Portell, X. Luri, J. Torra, F. Figueras, C. Jordi, E. García-Berro, *Informe intern: UB-GDAAS-TN003-v2.0.4* (2001).
- **GDAAS Data Model**, E. Masana, J. Portell, X. Luri, J. Torra, F. Figueras, C. Jordi, E. García-Berro, *Informe intern: UB-GDAAS-TN-006-v1.0* (2001).
- **GDAAS testing**, E. Masana, F. Figueras, X. Luri, J. Torra, C. Jordi, *Informe intern: UB-GDAAS-TN-007-v1.0* (2001).
- **GDAAS TM ingestion and initial data treatment**, E. Masana, F. Figueras, X. Luri, J. Torra, C. Jordi, *Informe intern: UB-GDAAS-TN-008-v1.0* (2001).
- **Identifiers in the GDAAS context**, X. Luri, J. Torra, E. Masana, F. Figueras, *Informe intern: UB-GDAAS-TN-009-v1.0* (2001).
- **GIS – Attitude updating**, X. Luri, F. Figueras, J. Torra, C. Jordi, E. Masana, *Informe intern: UB-GDAAS-TN-010-v1.0* (2001).
- **GIS – Calibration updating**, F. Figueras, J. Torra, X. Luri, C. Jordi, E. Masana, *Informe intern: UB-GDAAS-TN-011-v1.0* (2001).

- **GIS – Source updating**, F. Figueras, J. Torra, X. Luri, C. Jordi, E. Masana, Infome intern: UB-GDAAS-TN-012-v1.0 (2001).
- **GIS – Global updating**, F. Figueras, J. Torra, X. Luri, C. Jordi, E. Masana, Infome intern: UB-GDAAS-TN-013-v1.0 (2001).
- **GIS – Data model updating**, F. Figueras, J. Torra, X. Luri, C. Jordi, E. Masana, Infome intern: UB-GDAAS-TN-014-v1.0 (2001).
- **GIS in implementation in GDAAS – Preliminary aspects**, F. Figueras, E. Masana, X. Luri, J. Torra, C. Jordi, Infome intern: UB-GDAAS-TN-015-v1.0 (2001).
- **GIS testing II – Practical implementatation**, F. Figueras, E. Masana, X. Luri, J. Torra, C. Jordi, Infome intern: UB-GDAAS-TN-016-v1.0 (2001).

### III.2.6 CONFERÈNCIES I SEMINARIS

#### III.2.6.1 CONFERÈNCIES I SEMINARIS EXTERNES

1. **Com neixen, viuen i moren les estrelles**, Carme Jordi, (Universitat de Barcelona, Aules d'extensió universitària per la gent gran), (2001).

#### III.2.6.2 CONFERÈNCIES I SEMINARIS A ALTRES INSTITUCIONS

1. **The contribution of shear to the evolution of the boundary layer**, David Pino, invited talk at Institute for Marine and Atmospheric Research University of Utrecht (Holland), (September 2001).
2. **Cosmological implications of precise quantum vacuum correlations**, Emili Elizalde, invited talk at MIT and Institute d'Astrophysique du Paris (France), (August/October 2001).
3. **Vacuum energy contribution to the cosmological constant**, Emili Elizalde, invited talk at INFN, Napoles (Italy), (July 2001).
4. **Nucleosynthesis in explosive H-Lurning**, Jordi José, invited talk at Annual Meeting of Canadian Physicists, Vancouver (Canada), (June 2001).
5. **Masers from outflows/disks**, Josep M. Torrelles, invited talk at The origins of stars and planets Congress, Garching, (Germany), (April 2001).
6. **Prompt gamma –ray emission of novae**, Margarita Hernanz, invited talk at Astronomy with Radioactivities III Congress, Tegernsee (Germany), (May 2001).
7. **White dwarfs, neutron stars, black holes**, Jordi Isern, invited talk at Scuola Nazionale di Astrofisica, Sirolo (Italy), (May 2001).
8. **White dwarfs as fundamental physics laboratories**, Jordi Isern, invited talk at GAIA, Les Honches (France), (May 2001).



9. **Casimir effect contributions to the cosmological constant**, Emili Elizalde, invited talk at 2<sup>nd</sup> Hellenic Cosmology Workshop, Atenes (Greece), (April 2001).
10. **Gamma- Ray signatures of classical novae**, Margarita Hernanz, invited talk at Gama- Ray Astrophysics 2001, Baltimore (USA), (April 2001).
11. **VLBA multipach water maser observations toward cepheus A**, Josep M. Torrelles, invited talk at Cosmic Masers: from protostars to blackholes, Angra dos Reis (Brasil), (February 2001).
12. **The use of GPS signals in Numerical Weather Prediction**, Lúdia Cucurull, invited talk at the Universitat de Barcelona, Barcelona (SPAIN), (April 2001).
13. **GAIA – PWG**, C. Jordi, J.M. Carrasco, F. Figueras, invited talk at the Universitat de Barcelona, Barcelona (SPAIN), (November 2001).
14. **Status of data analysis study**, J.Torra, invited talk at Discussion meeting on Scientific preparations for GAIA, Noordwijk (HOLLAND), (2001).
15. **Simulations for GAIA**, X. Luri, invited talk at Discussion meeting on Scientific preparations for GAIA, Noordwijk (HOLLAND), (2001).
16. **The Geneva-Barcelona photometric system**, C. Jordi, invited talk at Census of the Galaxy: Challenges for Photometry and Spectrometry with GAIA, Vilnius (LITUANIA), (2001).
17. **The low-mass stars and brown dwarfs**, F. Figueras, invited talk at Census of the Galaxy: Challenges for Photometry and Spectrometry with GAIA, Vilnius (LITUANIA), (2001).
18. **GAIA photometry simulator**, C. Jordi, invited talk at GAIA-PWG: Progress meeting, Barcelona (SPAIN), (Nov. 2001).
19. **Synthetic spectral library**, C. Jordi, invited talk at GAIA-PWG: Progress meeting, Barcelona (SPAIN), (Nov. 2001).
20. **PS test strategy**, C. Jordi, invited talk at GAIA-PWG: Progress meeting, Barcelona (SPAIN), (Nov. 2001).
21. **Astronomy with radioactivities**, Hernanz, M., invited talk at Ringberg, Tegernsee (GERMANY), (2001).
22. **New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra era**, Hernanz, M., invited talk ESTEC, Noordwijk (HOLLAND), (2001).
23. **INTEGRAL, a mision for gamma-ray astronomy**, Hernanz, M., invited talk Institut de Física d'Altes Energies, Bellaterra (Barcelona ), (SPAIN), (2001).

### III.2.6.4 CONFERÈNCIES I SEMINARIS INTERNS

1. **Com fer una supernova**, Eduard Bravo (5-01-01).
2. **La distribució d'edats de Planetes Terrestres a l'Univers**, Enrique Gaztañaga (19-01-01).
3. **Astrobiology, or who cares about putting order in such an interdisciplinary subject**, Ignasi Casanova (12-01-01).

4. **A mutually beneficial and valid scientific mission for all scientists in the world and not confined only to the developing world**, Margarida Hernanz (26-01-01).
5. **Observant el fons de l'estany o Meteorologia amb GPS**, Josep M. Aparicio (2-02-01).
6. **Enginyeria astronòmica: l'estudi de l'estratègia per canviar l'òrbita de la terra i salvar la biosfera**, Glòria Sala (16-02-01).
7. **Situació actual de la R+D amb finalitats militars**, Miguel Ángel Molina (2-03-01).
8. **La interpretació de la mecànica quàntica: una visió filosòfica**, Xavier Luri (16-03-01).
9. **Qubits magnéticos y circuitos supercomputadores para computación cuántica**, Enrique del Barco (23-03-01).
10. **La sonda SOHO**, Ada Ortiz (16-03-01).
11. **Mir: adéu a l'estació espacial**, Albert Rodán (30-03-01).
12. **Projecte Grid**, Emili Elizalde (30-04-01).
13. **L'equació de Drake i la cerca d'intel·ligència extraterrestre**, Carles Badenes (4-05-01).
14. **L'evolució de la complexitat i el genoma humà**, Carles Badenes (11-05-01).
15. **Quin background astronòmic tenen els estudiants d'enginyeria de la UPC?**, Jordi José (25-05-01).
16. **La burbuja de vapor de agua expelida por un embrión estelar en la Constelación de Cefeo**, Josep M. Torrelles (1-06-01).
17. **Introducció al gimp**, Josep Guerrero (15-06-01).
18. **First results of XMM-Newton observations of classical novae**, Margarida Hernanz (22-06-01).
19. **Paris-alpha**, Estel Cardellach (5-10-01).

### III.2.7 VISITES A ALTRES INSTITUCIONS

1. **Oficina de Grandes Instalaciones**, Madrid, Antoni Rius, from 8<sup>th</sup> October to 9<sup>th</sup> October 2001.
2. **Danish Meteorological Institute**, COPENHAGEN, Josep M. Aparicio, from 18<sup>th</sup> September to 20<sup>th</sup> September 2001.
3. **Instituto Nacional de Física Nuclear y Física de partículas**, Paris FRANCE, Jordi José, from 12<sup>th</sup> November to 23<sup>rd</sup> November 2001.
4. **Estec/ESA**, Noordwijk HOLLAND, Antoni Rius, attendance to Parisa MTR, from 4<sup>th</sup> April to 5<sup>th</sup> April 2001.
5. **University of Utrech/ Department of Meteorology and Air Quality**, HOLLAND, David Pino, from 17<sup>th</sup> March to 23<sup>th</sup> March 2001.

6. **Danish Meteorological Institute**, Copenhagen, Josep M. Aparicio, attendance to GRAS project, from 26<sup>th</sup> February to 23<sup>rd</sup> March 2001.
7. **Madrid Deep Space Complex**, Robledo Chavela, MADRID, Antoni Rius, on 15<sup>th</sup> February 2001.
8. **ACRI**, Sophia- Antipolis, NICE, Josep M. Aparicio, attendance to ARO Mid-Term Review, on 26<sup>th</sup> January 2001.
9. **Instituto Astrofísico de Andalucía**, SPAIN, Josep M. Torrelles, from 14<sup>th</sup> November to 15<sup>th</sup> November 2001.
10. **INAOE**, Puebla (MEXICO), Enrique Gaztañaga, from 25<sup>th</sup> June to 18<sup>th</sup> July 2001.
11. **Observatoire de Paris-Meudon**, Paris (FRANCE), Carme Jordi, attendance to GAIA project, from 1<sup>st</sup> to 31<sup>st</sup> May 2001.

### III.2.8 CONTRIBUCIÓ A JORNADES CIENTÍFIQUES

1. **Raytracing Tomography Analysis**, Josep M. Aparicio, contributed talk: ION GPS, Salt Lake City (USA), (September 2001).
2. **Entrainment process in mesoscale models: observational validation**, David Pino, contributed talk: at Air Pollution Modelling and Simulation Congress, Paris (France), (April 2001).
3. **Integrating NWP products into the analysis of GPS observables**, Lúdia Cucurull, contributed talk: at EGS XXVI General Assembly, Nice (France), (March 2001).
4. **On the GPS, NWP model**, Antoni Rius, contributed talk: AMS and CFA Symposium, Albuquerque (USA), (January 2001).
5. **Round table**, Emili Elizalde, contributed talk: Ciencia en Europa, Alcalá de Henares (Spain), (November 2001).
6. **White dwarfs as fundamental physics laboratories**, Jordi Isern, contributed talk: Frontiers of the Universe, Blois (France), (June 2001).
7. **What are white dwarfs telling us about the disk and halo?**, Jordi Isern, contributed talk: Galaxy ages, Hilo (Hawai), (February 2001).
8. **XMM Observations of recent galactic classical novae**, Margarida Hernanz, contributed talk: New visions of the X-ray universe in the XMM chandra era, Noordwijk (Holland), (November 2001).
9. **A Photoionization model for X-ray emission for classical novae**, Glòria Sala, contributed talk: ESS Experimental Nuclear Astrophysics, Santa Tecla (ITALY), (October 2001).
10. **4D-VAR assimilation of GPS-derived ZTD: a Case Study**, Lúdia Cucurull, contributed talk: 14<sup>th</sup> Institute of Navigation (ION) GPS conference, Salt Lake City, Utah (USA), (September 2001).
11. **Assimilation of time delay GNSS observations in NWP models**, Lúdia Cucurull, contributed talk at the Summer School on Midweling Techniques for Weather Forecast Applied to the Environment, Santiago de Compostela (SPAIN), (July 2001).

12. **The use of Global Navigation Satellite Systems (GNSS) signals in Numerical Weather Prediction (NWP)**, Lúdia Cucurull, PhD defense, UB/IEEC, Barcelona (SPAIN), (June 2001).
13. **Integrating NWP products into the analysis of GPS observables**, Lúdia Cucurull, contributed talk: European Geophysical Society congress, Nice (FRANCE), (April 2001).
14. **Comparison of GPS integrated water vapor data with the INM HIRLAM weather prediction model**, Lúdia Cucurull, contributed talk: The MAGIC Water Vapor Meteorology User Workshop, Barcelona (SPAIN), (March 2001).
15. **Assimilation test of GPS derived humidity observations and their impact in improving forecast in the MM5 model in Catalonia: severe storm test cases**, Lúdia Cucurull, contributed talk: The MAGIC Water Vapor Meteorology User Workshop, Barcelona (SPAIN), (March 2001).
16. **Inferring Wind Velocities from GPS Reflections at 37-38 Km Altitude**, E. Cardellach, D. Pino, A. Rius, G. Ruffini, contributed talk: American Geophysical Union, Spreng Meeting, Boston (USA), (May 2001).
17. **Results and Validation of the Mediterranean Balloon Experiment, GPSR from the Stratosphere**, A. Rius, contributed talk: 3<sup>rd</sup> European Workshop on GNSS Surface Reflections (June 2001).
18. **Challenges for Photometry and Spectrometry with GAIA**, C. Jordi, contributed talk: Census of the Galaxy, Vilnius (LITHUANIA), (2001).
19. **Observaciones en rayos gamma con el satélite INTEGRAL**, M. Hernanz, contributed talk: INTEGRAL Time Allocation Committee, ESTEC Noordwijk (HOLLAND).

## II.3 CONFERÈNCIES I ARTICLES DIVULGATIUS

### III.3.1 CONFERÈNCIES DIVULGATIVES

1. **Nacimiento y muerte de las estrellas**, Josep M. Torrelles, Conferència a l'Institut Maria Rubies, Lleida (12.11.2001).
2. **Alma un gigantesco telescopio para el futuro**, Josep M. Torrelles, Conferència a la Universitat de València, València (28.11.2001).

### III.3.2 ARTICLES DIVULGATIUS

1. **Chandra discovers eruption and pulsation in nova outburst**, M. Hernanz, Notícia de premsa "NASA News Release" (6.9.2001).