

MEMÒRIA ANUAL
INSTITUT D'ESTUDIS ESPACIALS
DE CATALUNYA
2002

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 Geogràfica
- III.1.2 Conferències especialitzades
- III.1.3 Cursos de Doctorat
- III.1.4 ISU
- III.1.5 Tesis Doctorals presentades al 2002
- III.1.6 Tesis Doctorals en progrés

III.2 Programa científic i tecnològic

- III.2.1 Projectes finalitzats
- III.2.2 Projectes en progrés
- III.2.3 Altres Projectes
- III.2.4 Publicacions científiques
- III.2.5 Informes científics i tècnics
- III.2.6 Organització de reunions

III.3 Activitats de divulgació

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 i l'aplicació com del desenvolupament de nous instruments i tècniques. Per la pròpia naturalesa de l'Institut 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 focalitzen 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 equípaments.

Les activitats que es realitzen a l'IEEC estan estructurades al voltant de dues línies d'actuació: per una banda es participa en grans projectes, la majoria de caràcter espacial, que requereixen mobilitzar recursos importants i multidisciplinaris, i per l'altre es desenvolupa la recerca bàsica que serveix de justificació dels projectes esmentats abans.

RECERCA FONAMENTAL I APLICADA

Astrofísica i Cosmologia

- **Estructures a gran escala 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 el 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 Sunyaev-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 modelitzar l'explosió de les noves clàssiques i la seva contribució a les 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 clau per a 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 se n'ha trobat el més mínim indici, tot i que els models actuals suggereixin aquesta possibilitat. Els esforços s'han centrat en la caracterització del senyal de 1275 keV, 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 i s'ha vist que el procés d'acreció, interromput per l'explosió, recupera més depressa del que s'esperava. En el camp dels grans meteoritics 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 2002, 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.
- 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.

- 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. Durant la Conferència de Barcelona, l'Unió Europea va decidir construir el seu propi 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 respecte al sistema de referència de qualsevol punt amb una precisió del mateix ordre. Per a la física fonamental és molt important determinar d'una forma precisa el temps i la posició i per això el número d'aplicacions que es poden realitzar és enorme. Aquí només expliquem les que ja s'han desenvolupat i estan en fase de millora i les que estan en fase de desenvolupament.

- 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).
- 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.

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 model de mesoescala MM5 s'ha fet servir per a estudiar diferents fenòmens atmosfèrics:

- En col·laboració amb el Departament de Astronomia i Meteorologia, que disposa d'un SODAR a la zona de la Plana de Vic, se han simulat numèricament varis episodis de fort advecció de contaminant provenint de l'àrea de Barcelona a través del Congost. Aquesta advecció de contaminants podria explicar els elevats nivells de ozó observats a la zona a hores poc habituals (al final de la tarda).
- Mitjançant aquest model, hem estat capaços de reproduir les condicions fortament convectives del 10 de juny de 2000. Les dades obtingudes de la precipitació s'han comparat amb imatges de radar y mesures de pluviòmetres proporcionades per el Grup de Recerca Aplicada en Hidrometeorologia de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- Dintre del projecte SCALES, en el que se pretén calibrar dos instruments instal·lats al Meteosat Second Generation (MSG), s'han modificat alguns programes de MM5 amb la finalitat de proporcionar el balanç de radiació a la superfície.

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 els 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. Un equip del Departament d'Astronomia i Meteorologia de la UB i de 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 i el Departament de Física Aplicada (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 i, 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

- i) 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. El responsable és un equip mixt CSIC-UPC-IEEC. En data Setembre 2002 l'equip IEEC/UB ha proporcionat al ISDC de INTEGRAL el catàleg d'entrada definitiu a utilitzar per la càmera de monitoreig òptic (OMC camera), un dels quatre instruments a bord del satèl.lit. Aquest catàleg inclou estàndard astromètriques i fotomètriques, necessàries per refinar l'apuntat del satèl.lit i definir la calibració fotomètrica de la càmera, així com objectes d'interès científic a monitorejar durant la missió. Continuen els estudis per a millorar l'explotació científica d'aquest instrument en base a l'anàlisi de les primeres observacions rebudes del satèl.lit.

- ii) GAIA: La consideració de les capacitats observacionals excepcionals de GAIA, missió de la ESA que té per objectiu l'estudi de l'estructura i l'evolució de la nostra galaxia mitjançant l'observació de mil milions d'estrelles, obliga a abordar un dels seus reptes fonamentals: el de la reducció global de les observacions i la implementació, gestió i tractament de la ingent quantitat d'informació recollida. Tenint present la dificultat d'aquest aspecte de la missió, ESA va convocar el 1999 un anunci d'oportunitat per a desenvolupar el "GAIA database and analysis system (GDAAS)". La proposta espanyola, presentada pel consorci format per l'empresa GMV, l'equip IEEC/UB i el Centre de Supercomputació de Catalunya (CESCA) va obtenir el contracte esmentat, els treballs del qual varen acabar a maig de 2002. Els resultats varen mostrar la viabilitat de l'aproximació escollida i va posar de manifest les enormes dificultats del procés de recollida, enmagatzament i tractament de les dades. Per això, i amb l'ànim de no perdre el sistema creat, (d'ara en endavant GDAAS), ESA va proposar un nou contracte per a ampliar i consolidar GDAAS, que ha resultat en una segona fase (GDAAS II) a desenvolupar pel mateix consorci.

El nostre equip, participa, a més, en les tasques de diversos "Working Groups" i té un lloc rellevant en els següents: Simulation Working Group (X. Luri, leader), Data Processing Working Group (J. Torra, co-leader) i Photometric Working Group (C. Jordi, co-leader). Té també representació en el GAIA Science Team (C. Jordi, X. Luri) i en el GAIA Configuration Control Board (J. Torra, X. Luri). La nostra situació actual es doncs de plena responsabilitat en el desenvolupament d'algunes de les línies de treball de GAIA.

- iii) SMART2: Una de les grans fronteres de l'astronomia moderna és detectar les ones gravitacionals i fer-les servir per estudiar l'Univers. ESA i NASA estan preparant una missió conjunta, LISA, per mesurar aquestes ones fent servir tres satèl·lits units per interferòmetres làser. Aquesta missió, prevista per l'any 2017, tindrà com a precursora SMART-2 la qual té com a objectiu demostrar la viabilitat tècnica de l'interferòmetre. Els estudis els porten a terme un equip conjunt UB-CSIC-UPC i l'IEEC.

- iv) World Space Observatory (WSO) El WSO és un telescopi de 1.7 metres, equipat amb un espectrògraf i una càmera de raigs 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 llibració) i col·laborarà en el tractament de dades (compressió, tractament a bord).

- v) 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 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 una lent de gran superfície, mentre que la focalització es farà en un petit volum detector. A més a més d'una sensibilitat sense precedents, MAX proveirà una resolució angular i energètica molt bona.

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 s'encarrega de 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.

- vi) 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 estudi estan essent continuats per estudiants com a experiments virtuals amb connexió amb el programa de doctorat de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- vii) 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.
- viii) 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 calibració 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.
- ix) SMOS és una missió que forma part del programa "Earth Explorer" d'ESA i que té per missió analitzar a escala global la humitat del sòl i la sosalinitat de l'aigua de mar. L'instrument es basa en un interferòmetre passiu de microones desenvolupat per el Departament de Teoria del Senyal de la UPC, i la responsabilitat científica correspon a l'Institut de Ciències del Mar del CSIC. La responsabilitat de l'IEEC consisteix en analitzar la calibració de la votació Faraday induïda per la ionosfera, per la qual cosa es fa servir els

endarreriments ionosfèrics observats en els senyals GPS i l'autocalibració dels observables fent servir la temperatura de brillantor observada pel propi SMOS a diferents polaritzacions.

ESTACIONS TERRESTRES

Observatori del Montsec: L'any 2000, la Generalitat de Catalunya va posar en marxa el projecte Montsec Sostenible. Durant aquest any 2002, s'han iniciat les obres per a la construcció de l'Observatori Astronòmic del Montsec (OAM), i el Centre d'Observació de l'Univers (COU).

El principal objectiu de l'observatori és dotar a Catalunya d'una infraestructura bàsica de recerca en el camp de l'astronomia, mentre que el COU estarà dedicat principalment a la vessant educativa i de divulgació de l'astronomia i la geologia. S'han enllestit ja tots els tràmits per l'adquisició del telescopi de 80 cm de diàmetre a l'empresa Torus, la cúpula de 6.15 m de diàmetre a Baade, i la càmera CCD de gran format. Tant la cúpula com el telescopi estaran totalment automatitzats i seran operables a distància mitjançant internet.

S'està desenvolupant el software que ha de comandar tots aquests processos per la xarxa, i s'han dissenyat i decidit les infraestructures necessàries per a la connexió d'aquest complex a l'anella científica. Especialistes en el món de la docència d'astronomia i geologia a tots els nivells (primària, secundària i ensenyament superior) han treballat conjuntament en el disseny de les activitats a realitzar en el marc del COU, treballant en paral·lel en l'adquisició la infraestructura i material que s'utilitzarà en el COU.

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 Siegel (president del CSIC)
Vocal:	Lluís Ferrer Caubet (rector de la UAB)
Vocal:	Josep Ferrer Llop (rector de la UPC)
Vocal:	Antoni Oliva Cuyàs (director CIRIT)
Patró Delegat:	Jordi Mas Castellà (director de la FCR)
Secretari:	Albert Serratosa Palet (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:

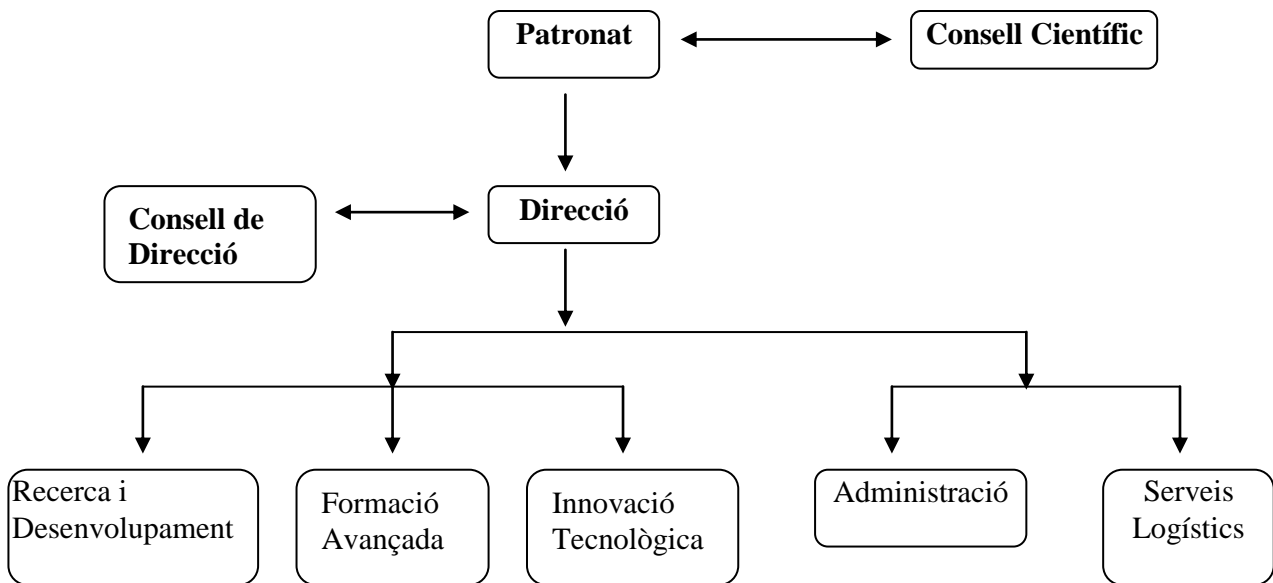
Alberto Tobias (ESA) – President
Juan Manuel García Ruiz (CSIC)
Francisco Garzón (IAC)
Miguel Ángel Lagunas (UPC)
Ismael Colomina (IdeG)
Joan Manuel Lecue (BAIE)
Carles Simó (UB)
José Torres (INTA)
Juan José Villanueva (UAB)
Jordi Isern – Secretari (IEEC/CSIC)

I.3.3 DIRECTOR

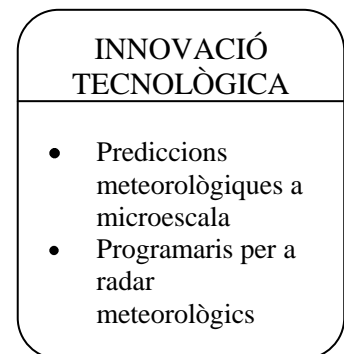
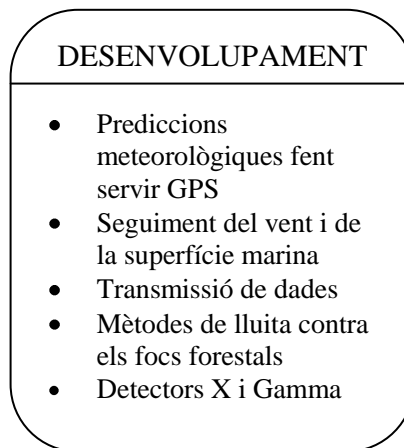
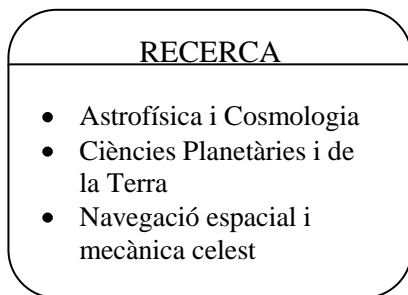
L'execució dels acords del Patronat, la gestió i el funcionament general de l'Institut corresponen al Director.

- Jordi Isern.

I.3.4 ORGANIGRAMA



ACTIVITATS



PERSONAL CIENTÍFIC

IEEC

1. Aparicio, Josep M.- Investigador
2. Aran, Àngels - Becària
3. Cardellach, Estel- Baixa Novembre 2002 - Contractat a càrrec de projecte
4. Hishmann, Alina - Becària
5. Masana, Eduard -Contractat a càrrec de projecte
6. Pino, David - Investigador
7. Sanz, Josep - Ajudant de recerca
8. Torrobella, Josep - Ajudant de recerca
9. Tort, Alexandre – Professor Titular Universitat

UB

9. Canal, Ramon-Departament d’Astronomia i Meteorologia - Catedràtic Universitat
10. Figueras, Francesca- Departament d’Astronomia i Meteorologia - Professor Titular Universitat
11. Gómez, Gerard- Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi - Científic Titular
12. Jordi, Carme- Departament d’Astronomia i Meteorologia - Professor Titular Universitat
13. Lobo, José Alberto- Departament de Física Fonamental - Professor Titular Universitat
14. Luri, Xavier- Departament d’Astronomia i Meteorologia - Investigador Ramón y Cajal
15. Sanahuja, Blai- Departament d’Astronomia i Meteorologia - Catedràtic Universitat
16. Torra, Jordi- Departament d’Astronomia i Meteorologia - Professor Titular Universitat

CSIC

17. Alvarez, José Manuel- Institut de Ciències de l’Espai – Contractat a càrrec de projecte
18. Barriga, Josep, J.- Institut de Ciències de l’Espai- Baixa Setembre 2002 – Becari DG
19. Castander, Francisco Javier- Institut de Ciències de l’Espai – Investigador Ramón y Cajal
20. Colomé, Josep- Institut de Ciències de l’Espai – Contractat I3P
21. Elizalde, Emili- Institut de Ciències de l’Espai – Investigador CSIC
22. Gaztañaga, Enrique- Institut de Ciències de l’Espai – Científic Titular
23. Gómez, José Luis- Instituto Astrofísico de Andalucía – Catedràtic Universitat
24. Hernanz, Margarida- Institut de Ciències de l’Espai – Científic Titular
25. Isern, Jordi- Institut de Ciències de l’Espai – Professor d’Investigació
26. Rius, Antoni- Institut de Ciències de l’Espai – Investigador Científic
27. Sala, Glòria- Institut de Ciències de l’Espai – Becària MCYT
28. Torrelles, Josep M.- Institut de Ciències de l’Espai – Professor Investigació

UPC

29. Badenes, Carles- Departament de Física i Enginyeria Nuclear – Becari DGICYT
30. Bravo, Eduard- Departament de Física i Enginyeria Nuclear – Catedràtic Escola Universitària
31. Casanova, Ignasi- Departament d’Enginyeria de la Construcció – Professor Titular Universitat
32. García-Berro, Enrique- Departament de Física Aplicada - Professor Titular Universitat
33. García-Senz, Domingo- Departament de Física i Enginyeria Nuclear – Catedràtic Escola Universitària
34. José, Jordi- Departament de Física i Enginyeria Nuclear – Catedràtic Escola Universitària
35. Martínez-Benjamín, Joan Josep- Departament de Física Aplicada – Professor Titular Universitat
36. Masdemont, Josep- Departament de Matemàtica Aplicada – Professor Titular Universitat
37. Portell, Jordi- Departament de Física Aplicada- Becari CIRIT

ICREA

38. Martínez Pinedo, Gabriel – Investigador ICREA

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. Molto, Isabel (CSIC), Cap de negociat
5. Montes, Pilar (IEEC), Cap d' administració
6. Notario, Eva (IEEC), Secretària.
7. Robles, Daniel (IEEC), Operari

II.3 COLABORADORS EXTERNS

1. Casals, Pilar (UB) Baixa Novembre 2002
2. Jordi Llorca (UB)

II.4 ESTUDIANTS DE DOCTORAT PENDENTS DE BECA

1. Catalán, Sílvia (Univ. La Laguna), Estudiant de doctorat
2. Lorén, Pablo (UPC), Estudiant de doctorat
3. Martín, Enrique (UPC), Estudiant de doctorat
4. Manera, Marc (UB), Estudiant de doctorat
5. Moreno, Fermín (UB), Estudiant de doctorat
6. Nofrarias, Miquel (UB), 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)
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)
Cristóbal, Jordi (UAB)
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)
Vayreda, Jordi (CREAF)

II.6 VISITANTS (menys de 6 mesos)

1. **Alain Coc** (Centre de Spectometrie Nucleaire et de Spectometrie de Masse, Orsay, FRANCE), del 9 al 13 de Gener 2002 i del 7 al 18 d'Octubre 2002.
2. **Pablo Fosalba** (IAP, Paris, França), del 15 al 22 de Desembre 2002.
3. **Sergio Zerbini**, (Universitat de Trento, Itàlia), del 20 al 27 de Novembre 2002.
4. **Francis Bernardeu** (Service de Physique Theorique, C.E. de Saclay), del 25 al 27 de Febrer del 2002.
5. **Jim Truran** (Univ. Chicago), del 2 al 23 d'Abril del 2002.
6. **Guido Cognola**, (Universitat de Trento, Itàlia), del 20 al 27 de Novembre 2002.
7. **Omar Gustavo Benvenuto** (UPC), del 24 d'Abril al 16 de Maig 2002.
8. **Sergei Odintsov** (Universitat de Trento), del 20 al 28 de Maig 2002
9. **Lubomic Gradinasky** (Onsola Space Observatory), del 23 al 31 de Juliol del 2002.
10. **Salvador Curriel** (Instituto de Astronomia de la UNAM), del 23 de Setembre al 3 d'Octubre del 2002.
11. **Andrei A. Bytsenco** (Universidade Estadual de Londrina, Brasil), del 10 de Decembre al 11 de Març 2003.
12. **Matthias Luzius Liebendorfer** (Canadian Institute for Theoretical Astrophysics), del 15 al 21 de Desembre del 2002.

II.7 ESTUDIANTS EXTERNES

1. **Michael Beitschuh** (MPIA Heidelberg), del 21 de Gener al 8 de Febrer 2002.
2. **Myrthe Beekhuis** (Delft University of Technology (Holanda), del 2 de Desembre 2002 al 28 de Febrer 2003.
3. **Nicolas Guichard** (Ecole Polytechnique), del 15 d'Abril al 28 de Juny del 2002.

II.8 CARACTERÍSTIQUES DEL PERSONAL DE L'IEEC_(31 de desembre 2002)

Distribució per Àrees

Direcció.....	1
Personal Administratiu i de suport	7
Àrea de ciències de la Terra.....	6
Àrea de ciències del Cosmos.....	31
Col·laboradors externs.....	1
Estudiants de Doctorat.....	4

Total.....50

Característiques generals

		Homes	Dones
Doctors	30	26	4
Graduats/Enginyers	17	9	9
Formació professional	3	1	2

Total 50 35 15

Mitjana d'edat 1997: 36.3

Mitjana d'edat 1998: 35.3

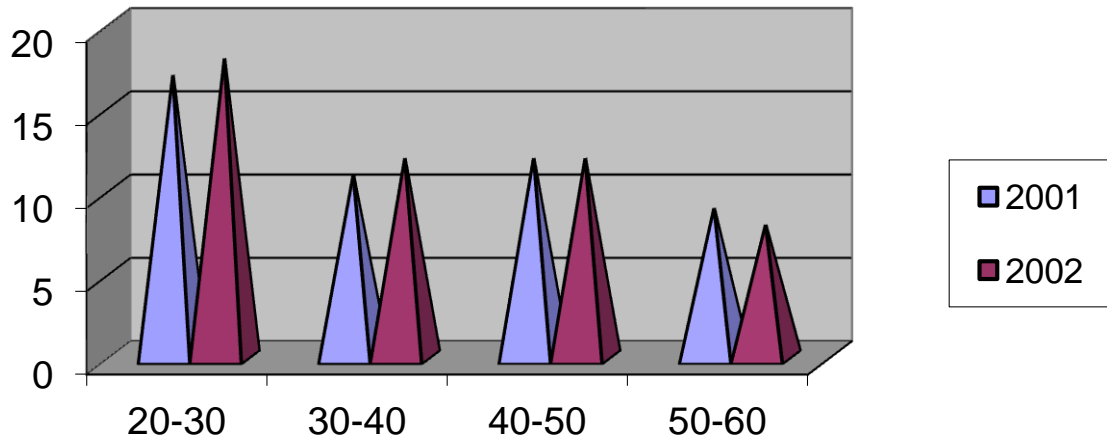
Mitjana d'edat 1999: 35.6

Mitjana d'edat 2000: 36.5

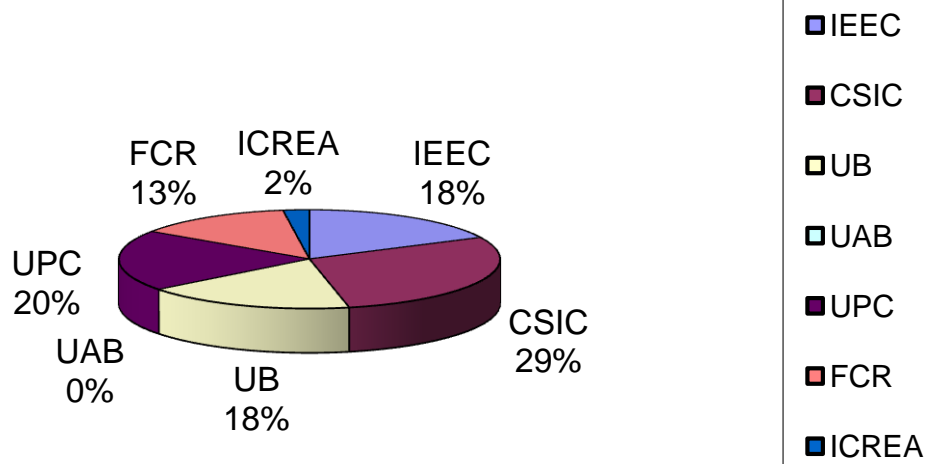
Mitjana d'edat 2001: 37

Mitjana d'edat 2002: 36.8

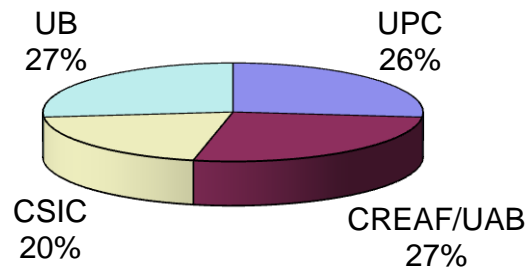
DISTRIBUCIÓ D'EDAT



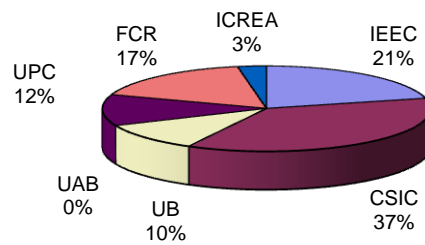
DISTRIBUCIÓ DEL PERSONAL SEGONS LA FONT DE FINANÇAMENT



DISTRIBUCIÓ SEGONS LES HORES DE DOCÈNCIA DEL MÀSTER

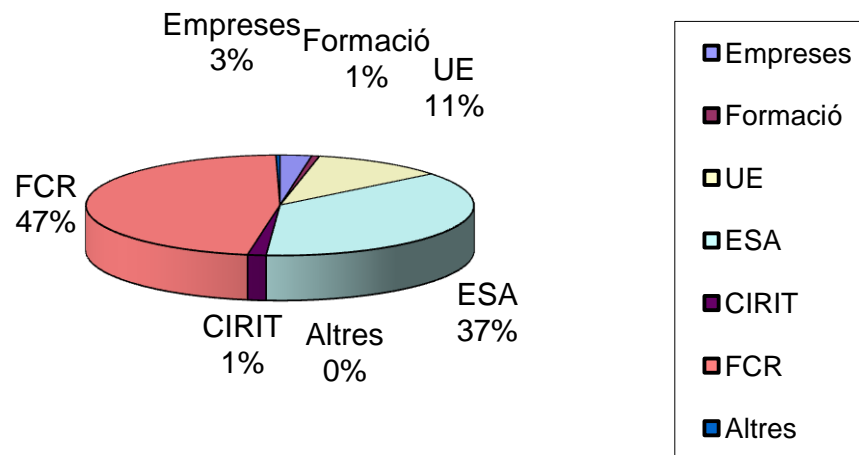


DISTRIBUCIÓ DEL PERSONAL SEGONS EL TEMPS DE DEDICACIÓ

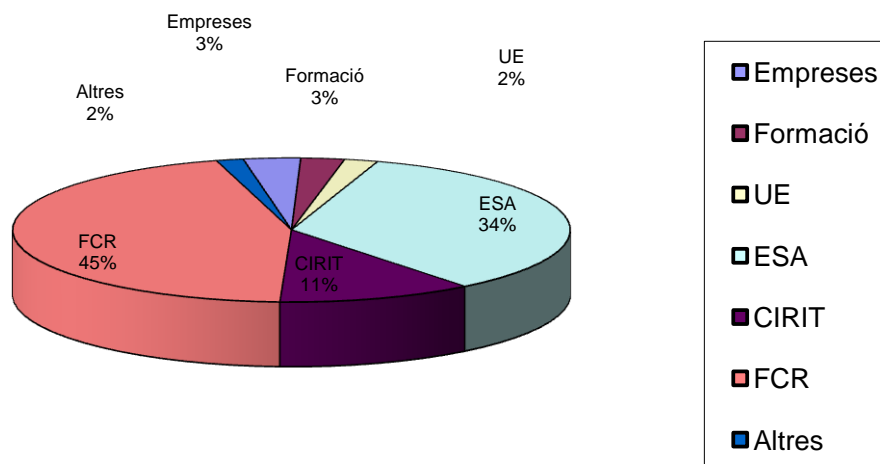


- IEEC
- CSIC
- UB
- UAB
- UPC
- FCR
- ICREA

INGRESSOS 2001



INGRESSOS 2002



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 Cristóbal (UAB/CREAF)

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 15 durant l'any acadèmic 2002.

III.1.2 CONFERÈNCIES ESPECIALITZADES (2002)

- **“Introducció al GPS i GALILEO”**
Institut d'Estudis Espacials de Catalunya i l'Institut de Geomàtica
Del 30 de Setembre al 28 d'Octubre 2002.

III.1.3 CURSOS DE DOCTORAT

“Mètodes matemàtics avançats”, Programa de Doctorat, E. Elizalde, Departament d'Estructura i Constituent de la Matèria i Física Fonamental de la Universitat de Barcelona, 2002.

III.1.4 ISU

- L'IEEC participa activament amb les activitats de l'ISU.
- Assistència als cursos d'estiu de la ISU, Glòria García, Califòrnia (EEUU), del 25 de Juny al 31 d'Agost 2002.

III.1.5 TESIS DOCTORALS PRESENTADES AL 2002

- **“Sea Surface State Determination using GNSS signals”**, Estel Cardellach, Director: Antoni Rius.
- **“Mathematical Analysis of Microwave Density Fluctuations”**, José J. Barriga, Director: Emili Elizalde.

III.1.6 TESIS DOCTORALS EN PROGRES

- **“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 2002

- **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: 2002
Import: 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.
- **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: 12-2001; 11-2002
Import: 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.
- **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: 1999-2002
Import: 2.914'09 €
Investigador: David Pino

Co-Investigador:**Altres institucions:** UPC, UdG, URV, UB, CREAF**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 Altimetry**

Entitat Financera: ESTEC**Codi:** 15083/01/N1/MM**Dates:** 03-2001; 03-2002**Import:** 35.945 €**Investigador:** A. Rius**Co-Investigador:** E. Cardellach

- **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.
- **Participació en el projecte Datagrid**
Entitat Financera: DURSI
Codi: ACES 2001
Dates: 10/2001-12/2002
Import: 30.050'61 €
Investigadors: Emili Elizalde
Co-investigadors:
Altres institucions:
Resum: L'Acció Especial tenia com a objectiu preparar la nostra participació futura a DataGrid, que és un projecte molt ambiciós de la Comunitat Europea el qual té per objectiu crear el marc que ha de fer possible el processament i anàlisi de les ingents quantitats de dades procedents de l'exploració científica que seran obtingudes en un immediat futur en els més diversos àmbits. En particular, es tracta de treballar amb bases de dades de gran escala, de centenars de terabytes a petabytes, que deuran ser compartides i processades per comunitats científiques distribuïdes per amples zones de la terra i amb legislacions diverses sobre aquesta matèria. Els de la seguretat, accessibilitat i capacitat i velocitat de transmissió de les dades són només alguns dels importants problemes que d'entrada es plantejen.
- **GAIA Data Acces an dAnalysis Study (GDAAS)**
Entitat Financera: ESA
Codi: 14422/00/NL/GS
Dates: Juliol 2000 a Maig de 2002
Import : 269.700 Euros

III.2.2 PROJECTES EN PROGRÉS

- **La población de enanas blancas en el halo galáctico**
Entitat Financera: CSIC
Codi: AYA2002-04094-C03-02
Dates: 2002-2005
Import: 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.

- **Satellite Application Facility for GRAS Meteorology**

Entitat Financera: EUMETSAT

Codi: GRAS-SAF

Dates: 01.1999-01.2004

Import: 208.863'57 €

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: 07.2000-03.2003

Import: 98.587'5 €

Investigador: A. Rius

Co-Investigador: J. Sanz, J. Torrobella i D. Pino

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.

- **PARIS Technology concept definition**

Entitat Financera: ESA

Codi: ASTRIUM 12050061 SUB

Dates: 06.2002-12.2003

Import: 29.993 €

Investigador: A. Rius

Co-Investigador:

Altres institucions: Starlab

Resum: Continuació de Paris

- **GRAC II, RA-2 Calibration with light GPS Buoys**

Entitat Financera: ESTEC/ESA

Codi: 15349/01/NL/SF

Dates: 07-2001; 03-2004

Import: 197.701 €

Investigador: A. Rius

Co-Investigador: E. Cardellach, D. Pino, J. Torrobella i J. Sanz

Resum: Projecte per cal·librar 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 cal·librar amb alta precisió les dades obtingudes pel radar altimètric situat a l'ENVISAT. El període de mesures és de 6 mesos, on s'obtindrà una gran quantitat d'informació per la cal·libració.

- **GAIA Data Acces and Analysis Study Phase II (GDAAS II)**

Entitat Financera: ESA

Codi: 16439/02/NL/VD

Dates: Juliol 2002 a Desembre 2004

Import : 350.000 Euros

Investigadors: P. Pérez (GMV), J. Torra (IEEC/UB), J. Cambras (CESCA)

Co-Investigadors: F. Figueras (IEEC/UB), C. Jordi (IEEC/UB), X. Luri (IEEC, UB), E. Masana (IEEC), P. Llimona (IEEC), M. Mestres (CESCA), Serraller (GMV), C. Fabricius (Univ. Copenhagen)

Altres institucions: GMV, CESCA

Resum: GAIA will fly not later than 2010 and will map the Galaxy in three dimensions, observing 1 billion sources over a period of five years. The total volume of data produced during this period will be approximately 1 PetaByte. In the period 2000-2002 a study (GDAAS I: GMV,IEEC/UB,CESCA) was conducted to investigate scientific data processing tasks, implement a prototype and tentatively define a modus-operandi in which the GAIA Community would be able to examine the data and apply a set of algorithms relevant to the data calibration and source extraction routines. The on-ground handling, archiving and processing of the GAIA science data is expected to be performed by one science data center. ESA awarded the present contract (GDAAS II) to have an early appreciation of the potential problems, focussed on the development of the database architecture, archiving, analysis and processing of the GAIA data. The high level objective of the phase II study is to provide complete confidence in the overall GAIA data processing approach, identifying interfaces for all foreseen data reduction steps, integrating and testing a set of representative algorithms provided by the GAIA community and demonstrating scalability to a final data processing system. This contract will deliver to ESA a processing environment capable of providing the basis for the data analysis system applicable to the GAIA mission data.

- Engeneering Model for Solar Energetic Particles in Interplanetary Space**
Entitat Financera: ESA
Codi: 14098/99/NL/NM
Dates: 10/2002-07/2003
Import: 39.000 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.
- Herramienta analítica y numérica para el control distribuido de satélites en formación.**
Entitat Finacera: MCYT
Codi: Deimos, SL, Augusto Caramagno
Dates: 2002-2004
Import: 21.500 €
Investigadors: Gerard Gómez, Josep Masdemont
Co-investigadors:
Altres institucions:
Resum: L'objectiu del projecte és crear i desenvolupar eines analítiques i numèriques pel control de constelacions en formació, amb les que construir una eina SW de disseny i anàlisi d'algoritmes de control per les formacions de satèl·lits, validant la seva aplicació pràctica en un sistema de control distribuït.
- Potenciación de la capacitat en R+D+I Espaciales de Catalunya**
Entitat Finacera: CIRIT
Codi:
Dates: 03-2002/03-2003
Import: 18.000 €
Investigadors: Jordi Isern
Co-investigadors:
Altres institucions:
Resum:
- Scientific exploitation of INTEGRAL and XMM-Newton: diagnosis of thermonuclear burning in compact stars.**
Entitat Financera: MCYT-PNAYA
Codi:
Dates: 2001-2004
Import: 145144,41 €
Investigadors: Margarita Hernanz
Co-investigadors: Glòria Sala
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 enlargement 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.
- **Estudio para la aplicación de modelos de mesoescala (MM5) combinado con observaciones de radar para la previsión de fuertes precipitaciones en el área de Barcelona**
Entitat Financera: UPC
Codi:
Dates: 04-2002/10-2002
Import: 10.962 €
Investigadors: David Pino
Co-investigadors:
Altres investigadors:
Resum: Amb la finalitat d'augmentar el domini espacial i temporal de la informació proporcionada pel radar meteorològic, es proposa utilitzar el model de mesoescala MM5 per predir fortes precipitacions a Catalunya. Adicionalment, s'estudiaran les possibilitats de MM5 per assimilar dades de radar.
- **Ayudas para facilitar la cooperación de investigadores españoles con investigadores de Instituto de Física Nuclear (INFN) de Italia**
Entitat Financera: MICYT
Codi:
Dates: 2002
Import: 4.146'98 €
Investigadors: Emili Elizalde
Co-investigadors:
Altres investigadors:
Resum: Ajudes per viatges.

III.2.4 PUBLICACIONES CIENTÍFIQUES

SCI

1. **Unveiling the structure of the planetary nebula M 2-48: Kinematics and physical conditions.**López-Martín L., López J. A., Esteban C., Vázquez R., Raga A., Torrelles J. M., Miranda L. F., Meaburn J., Olguín L.,*Astronomy and Astrophysics*. **388** 652-661 (2002)
2. **Detection of a candidate for the exciting source of the expanding water maser bubble in Cepheus** A.Curiel S., Trinidad M.A., Cantó J., Rodríguez L.F., Torrelles J.M., Ho P.T.P., Patel N.A., Greenhill L., Gómez J.F., Garay G., Hernández L., Contreras M.E., Anglada G.,*Astrophysical Journal*. **564** L35-L38 (2002)
3. **Zenith total delay study of a mesoscale convective system: GPS observations and fine-scale modeling.**Cucurull L., Vilà J., Rius A.,*Tellus*. **54A** 138-147 (2002)
4. **VLA observations of water maser emission associated with SVS 13 and other sources in NGC 1333.**Rodríguez, L.F., Anglada, G.,Torrelles, J. M., Mendoza-Torres, J. E., Haschick, A. D., Ho, P. T. P. *Astronomy and Astrophysics*. **389** 572-576 (2002)
5. **Evidence for time evolution in the exciting source of the expanding water maser bubble in Cepheus** A.Porras,A., Rodríguez, L.F., Cantó, J., Curiel, S., Torrelles, J.M.,*Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica*. **38** 187-192 (2002)
6. **Multiwavelength observations of the peculiar planetary nebula IC2149.**Vázquez, R., Miranda, L. F., Torrelles, J. M., Olguín, L., Benítez, G., Rodríguez, L. F., López, J. A.,*Astrophysical Journal*. **576** 860-869 (2002)
7. **VLA observations at 7 mm of the planetary nebula IC4997.**Gómez, Y., Miranda, L. F., Torrelles, J. M., López, J. A., Rodríguez, L. F.,*Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica (Serie de Conf)*. **12** 138 (2002)
8. **The prompt gamma-ray emission of novae.**Hernanz,M. Gómez-Gomar,J. José,J.,*New Astronomy*. **46** 559-563 (2002)
9. **A Classical Nova, V2487 Oph 1998, Seen in X-rays Before and After Its Explosion.**Hernanz,M. Sala,G.,*Science*. **298** 393-395 (2002)
10. **Casimir effect in de Sitter and Anti-de Sitter braneworlds.**Elizalde,E. Nojiri,S. Odinstov,S.D. Ogushi,S.,*Modern Physics Letters*. (2002)
11. **The Casimir energy of a massive fermionic field confined in a d+1 dimensional slab-bag.**Elizalde,E. Santos,F.C Tort,A.C.,*Modern Physics Letters*. (2002)
12. **Confined quantum fields under the influence of a uniform magnetic field.**Elizalde, E. Santos, F.C. Tort, A.C.,*Journal of Physics A*. **35** (2002)
13. **The thermal energy of a scalar field in a one-dimensional compact space.**Elizalde, E. Tort, A.C.,*Physical Review D*. **66** (2002)
14. **The family of regular interiors for non-rotating black holes with $T_-=T^+$.**Elizalde, E. Hildebrandt, S.R.,*Physical Review D*. **65** (2002)
15. **Fluctuations of quantum fields via zeta function regularization.**Cognola, G. Elizalde, E. Zerbini, S.,*Physical Review D*. **65** (2002)
16. **Regular Sources of the Kerr-Schild class for Rotating and Nonrotating Black Hole Solutions.**Burinskii,A. Elizalde, E. Hildebrandt, S.R. Magli,G.,*Physical Review D*. **65** (2002)
17. **Spectral zeta functions in non-commutative spacetimes.**Elizalde, E.,*Nuclear Physics A*. **104** 157 (2002)
18. **White Dwarfs as Tools Fundamental Physics: the Gravitational Constant Case.**Isern,J. García-Berro,E. Salaris,M.,*European Astronomical Society*. **2** (2002)
19. **He-detonation in sub-Chandrasekhar CO white dwarfs: A new insight into energetics and p-process nucleosynthesis.**Goriely,S. José,J. Hernanz,M. Rayet,M. Arnould,M. *Astronomy and Astrophysics*. **383** 27-30 (2002)
20. **2-Point moments in cosmological large scale structure: I. Theory and comparison with simulations.**Gaztanaga,E. Fosalba,P. Croft,R.A.C. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **328** (2002)
21. **The 3-point correlations in the large scale structure: 1. N-body simulations & the weakly non-linear regime.**Barriga,J. Gaztanaga,E. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **333** (2002)
22. **Large-scale structure of the universe and cosmological perturbation theory.**Bernardeu,F. Colombi,S. Gaztanaga,E. Scoccimarro,R. *Physics*. **367** (2002)
23. **Galaxy clustering in the sloan digital survey (SDSS): a first comparison with the apm galaxy survey.**Gaztanaga,E. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **333** (2002)
24. **Large scale structures in the early SDSS: comparison of the north and south galactic**

- strips.Gaztanaga,E. *Astrophysical Journal*. **580** (2002)
25. **Breaking the redshift deadlock. 1: Constraining the star formation history of galaxies with submillimetre photometric redshifts.**Hugues,D.H. Aretxaga,I. Chaplin,E.L. Gaztañaga,E. Dunlop,J.S. Devlin,M.J. Halpern,M. Gundersen,J. Klein,J. Netterfield,C.B. Olmi,L. Scott,D. Tucker,G. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **335** (2002)
 26. **High proper motion white dwarfs and halo dark matter.**Torres,S. Garcia-Berro,E. Burket,A. Isern,J..*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **336** 971-978 (2002)
 27. **Determination of proper motions and membership of the open star cluster NGC 2548.**Wu,Z.Y. Tian,K.P. Balaguer-Núñez,L. Jordi,C. Zhao,L. Guibert,J. *Astronomy and Astrophysics*. **381** (2002)
 28. **Field Brown Dwarfs& GAIA.**Haywood,M. Jordi,C..*European Astronomical Society*. **2199** (2002)
 29. **A new Wolf-Rayet star in Cygnus.**Pasquali,A. Comerón,F. Gredel,R. Torra,J. Figueras,F..*Astronomy and Astrophysics*. **396** (2002)
 30. **Overview of GAIA Data Reduction.**Torra,J. Luri,X. Figueras,F. Jordi,C. Masana,E..*European Astronomical Society*. **2** (2002)
 31. **Absolute Luminosities of Stellar Candles.**Luri,X. Figueras,F. Torra,J..*European Astronomical Society*. **2** (2002)
 32. **The luminosity calibration of the uvby- \hat{a} photometry.**Jordi,C. Luri,X. Masana,E. Torra,J. Figueras,F. Domingo,A. Gómez,A.E. Mennessier,M.O..*Highlights in Astronomy*. **12** (2002)
 33. **The luminosity calibration of the uvby- \hat{a} photometry.**Jordi,C. Luri,X. Masana,E. Torra,J. Figueras,F. Domingo,A. Gómez,A.E. Mennessier,M.O..*Highlights in Astronomy*. **12** (2002)
 34. **Galactic Cosmic Rays from Superbubbles and the Abundances of Lithium, Beryllium and Boron.**Alibés,A. Labay,J. Canal,R. *Astrophysical Journal*. **571** 326-333 (2002)
 35. **s-Process Nucleosynthesis in Carbon Stars.**Abia,C. Domínguez,I. Gallino,R. Busso,M. Maserà,S. Straniero,O. de Laverny,P. Plez,B. Isern,J..*Astrophysical Journal*. **579** (2002)
 36. **High-proper-motion white dwarfs and halo dark matter.**Torres,S. García-Berro,E. Burket,A. Isern,J..*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. **336** (2002)
 37. **Bounds on the possible evolution of the gravitational constant from cosmological type-Ia supernovae.**Gaztañaga,E. García-Berro,E. Isern,J. Bravo,E. Domínguez,I..*Physical Review D*. **65** (2002)

NO SCI

1. **Infancia de las estrellas: Burbujas.**Gómez J.F., Anglada G., Torrelles J.M..*Investigación y Ciencia*. **307** 33-34 (2002)
2. **Discovery of water molecules and a magnetized torus in the planetary nebula K3-35.**Miranda L.F., Gómez Y., Anglada G., Torrelles J.M..*NRAO Newsletter*. **91** 16-18 (2002)
3. **Supernova 2000ft in NGC 7469.**Colina L., Alberdi A., Torrelles J.M., Panagia N., Wilson A.S..*International Astronomical Union Circular*. **7838** IAUC7 (2002)
4. **Discos y jets en las fases extremas de la evolución de las estrellas de baja masa: retos futuros.**Torrelles, J.M., Miranda,L.F., Anglada, G..*LAEFF REPORTER*. **32** 7-10 (2002)
5. **Classical novae: observations of X-ray emission.**Hernanz,M. Sala,G..*Proceedings of the 11th Workshop on "Nuclear Astrophysics"*. 191-194 (2002)
6. **Neutrino Self-Energy and Index Refraction in Strong Magnetic Field: A New Approach.**Elizalde, E. Ferrer, E.J. Incera, V..*Annals of Physics*. **295** 33 (2002)
7. **Some uses of regularization in quantum gravity and cosmology.**Elizalde, E..*Gravitation and cosmology*. **8** 43 (2002)
8. **SIXE (Spanish Italian X-ray Experiment): a summary of the phase-A study.**Giovanelli,F. Sabau-Graziati,L. Isern,J. La Padula,C.D. Angulo,M. Bausells,J. Bravo,E. Cabestany,J. Garcia-Berro,E. Gomez-Gomar,J. Hernanz,M. Talavera,A. *Memoria de la Società Astronomica Italiana*. **73** 402-417 (2002)
9. **Complex dynamics in a simple model of pulsations for Super - Asymptotic Giant Branch stars.**Munteanu,A. Garcia-Berro,E. Jose,J. Petrisor,E..*Chaos*. **12** 332-334 (2002)
10. **Are organic molecules produced by nebular Fischer-Tropsch processes preserved in comets?**Llorca,J. *Advances in Space Research*. **30** (2002)
11. **On the Origin of the 1999 Leonid Storm as deduced from Photographic Observations.**Trigo-Rodríguez,J.M. Llorca,J. Fabregat,J..*Earth Moon and Planets*. **91** (2002)
12. **White Dwarfs as Tools of Fundamental Physics: the Gravitational Constant Case.**Isern,J. García-Berro,E. Salaris,M..*EAS Publication Series*. **2** (2002)
13. **Overview of GAIA Data Reduction.** J. Torra, X. Luri, F. Figueras, C. Jordi, E. Masana, Proceedings of "GAIA: A European Space Project", Les Houches, Francia, Eds:O.Bienaymé y C. Turon, p.55-62 (2002)

14. **Field Brown Dwarfs and GAIA**, M. Haywood y C. Jordi, Proceedings of "GAIA: A European Space Project", Les Houches, Francia, Eds:O.Bienaymé y C. Turon, p.199-206 (2002)
15. **GAIA broad and medium band photometric performances**, Carme Jordi, José Manuel Carrasco, Francesca Figueras, Jorge Torra, Proceedings of the Monterosa Conference "GAIA spectroscopy, science & technology", ASP Conf. Ser. (2002)
16. **GAIA photometry performances**, Carme Jordi, Francesca Figueras, José Manuel Carrasco, Proceedings of "GAIA and DIVA Photometry: Towards the Fine Structure of the HR Diagram ?" JENAM-2002, Journal of Astronomical Data (2002)

III.2.5 INFORMES CIENTÍFICS I TÈCNICS

1. Informes tècnics en el marc de la missió GAIA

GAIA MBP design: Astrium alternative

Autors: C. Jordi

Informe intern: UB-PWG-005 (Versió 1.0, Febrer 2002)

GAIA-2 MBP design: photometric precision

Autors: C. Jordi, E. Hoeg, J.M. Carrasco

Informe intern: UB-PWG-006 (Versió 1.0, Maig 2002)

GAIA-2 BBP design: photometric precision

Autors: C. Jordi, E. Hoeg, J.M. Carrasco

Informe intern: UB-PWG-007 (Versió 1.0, Juny 2002)

GAIA photometry: $[\alpha/Fe]$ abundance variations

Autors: C. Jordi, F. Figueras, J.M. Carrasco

Informe intern: UB-PWG-008 (Versió 1.0, Juny 2002)

GAIA Scientific targets for PS design

Autors: C. Jordi, J.M. Carrasco

Informe intern: UB-PWG-009 (Versió 1.0, Octubre 2002)

Summary of the "Photometry of stellar and non-stellar objects in the framework of GAIA. GAIA-PWG: Progress meeting

Autors: C. Jordi, E. Hoeg

Informe intern: UB-PWG-010 (Versió 1.0, Juliol 2002)

2. Informes tècnics en el marc del contracte GDAAS (UB, GMV, CESCA)

GMV/UB/CESCA proposal: final version

Autors: L.M. González, I. Serraller, J. Torra, X. Luri, F. Figueras, C. Jordi, E. Masana, J. Cambras, M. Mestres
Document de proposta inicial (2002)

GIS implementation in GDAAS: Attitude updating

Autors: X.Luri, F. Figueras, J. Torra, C. Jordi, E. Masana

Informe intern: UB- GDAAS-TN -010 (Versió 2.1, Gener 2002)

GIS implementation in GDAAS: Calibration updating

Autors: F.Figueras, J. Torra, X. Luri, C. Jordi, E. Masana

Informe intern: UB- GDAAS-TN -011 (Versió 2.2 , Gener 2002)

GIS implementation in GDAAS : Source updating

Autors: J.Torra, F. Figueras, X. Luri, C. Jordi, E. Masana

Informe intern: UB- GDAAS-TN -012 (Versió 2.1 , Gener 2002)

GIS implementation in GDAAS: Global updating

Autors: F.Figueras, J. Torra, X. Luri, C. Jordi, E. Masana

Informe intern: UB- GDAAS-TN -013 (Versió 2.1 , Gener 2002)

GIS implementation in GDAAS : Preliminar aspects

Autors: F.Figueras, E. Masana, X. Luri, J. Torra, C. Jordi

Informe intern: UB- GDAAS-TN -015 (Versió 1.0 , Novembre 2002)

GDAAS testing: practical implementation

Autors: F.Figueras, E.Masana, X. Luri, J. Torra, C. Jordi

Informe intern: UB- GDAAS-TN -016 (Versió 1.0 , Novembre 2002)

Fron Initial Data Treatment to GIS : Source selection criteria and processes

Autors: Torra, J.

Informe intern: UB- GDAAS-TN -017 (Versión 1.0 , Febrer 2002)

GDAAS chronological test list

Autors: E.Masana,X. Luri, F. Figueras, J. Torra, C. Jordi

Informe intern: UB- GDAAS-TN -018 (Versió, 2002)

Proposal of Reference Systems for GAIA

Autors: J. Portell, E. García-Berro, X. Luri, C. Jordi

Informe intern: GAIA-BCN-002 (Versió 1.9.2, Maig 2002)

Proposal of Payload Supervisor Module and Data Flux between Instruments

Autors: J.Portell, E. García Berro, X.Luri

Informe intern: GAIA-BCN-004(Versió 1.3, Maig 2002)

Proposal of Telemetry for GAIA Science Data

Autors: J.Portell, E. García Berro, X.Luri

Informe intern: GAIA-BCN-005 (Versió 0.2, Draft)

GDAAS Final Report

Autors: L.M. González, I. Serraller, J. Torra, X. Luri, F. Figueras, C. Jordi, E. Masana, J. Cambras, M. Mestres

Informe intern: GMV-GDAAS-RP-001 (Versió 1.0, Maig 2002)

III.2.6. CONFERÈNCIES I SEMINARIS

1. **An enigmatic spherical expanding bubble.**Torrelles, J.M.. Instituto de Astrofísica de Canarias, La Laguna (Tenerife) (2002-05-21)
2. **Discos y Jets en las Fases Extremas de la Evolución de las Estrellas de Baja Masa: Retos Futuros.**Torrelles, J.M.. Universidad de Chile, Santiago de Chile (2002-03-19)

Llibres

1. **Classical Nova Explosions.** Hernanz,M. José,J. AIP Conference Proceedings 637, Hernanz,M. (2002)

Capítols llibre

1. **The structure of the planetary nebula IC 2149: a jet or an on-edge viewed ring?.**Vázquez R., Miranda L.F., Torrelles J.M., López J.A., Rodríguez L.F., Olguin L., RevMexAASC (2002)
2. **VLA observations at 7 mm of the planetary nebula IC4997.**Gómez Y., Miranda L.F., Torrelles J.M., López J.A., Rodríguez L.F., RevMexAASC (2002)
3. **Unveiling the structure of the planetary nebula M 2-48.**López-Martín L., López J.A., Esteban C., Vázquez R., Raga A.C., Miranda L.F., Torrelles J.M., Meaburn J., RevMexAASC (2002)
4. **White dwarfs as tools of fundamental physics: the gravitational constant case, GAIA: a European Space Project.**Isern,J. Garcia-Bero,E. Slaris,M.. (2002)
5. **The evolution of intermediate mass close binary systems:scenarios leading to novae, en "Classical**

- novae explosions".**Garcia-Berro,E. Gil-Pons,P. (2002)
6. **Future INTEGRAL Observations of Classical Novae.**Hernanz,M. Jean,P. José,J. Coc,A. Starrfield,S. Truran,J. Isern,J. Sala,G. Giménez,A. AIP Conference Proceedings 637 (2002)
 7. **WSO/UV: World Space Observatory/Ultraviolet.**Hernanz,M. González-Riestra,R. Wamsteker,W. Shustov,B. Gómez de Castro,A.I. Kappelman,N. Pagano,I. Sahade,J. Haubold,H. Solheim,J.E. Martínez,P. AIP Conference Proceedings 637 (2002)
 8. **The Imprint of Nova Nucleosynthesis in Presolar Grains.**José,J. Hernanz,M. Amari,S. Zinner,E. AIP Conference Proceedings 637 (2002)
 9. **Gamma-Ray Emission from Classical Novae.**José,J. Hernanz,M. Amari,S. Zinner,E. AIP Conference Proceedings 637 (2002)
 10. **The diffuse 1275 MeV emission from Galactic ONe Novae.**Jean,P. Hernanz,M. José,J. AIP Conference Proceedings 637 (2002)
 11. **Photoionization as a source of X-ray Emission from Classical Novae.**Sala,G. Hernanz,M. AIP Conference Proceedings 637 (2002)
 12. **XMM-Newton Observations of Classical Novae.**Sala,G. Hernanz,M. AIP Conference Proceedings 637 (2002)
 13. **Cosmological parameters: Measurements from Large-Scale structure & Cosmic Microwave Background experiments.**Gaztañaga,E. Kluwer on the Proceedings of 2nd Hellenic Cosmology Workshop (2002)
 14. **Balloon-borne and ground-based sub-MM cosmological surveys: breaking the redshift deadlock.**Hughes,D.H. Aretxaga,I.A. Chaplin,E. Gaztañaga,E. M. de Petris and M. Gervasi, AIP, in press (2002)
 15. **Constraints on the accuracy of photometric redshifts derived from blast and herchel/spire sub-MM surveys.**Aretxaga,I.A. Hugues,D.H. Chaplin,E. Gaztañaga,E.. M. de Petris and M. Gervasi, AIP, in press (2002)
 16. **The redshift distribution of sub-MM galaxies.**Aretxaga,I. Hughes,D. Chaplin,E. Gaztañaga,E. Dunlop,J.S. Proceedings of Galaxy Evolution: Theory and Observations (2002)
 17. **Determining the history of obscured star formation with the GTC and the GTM.**Hughes,D. Gaztañaga,E. Aretxaga,I. Chaplin,E. Proceedings of Science with the GTC (2002)
 18. **Cosmology and structure formation with the GTM>C.**Gaztañaga,E. Hughes,D. Aretxaga,I. Chaplin,E.. Proceedings of Science with the GTC (2002)
 19. **Structure formation in the universe: weak lensing magnification in the SDSS.**Gaztañaga,E. Proceedings of Meeting of the Spanish Astronomical Society (2002)
 20. **Weak gravitational lensing magnification.**Gaztañaga,E. Proceedings of Spanish Relativity Meeting (ERES) (2002)
 21. **Interferometric Maser Observations from Outflows/Disks in Star-Forming Regions.**Torrelles,J.M. Patel,N. Gómez,J.F. Anglada,G. (2002)
 22. **The structure of the planetary nebula IC 2149: a jet or an on-edge viewed ring?.**Vázquez,R. Miranda,L.F. Torrelles,J.M. López, J.M. Rodríguez,L.F. Olguin,L. (2002)
 23. **VLA observations at 7 mm of the planetary nebula IC4997.**Gómez,Y. Miranda,L.F. Torrelles,J.M. López,J.A. Rodríguez,L.F. (2002)
 24. **Unveiling the structure of the planetary nebula M 2-48.**López-Martín,L. López,J.A. Esteban,C. Vázquez,R. Raga,A.C. Miranda,L.F. Torrelles,J.M. Meaburn,J. (2002)
 25. **On the Maximum Mass of C-O White Dwarfs.**Domínguez,I. Straniero,O. Isern,J. Tornambé,A. (2002)

III.2.6.1 CONFERÈNCIES I SEMINARIS EXTERNS

III.2.6.2 CONFERÈNCIES I SEMINARIS A ALTRES INSTITUCIONS

1. **Weak gravitational lensing in the SDSS**, Enrique Gaztañaga, conferència a la Universitat de New (USA), (Desembre 2002).
2. **Casimir effect in Cosmology and its calculation**, Emili Elizalde, conferència en el Departament de Física de la Universitat de Trento (Itàlia), (Desembre 2002).

3. **The Casimir effect in brane cosmology**, Emili Elizalde, conferència en el “Harvard Smithsonian Center for Astrophysic”, Boston (USA), (Novembre 2002).
4. **Weak interaction in supernova environment**, Gabriel Marrtínez Pinedo, seminari en el KVI, Groninguen (Holanda), (Setembre 2002).
5. **Enigmatic spherical expanding burble**, J. M. Torrelles, conferència en el: Instituto Astrofísico de Canarias (Espanya), (Maig 2002).
6. **Nacimiento y Muerte de las estrellas, ALMA un gigantesco telescopio para el futuro**, J. M. Torrelles, conferència a la Universitat de les Illes Balears (Espanya), (Abril 2002).
7. **Gamma-ray lines from novae and supernovae**, Margarida Hernanz, conferència en el: The Gamma-ray universe XII Moriond Astrophysics Meeting, Les Arcs (Via Ginebra), (Gener 2002).
8. **Novae, supernovae and supernova remnats**, Jordi Isern, conferència en el: International advanced school Leonardo da Vinci, Bolònia (Itàlia), (Juliol 2002).
9. **The three point function in n-body simulations and galaxy catalogues**, José Barriga, conferència a la Universitat d’Oslo (Noruega), (Gener 2002).
10. **Water maser microstructures in Cepheus A**, J. M. Torrelles, conferència al Center for Astrophysics-Harvard, Washington (DC) i Boston (EEUU), (Gener 2002).
11. **Open loop software processor**, Josep M. Aparicio, conferència al Danish Meteorological Institute, Copenhagen (Dinamarca), (Setembre 2002).
12. **Zeta functions and the Hadamard regularization**, Emili Elizalde, conferència al Dept. de Matemàtiques, Tulane University (EEUU), (Novembre 2002).
13. **On the Hadamard regularization**, Emili Elizalde, conferència a l’Institut de Tecnologia de Massachusetts (EEUU), (Setembre 2002).

III.2.6.4 CONFERÈNCIES I SEMINARIS INTERNS

1. **The Sloan Digital Sky Survey: Early Data Release and some preliminary results**, Enrique Gaztañaga (9-01-02).
2. **Introducció al gimp**, Josep Guerrero (18-01-02).
3. **First results of XMM-Newton observations of classical novae**, Margarida Hernanz (24-01-02).
4. **Instruments del Sloan Digital Sky Survey**, Francisco Javier Castander (01-02-02).
5. **La síntesi d’elements ‘p’ o esta la humanitat amenaçada per explosions de supernova?**, Jordi Jose (12-02-02).
6. **Història dels calendaris**, Xavier Luri (28-02-02).
7. **Selecció d’òrbites pels satèl·lits d’observació de la Terra**, Joan Josep Benjamín (19-03-02).
8. **Eclipsis totals de Sol**, Eduard Masana (03-04-02).
9. **El Sol visto por SOHO**, Ada Ortiz (17-04-02).

10. **Complex dynamics in a simple model of pulsations for Super-Asymptotic Giant Branch Stars**, Andreea Munteanu (25-04-02).
11. **Envisat, aplicaciones medioambientales**, David Pino (02-05-02).
12. **GAIA càrrega útil i sistema de gestió de dades**, Jordi Portell (08-05-02).
13. **Ciència (Astronomia) i Alcora**, Jordi Isern (17-05-02).
14. **Brane New World and dS/CFT correspondence**, S.D. Odintsov (21-05-02).
15. **Formation Flight in Space: New GPS Capabilities**, Antoni Rius (22-05-02).
16. **Bases de dades IEEC**, Daniel Robles (29-05-02).
19. **Jets relativistas en AGNs: todo lo que usted quiso saber y nunca se atreivio a preguntar**, Jose Luis Gómez (13-06-02).
20. **The Science of the Singing Voice**, Glòria Sala (21-06-02).

III.2.7 VISITES A ALTRES INSTITUCIONS

CDTI, Madrid, Jordi Isern, reunió realitzada el 13 de Novembre 2002.

ANEP, Madrid, J.M. Torrelles, reunió realitzada el 10 d'Octubre 2002.

ESTEC, Holanda, J. Torra, C. Jordi, X. Luri, GDAAS-1 Final Presentation, reunió realitzada el 24 d'Abril 2002.

UB, J. Torra, X. Luri, GAIA Configuration Control Board, reunió realitzada el 13 d'Octubre 2002.

UB, J. Torra, X. Luri, GAIA Configuration Control Board, reunió realitzada el 25 de Novembre 2002.

II.2.8 CONTRIBUCIÓ A JORNADES CIENTÍFIQUES

1. **The imprint of nova nucleosynthesis in presolar grains**, Jordi José, contribució al congrés: Nucleosynthesis with the Murchison Meteorite, Melbourne (Austràlia), (Desembre 2002).
2. **Summer course 2002 on space science**, Glòria Sala, contribució al congrés: CNR Conference Center, Bolònia (Itàlia), (Juliol 2002).
3. **Analysis of PBL Representations during a severe connective storm**, David Pino, contribució al congrés: 4th Plinius Conference³ on Mediterranean Storms, Alcúdia (Espanya), (Octubre 2002).
4. **The shear contribution to the evolution of a convective boundary layer**, David Pino, contribució al congrés: Highway and urban pollution symposium, Barcelona (Espanya), (Maig 2002).
5. **The atmospheric boundary layer growth in an urban area**, David Pino, contribució al congrés: European Geophysical Society XXVII General Assembly, Niza (França), (Abril 2002).

6. **Diffraction tomography analysis of GPS occultations**, J.M. Aparicio, contribució al congrés: European Geophysical Society XXVII General Assembly, Niza (França), (Abril 2002).
7. **Spectra for the GAIA Scientific Targets**, C. Jordi, contribució al congrés: Photometry of stellar and non-stellar objects in the framework of GAIA-PWG, Tartu (Estonia), (Juliol 2002).
8. **GAIA Scientific Targets for PS design**, C. Jordi, contribució al congrés: Photometry of stellar and non-stellar objects in the framework of GAIA-PWG, Tartu (Estonia), (Juliol 2002).
9. **GAIA broad and medium band photometric performances**, C. Jordi, contribució al congrés: Monterosa Conference "GAIA spectroscopy, science & technology", Gressoney St. Jean (Valle d'Aosta ; Monte Rosa), (Itàlia), (Setembre 2002).
10. **GAIA Photometry Performances**, C. Jordi, contribució al congrés: "GAIA and DIVA Photometry: Towards the Fine Structure of the HR Diagram ?" JENAM-2002, Oporto (Portugal) (setembre 2002).
14. **Proposal for overall coordination**, X.Luri/C.Babusiaux, **GASS Simulator**, E. Masana, **The use of the Barcelona Galaxy Model for GAIA simulations**, F.Figuera/J.Torra, **Cool white dwarfs**, E.García-Berro, **Payload data handling, compression and telemetry formatting**, J.Portell, **Data Analysis WG**, J.Torra, **Proposal priorities & schedule**, X.Luri,C.Babusiaux, contribució al congrés: Simulations Working Group Kick-off meeting, Cambridge (Anglaterra), (març del 2002).
15. **SWG organisation and management tools**, X.Luri, **GASS status & future developments**, E.Masana, **On board data format & telemetry format**, J. Portell, **Review of work packages**, X.Luri, contribució en el congrés: Simulations Working Group First Core meeting, Barcelona (Espanya), (Octubre 2002).
16. **GIS present implementation**, J.Torra, contribució en el congrés: Relativity & Reference Frame Working Group. 2nd Meeting, Liege (França), (Novembre 2002).

II.3 CONFERÈNCIES I ARTICLES DIVULGATIUS

III.3.1 CONFERÈNCIES DIVULGATIVES

1. **Nacimiento y muerte de las estrellas. ALMA, un gigantesco telescopio para el futuro.** Torrelles, J.M. Ateneu Republicà de Torres de Segre (Lleida), Torres de Segre (Lleida) (2002-05-24)
2. **Nacimiento y muerte de las estrellas. ALMA, un gigantesco telescopio para el futuro.** Torrelles, J.M. Universitat Ramon Llull, Barcelona (2002-05-13)
3. **Nacimiento y muerte de las estrellas. ALMA, un gigantesco telescopio para el futuro.** Torrelles, J.M. Universitat de La Salle, Barcelona (2002-05-13)
4. **Nacimiento y muerte de las estrellas. ALMA, un gigantesco telescopio para el futuro.** Torrelles, J.M. Universitat de Lleida, Lleida (2002-04-29)
5. **Nacimiento y muerte de las estrellas. ALMA, un gigantesco telescopio para el futuro.** Torrelles, J.M. Universitat de les Illes Balears, Illes Balears (2002-04-24)
6. **L'atmosfera i l'home.** David Pino. Escola d'Agricultura de Barcelona, Barcelona (2002-04-18)
7. **Nacimiento y muerte de las estrellas. ALMA, un gigantesco telescopio para el futuro.** Torrelles, J.M. Congreso 33 de Jovenes Empresarios de Catalunya, Lleida (2002-01-26)
8. **Nacimiento y muerte de las estrellas. ALMA, un gigantesco telescopio para el futuro.** Torrelles, J.M. Lleida (2002-01-26)
9. **La vida de les estrelles.** Isern, J. MetrònomLab Espai Obert d'Investigació Artística, Barcelona (2002-02)

III.3.2 ARTICLES DIVULGATIUS

1. **GAIA: derivation of the stellar parameters**, Carme Jordi, José Manuel Carrasco, Francesca Figueras, Jorge Torra ,E. Masana ,V Reunión Científica de la Sociedad Española de Astronomía, (2002),Highlights of Spanish Astrophysics III (J. Zamorano et al., eds.)
2. **GAIA: The database prototype**, J. Torra, X. Luri, F. Figueras, C. Jordi, E. Masana,V Reunión Científica de la Sociedad Española de Astronomía, (2002), Highlights of Spanish Astrophysics III (J. Zamorano et al., eds.)
3. **GAIA broad and medium band photometric performances**, C.Jordi, J.M.Carrasco, F.Figueras, J.Torra, GAIA spectroscopy, science and technology (2002), GAIA spectroscopy, science and technology, Ed. U.Munari, ASP Conference Series
4. **The GAIA Data Access and Analysis Study**, S.G. Ansari, J.Torra, X.Luri, F.Figueras, C.Jordi, E.Masana,GAIA spectroscopy, science and technology (2002),GAIA spectroscopy, science and technology, Ed. U.Munari, ASP Conference Series