

Memòria

Acció de comunicació i divulgació científica.

“Una atracció màgica”

Magnetisme i superconductivitat:

un nou món sense rodes

("Superconductivity in everyday life" a Barcelona)

Índex

1 Introducció i antecedents

<i>1.1- Presentació.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2.- El projecte superlife.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3.-L'Exposició.....</i>	<i>4</i>
<i>1.4.-Alguns números.....</i>	<i>5</i>

2.-La proposta d'acció a Catalunya

<i>2.1.- Aspectes generals</i>	<i>7</i>
<i>2.3.- L'Exposició.....</i>	<i>8</i>
<i>2.3.- L'Exposició a Barcelona: “Una atracció màgica”</i>	<i>8</i>
<i>2.3.- Itinerància a Catalunya.....</i>	<i>13</i>

3.-Detalls d'organització

<i>3.1.- L'equip de treball.....</i>	<i>14</i>
<i>3.2.- Tasques i calendari.....</i>	<i>15</i>
<i>3.3.- Suport Institucional.....</i>	<i>17</i>
<i>3.4.- Memòria econòmica.....</i>	<i>18</i>

1.- Introducció i antecedents

1.1.- Presentació

Dintre el marc del programa europeu Science and Society, ha estat aprovat el projecte de divulgació de la recerca europea en superconductivitat titulat “Superconductivity in everyday life”, amb l’acrònim “Superlife”.

L’objectiu d’aquest projecte és divulgar els motius i els resultats referents a la recerca en superconductivitat i les seves aplicacions a través d’allò que crida més l’atenció del públic en general, amb una intenció motivadora.

Dintre aquest marc es pretén arribar al públic jove, del nivell d’ensenyament secundari, per tal fomentar la seva capacitat de sorpresa i invitar-li a entrar en un món on ciència i tecnologia s’ajunten ajudant a entendre i a fer servir quelcom nou, diferent, sorprenent, que sembla d’un món irreal.

El món dels materials i, encara més, el món de la superconductivitat, permet de donar entrada a coneixements diversos, ocasionalment dispersos, conjuntant-los. Aspectes poc coneguts i actualment en primera línia com són el magnetisme en els seus aspectes més bàsics i sorprenents, o les seves repercussions en camps com la medicina o en móns més propers com el de l’energia o el del transport, on s’ajunten aspectes femtoscòpics, a l’escala del nucli atòmic, com la ressonància magnètica nuclear, amb aspectes nanoscòpics com són les xarxes de vòrtex o la pròpia estructuració del material per tal de fixar-los, amb aspectes quàntics que donen lloc als sensors magnètics més sensibles que mai no han existit i que permeten de veure el camp que creen els petits corrents elèctrics que circulen pel cervell, casi veient com es connexionen entre si els pensaments, les sensacions i les decisions. A la vegada, els instruments més gegants, o els camps magnètics més intensos o els futurs ordinadors més ràpids, els trens d’altíssima velocitat, més segurs que els normals, la purificació d’aigua o l’eficiència en el transport elèctric i la qualitat del subministrament, esperen i veuen cada vegada més a prop un futur basat en els superconductors. Interdisciplinarietat e impacte social són dos qualitats encisadores que motiven, atrauen i sorprenen i són indiscutiblement associades als superconductors.

La facilitat, per altra banda, d’interactuar amb aquests fenòmens, de poder tocar-los, tenir-los a la ma és un aspecte que dona caire únic a aquests materials en l’àmbit de la divulgació.

1.2.- El projecte ”Superlife”

El projecte ha estat promogut per un consorci de Laboratoris de Recerca en Superconductivitat aplicada a Europa i co-finançat per la Unió Europea dintre l’àmbit de divulgació Science and Society.(Contracte n°.SAS6-CT-2003-509058).

La Coordinació del projecte recau sobre el Departament d’Electricitat de la Universitat de Tecnologia i Economia de Budapest. Participen:

Els Laboratoris de Superconductivitat

- Budapest University of Technology and Economics (Departament d'Electricitat), Hongria
- IPHT (Institut d'Alta Tecnologia Física), Jena, Alemanya
- ICMAB CSIC (Institut de Ciència de Materials de Barcelona), Cerdanyola, Espanya
- CRISMAT (Laboratori de Cristalografia i Ciència de Materials), Caen, França
- University of Oxford (Departament de Ciència d'Enginyeria), Regne Unit
- S-Metalltech, Hongria
- Ben-Gurion University (Departament de Física), Beer Sheva, Israel

I les empreses

- Sydkraft AB, Suècia
- Diamond Congress, Hongria
- Carl Bro AB, Suècia

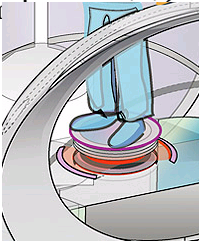
Els objectius del projecte són

- Apropar al públic en general al món de la recerca a través de exhibicions i mostres interactives
- Introduir el coneixement als alumnes de Escoles i Instituts per tal d'introduir els aspectes més bàsics de la superconductivitat.
- Informar als professionals dels aspectes més rellevants de les aplicacions electrotècniques per tal de trencar barreres.

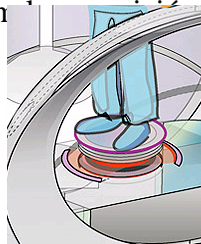
Per tal d'assolir aquests objectius es duen a terme tres línies bàsiques d'actuació

- Producció de vídeos, CD-ROM i altres materials audiovisuals.
- Organització de conferències i demostracions.
- Construcció d'un conjunt de atraccions demostratives dels aspectes més lluents de la superconductivitat tot reunint-los en una exposició itinerant.

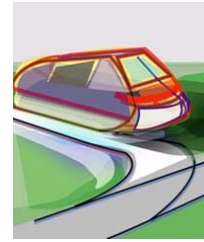
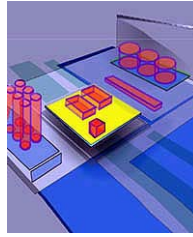
1.3.-L'Exposició

El consorci ha dissenyat i construït un conjunt de elements bàsics que conformen l'exposició basant-se en l'experiències prèvies con  Malmö (des d'agost fins a setembre 2001) :

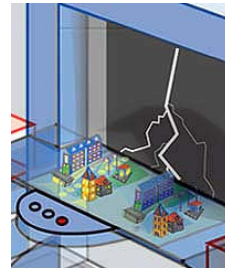
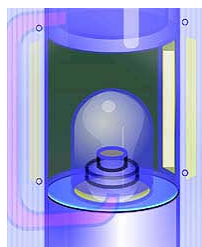
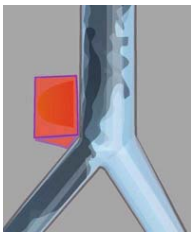
- Elements purament lúdics:
 - Joc d'escacs amb peces levitants.
 - Bar levitant.
 - Sistema de desplaçament levitant.
 - Maqueta de tren levitant.



- Levitador humà.
- Elements decoratius
 - Logotip suspès.
- Elements demostratius de propietats
 - Demostrador de resistència zero



- Demostradors d'aplicacions
 - Limitador de corrent de falta (quench)
 - Roda d'inèrcia per enmagatzematge d'energia
 - Separació magnètica



- Sistemes reals
 - Limitador de corrent híbrid de 400kVA (ICMAB-CSIC)
 - Bomba de líquids criogènics ($T_c < 80K$) (IPHT-MAI)
 - Elements de commutació d'un limitador de corrent resistiu (NEXANS)
 - Plaques de commutació (SIEMENS)

Aquests elements juntament amb els panells explicatius formen el nucli de l'exposició itinerant que mantindrà sempre el seu format de manera que s'identifiqui el seu origen. Els panells es poden traduir sempre que es conservi el seu format i logotip de l'exposició. Es pot completar a cada lloc amb allò que es consideri oportú amb la possibilitat d'incloure l'exposició com a part d'altra mantenint la seva identitat.

L'exposició ha estat inaugurada els dies 22 al 25 de novembre a Budapest, coincidint amb la setmana de la ciència a Hongria. Després, ha estat a disposició de diverses Universitats hongareses per tal de una difusió més gran. A continuació, queda a disposició del IPHT (Alemanya, primavera del 2005), el CRISMAT (França, mes d'octubre 2005) i, a continuació, a partir de primers de novembre de 2005, a disposició del ICMAB a Barcelona. Per últim, aniria a Oxford cap a la primavera del 2006.

Actualment, degut a l'èxit de la inauguració a Budapest, s'estudia la possibilitat d'exposar-la a Suècia i Israel.

1.4.-Alguns números

Per tal de donar una idea del volum i repercussió de l'exposició podrem destacar certs paràmetres indicatius:

- L'extensió prevista per a la presentació inaugural és de 1600 m²

- La versió anterior (Malmoe-2001) de levitador humà ha estat visitada per unes 400.000 persones.
- El volum mitjà dels dispositius és de 3 m³

2.-La proposta d'acció a Catalunya

2.1.- Aspectes Generals

L'oportunitat de disposar la infraestructura de "Superlife" durant el període de temps comprés entre el final de l'exposició a Caen , durant el mes d'octubre de 2005, i l'exposició a OXFORD a la primavera de 2006, és la base de la present proposta d'actuació a Catalunya.

La coincidència amb l'any Mundial de la Física i la Setmana de la Ciència, en novembre, donen expectatives d'un impacte poc comú per una exposició de divulgació Científica.

Creiem, doncs, que a aquesta activitat coincideixen molts aspectes que la fan oportuna:

- Introdueix aspectes de Física cridaners i tangibles
- Permet associar el desenvolupament del coneixement amb les aplicacions pràctiques.
- Permet identificar la presència multidisciplinar al desenvolupament del coneixement mostrant la interacció entre Física, Química i Enginyeria.
- Mostra les bases essencials d'unes tecnologies emergents, en el moment de la seva creació, quan són novedoses..
- Pot mostrar un caire lúdic i atractiu al qual els conceptes científics s'intueixen sense necessitat de coneixements previs ni el sacrifici de dedicar un esforç d'estudi per interpretar-los.
- És adequada per un ampli ventall de públic sobre el que pot crear interès. Independentment de la seva formació prèvia, permet lectures als diferents sectors creant motivació en tots ells.
- Té una estructura que permet el transport a diversos seus, de manera que pugui ser disfrutada pel públic

En conjunt, l'activitat que proposem té en compte totes aquestes circumstàncies i , basant-se en l'estructura del treball ja fet a Superlife, pretén anar més enllà enriquint els continguts existents i adaptant-los al nou entorn.

Els objectius fonamentals de l'activitat mare:

- Apropar al públic en general al món de la recerca a través de exhibicions i mostres interactives
- Introduir el coneixement als alumnes de Escoles i Instituts per tal d'introduir els aspectes més bàsics de la superconductivitat.
- Informar als professionals dels aspectes més rellevants de les aplicacions electrotècniques per tal de trencar barreres.

es durien a terme, en el nostre cas, a través de

- L'exposició
- Xerrades-exhibicions de divulgació als instituts d'Ensenyament Secundari i Universitats
- Participació en els Forums de Formació Permanent del Professorat d'Ensenyament Secundari
- Organització de Seminaris Professionals

- Organització de Conferències de divulgació en Entitats Culturals de caire no específicament Científic.

2.2.- L'Exposició:

L'exposició que proposem, es deriva de l'exposició realitzada a Budapest i inaugurada el dia 22 de Novembre de 2004.

L'exposició es pretén presentar a través de cinc centres d'interès:

- La liquació de l'heli: l'inici d'una gran aventura
- El desenvolupament dels materials superconductors
- En la recerca d'un cable: l'energia elèctrica
- Magnetisme i superconductivitat: La Levitació magnètica
- Els grans imants i les seves aplicacions

En aquesta presentació s'utilitzen tots els recursos de l'exposició mare i s'afegeixen:

- El primer bloc, dedicat a la descripció dels sistemes criogenics e inici del descobriment de la superconductivitat. En ella s'actualitza la tecnologia criogènica mostrant el panorama actual.
- S'enriqueix la referència al materials superconductors com a base dels dispositius mostrant com són i que es fa en l'actualitat
- Es complementa la referència a la distribució d'energia elèctrica.
- Es complementa la referència als sistemes de transport de levitació magnètica amb la presentació de sistemes no superconductors i l'estat actual

2.3.- L'Exposició a Barcelona :

“Una atracció màgica”

Magnetisme i superconductivitat:
un nou món sense rodes

Sota aquest nom es presenta l'Acció de Comunicació i Divulgació Científica derivada del projecte “Superlife” a Barcelona.

Coincidint amb l'Any Mundial de la Física, i dintre la Setmana de la Ciència, la previsió d'utilització de l'exposició és el novembre del 2005. Concretament, es proposa del 5 (dissabte) al 21 (dilluns), període al qual es realitza habitualment la Setmana de la Ciència.

A Catalunya, l'exposició té la possibilitat de servir de nucli fortament atractiu per tal d'ampliar-se amb la col·laboració de les Universitats i dels Centres de Secundària. D'aquesta manera pot assolir la doble vessant de exposició popular i, a la vegada, de divulgació de temes paral·lels per aquells que vulguin tenir una idea més profunda dels

aspectes clarament interdisciplinars que concorren a la superconductivitat. El públic té l'oportunitat de disfrutar d'allò més sobresortint com és la levitació i el mateix camp de les baixes temperatures, a la vegada que pot tenir l'oportunitat de veure fenòmens quàntics sense estar obligat a veure-ho.

Aquesta aproximació està prevista a través de les sales complementàries, els seminaris i el material audiovisual que acompanya l'exposició.

La participació dels estudiants de secundària no es tan sols passiva, a les visites que pot realitzar es pot afegir la seva exposició de treballs de recerca sobre superconductivitat que, curiosament, són ja casi una desena les propostes que han arribat al nostre coneixement a través de les sol·licituds d'assistència tècnica formulades directament als laboratoris de superconductivitat locals. La implicació de l'Associació de Professors de Física i Química de Catalunya és una via d'accés a aquest públic que garanteix l'èxit d'aquesta vessant de la proposta.

Per tal d'apropar-la al gran públic es suggereix de fer-la a un lloc cèntric i concorregut. Que tingui una infraestructura adequada per fer exposicions i la possibilitat de diversificar-se en sales o en departaments per tal d'orientar la visita.

La possibilitat de visites massives a determinades hores del dia requereix poder controlar l'accés i no ultrapassar l'aforament. Malgrat que al disseny de tots els dispositius s'ha tingut molt en compte la seguretat i que algun d'ells, com és el levitador humà, és fruit d'una experiència de més de 400.000 persones, existeixen punts a molt baixes temperatures (77K). Això suposa poder estar al voltant amb una àrea de treball suficient, que permeti disfrutar amb seguretat i doni l'oportunitat de desmitificar els crio-entorns.

En consonància amb aquestes consideracions i amb la Col·laboració de la Subdirecció General de Patrimoni del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya que proporciona el local la mostra es situarà als baixos del Palau Moja, construït sobre el que fora la muralla i la porta de Portaferrisa pel marquès de Moja i la seva dona M^a Lluïsa de Copons, al 1774, i comprat al 1870 pel marquès de Comillas, on al 1875 va fixar la seva residència essent més tard seu de la companyia Transatlàntica. Donada la seva situació estratègica, al lloc més popular de La Rambla, dona opció a accedir al "gran públic".



De forma natural, la Real Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona possibilita l'expansió per a la realització de seminaris donant més impacte a l'exposició. L'Ateneu Barceloní també permet una adequada expansió i apropament al món cultural

Ateneu Barceloní



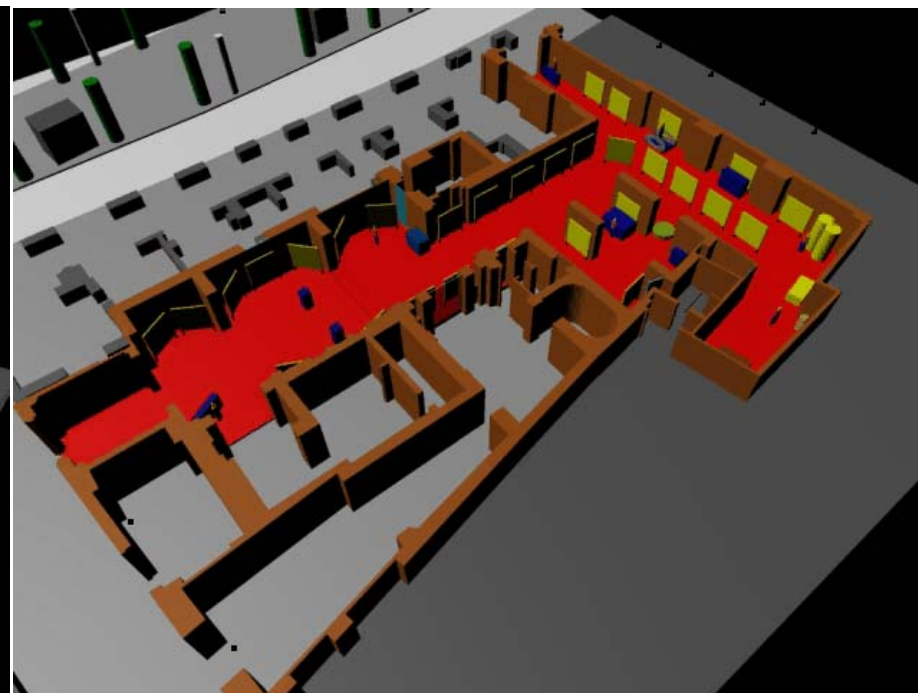
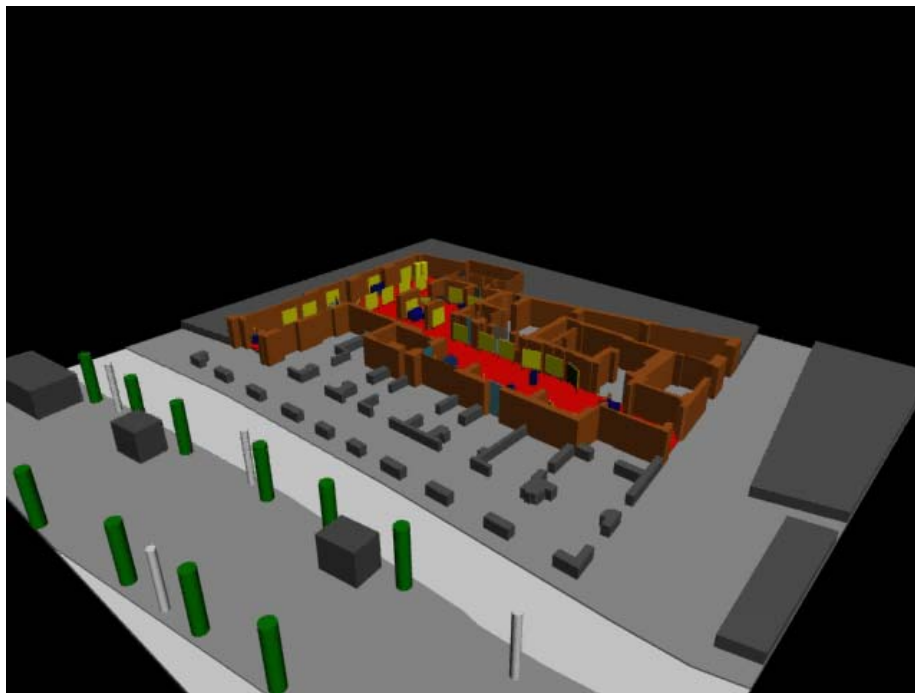
Palau Moja



Real Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

El conjunt de les tres seus en permet en un àrea molt cèntrica la realització de tot el conjunt de tasques previstes en l'acció de divulgació. A les figures a continuació es mostren les situacions i la distribució de la mostra al Palau Moja.

L'Exposició al Palu Moja



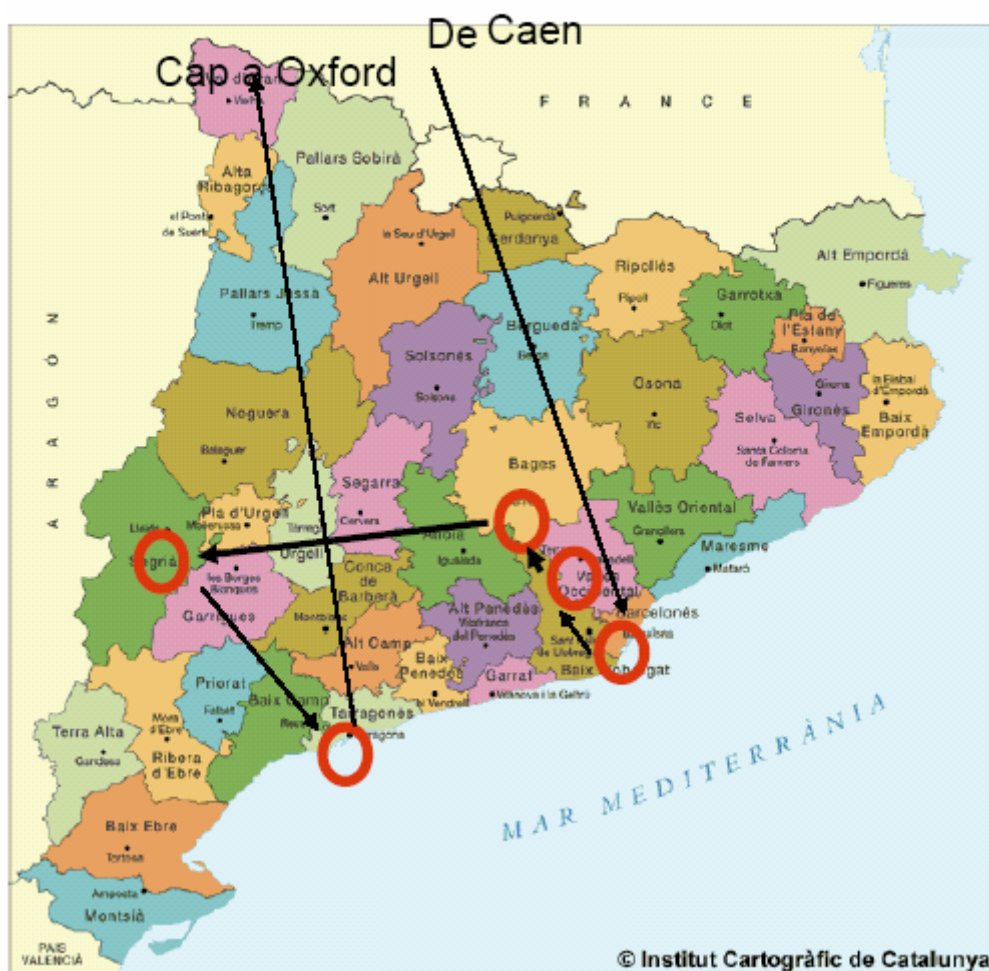
2.3.- Itinerància a Catalunya.

Independentment de l'actuació de gran impacte que es proposa de fer a Barcelona des dels dies 5 al 21 de novembre, per tal de donar l'oportunitat d'accés arreu de Catalunya s'estan realitzant gestions per tal d'establir seus a les altres capitals. Per això es compta amb la capacitat gestora de les pròpies Universitats com és el cas de les Universitats Autònoma de Barcelona, Universitat de Lleida i Rovira Virgili.

En l'actualitat, s'estan fent gestions a la Universitat de Girona per tal de tancar el cicle.

Un resum s'inclou al mapa a continuació

Itinerància a Catalunya



3.- Detalls d'organització

3.1.- L'equip de treball.

La coordinació del grup es realitza a través del grup de Superconductivitat de **L'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (CSIC)**. Situat al campus de la Universitat Autònoma de Barcelona aporta la seva experiència en la gestió de projectes i el seu coneixement i provada qualitat investigadora en el camp de la Superconductivitat. La seva participació en el projecte Europeu que es coordina amb el d'aquesta proposta, és essencial pel desenvolupament del projecte.

- Prof. Xavier Obradors Berenguer
- Dra. Teresa Puig
- Dr. Xavier Granados García

Contribueix al disseny el grup de Magnetisme i Superconductivitat del Departament de Física de la **Universitat Autònoma de Barcelona**, que coordina l'exhibició a Cerdanyola .

Dr. Alvaro Sánchez Moreno

La **Societat Catalana de Física**, participa activament en la gestió i suport institucional necessaris.

Dra. Núria Ferrer Anglada (UPC)

Del departament de Química Física de la **Universitat Rovira Virgili**, amb la seva experiència prèvia en activitats de divulgació i la seva capacitat de construcció de dispositius científics i la coordinació de l'Exposició a Tarragona.

Prof Francesc Díaz

Del Departament de Medi Ambient i Ciències del Sol de la **Universitat de Lleida** amb experiència en caracterització magnètica de materials superconductors, contribueix al disseny i coordina l'exposició a Lleida.

Dr. Miquel Carrera

En aquest grup de treball s'integra el personal del **Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya** que s'encarregarà de la realització dels pannells informatius i de la gestió de cursos i de la programació de visites als centres de'Ensenyament Secundari en col·laboració amb la Associació de **Professors de Física i Química de Catalunya**.

En els aspectes de control artístic es compta amb la col·laboració de personal del **Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya**, que col·labora amb la realització de l'exposició a Barcelona.

En els aspectes de difusió i suport econòmic es compta amb cada un dels grups esmentats anteriorment i en les gestions de La **Fundació Catalana per la Recerca**, y

Centre de Referència de Materials per l'Energia que col·laboren en la gestió i captació de fondos.

En l'actualitat s'estan realitzant gestions per tal de incloure la participació de la Universitat de Girona, que hauria d'organitzar l'exhibició a aquella ciutat, UPC que contribuiria en la difusió al món professional-industrial i en el desenvolupament de certs aspectes de l'exhibició i de la UB.

3.2.- Tasques i calendari

D'acord amb els objectius proposats, l'acció que es proposa planteja tres fronts bàsics:

El procés de difusió consisteix en estendre la acció a tres grups bàsics de població:

Alumnes:

de Educació Secundària en els seus nivells ESO i Batxillerat.

Universitaris

Professors d'Ensenyament Secundari de les àrees de Ciència i Tecnologia

Sector professional

La forma d'intervenció es planteja a partir de les Associacions de Professors i de les Institucions (Direcció General de Innovació Educativa, Associació de Professors de Física i Química de Catalunya, Col·legi de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i Ciències, ICE's de les Universitats) responsables del nivell educatiu en el cas de secundària i a través dels Departaments Universitaris implicats i de La Societat Catalana de Física en el cas de l'Ensenyament Superior. Tenint en compte que l'acció coincideix amb l'Any Mundial de la Física existeix una sensibilització prèvia que facilita la divulgació de l'acció proposada.

En el cas d'Ensenyament Secundari, la proposta inclou la possibilitat de participar en les escoles d'estiu amb cursos de divulgació que compten amb el suport de les entitats que habitualment organitzen aquest conjunt d'activitats (Departament d'Educació, ICE's i Col·legi de Llicenciats)

La complicitat dels alumnes del nivell Educatiu de Secundària es suggereix d'establir a través d'exposicions dels treballs de recerca en aspectes de superconductivitat. En l'actualitat, basant-se en el nombre de consultes rebudes en aquest primer trimestre, hi ha 12 treballs de recerca en marxa en temes de superconductivitat, dominant els relacionats amb la levitació. Ha de tenir-se en compte que durant aquest curs es fa a Barcelona la reunió final de la fase internacional del certamen joves investigadors.

La participació en cicles de conferències en alguns Centres d'Ensenyament és una via a incentivar.

Independentment, doncs, de les accions indirectes, es proposa .:

- Participació en les escoles d'estiu.(Juliol 2005)
- Realització de xerrades als Centres (març-maig i setembre-novembre 2005)

La realització de l'exposició passa per les següents fases

Exposició Bàsica

- Decisió d l'emplaçament (desembre 2004- març 2005)
- Traducció i impressió de pannells (Setembre-Octubre 2005)
- Selecció Coordinació i formació del personal a càrrec de l'exposició(juliol-Octubre 2005)
- Coordinació dels serveis de muntatge vigilància i manteniment(gener-setembre 2005)
- Campanya publicitària (setembre octubre 2005)

- Difusió de l'acció
 - Difusió a l'Ensenyament Secundari
 - Coordinació amb els Centres de Secundària.
 - Xerrades-Demostracions als Centres
 - Treballs de Recerca
 - Coordinació amb els Forums de Formació Permanent
 - Instituts de Ciències de l'Educació
 - Col·legi de Llicenciats
 - Formació Permanent de Departament
 - Centres de Recursos
 - Inserció curricular
 - Difusió Ensenyament Superior.
 - Participació en els cicles de divulgació.
 - Jornades de Portes Obertes
 - Difusió Popular.
 - Publicitat
 - Coordinació amb entitats Culturals
 - Difusió nivell Professional.
 - Participació empresarial
 - Seminaris

- Preparació
 - Desenvolupament de les extensions
 - Pannels, correcció científica, lingüística i artística
 - Coordinació aportacions empresarials i dels grups de recerca.
 - Nous dispositius.
 - Preparació ducuments
 - Guies de visita
 - Enquestas, gestió

- Posta en funcionament de l'exposició.
 - Logística.
 - Coordinació del transport, càrrega descàrrega i dipòsit temporal
 - Coordinació subministraments comuns
 - Coordinació equip de muntatge i desmuntatge
 - Suport per l'adequació a les seus

- Ubicació
 - Gestió de visites
 - Detecció i adequació de seus
 - Estudis de seguretat i emergències
 - Vigilància i Custodia
 - Subministraments
 - Muntatge i desmuntatge
 - Facilitats per el transport
- Equip humà
 - Selecció
 - Formació
 - Grups d'animació

3.3.- Suport Institucional.

En el desenvolupament del projecte d'exposició a Catalunya s'ha obtingut el recolçament de les següents institucions:

- Comissió Europea, a través del programa Science and Society
- Institut de Ciència de Materials-Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya
- Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya
- Fundació Catalana per la Recerca
- Centre de Referència de Materials Avançats per l'Energia.
- Societat Catalana de Física
- Universitat Autònoma de Barcelona
- Universitat de Lleida
- Universitat Rovira Virgili
- Associació de Professors de Física i Química de Catalunya
- Ateneu de Barcelona
- Real Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

Han mostrat la seva disposició a recolçar l'acció de divulgació entitats de prestigi científic com la Real Acadèmia de Ciències i Arts i de impacte Cultural com és el cas De l'Ateneu Barceloní.

3.3.-Aspectes econòmics

L'aportació total de la Unió Europea al projecte és de 390.000 euros pel període de dos anys de durada del projecte Superlife per totes les activitats programades al llarg de tota Europa.

La quantitat que correspon a les exposicions nacionals als països participants és de 12.000 euros per a tres dies d'exposició, incloent el transport a la següent seu (Universitat d'Oxford, al nostre cas) programada.

L'esforç fonamental del co-finançament de la Comissió Europea està en la construcció dels elements i material audiovisual exceptuant la traducció dels rètols i panells informatius, ja que els originals han estat redactats en anglès .

Les activitats a finançar són les següents:

○ Transport.... Entre Barcelona, Cerdanyola, Manresa, Tarragona, Lleida i OXFORD incloent càrrega i descàrrega	12.000
○ Muntatge	
○ Electricitat i fusteria.....	8.000
○ Traducció i impressió	
○ Llibrets.	
○ Enquestes.	
○ Pannells i models.....	12.000
○ Subministrament i manipulació criogènica.....	6.500
○ Organització.....	5.000
○ Personal entrenat per assistir-hi als visitants en les activitats que ho requereixen.	
○ Alumnes universitaris.....	6.000
○ Ensinistrament.....	4.000
○ Experts (Budapest).....	3.000
○ Grups d'animació.....	12.000
○ Vigilància.....	8.000
○ Publicitat.....	3.000
○ Assegurances de responsabilitat civil.....	4.000
○ Conferències i Seminaris.....	6.000
Total.....	89.500
Cofinançament de la U.E.....	12.000

Per tal d'assegurar la realització de l'activitat com un tot es proposa la creació d'un pool comú de finançament bàsic al qual es contribueix o bé amb l'aportació econòmica o amb la realització de la tasca