

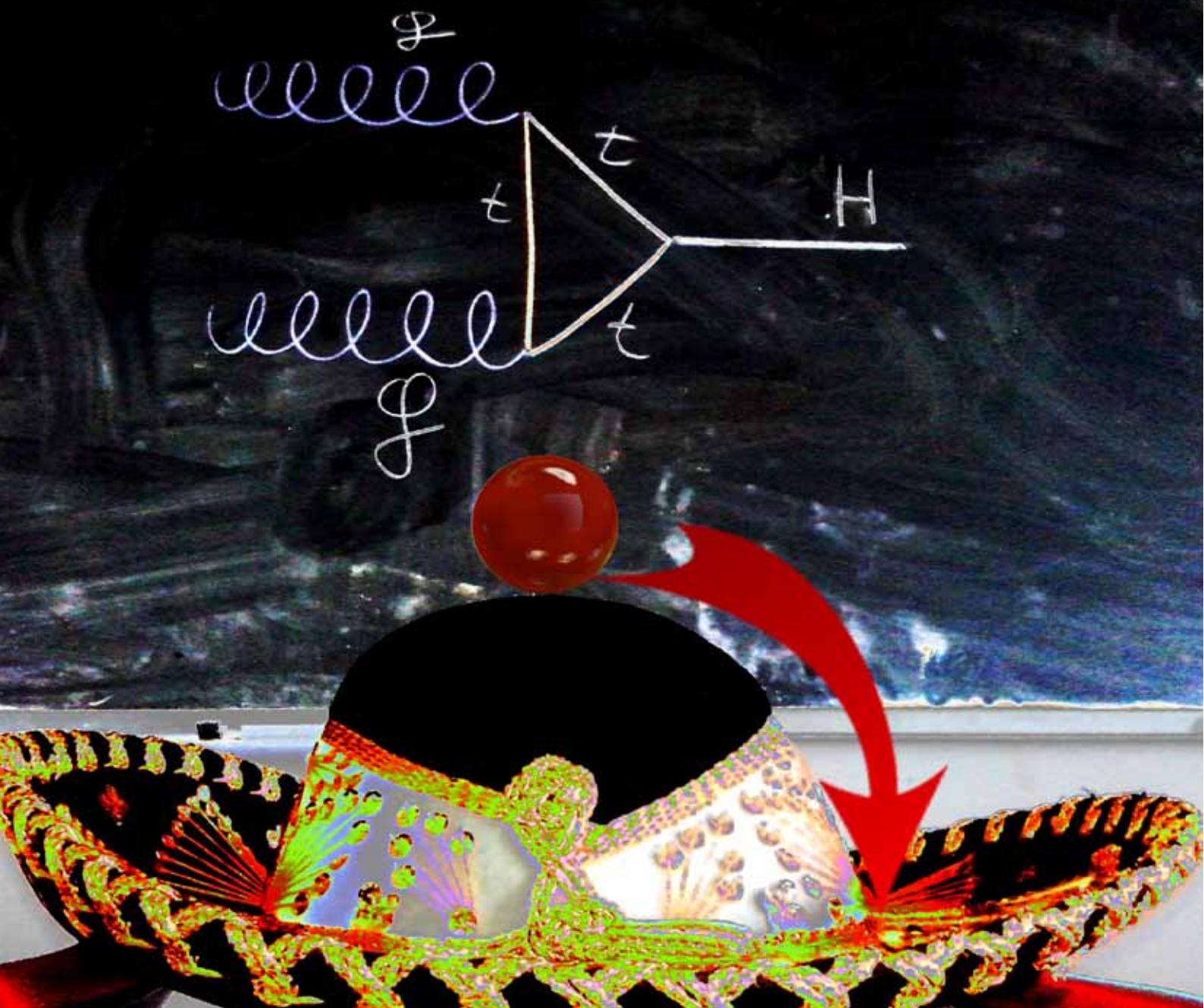
MEMORIA DE ACTIVIDADES

REPORT OF ACTIVITIES

2013-2014



<http://www.ift.uam-csic.es/>



Índice / Contents

Bienvenida / Welcome

Parte I / Part I: Presentación / Presentation

1. Objetivos / Mission Statement	8
2. Historia / History	10
3. Investigación / Research	12

Parte II / Part II: Organización y Personal / Organization and Personnel

4. Organización / Organization	26
5. Personal Investigador / Research Personnel	34

Parte III / Part III: Infraestructura / Infrastructure

6. Edificio / Building	42
7. Computación / Computing	46

Parte IV / Part IV: Memoria de Actividades / Report of Activities

8. Resumen / Summary	50
9. Recursos Económicos / Economic Resources	52
10. Publicaciones / Publications	56
11. Congresos y Talleres / Conferences and Workshops	72
12. Seminarios y Visitantes / Seminars and Visitors	112
13. Formación / Training	140
14. Divulgación / Outreach	144
15. Hitos / Highlights	160

Bienvenida

Welcome



Este documento contiene la memoria científica del Instituto de Física Teórica (IFT) correspondiente al bienio 2013-2014. El IFT es el único centro español dedicado íntegramente a la investigación en Física Teórica. Nuestro objetivo último es entender las claves fundamentales de la Naturaleza y del Universo y para ello trabajamos en la frontera de la Física de Partículas Elementales, la Física de Astropartículas y la Cosmología. Aunque somos un instituto de investigación joven, creado oficialmente en 2003 como un centro mixto perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y a la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), desde 2012 estamos acreditados como Centro de Excelencia Severo Ochoa. Esta acreditación, que nos enorgullece, viene a reconocer la que siempre ha sido una de las señas de identidad de nuestro instituto: el regirnos por el criterio único de la excelencia científica. Buena prueba de ello es nuestra voluntad de internacionalización, que nos lleva a acoger a investigadores de cualquier procedencia, con el único requisito de que tengan un destacado nivel científico. En este contexto, es natural que nuestros investigadores lideren numerosos proyectos científicos tanto en el ámbito nacional como internacional. Además, el IFT en su conjunto forma parte de la línea estratégica ‘Física Teórica y Matemáticas’ del Campus de Excelencia Internacional (CEI) UAM+CSIC establecido en 2009.

El periodo cubierto en esta memoria describe la intensa actividad científica del IFT, muy especialmente propiciada por la confluencia de diversos proyectos de gran envergadura liderados por nuestros investigadores. Incluyen el proyecto Severo Ochoa que se inició en julio de 2013; el proyecto Consolider Multidark, coordinado desde el IFT y que agrupa centros nacionales e internacionales; la red europea ITN Invisibles, coordinada asimismo desde el IFT; finalmente la ERC Advanced Grant de Luis Ibáñez, miembro del IFT, a la que se une la de César Gómez en coordinación con la Universidad Ludwig-Maximilians de Munich. Este importante refuerzo en financiación se manifiesta en un salto cualitativo en la cantidad y calidad de nuestras actividades y resultados, como describimos en la memoria.

No me gustaría acabar esta breve introducción a la memoria del IFT sin mencionar las otras dos señas de identidad que definen a nuestro instituto: formación y divulgación. El IFT lleva a cabo una intensa tarea de formación de jóvenes

This document contains the scientific report of the Institute for Theoretical Physics (IFT) for the biennium 2013-2014. The IFT is the only Spanish centre devoted entirely to research in theoretical physics. Our ultimate goal is to understand the key elements of Nature and the Universe and we work on the frontier of Elementary Particle Physics, Astroparticle Physics and Cosmology. Although we are a young research institute, officially created in 2003 as a joint centre between the Spanish Research Council (CSIC) and the Autonomous University of Madrid (UAM), since 2012 we are accredited as Centre of Excellence Severo Ochoa. This accreditation, which we are proud of, recognizes what has always been one of the hallmarks of our institute: to be led by the sole criterion of scientific excellence. Proof of this is our proactive attitude towards internationalization, which leads us to host researchers from all over the world, with the only requirement of having an outstanding scientific expertise. In this context, it is natural that our researchers lead numerous scientific projects both at the national and international levels. In addition, the IFT as a whole is part of the strategic line ‘Theoretical Physics and Mathematics’ of the Campus of International Excellence (CEI) UAM + CSIC established in 2009.

The period covered by this report describes the intense scientific activity of the IFT, particularly fostered by the convergence of several high-impact research grants led by our members. These include the Severo Ochoa Center of Excellence Grant, started in July 2013; the Multidark Consolider grant, which is coordinated by the IFT and gathers groups at both national and international level; the European Union ITN Network Invisibles, also coordinated by the IFT; finally, the ERC Advanced Grant obtained by Luis Ibáñez, and that awarded to César Gómez in coordination with the Ludwig-Maximilians University in Munich. This substantial improvement in funding has led to a quantitative and qualitative jump in our activities and results, as described in this report.

I would not like to end this brief summary of the activities in these years, without mentioning the other two hallmarks that define our institute: training and outreach. The IFT performs an intensive task of training young researchers and professionals

investigadores y profesionales a través del programa de postgrado en Física Teórica, que desarrolla en colaboración con el Departamento de Física Teórica de la UAM. De la calidad del programa da buena cuenta el hecho de las numerosas Tesis de Máster y Doctorado leídas y el haber sido reconocido con la Mención de Excelencia del Ministerio de Educación así como con la del CEI. Así mismo, el IFT lleva a cabo una ingente labor de transferencia de conocimiento a la sociedad a través de programas de divulgación, que han conseguido que numerosos jóvenes y mayores, estudiantes y trabajadores, profesores y profesionales, se acerquen a la física teórica.

Por último, mi reconocimiento a la labor excelente de todos nuestros investigadores, por supuesto, pero también a la de nuestro personal de administración, computación y comunicación, sin cuya ayuda y buen hacer conseguir todos estos logros hubiese sido mucho más difícil.

through a graduate program in theoretical physics, developed in collaboration with the Department of Theoretical Physics of the UAM. The quality of the program is reflected by the numerous Master and PhD thesis realized at IFT and the fact that the program has been awarded with the “Mención de Calidad” from the CEI and the Ministry of Education. Likewise, the IFT makes an immense effort to transfer knowledge to society through diverse outreach programs. Through these, many young and senior people, students, workers, teachers and professional have found a way to acquire a glimpse of the research results in theoretical physics.

Finally, my thanks go to the excellent work of our researchers, but also to our management, computing and communication staff, without whose help and good work realising all these achievements would have been much more difficult.

Carlos Muñoz López
Director / *Director*

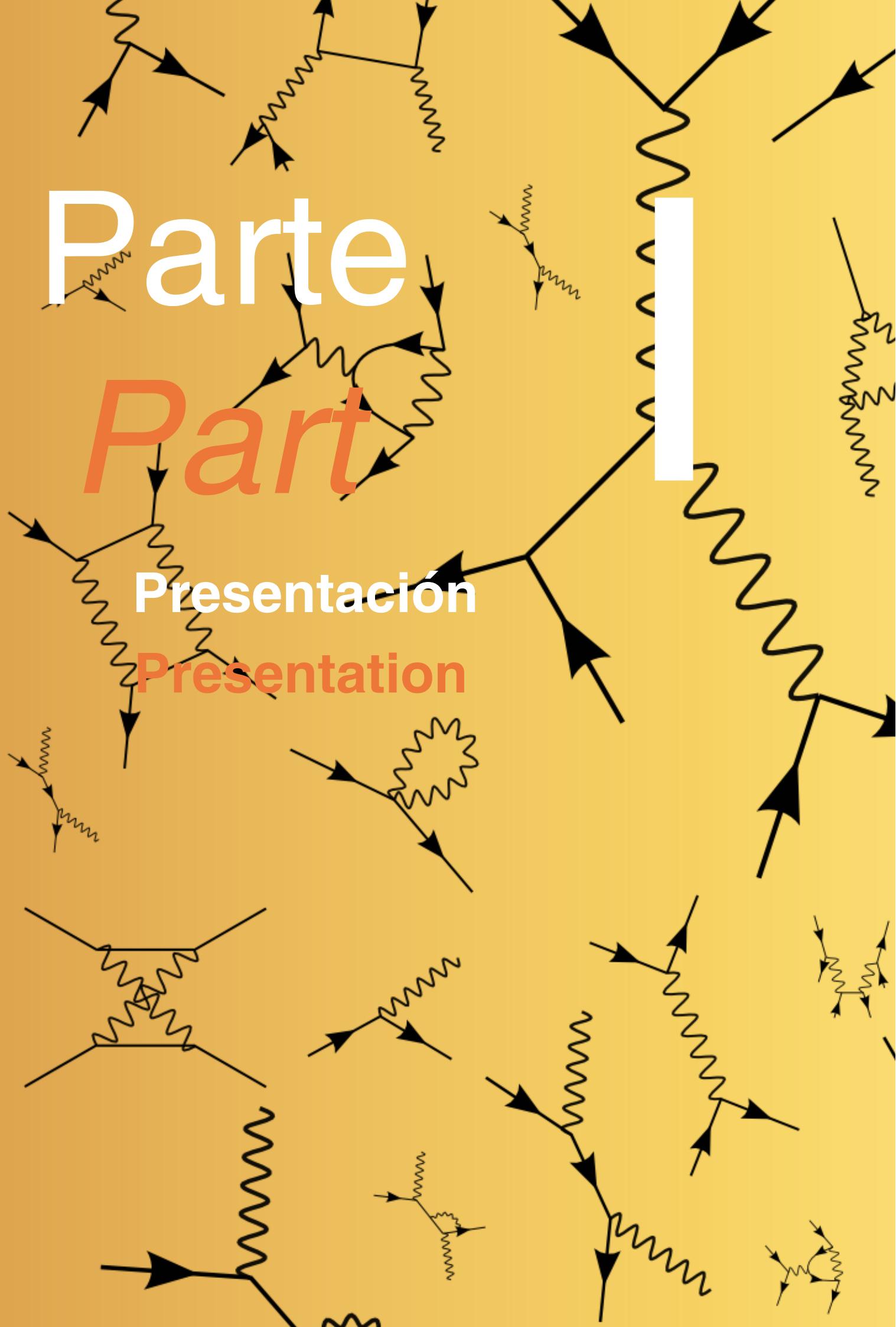
Cantoblanco, Junio 2015 /
Cantoblanco, June 2015

Parte

Part

Presentación

Presentation



1

Objetivos Mission Statement

Objetivos

El Instituto de Física Teórica (IFT/UAM-CSIC) es un centro mixto perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y a la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). La misión del IFT es crear las condiciones y las sinergias necesarias para el desarrollo de la investigación de excelencia en la frontera de la física teórica, incluyendo la física de partículas elementales, la física de astropartículas, la cosmología, la gravitación cuántica, la teoría de cuerdas y la teoría cuántica de campos. El objetivo último del IFT es contribuir por tanto a la comprensión de las leyes fundamentales de la naturaleza en el micro y el macrocosmos. Además de la actividad puramente científica, en el IFT se realiza una intensa tarea de formación de jóvenes investigadores y profesionales a través de programas de postgrado, así como una labor de transferencia de conocimiento a la sociedad a través de programas de divulgación.

Mission Statement

The Institute of theoretical Physics (IFT/UAM-CSIC) is a Joint centre between the Spanish Research Council (CSIC) and the Autonomous University of Madrid (UAM). The mission of the IFT is to create the conditions and synergies necessary for the development of research of excellence in the frontiers of theoretical physics in the areas of elementary particle physics, astroparticle physics, cosmology, quantum gravity, string theory and quantum field theory with the aim to understand the fundamental mathematical laws of nature in the micro- and the macrocosmos. Besides purely scientific activity, the IFT conducts also intensive training of young researchers and professionals through graduate programs, as well as knowledge transfer to the society through outreach programs

2

Historia History

El Instituto de Física Teórica (IFT UAM-CSIC) se gestó en el año 1994 cuando equipos de investigación consolidados pertenecientes a las dos instituciones madre, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), decidieron sumar esfuerzos con objeto de generar sinergias y adquirir la masa crítica necesaria para desempeñar un papel relevante en el escenario internacional de la investigación en el área. El proceso de creación del instituto pasó por varias fases: Primero se creó un instituto universitario de la UAM del mismo nombre (Abril 1996), que posteriormente se adscribió al CSIC como unidad asociada (23 de Abril de 1998). El 31 de Octubre de 2001 la Junta de gobierno del CSIC aprobó su constitución como Instituto mixto. El Convenio de colaboración para la creación del instituto fue firmado por ambas instituciones el 13 de Junio 2002. El 10 de Octubre de 2003 el instituto recibió la notificación de puesta en marcha efectiva.

En cuanto a su ubicación, en los primeros años el IFT ocupó varias dependencias dentro de las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la UAM distribuidas en los módulos 8 y 15 (antiguos C-XI y C-XVI). Desde enero de 2011 ocupa una de las alas del edificio del Centro de Física Teórica y Matemáticas (CFTMAT) en el campus de la UAM.

Hoy en día, el IFT es un centro de referencia nacional e internacional en Física Teórica. Desde 2009 forma parte de la línea estratégica 'Física Teórica y Matemáticas' del Campus de Excelencia Internacional (CEI) UAM + CSIC y desde 2012 está reconocido como Centro de Excelencia Severo Ochoa. Todos estos logros del IFT no hubieran sido posibles sin el esfuerzo decidido de sus investigadores así como de los equipos de gobierno que en distintas etapas han dirigido su funcionamiento. Debajo se recogen, en su representación, las direcciones de los mismos así como los períodos correspondientes.

The Institute for Theoretical Physics (IFT UAM-CSIC) was conceived in 1994, when established research teams belonging to both mother institutions, the Spanish Research Council (CSIC) and the Autonomous University of Madrid (UAM), decided to join forces to generate synergies and gain the critical mass needed to play a role in the international arena of research in the area. The process of creating the institute went through several stages: Starting as an UAM university institute of the same name created in April 1996, it was later ascribed to the CSIC as an associated unit (23 April 1998). On 31 October 2001 the Governing Board of the CSIC adopted its constitution as a joint Institute. The collaboration agreement for the foundation of the institute was signed by the two mother institutions on 13 June 2002. On 10 October 2003 the institute received notification of effective implementation.

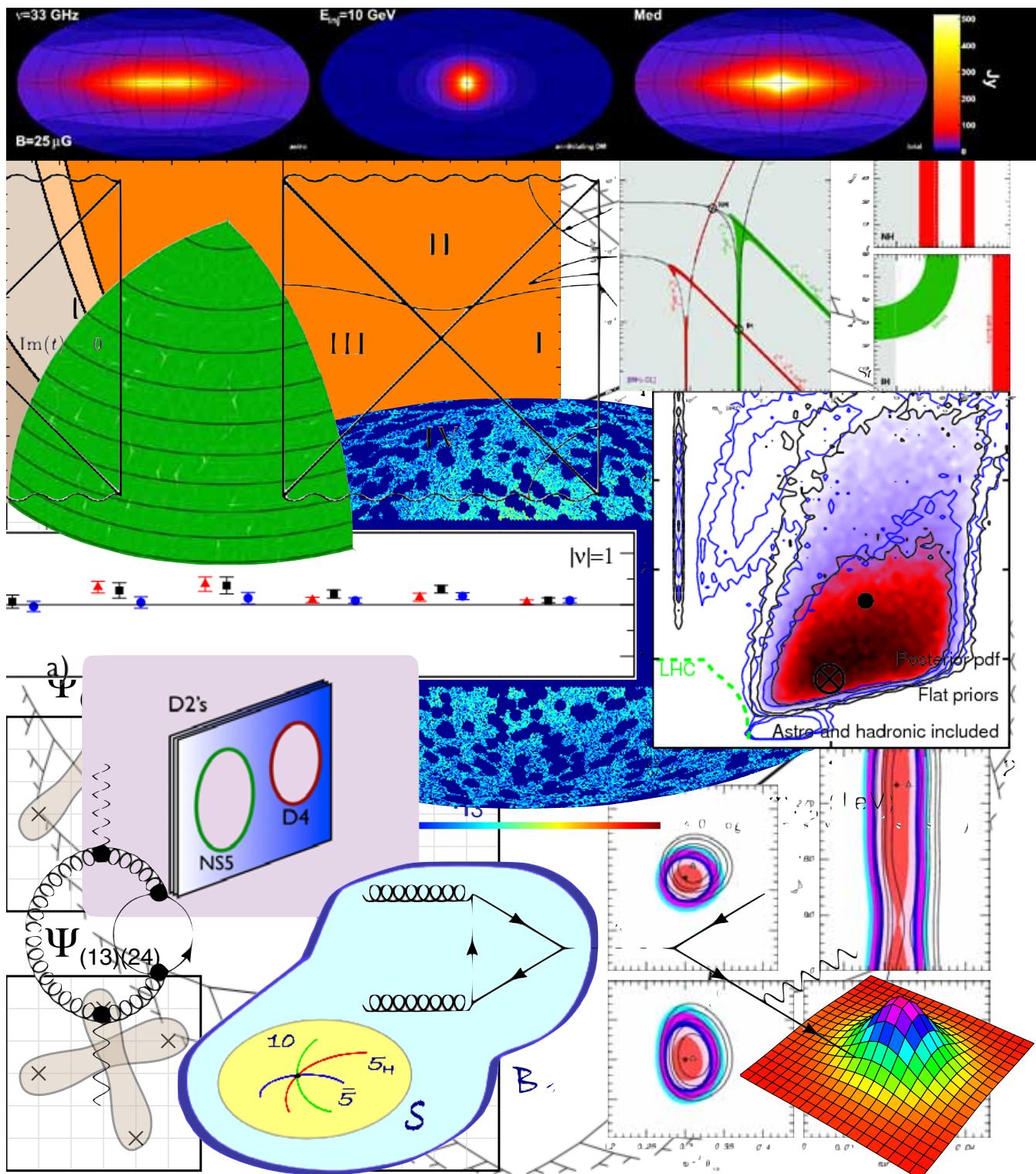
Concerning its location, in the early years the IFT was hosted in various spaces within the premises of the Faculty of Sciences of the UAM Modules 8 and 15 (former C-XI and C-XVI). Since January 2011 its premises correspond to a wing of the building of the Centre for Theoretical Physics and Mathematics (CFTMAT) on the campus of the UAM.

Today, the IFT is a centre of national and international reference in theoretical physics. Since 2009 it is part of the strategic line 'Theoretical Physics and Mathematics' of the Campus of International Excellence (CEI) UAM + CSIC, and since 2012 it is recognized as a Centre of Excellence Severo Ochoa. All these achievements would not have been possible without the determined effort of its researchers and governing teams which have steered the functioning of the IFT during its different stages. To represent them, below we collect the Direction teams of the corresponding periods.

Direcciones / Directorates		
Nombres / Names	Función / Function	Período / Period
Alfredo Poves	Director / Director	1994-1997
Enrique Álvarez	Vicedirector / Deputy Director	
Enrique Álvarez	Director / Director	01/1998-02/2002
César Gómez	Vicedirector / Deputy Director	
César Gómez	Director / Director	03/2002-05/2006
Antonio González-Arroyo	Vicedirector / Deputy Director	
Antonio González-Arroyo	Director / Director	05/2006-04/2009
Germán Sierra	Vicedirector / Deputy Director	
Alberto Casas	Director / Director	05/2009-08/2012
Carlos Muñoz	Vicedirector / Deputy Director	
Carlos Muñoz	Director / Director	Since 09/2012
Margarita García Pérez	Vicedirector / Deputy Director	

3

Investigación Research



La Física Teórica es un área de la Física en la que se pretende encontrar una estructura lógico-matemática en la que acomodar la enorme cantidad de experiencias que tenemos sobre el mundo material. La historia de esta disciplina ha resultado enormemente exitosa, sintetizando en un conjunto relativamente pequeño de principios y leyes un cúmulo enorme de datos.

Pese a los logros de la Física Teórica en el pasado, subsisten preguntas fundamentales que son objeto de investigación hoy en día. La resolución de estas preguntas da lugar a un esfuerzo internacional en el que participa nuestro Instituto. Cabe esperar que, tal y como ocurrió en ocasiones anteriores, las respuestas a dichas preguntas acaben dando lugar a tecnologías y aplicaciones que produzcan grandes beneficios al conjunto de la sociedad. No obstante, dado el carácter fundamental de la investigación de nuestro Instituto, la principal motivación para los científicos que trabajan en este tema es de naturaleza cultural: comprender el mundo que nos rodea. Sin esa curiosidad es muy difícil que una sociedad prospere y se desarrolle de manera armónica y positiva para sus ciudadanos. Es, por tanto, una parte imprescindible del entramado de personas e instituciones que se dedican a la investigación fundamental o aplicada, o a la innovación tecnológica.

Dentro de este marco general, el IFT desarrolla activamente su investigación en las siguientes líneas:

TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS, GRAVEDAD Y CUERDAS

La Teoría Cuántica de Campos y la Relatividad General son los dos pilares básicos de la física fundamental y nos proporcionan los conceptos y herramientas esenciales para estudiar la estructura interna de la materia tanto en el reino de lo microscópico como a escalas cosmológicas. La unificación de estos dos pilares en un solo marco conceptual, conocido como ‘la gravedad cuántica’, sigue siendo el gran objetivo a largo plazo de la física teórica. Por otra parte, y aunque entendemos en detalle la dinámica de los sistemas físicos que interactúan débilmente, muchas aplicaciones relevantes en este campo dependen de nuestra capacidad para tratar problemas en los que la interacción es fuerte. Estos son los dos avatares principales en torno a los que gira la investigación en física teórica en estos temas.

Estos desafíos teóricos se abordan con diferentes métodos e ideas, que van desde la simulación de campos

Theoretical Physics is an area of Physics which aims at finding a logical/mathematical structure in which to accommodate the enormous amount of experiences that we have of the physical world. The history of this discipline has proven enormously successful, managing to synthesize a large amount of data into a relatively small set of principles and laws.

Despite these past achievements, there remain certain fundamental questions which are the subject of present investigation. The quest for answering these questions gives rise to an international effort in which our Institute takes part. As it happened in previous occasions, it is to be expected that the answers to these questions end up giving rise to technologies and applications producing great benefits to our society. Nevertheless, given the fundamental character of the research carried out in our Institute, the main motivation for its scientists is of cultural nature: understanding the World that surrounds us. Without this curiosity it is very hard for a society to succeed and develop in a way which is both positive and harmonious for its citizens. Thus, this activity becomes an unavoidable part of the network of persons and institutions working in both pure and applied research and in technological innovation.

Within this general framework the IFT is actively pursuing research along the following lines:

QUANTUM FIELDS, GRAVITY AND STRINGS

Quantum Field Theory and General Relativity are the two basic pillars of fundamental physics, providing us with the basic concepts and tools to study the inner structure of matter and forces from the microscopic realm up to cosmological scales. Theoretical research on these ‘concepts and tools’ has two main avatars: first, our detailed understanding is typically reduced to weakly interacting systems, whereas important applications depend on our ability to treat strongly interacting problems. Second, the unification of these two pillars into a single conceptual framework, sometimes referred to as ‘quantum gravity’, remains a foremost long term goal of theoretical physics.

These theoretical challenges are approached with different methods and ideas, ranging from the simulation of quantum fields on a lattice or holographic

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

cuánticos en el retículo o técnicas holográficas para estudiar sistemas fuertemente acoplados, al estudio de la teoría de cuerdas, la supergravedad u otras ideas más exóticas para atacar el problema conceptual de la unificación.

La formulación de teorías cuánticas de campo en un retículo espacio-temporal es el único método riguroso conocido para realizar cálculos en teorías fuertemente acopladas sin suficiente simetría para ser resueltas analíticamente. Como tal, proporciona un marco único para extraer predicciones acerca de las contribuciones de baja energía de la QCD a los observables del modelo estándar, fundamentales para interpretar correctamente los datos del LHC. También encuentra una amplia aplicación en los estudios sobre la dinámica de vacío de las teorías cuánticas de campos, o la dinámica fuertemente cuántica o no lineal de los modelos del Universo primitivo. Los métodos holográficos, basados en la célebre dualidad AdS/CFT, proporcionan un camino alternativo para el cálculo de los efectos no perturbativos en teoría cuántica de campos, especialmente en procesos altamente dinámicos. Hasta ahora, las aplicaciones de estas ideas a la física del plasma de quarks y gluones han sido muy exitosas. Se han abierto además nuevas avenidas, como la modelización del comportamiento de sistemas fuertemente correlacionados, como los sistemas críticos cuánticos en tres dimensiones. Por otro lado, las ideas holográficas son uno de los enfoques más incisivos de cara a enfrentar los problemas de la gravedad cuántica, estando profundamente arraigados en la teoría de cuerdas.

La teoría de cuerdas es el mejor candidato para una teoría fundamental de la Naturaleza, con el potencial de proporcionar una descripción unificada de la gravedad y la física del Modelo Estándar de partículas elementales. Los avances en los últimos años han mejorado drásticamente la posibilidad de construir en este marco modelos de física de partículas más allá del Modelo Estándar, y de estudiar sus propiedades a energías experimentalmente accesibles. Esto proporciona una ventana de oportunidad para la conexión de la teoría de cuerdas con la física de partículas en la escala de energía del TeV, que será explorada experimentalmente en los próximos años en el LHC del CERN. La teoría de cuerdas puede conducir también a nuevos conocimientos sobre los fenómenos gravitacionales en la naturaleza como la evolución cosmológica y las primeras etapas del Universo que se han medido cada vez con mayor precisión, por ejemplo por los satélites WMAP y Planck. Los nuevos experimentos pueden requerir conocimientos sobre la naturaleza fundamental de las interacciones gravitacionales, que van desde

techniques to attack the strong-coupling problem, to the study of string theory, supergravity and more exotic ideas to attack the conceptual problem of unification.

The formulation of Quantum Field Theories on a spacetime lattice is essentially the only known rigorous method to perform computations in theories that do not possess enough symmetry to be solved analytically. As such, it provides a unique framework to extract first-principle predictions for the low-energy non-perturbative QCD contribution to diverse Standard Model observables, control over which is crucial to properly interpret the LHC data. It also finds ample application in studies of the vacuum dynamics of QCD and related gauge field theories, or the dynamics of models for Early Universe Physics that display strongly quantum or non-linear behaviour. The holographic methods, based on the celebrated AdS/CFT duality, provide an alternative path to the calculation of non-perturbative effects in quantum field theory, with an emphasis on the qualitative behaviour and the possibility of studying highly dynamical processes. So far, the applications of these ideas to the physics of the strongly coupled quark-gluon plasma have been very interesting, and new avenues are opening up, notably in the modelling of strongly correlated systems, such as quantum critical systems in three dimensions. On the other hand, the holographic ideas are still one of the most incisive approaches to the problem of quantum gravity, being deeply ingrained in string theory.

String theory is the best candidate for a fundamental theory of Nature, with the potential to provide a unified description of gravity and the particles and interactions of the Standard Model of elementary particles. On the latter, progress in the past few years has drastically improved the possibility of constructing string theory models of particle physics beyond the Standard Model, and studying their properties (e.g. spectrum of supersymmetric partners) at energies accessible to upcoming experiments. This provides a window of opportunity for connecting string theory with particle physics at the TeV energy scale, to be experimentally tested in coming years in the LHC at CERN. Similarly, string theory may lead to new insights into gravitational phenomena in Nature, like the cosmological evolution and the early stages of the Universe, which are being tested with ever-increasing precision e.g. by the WMAP and the Planck satellites. The new upcoming experiments may require new insights into the fundamental nature of gravitational interactions, ranging from basic modifications of Einstein's principles

modificaciones básicas de los principios de Einstein a la posible existencia de dimensiones extra. Algunas de estas estructuras pueden ser tratadas analíticamente en las teorías de supergravedad, que describen aproximaciones de baja energía de la teoría de cuerdas que aún contienen información dinámica no perturbativa. En los últimos quince años, debido en gran parte al estudio de las simetrías de dualidad y la holografía, los paradigmas expuestos anteriormente han mostrado complementariedades fascinantes, que han difuminado las fronteras entre ellos, permitiendo un enriquecedor flujo de ideas entre la teoría cuántica de campos, la gravedad y la teoría de cuerdas.

Gravedad

La gravedad es la interacción conocida desde más antiguo. Desempeña un papel fundamental a grandes distancias (de planetarias a cosmológicas), donde es bien descrita por la Relatividad General de Einstein. Sin embargo, su naturaleza microscópica es aún desconocida ya que parece que la relatividad general no puede ser cuantizada de manera consistente. La teoría cuántica de la gravedad que reemplaza a la relatividad general en esas escalas gobierna fenómenos importantes, como las primeras etapas del Big Bang o la evolución de los agujeros negros en evaporación. Los principales enfoques en la búsqueda de una teoría cuántica de la gravedad son la propuesta de cuantizaciones alternativas de la Relatividad General y la propuesta de teorías cuánticas que sustituyan a la relatividad general en las escalas pertinentes, siendo compatibles con su comportamiento a grandes distancias. Las teorías de supercuerdas son formulaciones alternativas que proporcionan una teoría cuántica de la gravedad, unificada con el resto de interacciones. No son teorías cuánticas de campos, excepto en el límite de baja energía, donde se reducen a las teorías de supergravedad.

En esta línea de investigación, el grupo del IFT estudia la teoría cuántica de la Gravedad proporcionada por la teoría de supercuerdas, su aproximación como teorías de supergravedad en varias dimensiones y sus soluciones gravitacionales de tipo agujero negro, teorías alternativas como la gravedad unimodular, la cuantización de la Relatividad General, y cuestiones conexas.

Teoría Cuántica de Campos en el retículo

La formulación de la teoría cuántica de campos en un retículo espacio-temporal es una de las principales herramientas en el análisis riguroso de las teorías cuánticas de campos. Permite analizarlas fuera del ámbito de la teoría de perturbaciones, y en algunos

to the possibility of extra dimensions with different non-perturbative structures. Some of these structures are tractable analytically in supergravity theories, which can be considered as low-energy approximations of string theory that still contain non-perturbative dynamical information. In the last fifteen years, largely due to the study of duality symmetries and holography, the above described paradigms have been shown to exhibit fascinating complementarities, blurring their respective boundaries, and allowing for an unprecedented and extremaly rich flow of ideas between quantum field theory, gravity and string theory.

Gravitation

Gravity is the oldest known interaction. It plays a fundamental role at large (from planetary to cosmological) distances, where it is well described by Einstein's General Relativity. Its nature at the shortest microscopic distances remains however mysterious since it seems that General Relativity cannot be consistently quantized. The Quantum Theory of Gravity that replaces General Relativity at those scales should govern important phenomena such as the first stages of the Universe Big Bang or the evolution of evaporating black holes. The main approaches that have been tried in the search for a Quantum Theory of Gravity are the proposal of alternative quantizations of General Relativity and the proposal of quantizable theories that may replace General Relativity at the relevant scales, while remaining compatible with its large-distance behaviour. Superstring theories are alternative theories that provide a Quantum Theory of Gravity together with the other interactions. They are not field theories, except in the low-energy limit, where they reduce to supergravity theories.

This line of research at the IFT studies the Quantum Theory of Gravity provided by Superstring Theory, its low-energy supergravity limits in various dimensions, their gravitational solutions such as black holes and generalizations, and alternative theories such as unimodular gravity, the quantization of General Relativity, and related ideas.

Lattice Field Theory

The lattice formulation is one of the main tools in the rigorous analysis of Quantum Field Theories. It allows to study them outside the restricted realm of perturbation theory, and in some cases it is the only known first-principle approach to the dynamics of strongly coupled

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

casos es el único enfoque de primeros principios para estudiar la dinámica de las teorías fuertemente acopladas. El ejemplo más notable es la teoría fundamental de la interacción fuerte, la Cromodinámica Cuántica (QCD). La exploración de los límites del modelo Estándar en los colisionadores actuales requiere predicciones teóricas muy precisas para los observables sensibles a la dinámica de sabor de la teoría e implica la realización de cálculos detallados de los elementos de matriz pertinentes en QCD. Esto requiere un control sin precedentes de la física de la interacción fuerte a grandes distancias que tendría un impacto decisivo en la determinación de los parámetros del Modelo Estándar y sus extensiones. En un nivel más fundamental, la validación de la QCD como la teoría que describe la dinámica de los hadrones ligeros requiere la realización de cálculos detallados en el régimen de baja energía. La formulación de la QCD en el retículo es la herramienta idónea para llevar a cabo tales análisis. Sin embargo, este objetivo se ha visto obstaculizado por la imposibilidad de incluir los quarks ligeros de manera realista en las simulaciones numéricas. En los últimos años, se ha producido un gran avance en el desarrollo algorítmico que ha reducido esta barrera, convirtiendo la QCD en un campo altamente competitivo en contacto directo con el experimento.

Otro área fértil para la teoría de campos en el retículo tiene que ver con el estudio de fenómenos asociados a las transiciones de fase en el Modelo Estándar. Un ejemplo clave es la transición electrodébil, uno de los ingredientes esenciales en la descripción del Universo temprano. Problemas como la generación de número bariónico, los campos magnéticos a gran escala, o el origen mismo de las masas en el Modelo Estándar, podrían estar relacionados con la dinámica de esta transición. En la última década también ha florecido el estudio de QCD a temperatura finita y potencial químico no nulo. La comprensión detallada de la dinámica de la interacción fuerte en este régimen es esencial para comprender los resultados de los experimentos de iones pesados (como el RHIC y el Programa de Iones Pesados en el LHC); en este contexto el interés teórico se ha visto impulsado por el descubrimiento de relaciones muy interesantes entre el comportamiento colectivo de ciertos modelos fuertemente acoplados y las descripciones de gravedad duales. Una vez más, la teoría de campos en el retículo se encuentra en la encrucijada de estos activos campos de investigación.

Fenomenología de Cuerdas

La teoría de cuerdas es el mejor candidato para una teoría fundamental de la Naturaleza, en progreso con-

theories. The most remarkable instance of the latter is the fundamental theory of the strong interaction, Quantum Chromodynamics (QCD). Testing the limits of the Standard Model of Particle Physics in current and forthcoming collider experiments requires precise theoretical predictions for observables sensitive to the non-trivial flavour dynamics of the theory. This in turn requires an accurate control over long-distance strong interaction physics. Precise computations of the relevant QCD matrix elements would have a decisive impact on assumption-free determinations of the parameters controlling the non-trivial flavour dynamics of the Standard Model and its possible extensions. At a more fundamental level, detailed computations in the low-energy regime of QCD, aimed at reproducing the complex features of light hadron dynamics, are necessary to validate it as the true theory that describes the latter. Lattice QCD is indeed an ideal tool to carry out such an analysis. However, it has been long hindered by a number of systematic uncertainties, most remarkably those related to the impossibility of considering realistically light quark masses in numerical simulations. In recent years, a breakthrough in algorithmic development has brought down this barrier, turning Lattice QCD into a highly competitive field in direct contact with the experiment.

Another fertile area for Lattice Field Theory concerns studies of the phenomena associated with phase transitions in the Standard Model and related new physics models. A key example is the electroweak phase transition, which is one of the essential ingredients in the description of the Early Universe. Diverse problems such as the generation of baryon number, large scale magnetic fields, or the very origin of masses in the Standard Model, are presumably all related to the dynamics of the electroweak transition. Along a different line, the study of QCD at finite temperature and chemical potential has flourished in the last decade, too: detailed understanding of strong interaction dynamics in this regime is essential to understand the findings of heavy ions experiments (such as RHIC and the LHC Heavy Ion Programme); theoretical interest has been boosted by the discovery of interesting relations between collective behaviour in strongly coupled models and dual gravity descriptions. Again, Lattice Field Theory lies at the crossroad of these extremely active research fields.

String Phenomenology

String theory is the best candidate for a fundamental theory of Nature, with continuous progress in both

tinuo, tanto en lo formal como en los aspectos fenomenológicos. En los últimos años ha habido un avance sustancial en el diseño de modelos derivados de la teoría de cuerdas que admiten una confrontación directa con los datos de baja energía, una evolución en la que el grupo del IFT ha jugado un papel clave. Un nuevo ingrediente son las compactificaciones de la teoría en presencia de flujos para ciertos campos tensoriales antisimétricos, dando lugar a teorías con supersimetría espontáneamente rota a baja energía, y a la eliminación de escalares sin masa incompatibles con la física de baja energía. Una segunda novedad importante es la construcción de modelos de branis en intersección, nuevos modelos de la teoría de cuerdas basados en la localización de los campos del modelo estándar en el volumen de D-branas, objetos no perturbativos de la teoría. Los modelos resultantes son muy manejables y permiten el cálculo explícito de las interacciones y los acoplamientos de las partículas a bajas energías. Esto proporciona una ventana de oportunidad para la conexión de la teoría de cuerdas con la física de partículas en la escala de energía del TeV, que será explorada experimentalmente en los próximos años.

En efecto, la puesta en marcha del LHC en el CERN ha desencadenado una nueva era en la física de altas energías, que puede llevar a descubrir física en la escala de energía del TeV y proporcionar información importante acerca de la física más fundamental. Al mismo tiempo, las observaciones cosmológicas de los satélites WMAP y Planck están proporcionando cotas e información relevante para la física a altas energías. Por tanto, es pertinente y oportuno continuar con el desarrollo de modelos explícitos en teoría de cuerdas que aspiren a describir la física de partículas, y mejorar las técnicas para calcular sus propiedades, a nivel cualitativo y cuantitativo, en este rango de energías.

Holografía, Cuerdas y Teoría Cuántica de Campos

El llamado “principio holográfico” es considerado como la piedra angular para una definición totalmente no perturbativa de la gravedad cuántica. Afirma que los grados de libertad fundamentales en los sistemas gravitacionales cuánticos se atribuyen a las fronteras en lugar de al volumen del espacio-tiempo. La formulación matemática más precisa de este principio es la dualidad AdS/CFT de Maldacena. Esta dualidad permite conectar con una gran cantidad de problemas, ideas y métodos de la teoría cuántica de campos no perturbativa, como las fases de vacío y los fenómenos colectivos en teorías gauge o en sistemas de materia condensada. El resultado ha sido una muy fructífera interacción bidireccional: en una dirección, la diná-

the formal and the phenomenological aspects. On the latter, the past few years have provided a drastic improvement on the potential for string theory models to be confronted with low-energy data, a development in which the group at the IFT has played a key role. One new ingredient is the compactification of the theory to four dimensions in the presence of general background field strength fluxes for certain antisymmetric tensor fields, leading to theories with spontaneously broken supersymmetry at low energies, and to the removal of unwanted massless scalars from the low energy physics. A second important development is the construction of intersecting brane models, which are new string theory models of particle physics based on the localization of the fields of the Standard Model on the volume of D-branes, certain non-perturbative objects of the theory. The resulting models are very tractable, and allow the explicit computation of interactions and couplings of the particles at low energies. This provides a window of opportunity for connecting string theory with particle physics at the TeV energy scale, to be experimentally tested in coming years.

Indeed, the startup of the LHC at CERN has triggered a new era of high energy physics, which may uncover physics at the TeV energy scale and provide important information about physics at the most fundamental level. Similarly, there are important constraints on high energy physics coming from the cosmological observational data of the WMAP and Planck satellites. It is therefore relevant and timely to continue the development of explicit string theory models of particle physics, and to improve the techniques to compute their properties, at qualitative and quantitative level, around this range of energies.

Holography, Strings and Quantum Field Theory

The so-called “holographic principle” is widely regarded as a cornerstone of a fully non-perturbative definition of quantum gravity. It states that the fundamental degrees of freedom in quantum gravitational systems are ascribed to boundaries rather than the bulk of space-time. The most precise mathematical model of this principle was given by Maldacena in the form of the AdS/CFT duality. This duality brings string theory into the picture, and connects with a wealth of problems, ideas and methods of non-perturbative quantum field theory, such as the vacuum phases of gauge theories and collective phenomena of gauge theories or condensed matter systems. The result has been a very fruitful interaction of ideas working in two directions: in one direction, the

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

mica cuántica de los sistemas no-gravitacionales se puede utilizar para arrojar luz sobre cuestiones fundamentales de la gravedad cuántica. En la otra, la expansión semicásica de la gravedad, empezando por la relatividad general de Einstein, ofrece una nueva técnica para el cálculo de fenómenos no perturbativos en teoría cuántica de campos. La correspondencia ha sido ampliamente explorada en los últimos años, especialmente a través de métodos tomados de la teoría de sistemas integrables, un resultado en el que nuestro grupo ha jugado un papel destacado. Las aplicaciones estudiadas profusamente en los últimos tiempos incluyen ejemplos como el cálculo de los espectros de *glueballs* (estados ligados de gluones) y mesones en modelos simplificados de QCD, una nueva descripción de los plasmas fuertemente acoplados a partir del estudio de los horizontes de agujeros negros y nuevas descripciones de los sistemas hidrodinámicos en las transiciones de fase cuánticas, entre otros.

EL ORIGEN DE LA MASA

El Modelo Estándar (SM) describe con extraordinaria precisión la Física de Partículas hasta las energías más altas exploradas en los colisionadores de partículas. Recientemente se ha dado un paso de gigante en nuestra comprensión del origen de la masa de las partículas elementales con el descubrimiento, en el LHC del CERN en Ginebra, de una partícula bosónica con una masa de 126 GeV. Este valor de la masa desafía algunas de las ideas más simples para extender la física de partículas más allá del Modelo Estándar y aún está en debate si la partícula descubierta es el Higgs del SM o algún otro escalar con acoplamientos análogos. Existen además buenas razones para creer que el SM no es la teoría más fundamental. En particular, no entendemos de manera satisfactoria la ruptura de la simetría electrodébil ni el patrón de masas y mezclas fermiónicas. Ambos aspectos están relacionados con el origen de la masa, sobre el que esperamos poder obtener nueva información experimental en los próximos años, tanto por el LHC como también por los experimentos relacionados con la física del sabor (BABAR, BELLE, MEG, MEGA,etc.) y la física de neutrinos (Super-Vigas, Beta-Vigas, fábrica de neutrinos,etc.). También las mediciones astrofísicas y cosmológicas permitirán poner límites o favorecer escenarios y modelos relacionados con estos temas. Este campo promete ser la punta de lanza de la física de partículas en los próximos años.

Física de Neutrinos

Las oscilaciones de neutrinos indican que los neutrinos son masivos, proporcionando la primera señal de nueva

full quantum dynamics of non-gravitational systems can be used to shed light on fundamental issues of quantum gravity. In the other direction, the semiclassical expansion of gravity, starting with Einstein's general relativity, provides a new computational technique for long-standing non-perturbative problems in quantum field theory. The correspondence itself has been extensively tested in recent years, notably through methods borrowed from the theory of integrable systems, an endeavour in which our group has played a prominent role. Examples of applications that have been widely studied in recent times include the computation of glueball (certain bound states of gluons) and meson spectra in toy models of QCD, a new description of strongly coupled plasmas in terms of properties of black-hole horizons, and new hydrodynamical descriptions of systems at quantum phase transitions, among others.

THE ORIGIN OF MASS

The Standard Model (SM) describes with extraordinary precision Particle Physics up to the highest energies explored by particle accelerators. A tremendous step ahead in our understanding of the origin of the mass of all elementary particles has been recently given by the LHC at CERN with the discovery of a bosonic particle with a 126 GeV mass. This mass value challenges some of the simplest ideas for physics beyond the Standard Model (SM), and there still remains the open question of whether this boson is the Standard Model Higgs particle or some other scalar with analogous couplings. In addition, there are good reasons to believe that the Standard Model is not the most fundamental theory. In particular, we do not satisfactorily understand the electroweak symmetry breaking (EWSB) and the pattern of fermion masses and mixings. Both aspects are related to the origin of mass, and in both we expect to have new and crucial experimental information along the next years. This will be provided by the LHC experiment and also by experiments related to flavour physics (BABAR, BELLE, MEG, MEGA, etc.) and neutrino physics (Super-Beams, Beta-Beams, Neutrino Factory, etc.). Also astrophysical and cosmological measurements will constrain or favour physical scenarios related to these issues. Therefore, this field (with all its branches) holds the promise to be the spearhead of particle physics along the next years.

Neutrino Physics

Neutrino oscillations tell us that neutrino masses are non-vanishing, providing the first signal of new phys-

física más allá del Modelo Estándar. Sin embargo, sus valores son mucho menores que las masas de otros fermiones. Las oscilaciones de neutrinos también indican que las matrices de masa y de interacción de los neutrinos difieren. El análogo leptónico de la matriz de mezcla hadrónica Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM) es la matriz de Pontecorvo-Maki-Nakagawa-Sakata (PMNS). Estas dos matrices son extremadamente diferentes: la matriz CKM es cercana a la unidad, mientras que la matriz PMNS tiene elementos “democráticos”. La dispersión en los valores de las masas de los fermiones del Modelo Estándar y la diferencia entre las dos matrices de mezcla son parte del “problema de sabor”: no entendemos el contenido de materia del Modelo Estándar, y los acoplamientos de los campos de materia con el bosón de Higgs son parámetros arbitrarios del propio modelo.

En el IFT se exploran diversas líneas en este campo. Los modelos de *see-saw* son una opción interesante para generar masas muy pequeñas para los neutrinos: mediante la introducción de un conjunto de nuevas partículas muy masivas (ya sean fermiones o escalares) y renunciando a la simetría de número leptónico, estos modelos pueden explicar la ligereza de los neutrinos, manteniendo los acoplamientos al bosón de Higgs del mismo orden que los de sus socios leptónicos. Los procesos que violan el número leptónico, tales como la “desintegración beta doble sin neutrinos” de los núcleos, podrían ser observados, probando así el carácter Dirac o Majorana de los neutrinos. La medición completa de los elementos de matriz PMNS es una tarea inacabada (contrariamente al caso de la matriz CKM) que debe concluirse a fin de construir un modelo de masas y mezclas para los fermiones. En particular, no tenemos ninguna pista sobre la posible existencia de fenómenos que violen CP en el sector leptónico, algo que podría tener importantes consecuencias. Por ejemplo, la generación de la asimetría materia-antimateria en el Universo por el mecanismo de leptogénesis. Este consiste en la generación de un exceso de antileptones sobre leptones, por la desintegración de partículas pesadas en leptones ligeros (si las simetrías B-L, C y CP se rompen simultáneamente). Al enfriarse el universo y través de procesos no perturbativos que involucran esfalerones, este exceso se convierte en asimetría bariónica, ofreciendo una posible explicación de la asimetría materia-antimateria observada. Finalmente, con el tiempo, se espera que las fuentes de neutrinos astrofísicos se conviertan en una herramienta esencial para dar a conocer las propiedades de los neutrinos y del universo.

ics beyond the Standard Model (SM). However, their values are much smaller than the masses of other fermions. Neutrino oscillations also point out that the neutrino mass and interaction basis differ. The leptonic analogue of the hadronic Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM) mixing matrix is the Pontecorvo-Maki-Nakagawa-Sakata (PMNS) matrix. These two matrices are extremely different: the CKM matrix is close to unity, while the PMNS matrix has “democratic” elements. The wide spread of the Standard Model fermion masses and the difference of the two mixing matrices are part of the “flavour problem” of the Standard Model: in short, we have no understanding of the matter content of the Standard Model, and the couplings of matter fields with the Higgs boson are arbitrary external inputs to the model itself.

The group at the IFT pursues different lines of research in this field. See-saw models are an interesting option to generate very small neutrino masses: by introducing a set of new particles (either fermions or scalars) at high scale and by abandoning lepton number as a conserved symmetry, these models can explain the smallness of neutrino masses, whilst their couplings to the Higgs boson are of the same order of those of their leptonic partners. Lepton number violating processes, such as the “neutrinoless double-beta decay” of nuclei could be observable, thus providing a direct test of the Dirac or Majorana character of neutrinos. The complete measurement of the PMNS matrix elements is an unfinished task (contrary to the case of the CKM matrix) that must be concluded in order to build a model for fermion masses and mixings. In particular, we have no clue about the possible existence of CP-violating phenomena in the leptonic sector, something that could have strong consequences. For instance, the generation of the matter-antimatter asymmetry in the Universe through the mechanism of leptogenesis. This is the generation of an excess of antileptons over leptons, through the decay of heavy particles into light leptons at high temperatures (only if the B-L, C and CP symmetries are simultaneously broken); this excess is then converted into a baryonic asymmetry by non-perturbative sphaleron processes when the Universe gets colder in its cosmological evolution, thus offering a possible explanation of the observed matter-antimatter asymmetry.

Finally, it is eventually expected that astrophysical neutrino sources become an important tool to unveil the properties of neutrinos and of the universe, as well.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

LHC y Nueva Física: herramientas de predicción

El Gran Colisionador de Hadrones fue diseñado para explorar la validez del Modelo Estándar y la posible existencia de nueva física. El LHC va a empujar la frontera de las altas energías a regiones inexploradas de la física de partículas, abriendo una ventana única hacia la física más allá del Modelo Estándar. La comunidad de físicos de altas energías ha dedicado un importante esfuerzo al desarrollo de herramientas de simulación numérica para analizar señales de nueva física y reproducir los *backgrounds* del modelo estándar. Estas técnicas son cruciales para testar de manera realista cualquier escenario teórico. En el IFT hay expertos internacionalmente reconocidos en la formulación y análisis de modelos que extienden el Modelo Estándar más allá de lo conocido, trabajando en escenarios que tienen implicaciones para la física del LHC. Una lista de temas incluye la supersimetría, dimensiones extra, a-partículas, etc. Nuestro objetivo es utilizar herramientas Monte Carlo para estudiar las señales de nueva física en el LHC y diferenciarlas de las asociadas al Modelo Estándar.

Física más allá del Modelo Estándar

El Modelo Estándar describe con extraordinaria precisión la Física de Partículas hasta las energías más altas exploradas en los aceleradores de partículas. No obstante, hay razones de peso para creer que no es la teoría más fundamental: la imposibilidad de incorporar la gravitación a nivel cuántico, la falta de candidatos para la materia oscura, la falta de naturalidad en la ruptura electrodébil (EWSB), el gran número de parámetros *ad hoc*, etc. También hay buenas razones para creer que parte de la nueva física más allá del Modelo Estándar puede detectarse en el LHC. La más convincente es tal vez la enorme contribución de las correcciones radiativas que modificarían la escala de ruptura electrodébil a menos que haya nueva física por encima de unos pocos TeV. Por ello, el estudio de la física más allá del Modelo Estándar (BSM) se ha convertido en un tema crucial para la comunidad de física de partículas; y en los próximos años será aún más importante a medida que el LHC vaya poniendo a prueba muchos de estos modelos. Por otro lado, el LHC va a explorar las propiedades de la partícula de Higgs. Por lo tanto, la física del sector de Higgs, tanto en el Modelo Estándar como más allá, es otro tema esencial para la física de partículas. Finalmente, el problema del sabor (es decir, el origen del patrón de masas y mezclas de los fermiones elementales) es un tema intrigante, que ha atraído mucha atención en los últimos años. Este campo va a seguir siendo muy relevante, ya que es-

LHC & New Physics: prediction tools

The Large Hadron Collider was designed to test the validity of the Standard Model and explore New Physics. LHC will push the high energy frontier into unexplored regions of particle physics, opening a unique window on what lies beyond the Standard Model. The high energy physics community has devoted a large amount of efforts to develop simulation tools for New Physics signals as well as Standard Model backgrounds. Any Particle Physics Phenomenology group includes experts on these techniques (matrix and even generators, even analysis, etc), since prediction simulations tools are crucial to perform realistic tests of any theoretical scenario. The IFT has widely recognized experts in Physics Beyond the Standard Model, working on scenarios that have implications for LHC physics. A list of topics includes supersymmetry, extra dimensions, unparticles, etc. Our aim is to use Monte Carlo tools to study signals of new physics and their Standard Model backgrounds at the LHC.

Physics beyond the Standard Model

The Standard Model (SM) describes with extraordinary precision Particle Physics up to the highest energies explored by accelerators. However there are good reasons to believe that the Standard Model is not the most fundamental theory: the impossibility to incorporate gravitation at the quantum level, the absence of candidates for Dark Matter, the lack of naturalness of the electroweak symmetry breaking (EWSB), the large number of *ad hoc* parameters, etc. There are also good reasons to believe that some of the New Physics lying beyond the Standard Model can be detected at the LHC. Perhaps the most convincing one is the huge radiative corrections that would modify the scale of the EWSB unless there lies new physics at some cut-off, not far above a few TeV. For all these reasons the study of possible New Physics beyond the Standard Model (BSM) has become a crucial issue for the community of particle physicists; and in the next years it will be even more important as the LHC is going to test many of these BSM models. On the other hand, the LHC is going to explore the properties of the Higgs particle. The physics of the Higgs sector, both in the Standard Model and beyond, is therefore another major issue for particle physics. Finally, the flavor puzzle (i.e. the origin of the pattern of masses and mixings of the elementary fermions) remains an intriguing subject, that has attracted a lot of attention in the last years. This field is going to continue to be most relevant since we ex-

peramos nuevos datos experimentales procedentes de experimentos como BABAR, BELLE, MEG, MEGA, etc., así como el propio LHC, que tienen el potencial para poner a prueba y constreñir los modelos que pretenden capturar la física de sabor.

EL ORIGEN Y COMPOSICIÓN DEL UNIVERSO

El Paradigma Inflacionario es hoy en día la mejor descripción que tenemos sobre el Universo primordial. Junto con la teoría del Big Bang, proporciona el marco en el que se puede describir y entender la mayor parte de las observaciones cosmológicas. Los retos que hoy en día se plantean son de dos tipos: por un lado, comprender el origen de la inflación, la teoría detrás del paradigma, posiblemente basándose en los avances fundamentales de la física de partículas más allá del actual Modelo Estándar, y por otro lado poner a prueba las predicciones observacionales del paradigma inflacionario. Esta última tarea requiere un conocimiento detallado del Universo presente, que gracias a los avances extraordinarios en la cosmología observational pueden estar al alcance de la mano en un futuro próximo. Estudios del fondo cósmico de radiación de microondas, como Planck y los futuros BPOL y CMBPol, resultarán extremadamente útiles. Además, los futuros estudios a gran escala del Universo (como PAN-STARRS, BOSS, Euclides, ADEPT, LSST, DES, PAU) cubrirán conjuntamente una gran parte del Universo observable, permitiendo desentrañar la naturaleza de la física responsable de la expansión acelerada del Universo. Esta aceleración implica probablemente nueva física que podría llevar a una modificación de nuestra comprensión de la física de partículas y campos (si la aceleración es causada por un nuevo ingrediente, la llamada “energía oscura”) o a un cambio de nuestra comprensión del espacio y el tiempo (mediante la modificación de las leyes de la Relatividad General de Einstein). Por último, el enorme desarrollo de las técnicas de detección de partículas procedentes del Cosmos tiene un inmenso potencial para realizar descubrimientos fundamentales, como por ejemplo la naturaleza de la materia oscura. Un reto fundamental es la detección de las partículas fundamentales que presumiblemente constituyen la materia oscura. El progreso reciente en este tema es impresionante, con mejoras significativas en la precisión y sensibilidad de los experimentos. En realidad, hay muchos experimentos de este tipo en todo el mundo ya en funcionamiento o en preparación, como DAMA / LIBRA, CDMS, XENON, COUPP, EURECA, ANAIS, GLAST, PAMELA, etc. Esperamos que el LHC proporcione también información sobre posibles candidatos a materia oscura y sobre otros aspectos relevantes para la cosmología.

pect new experimental data coming from present and projected experiments (BABAR, BELLE, MEG, MEGA, etc., as well as the LHC itself), which have the potential to test and constrain interesting models of flavour physics.

THE ORIGIN AND COMPOSITION OF THE UNIVERSE

The Inflationary Paradigm is nowadays the best description we have about the Early Universe. Together with the Big Bang theory, it provides the framework in which most of the present cosmological observations can be described and understood. The challenges nowadays are twofold: on the one hand to understand the origin of inflation, the theory behind the paradigm, possibly based on fundamental developments in high energy particle physics beyond the present Standard Model, and on the other hand to test the observational predictions of the inflationary paradigm. The latter task requires a detailed knowledge and understanding of the present Universe, which thanks to the extraordinary developments in observational cosmology may be at hand in the near future. In particular, cosmic microwave background surveys like Planck and future BPOL and CMBPol, will be extremely helpful in yielding new insights. In addition, future large surveys of the Universe (such as PAN-STARRS, BOSS, EUCLID, ADEPT, LSST, DES, PAU) will collectively cover a large fraction of the observable Universe, unravelling the nature of the physics responsible for the current accelerated expansion. This acceleration likely involves also new physics which could imply either a modification of our understanding of particles and fields (if the acceleration is caused by a new ingredient, the so-called “dark energy”) or a change of our understanding of space and time (by modifying Einstein’s General Relativity laws). Finally, the huge development of the detection techniques of particles coming from the Cosmos has also opened an immense potential for fundamental discoveries, such as for instance the nature of the dark matter. Elucidating the properties of particles that constitute the dark matter left over from the Big Bang and their possible detection constitutes a key challenge in modern physics. There has been an impressive progress on this issue in recent years, with significant improvements in the precision and sensitivity of experiments. Actually, there are many experiments of this kind around the world, either running or in preparation, such as DAMA/LIBRA, CDMS, XENON, COUPP, EURECA, ANAIS, GLAST, PAMELA, etc. Hopefully the LHC will also provide information about particle candidates for dark matter via direct production, and possibly about theories relevant for cosmology.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Universo Primordial y Energía Oscura

El Paradigma Inflacionario es hoy en día la mejor descripción que tenemos sobre el Universo primitivo. Junto con la teoría del Big Bang, proporciona el marco en el que se puede describir y entender la mayor parte de las observaciones cosmológicas. Las predicciones inflacionarias sobre las anisotropías del fondo de radiación de microondas (CMB) y la distribución de materia a gran escala precedieron en más de una década a sus medidas, y han sido confirmadas con una precisión asombrosa que ha permitido formular un Modelo Estándar de la Cosmología. Los retos actuales son de dos tipos: por un lado, comprender el origen de la inflación, la teoría detrás del paradigma; y por otro lado poner a prueba las predicciones observacionales del paradigma inflacionario. Esta última tarea requiere un conocimiento detallado del Universo presente, que gracias a los avances extraordinarios en la cosmología observational pueden estar al alcance de la mano en un futuro próximo. El IFT participa en colaboraciones internacionales que medirán la estructura a gran escala del universo con una precisión sin precedentes (DES y PAU), así como las anisotropías de polarización del fondo cósmico de microondas (BPOL).

Astropartículas y materia oscura

La Física de Astropartículas es un campo de investigación nuevo y atractivo situado en la encrucijada entre la Física de Partículas, la Astrofísica, y la Cosmología. El gran desarrollo de las técnicas de detección de partículas procedentes del Cosmos ha abierto un inmenso potencial para descubrimientos fundamentales: la naturaleza de la materia oscura, el origen de los rayos cósmicos, las propiedades de los neutrinos, la naturaleza de la gravedad, etc. Europa está fuertemente comprometida con el desarrollo de este área de investigación. El proyecto ILIAS financiado por la UE reúne a más de 1.000 científicos de toda Europa. A través del uso de laboratorios bajo tierra y observatorios de ondas gravitacionales, ILIAS se centra en los estudios sobre la materia oscura, la desintegración beta doble y las ondas gravitacionales. HEAPnet comprende alrededor de 800 científicos, y se centra en los aspectos de altas energías de la Física de Astropartículas. En particular, se emplean telescopios especialmente diseñados y experimentos de satélites para observar una amplia gama de partículas cósmicas, incluyendo los neutrinos, rayos gamma y rayos cósmicos a las más altas energías, e incluyendo también la materia oscura. Recientemente, ApPEC y ASPERA, después de dos años de hoja de ruta, han publicado la Estrategia Europea para la Física

Early Universe and Dark Energy

The Inflationary Paradigm is nowadays our best description of the Early Universe. Together with the Big Bang theory, it provides the framework in which most of the present cosmological observations can be described and understood. Inflationary predictions about the CMB anisotropies and the large scale structure distribution of matter were done more than a decade before their measurement, and have been confirmed with astonishing precision, allowing the formulation of a Standard Model of Cosmology. The challenges nowadays are twofold: on the one hand to understand the origin of inflation, the theory behind the paradigm, possibly based on fundamental developments in high energy particle physics beyond the present Standard Model; and on the other hand to test the observational predictions of the inflationary paradigm. The latter task requires a detailed knowledge and understanding of the present Universe, which thanks to the extraordinary developments in observational cosmology may be at hand in the near future. The IFT participates in international collaborations that will measure the large scale structure of the universe with unprecedented accuracy (DES and PAU), as well as the polarization anisotropies of the cosmic microwave background (Bpol).

Astroparticles and Dark Matter

AstroParticle Physics is a young and exciting research field sitting at the crossroad between Particle Physics, Astrophysics, and Cosmology. The huge development of the detection techniques of particles coming from the Cosmos has opened an immense potential for fundamental discoveries: the nature of the dark matter, the origin of cosmic rays, the properties of neutrinos, the nature of gravity, etc. Europe is strongly committed to the development of this area of research. For instance, the ILIAS project, funded with EU financial support, brings together more than 1000 scientists from across Europe. Through the use of deep-underground laboratories and gravitational-wave observatories, ILIAS focuses on studies concerning dark matter, double-beta decay, and gravitational waves. Also, HEAPnet comprises about 800 scientists, and focuses on the high energy aspects of Astroparticle Physics. In particular, it employs specially designed telescopes and satellite experiments to observe a wide range of cosmic particles including neutrinos, gamma rays and cosmic rays at the highest energies, including also searches for dark matter signals. Recently, after two years of roadmap process, the ApPEC & ASPERA groups published the European Strategy for Astroparticle Physics. Recommendations for the evolution of the field over the next

de Astropartículas. Se han formulado recomendaciones para la evolución del campo en la próxima década en base a una serie de preguntas básicas: 1) ¿De qué está hecho el universo? En particular: ¿Qué es la materia oscura? 2) ¿Los protones tienen un tiempo de vida finito? 3) ¿Cuáles son las propiedades de los neutrinos? ¿Cuál es su papel en la evolución cósmica? 4) ¿Qué nos dicen los neutrinos acerca del interior del Sol y la Tierra, y sobre las explosiones de supernovas? 5) ¿Cuál es el origen de los rayos cósmicos? ¿Cuál es la visión del cielo a energías extremas? 6) ¿Qué nos dirán las ondas gravitacionales acerca de los procesos cósmicos violentos y sobre la naturaleza de la gravedad? Las líneas de investigación del IFT se orientan a responder muchas de estas preguntas. Sus respuestas marcarán un importante avance en la comprensión del Universo y abriendo nuevos campos de investigación.

TEÓRIA DE LA MATERIA CONDENSADA E INFORMACIÓN CUÁNTICA

Una de las novedades más interesantes de la física en los últimos años ha sido la convergencia de la Materia Condensada y la Información Cuántica, que ha dado un nuevo empuje a ambas disciplinas, propiciando un período revolucionario cuyas implicaciones científicas y tecnológicas podrían ser de largo alcance para la Ciencia y la Sociedad de la Información. La razón de esta convergencia ha sido el reconocimiento gradual de que los estados cuánticos de muchos cuerpos, que son los objetos centrales de estudio de la Física de la Materia Condensada, son el territorio natural del entrelazamiento cuántico, que es el recurso computacional básico en la teoría de la información cuántica. El sueño de construir un ordenador cuántico parece ahora posible en principio (aunque no inmediatamente en la práctica), utilizando dispositivos experimentales tomados de la Materia Condensada y la Óptica Cuántica, tales como trampas de iones, redes ópticas, átomos fríos, redes superconductores, sistemas con efecto Hall cuántico fraccionario, etc. Al mismo tiempo, algunos de estos dispositivos pueden servir como simuladores cuánticos de modelos fuertemente correlacionados, cuyo estudio analítico o numérico está más allá de las técnicas actuales en Materia Condensada, y que son esenciales para explicar los superconductores de alta temperatura, entre otros problemas importantes. Estas áreas de la Física viven ahora uno de esos períodos históricos fructíferos donde teoría, experimento y tecnología avanzan de la mano..

decade are formulated by addressing a set of basic questions: 1) What is the Universe made of? In particular: What is dark matter? 2) Do protons have a finite lifetime? 3) What are the properties of neutrinos? What is their role in cosmic evolution? 4) What do neutrinos tell us about the interior of the Sun and the Earth, and about supernova explosions? 5) What is the origin of cosmic rays? What is the view of the sky at extreme energies? 6) What will gravitational waves tell us about violent cosmic processes and about the nature of gravity? The IFT research lines address several of these fundamental questions. Their answers are expected to mark major breakthroughs in our understanding of the Universe, opening up entirely new fields of research in the coming decades.

THEORETICAL CONDENSED MATTER AND QUANTUM INFORMATION

One of the most exciting developments in Physics in the last few years has been the convergence of Condensed Matter and Quantum Information, which has provided a new boost to both disciplines, leading to a revolutionary period whose scientific and technological implications could be far reaching for Science and the Information Society. The reason for this convergence has been the gradual recognition that quantum many-body systems, which are the central objects of the study in Condensed Matter Physics, are the natural territory of quantum entanglement, which is the basic computational resource in Quantum Information Theory. The dream of constructing a quantum computer seems now possible in principle (although not immediately in practice), using experimental devices borrowed from Condensed Matter and Quantum Optics, such as ion traps, optical lattices, cold atoms, superconducting arrays, fractional Quantum Hall systems, etc. At the same time, some of these devices may serve as quantum simulators of strongly correlated models, whose analytical or numerical analysis is beyond the current techniques in Condensed Matter, and which are essential to explain for instance the high temperature cuprate superconductors, among other important problems. These areas of Physics live now in one of those fruitful historical periods where theory, experiments and technology go hand in hand.

Parte

Part

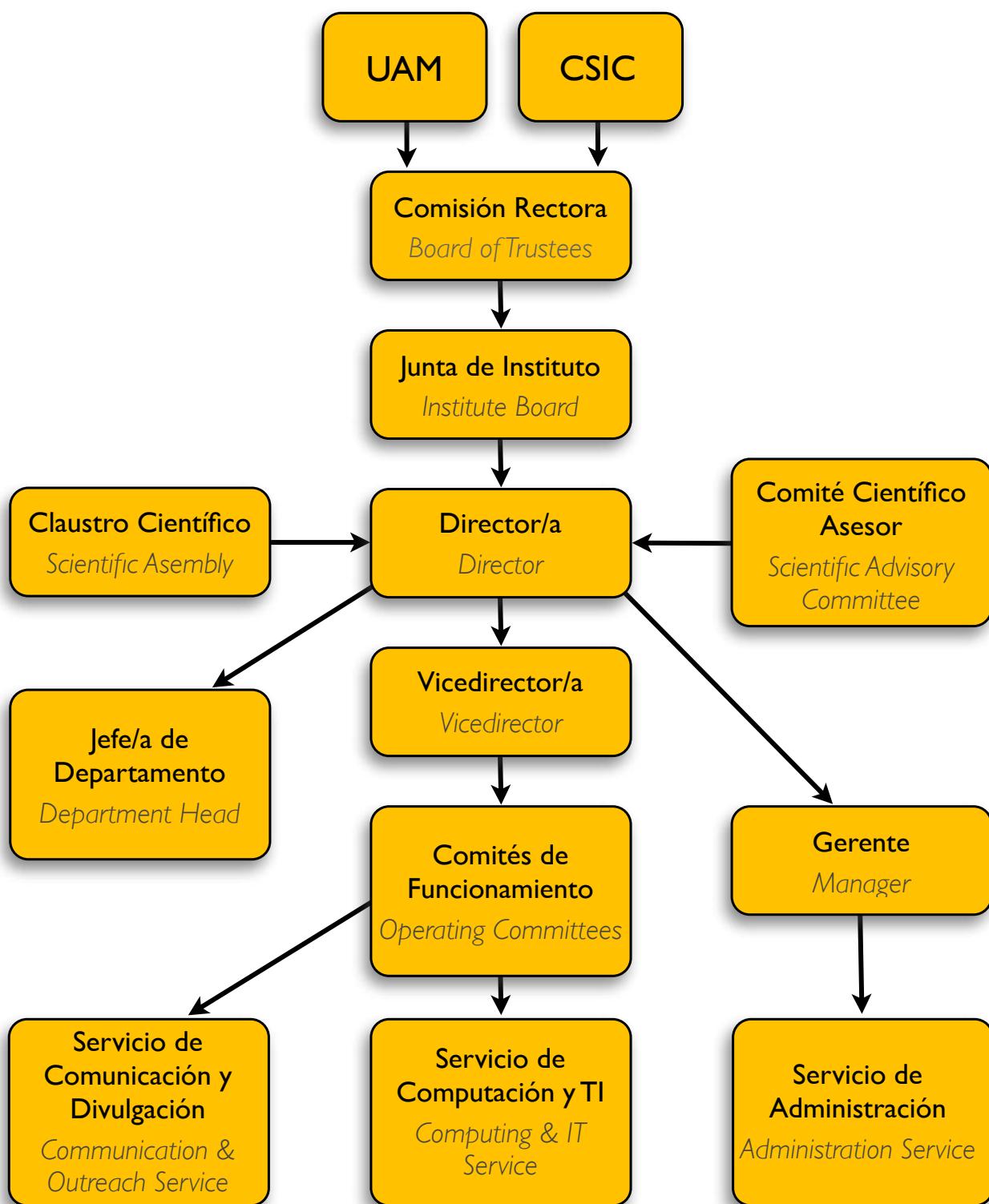
III

Organización y Personal

Organisation and Personnel

4

Organización Organization



El IFT dispone de personal científico y de personal de servicios técnicos y administrativos. El personal científico está formado por miembros permanentes que son profesores de la UAM o investigadores del CSIC, por investigadores Ramón y Cajal, por investigadores posdoctorales y por estudiantes de doctorado. El personal de servicios pertenece a alguno de los tres de que dispone el instituto: Servicio de Computación y Tecnologías de la Información (TI), Servicio de Comunicación y Divulgación y Servicio de Administración. En cuanto al equipo de Gerencia, este es común a los dos institutos que comparten el edificio, el IFT y el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), constituyendo el centro de servicios del CFTMAT.

Para los propósitos de su organización científica, el IFT se estructura en dos departamentos: Departamento de Teoría y Departamento de Fenomenología y Cosmología. El primero está formado por los investigadores que trabajan en los aspectos más formales o matemáticos de la física teórica, mientras que el segundo lo está por los investigadores más directamente relacionados con los datos experimentales u observacionales

El IFT se rige por el convenio específico de colaboración firmado el 9 de Marzo de 2011 por sus dos instituciones madre, la UAM y el CSIC. Ahí se recogen los siguientes Órganos de Gobierno y Asesoramiento:

- **Órgano Rector:** Comisión Rectora.
- **Órganos de Dirección y Gestión:** Junta, Director/a, Vicedirector/a, Gerente.
- **Órganos de Asesoramiento:** Claustro Científico, Comité de Asesoramiento Externo.

La Comisión Rectora

Es el órgano de dirección superior del IFT y entre sus funciones tiene la de aprobar su plan estratégico cuatrienal del, así como su presupuesto. Sus miembros no pueden tener la condición de personal adscrito al instituto. Actualmente está integrada por el Vicepresidente de Organización y Relaciones Institucionales y el Gerente del CSIC y por el Vicerrector de Innovación y Política Científica y el Gerente de la UAM. El/la Director/a del IFT asiste a las reuniones de la Comisión Rectora. El/La gerente del IFT actúa como Secretario/a.

La Junta

Está constituida por el/la Director/a del IFT, el/la Vicedirector/a del IFT, los jefes de departamento y dos representantes del personal. El/La gerente del IFT actúa como Secretario/a

The IFT has a scientific, technical and administrative personnel. The scientific staff consists of permanent members who are either professors at UAM or researchers at CSIC, fixed term Ramón y Cajal researchers, postdocs and PhD students. The services personnel belongs to one of the three existing Services at the IFT: Computing and Information Technology (IT), Communications and Outreach, and Administration. The management team is common to the two institutes that share the building, the IFT and the Institute of Mathematical Sciences (ICMAT), and constitutes the service center CFTMAT (Center for Theoretical Physics and Mathematics).r

For purposes of scientific organization, the IFT is divided into two departments: Department of Theory and Department of Phenomenology and Cosmology. The first is formed by researchers working in more formal or mathematical aspects of theoretical physics, while the second consists of researchers more directly related to experimental or observational data.

The IFT is governed through the specific collaboration agreement signed on March 9, 2011 by its two mother institutions, UAM and CSIC. Here we collect the Governing and Advisory Bodies

- Governing Body: Board of Trustees.
- Management Bodies and Management: Board, Director Deputy Director, Manager.
- Advisory Bodies: Scientific Assembly, External Advisory Committee.

The Board of Trustees

It is the highest institutional executive committee of the IFT and among its duties is to approve the four-year strategic plan of the institute as well as the budget itself. Its members can not have the status of staff assigned to the institute. It is currently composed of the Vice-president of Organization and Institutional Relations and the Manager of CSIC, and by the Vice President for Innovation and Scientific Policy and the Manager of the UAM. The Director of IFT attends the meetings of the Governing Committee. The manager of IFT acts as Secretary.

The Board

It consists of the director and vicedirector of the IFT, the department heads and two staff representatives. The manager of the IFT acts as Secretary .

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

El/La Director/a

Sus funciones son las de dirigir, coordinar y supervisar todos las actividades y servicios del IFT, así como ejecutar los acuerdos de la Junta. Su mandato es por un período de tres años, pudiendo ser reelegido.

El/La Vicedirector/a

Asiste al Director en sus funciones. Le sustituye en caso necesario o en funciones delegadas.

El/La Gerente

Le corresponde la gestión administrativa y económica del instituto.

El Claustro Científico

Está compuesto por el personal investigador y los doctores adscritos al IFT. Entre sus misiones le corresponde proponer a la Junta las directrices y medidas necesarias para el desarrollo de la actividad científica del IFT.

El Comité de Asesoramiento Externo

Está compuesto por científicos de relieve internacional que realizan un seguimiento y asesoramiento de la labor científica del IFT.

The director

The director's functions are to direct, coordinate and supervise all the activities and services of the IFT and to implement the resolutions of the Board. Its mandate is for a period of three years with the possibility of reappointment.

The Deputy Director

He/she assists the Director in office, and replaces the director if necessary or with delegated functions.

The Manager

He/she is responsible for administrative and financial management of the institute.

The Scientific Assembly

It consists of the research staff and doctors assigned to IFT. Its mission is to propose to the Board guidelines and measures necessary for the development of the scientific activity of IFT.

The external advisory committee

It is composed of internationally renowned scientists, selected to track and provide advice on the scientific work of the IFT.

Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14

La composicion de la Junta del IFT en el periodo 2013-2014 es:

The composition of the board of the IFT in the period 2013-2014 is:

Junta / Board	
Director / Director	Carlos Muñoz
Vicedirectora / Deputy Director	Margarita García Pérez
Jefe del Departamento de Teoría / Head of the Theory Department	Ángel M. Uranga
Jefe del Departamento de Fenomenología y Cosmología / Head of the Phenomenology and Cosmology Department	Juan García-Bellido
Representantes de personal / Representatives of the personnel	Jesús Moreno
	Karl Landsteiner

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

El Comité de Asesoramiento Externo está compuesto por los prestigiosos científicos

The external advisory committee is composed of the following distinguished scientists:

Comité Asesoramiento Externo / External Advisory Committee	
Luis Álvarez Gaumé	Ex-Director y miembro del Grupo de Teoría del CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) Former head and staff member of Theory Group at CERN (European Organization for Nuclear Research)
Daniele Amati	Ex-Director de SISSA, Trieste, Italia, 1986-2001 Director of SISSA, Scuola Internazionale di Studi Avanzati, 1989-2001
Sheldon Glashow	Profesor de Física y Matemática Universidad Boston Metcalf Professor of Mathematics and Physics at Boston University, Profesor Emérito Universidad Harvard Higgins Professor Emeritus at Harvard University Premio Nobel de Física 1979 Nobel Prize in Physics 1979
Luciano Maiani	Presidente del CNR Italia President of CNR, (Consiglio Nazionale delle Ricerche) Italy Ex-Director General del CERN, 1999-2003 Former Director General CERN 1999-2003 Ex-Presidente del INFN (1993-1996) Italia Former President of INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) 1993-1996
Miguel Virasoro	Ex-Director del Centro Internacional del Física Teórica (ICTP), Trieste, Italia, 1995-2002 Former Director of ICTP (International Centre for Theoretical Physics), Trieste, 1995-2002

Para el funcionamiento del Instituto, hay varios comités gestionados por los científicos del IFT. En el periodo 2013-2014 los comités de funcionamiento son los siguientes

At the IFT there are several organizational committees, operated by IFT scientists. In the period 2013-2014 the operating committees are

Comités de Funcionamiento / Operating Committees	
Estudios de Posgrado <i>Postgraduate Studies</i>	Carlos Pena María José Herrero Jesús Moreno Esperanza López
Contratos Posdoctorales <i>Postdoctoral Positions</i>	Jesús Moreno Ángel Uranga Juan García-Bellido Belén Paredes
Divulgación <i>Outreach</i>	Ángel Uranga David Cerdeño Alberto Casas Germán Sierra
Seminarios y Coloquios <i>Seminars and Colloquia</i>	Fernando Marchesano Michele Maltoni Belén Paredes Juan José Sanz-Cillero
Congresos y Programas <i>Workshops and Programs</i>	Ángel Uranga Juan García-Bellido
Biblioteca <i>Library</i>	Enrique Álvarez José Barbón
Administración del Cluster <i>Cluster Administration</i>	Carlos Pena
Memorias científicas <i>Scientific Reports</i>	Karl Landsteiner

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Servicio de Computación y Tecnología de la Información

Este servicio es responsable de la gestión de los recursos de tecnología de la información del instituto. Una de sus tareas más fundamentales y complejas es la gestión de los recursos informáticos de alto rendimiento (HPC). Estos son esenciales para el desarrollo de una buena parte de la investigación en el instituto. Otras tareas importantes que realiza este servicio son: el manejo de los equipos informáticos de uso individual de pequeña escala, la gestión de los recursos de uso general, como impresoras y redes, así como el desarrollo y la gestión de la página Web del Instituto WWW, que está equipada con una potente intranet que permite el acceso selectivo a servicios e información.

Computing and Information Technology

This service is responsible of the management of the information technology resources of the institute. One of its most fundamental and complex tasks is the management of the available high-performance computing (HPC) resources. These are essential for the development of a substantial fraction of the research taking place at the Institute. Other important tasks carried out by this service are: the handling of the individual-use small scale computer equipment, the management of general use resources, such as printers and networks, and the development and management of the institute home page, which is equipped with a powerful intranet allowing selective access to services and information.

Computación y TI / Computing and IT

Jefe / Head	Andres Díaz-Gil
Desarrollo de sistemas y red / System and Web development	Marcos Ramírez
Apoyo a Usuarios / User Support	Emilio Ambite

Servicio de Comunicación y Divulgación

El IFT tiene una gran tradición en la comunicación de sus investigaciones a un público más amplio. Organizamos muchas actividades de divulgación dirigidas al público en general y también a los estudiantes y profesores de secundaria o estudiantes de licenciatura: cursos de formación, charlas públicas, participación en medios de comunicación, publicación de libros, etc. Un ejemplo interesante son las clases magistrales internacionales en Física de Partículas, dirigidas a estudiantes de secundaria orientados a la ciencia y entendidas como un curso acelerado de iniciación a la investigación en el campo. También tenemos excelentes relaciones y un historial de colaboraciones con importantes periodistas científicos españoles y con los departamentos de Cultura Científica y Divulgación del CSIC, UAM y de la Comunidad de Madrid; que canalizan la comunicación de los resultados de la investigación.

Communication and Outreach Service

The IFT has a very strong tradition in the communication of results in its research areas to broader audiences. We organize many outreach activities addressed to the general public and also to high-school students and teachers or undergraduate students. They include: training courses, public talks, participation in media, publication of books, etc. As an interesting example, let us mention the international Masterclasses in Particle Physics, aimed at science-oriented high-school students and meant as a crash-course introduction to research activities in the field. We have also excellent relations and a record of collaborations with important scientific Spanish journalists, and with the departments of Scientific Culture and Outreach of CSIC, UAM and Community of Madrid; which channel out much of the communication of our research outcomes.

Comunicación y Divulgación / Communication and Outreach

Jefa Head	Chabely Prats (until 31/12/2013) Susana Hernández (from 1/1/2014)
--------------	--

Servicio de Administración

El objetivo de este servicio es el de la creación de toda la estructura administrativa de la institución de acuerdo con los más altos estándares de eficiencia, el uso óptimo de los recursos y la planificación racional. Este servicio es de vital importancia para que el instituto pueda lograr sus objetivos científicos, dada la intensa actividad desarrollada como la contratación de investigadores posdoctorales y predoctorales, la organización de seminarios, coloquios, talleres, programas de investigación o la gestión de visitas y viajes.

Administration Service

The goal of this service is that of setting up the whole administrative structure of the institute according to the highest standards of efficiency, optimal use of resources and rational planning. This service is of crucial importance in order for the institute to achieve its scientific goals, given the intense activity developed such as the hiring of postdoctoral and predoctoral researchers, the organization of seminars, colloquia, workshops, and research programs or the administration of visits and travels.

Administración / Administration	
Jefa / Head	Isabel Pérez
Congresos y visitantes / Workshops and visitors	Mónica Vergel (since 1/12/2013)
Viajes y apoyo / Travel and support	Mónica Encinas
Recursos Humanos / Human Resources	María Hortal (since 30/7/2014)
Gestora proyecto "Multidark" / "Multidark" Project Manager	Susana Hernández
Gestora red ITN "Invisibles" / "Invisibles" ITN Manager	Tiina Timonen (since 11/9/2014)

Servicios del CFTMAT

El CFTMAT proporciona servicios comunes a los dos institutos IFT e ICMAT situados en el edificio.

CFTMAT

The CFTMAT provides common services for the two institutes located in the building, the IFT and the ICMAT

Servicios del CFTMAT / CFTMAT Services	
Gerente / Manager	Amalia Aneiro
Apoyo / Support	Elena Barreda
Apoyo / Support	Lucrecia Bergua
Director Biblioteca / Library Director	Ricardo Martínez
Mantenimiento / Maintenance Recepción / Reception Seguridad / Security Limpieza / Cleaning	

5

Personal Investigador Research Personnel

Personal Investigador / Staff Members		
Apellido / Family Name	Nombre /First Name	Categoría /Position
Álvarez	Enrique	CU
Barbón	José Luis F.	IC
Casas	Alberto	PI
Cerdeño	David	RyC (until 11/2/2014)
De Rújula	Alvaro	contract
Fernández-Martinez	Enrique	RyC
García-Bellido	Juan	PT
García Pérez	Margarita	CT
Gavela	Belén	CU
Gómez	César	PI
González-Arroyo	Antonio	CU
Herdoíza	Gregorio	RyC (since 1/6/2014)
Herrero	María José	CU
Ibáñez	Luis E.	CU
Landsteiner	Karl	CT
López	Esperanza	IC
Maltoni	Michele	CT
Marchesano	Fernando	RyC
Moreno	Jesús	CT
Muñoz	Carlos	CU
Ortín	Tomás	PI
Paredes	Belén	RyC
Pena	Carlos	PCD
Poves	Alfredo	CU
Prada	Francisco	CEI
Sabio Vera	Agustín	RyC/PCD
Sierra	Germán	PI
Uranga	Ángel	PI

Miembros en Excedencia / Members on leave

Apellido / Family Name	Nombre / First Name	Categoría / Position
Espinosa	José Ramón	PI
López	Cayetano	CU
Rigolin	Stefano	PCD

CU	Catedrático de Universidad / University Professor (UAM)
PT	Profesor Titular / Associate Professor (UAM)
PI	Profesor de Investigación / Research Professor (UAM)
IC	Investigador Científico / Senior Researcher (CSIC)
CT	Científico Titular / Staff Researcher (CSIC)
PCD	Profesor Contratado Doctor / Contract Professor (UAM)
CEI	Profesor UAM-CEI / UAM-CEI Professor
RyC	Investigador Ramón y Cajal / Ramon y Cajal Fellow

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Investigadores posdoctorales / Postdoctoral researchers		
Apellido / Family Name	Nombre / First Name	Contrato / Grant
Benincasa	Paolo	Ministry Grant / Severo Ochoa
Caporale	Francesco	UAM Fellow
Chachamis	Grigorios	Severo Ochoa
Chuang	Chia-Hsun	MultiDark
Comparat	Johan	Ministry Grant / Severo Ochoa
Cortese	Genaro	StrongNET ITN
Delahaye	Timour	CPAN
Fritzsch	Patrick	Severo Ochoa
Ghosh	Pradipta	Ministry Grant / Severo Ochoa
Grefe	Michael	UniLHC ITN / Severo Ochoa
Hayashi	Hirotaka	Ministry / CIG FUSS/ SPLE ERC
Hentschinski	Martin	Hephaeos
Huh	Ji-Haeng	Multidark
Iocco	Fabio	Severo Ochoa
Keegan	Liam	Hephaeos
Kerrane	Eoin-Gordon	StrongNET ITN
Kim	Jong-Soo	Severo Ochoa
Koren	Mateusz	Ministry Grant
Liu	Yan	Severo Ochoa

López	Elías	Multidark
Machado	Pedro	Invisibles ITN
Majerotto	Elisabetta	Juan de la Cierva
Merlo	Luca	Juan de la Cierva
Nesseris	Savvas	CPAN / Severo Ochoa
Niro	Viviana	UAM Fellow
Panero	Marco	Severo Ochoa
Papadimitriou	Ioannis	JAE-Doc
Peiró	Miguel	Multidark, SPLE ERC
Pedro	Francisco	SPLE ERC
Pérez	Javier	Consolider
Rolbiecki	Krysztof	JAE-Doc
Salvio	Alberto	UAM Fellow / Severo Ochoa
Sanz-Cillero	Juan José	Severo Ochoa
Sapone	Domenico	Hephacos
Scoccola	Claudia	Ministry Grant
Staessens	Wieland	Severo Ochoa
Sun	Ya-Wen	Severo Ochoa
Weiland	Cedric	Ministry Grant
Zaldívar	Bryan	Ministry Grant
Zumalacárregui	Miguel	Hephacos

Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14

Investigadores predoctorales / Predoctoral researchers

Apellido / Family Name	Nombre / First Name	Contrato / Grant
Abajo	Javier	Severo Ochoa
Albareti	Franco	La Caixa Severo Ochoa
Alonso	Rodrigo	CEI
Alonso	David	JAE-Predoc
Aparicio	Joao	Portugal Governmet Fellow
Arana	Miguel	UAM Fellow
Avila	Santiago	FPI
Berasaluce	Mikel	FPU
Bielleman	Sjöerd	SPLE ERC
Brivio	Ilaria	Invisibles ITN
Bueno	Pablo	JAE-Predoc
Carta	Federico	La Caixa Severo Ochoa
Da Silva	Emilia	FPI
Del Rey	Rocío	CEI
Dias	Víctor	SPLE ERC
Endress	Eric	Severo Ochoa
Escobar	Dagoberto	FPI Severo Ochoa
Esteban	Leyre	UAM
Favole	Ginevra	FPU
Fernández Pendás	Jorge	FPI Severo Ochoa
Fernández Ramírez	Pedro	FPI Severo Ochoa
García Velasco	Carlos	FPI
Gómez Vargas	Germán	UAM Fellow
González Martín	Sergio	Severo Ochoa
Gordo	David	La Caixa Severo Ochoa
Hernández	Josu	Basque Country Fellow
Herrero	Mario	Severo Ochoa

Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14

Jiménez	Amadeo	FPU
Kpatcha	Donald	La Caixa Severo Ochoa
Landete	Aitor	FPI Severo Ochoa
Lasso	Oscar	Ecuador Government Fellow
Marcano	Xabier	FPU
Martín Lozano	Víctor	UAM Fellow
Martínez	Iván	FPI Severo Ochoa
Melgar	Luis	FPI
Montero	Miguel	La Caixa Fellow
Montes	Sebastián	FPI Severo Ochoa
Nieto	Juan Miguel	
Peña	Francisco	FPI (CAM)
Piazzalunga	Nicolò	SISSA Fellow
Preti	David	FPI Severo Ochoa
Quilis	Javier	FPI Severo Ochoa
Ramírez	Giovanni	FPI
Ramírez	Guillermo	CEI
Regalado	Diego	FPU
Retolaza	Ander	SPLE ERC
Robles	Sandra	CEI
Rodríguez	Sergio	CEI
Saa	Sara	FPI Severo Ochoa
Sáez	Rocío	Severo Ochoa / SELF ERC
Saklas	Clara	JAE-Predoc
Salvador	Ana Isabel	Severo Ochoa
Shahbazi	Carlos	JAE-Predoc
Torrentí	Francisco	FPI Severo Ochoa
Trashorras	Manuel	Ministry Grant
Valenzuela	Irene	FPU
Yepes	Juan	Hephacos / Severo Ochoa

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Parte

Part

Infraestructura

Infrastructure



6

Edificio Building

Desde enero de 2011 el IFT ocupa un ala de un edificio de nueva construcción en el campus de la Universidad Autónoma de Madrid (ver la ubicación en el mapa a continuación). El ala adicional alberga el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), centro mixto perteneciente al CSIC, Universidad Autónoma, Univ. Complutense y Univ. Carlos III. Juntos, el IFT y ICMAT forman el Centro de Física Teórica y Matemáticas CFTMAT. Ambos comparten las áreas comunes que ofrecen una biblioteca, cafetería, un auditorio, el centro de computación científica, y servicio de recepción y administración.

El edificio cuenta con infraestructura totalmente modernas. Ofrece despachos individuales para los investigadores permanentes y Ramón y Cajal, oficinas de ocupación doble para investigadores postdoctorales y despachos de ocupación cuádruple para estudiantes de doctorado. Los despachos y aulas están distribuidas en 5 plantas, en tanto que el equipo de computación científica y la biblioteca se encuentran en el sótano.

Since January 2011 the IFT occupies one wing of a brand-new building located in the campus of Universidad Autónoma de Madrid (see the location in the map below). The second wing hosts the Institute of Mathematical Sciences (ICMAT), joint center of CSIC, Universidad Autónoma, Universidad Complutense and Universidad Carlos III. Together, the IFT and the ICMAT form the Center for Theoretical Physics and Mathematics CFTMAT. Both share common areas offering a library, cafeteria, auditorium, computer centre, and reception and administration services.

The building features world-class infrastructure. It offers single occupancy offices for all permanent and Ramón y Cajal researchers, double occupancy offices for postdoctoral researchers and quadruple occupancy offices for PhD students. Offices and lecture halls are distributed over 6 floors, whereas the High Performance Computing equipment and the library are located at the basement.



Hay varias salas de conferencias que disponen del equipamiento audiovisual del nivel técnico más moderno. El IFT tiene su propia sala de reuniones con una capacidad de 80 asientos, denominada "Sala Roja". Hay además una sala de conferencias más grande con una capacidad de 150 asientos (la Sala Azul), y tres aulas más pequeñas con capacidad entre 20 y 30 asientos (Salas Grises), que se utilizan de forma conjunta por el IFT y el ICMAT. La Sala Azul se utiliza para talleres y conferencias más grandes mientras las Salas Grises se usan para las clases del programa de Master en Física Teórica y para discusiones científicas. Por último, el amplio auditorio, situado entre las dos alas de el edificio y con un aforo de 250 personas, permite la celebración de congresos internacionales de alta participación. Este Auditorio acogió la conferencia de inauguración científica del IFT en diciembre de 2011.

There are several lecture halls, available with state of the art audiovisual equipment. The IFT has its own seminar room with a capacity of 80 seats, the so-called "Red Room". There are also one larger conference room with a capacity of 150 seats (Blue Room), and three smaller lecture halls with capacities of 20-30 seats (Grey Rooms), which are jointly used by the IFT and the ICMAT. The Blue Room is used for larger workshops and conferences, whereas the IFT uses the Grey Rooms for the lectures in the Master program in theoretical physics and for scientific discussions. Finally, the large Auditorium located between the two wings of the building and with a capacity of 250 seats, allows the celebration of international conferences with large numbers of participants. This Auditorium hosted the IFT scientific inaugural meeting in December 2011.



La gran sala de conferencias durante el el congreso de inauguración científica del IFT

The large conference hall during the IFT scientific inauguration conference.

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



Esquina superior izquierda: La Sala Azul tiene un aforo de 150 personas y se utiliza para la celebración de congresos y conferencias de tamaño medio.

Esquina superior derecha: Seminario del IFT en la Sala Roja. Con su capacidad de 80 asientos, es el lugar de celebración habitual de nuestros seminarios semanales.

Izquierda: Biblioteca Jorge Juan de Física y Matemáticas del centro CFTMAT:

Upper left: The Blue Room has a capacity of 150 seats and is used for the celebration of larger workshops or medium sized conferences.

Upper right: IFT seminar held in the Red Room. With its capacity of 70 seats, it is the usual venue of our regular weekly IFT seminars.

Left: Library "Biblioteca Jorge Juan" of Physics and Mathematics of the CFTMAT:

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

7

Computación Computing



El cluster HYDRA de tipo Beowulf del IFT/
The Beowulf type cluster HYDRA at IFT

El edificio IFT está equipado con un moderno Centro de Procesamiento de Datos (CPD) con capacidad para varias unidades de computación de alto rendimiento (HPC). El CPD tiene un tamaño de unos 70m², y está equipado con suelo técnico, estabilización de temperatura y humedad, un sistema de alimentación ininterrumpida que proporciona 150Kvas de potencia, un grupo eléctrico y un sistema de extinción de incendios por gas.

El IFT ha hecho un importante esfuerzo en los últimos años para mejorar las infraestructuras HPC a los niveles necesarios para los nuevos retos en nuestro campo. Hoy en día, los supercomputadores son herramientas esenciales para el análisis de datos y para comparar las predicciones teóricas con los resultados experimentales procedentes del LHC, o de experimentos en Cosmología y Física de Astropartículas. Este esfuerzo se enmarca en la tendencia en Europa de poner sistemas de supercomputación de altas prestaciones a disposición de los investigadores. Esta tendencia es liderada por la Asociación para la Computación Avanzada en Europa, PRACE. Cabe destacar que varios de los proyectos de infraestructura de PRACE se han otorgado a proyectos dedicados a la investigación teórica en Física de Altas Energías. El IFT tiene un largo historial de solicitudes exitosas de tiempo de supercomputación tiempo en superordenadores españoles, como el Centro de Supercomputación de Barcelona.

La excelencia de un centro científico, sin embargo, requiere que esto sea acompañado por el desarrollo de infraestructuras HPC locales, para dar soporte a varias tareas importantes, como el desarrollo de algoritmos y código, y el análisis de datos. Esta es una tendencia general en las instituciones de investigación competitivos. El IFT participa en varias colaboraciones internacionales, como por ejemplo la colaboración Coordinated Lattice Simulations (CLS), que combina los recursos informáticos locales de cada uno de los nodos constitutivos, en muchos casos para complementar las solicitudes conjuntas para programas como PRACE. Los recursos HPC locales proporcionan también una vía de interacción con la industria, como banco de pruebas de versiones beta de equipos de alto rendimiento en desarrollo por los fabricantes.

The IFT building is equipped with a modern Center for Data Processing (DPC) with capacity for several High Performance Computing (HPC) units. The CPD has a size of approximately 70m², and it features a high technical ground, stabilization of temperature and humidity, an uninterrupted power supply providing 150Kvas of power, , a generator and a fire extinguishing gas-based system.

The IFT has done a very significant effort in the last years to upgrade the IFT High Performance computing (HPC) infrastructures to the very demanding level required by new challenges in our field. Nowadays, supercomputers are essential tools for data analysis and for testing theoretical predictions that can confront experimental results coming from the LHC, or from experiments in Cosmology and Astroparticle Physics. There are strong efforts within Europe devoted to bring high-performance supercomputer systems at the disposal of researchers. This leading role is being played by the Partnership for Advanced Computing in Europe, PRACE. It is worth stressing that several of the awarded PRACE infrastructure grants have gone into projects engaged to theoretical research in High Energy Physics. The IFT has a long record of successful applications for supercomputing time at Spanish supercomputers, like the Barcelona Supercomputing Center.

Research centers of excellence, however, require this to be accompanied by the development of local HPC infrastructures that give support to several important tasks, such as algorithmic and code development, and data analysis. This is a general trend within competitive research institutions. The IFT participates in several international collaborations, for instance the Coordinated Lattice Simulations (CLS) collaboration, where computing resources have to be provided locally by each of the constitutive nodes, in many instances to supplement joint applications to programs like PRACE. Local HPC resources provide also a unique way to interact with industry, with the center acting as beta tester for some of the high performance machinery being developed by the manufacturers.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Los recursos informáticos locales del IFT incluyen:

- HYDRA (2010-2014) - cluster HPC con 1.000 núcleos con interconexión Infiniband y aproximadamente 2,5 GB de memoria por núcleo.
- KERBERO (2010) - Cluster para MATLAB y Mathematica cálculos con 48 núcleos.
- GOLIAT (2012) - Compartido máquina de la memoria con 160 núcleos y 1 TB de RAM.
- DAVID (2012) - Cluster para la computación paralela masiva basada en GPGPUs.
- GIGES (2013) - Sistema de almacenamiento, la nube y la copia de seguridad.
- BRIAREO (2010-2014) - chasis blade para servicios generales.

La financiación para la adquisición de estos recursos de computación proviene conjuntamente de fondos de varios proyectos del IFT, como el Plan Nacional de I + D, el Plan Estratégico del CSIC, la Comunidad de Madrid (CAM), y el Programa de Excelencia Severo Ochoa.

Los detalles sobre los recursos de HPC y su gestión se pueden encontrar en la página web:
<http://www.ift.uam-csic.es/hydra/>

At present the IFT local computing resources include:

- HYDRA (2010-2014) - HPC cluster with 1000 cores with Infiniband interconnection and a ratio of about 2.5GB of memory per core.
- KERBERO (2010) - Cluster for MATLAB and MATHEMATICA computations with 48 cores.
- GOLIAT (2012) - Shared memory machine with 160 cores and 1TB RAM.
- DAVID (2012) - Cluster for massive parallel computing based on GPGPUs.
- GIGES (2013) - Storage system, Cloud and security copy.
- BRIAREO (2010-2014) - Blade chassis for general services.

The funding for acquiring these computing resources has come from joint funds from several of the IFT R&D projects, including the National R&D Plan, the Strategic CSIC Plan, the Regional Government of Madrid (CAM), and the Severo Ochoa Excellence Program.

Details on the HPC resources and management can be found in the Webpage:
<http://www.ift.uam-csic.es/hydra/>

Parte

Part

IV

Memoria de actividades

Report of Activities

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4} \mathbf{W}_{\mu\nu} \cdot \mathbf{W}^{\mu\nu} - \frac{1}{4} B_{\mu\nu} \tilde{B}^{\mu\nu} + \bar{L} \gamma^\mu \left(i\partial_\mu - g \frac{1}{2} \tau \cdot \mathbf{W}_\mu - g' \frac{Y}{2} B_\mu \right) D\Phi e^{iS[\Phi]} + \bar{R} \gamma^\mu \left(i\partial_\mu - g' \frac{Y}{2} B_\mu \right) R - \frac{i\hbar}{\partial t} \overline{\Psi} \left(i\partial_\mu - g \frac{1}{2} \tau \cdot \mathbf{W}_\mu - g' \frac{Y}{2} B_\mu \right) \phi \Big| - V(\phi) - (G_1 L \phi R + G_2 \bar{L} \phi_c R + \text{hermitian conjugate}) - \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \tilde{\mathcal{H}}/\Psi(t)$$

8

Resumen Summary

Aquí ofrecemos una visión general de la información que figura en detalle en la siguiente páginas.

La actividad principal del IFT es la investigación científica al más alto nivel. Esto se refleja en las más de 250 publicaciones científicas producidas durante periodo de los dos año incluidos en este informe. Todos ellos se publicaron en las revistas internacionales en el campo de física teórica del mas alto nivel

Los miembros del IFT han organizado 3 programas extensos, 2 escuelas avanzadas y 14 conferencias y talleres, en los que han participado importantes científicos de todo el mundo. Estas actividades han establecido el IFT como un centro internacional para el intercambio científico.

El IFT ha organizado aproximadamente 100 seminarios y 11 coloquios.

El IFT ha recibido cientos de visitantes en estancia científicas, varios de larga-media duración, y ha establecido los programas de visitantes de excelencia Severo Ochoa "Profesores Distinguidos SO" e "Investigadores Asociados SO", que incorpora destacados líderes internacionales..

El IFT colabora en el programa del Máster en Física Teórica del Departamento de Física Teórica de la UAM con varios cursos y charlas sobre temas especializados. Esto garantiza un flujo constante de estudiantes hacia sus estudios de doctorado en IFT. En consecuencia se han completado 18 tesis doctorales en los dos años del período de 2013-14.

La transferencia de conocimiento al público general se logra a través de un intenso programa de divulgación. Se han numerosas aportaciones en los medios de comunicación, además de decenas de coloquios divulgativos dirigidos a un público general, y medio centenar de charlas de divulgación en escuelas secundarias y tres cursos para profesores de secundaria. Se ha iniciado una intensa actividad en redes sociales, especialmente en Youtube. Los miembros del IFT también han organizado varios talleres interactivos internacional en física de partículas.

Un miembro del instituto (José L. F. Barbón) es autor de un libro divulgativo sobre agujeros negros ("Los agujeros negros", Ed. Cata-rrata-CSIC), que explica al público general la importancia del estudio de estos fascinantes sistemas.

Here we give an overview of the information laid out in detail in the following pages.

The main activity of the IFT is of course scientific research at the highest level. This is reflected in the more than 250 scientific publications produced during the two year period reviewed in this report. All of these have been published in leading international journals in theoretical physics.

The IFT members have organized 3 extended programs, 2 advanced postgraduate schools and 14 conferences and workshops in which leading scientists from all over the world have participated. This has established the IFT as an international centre for scientific exchange.

The IFT has hosted around 100 seminars and 11 colloquia.

The IFT has hundreds of visitors in scientific stays, some scientists in mid- or long term visits, and has established the Severo Ochoa excellence visitor programs "SO Distinguished Professors" and "SO Associate Researchers", which involve some of the most prominent international leaders in the field..

The IFT is collaborating in the Master program in Theoretical Physics of the Department of Theoretical Physics of the UAM, with a variety of courses and lectures on specialised subjects. This guarantees a constant influx of students towards their PhD studies at IFT. Consequently 18 PhD theses have completed in the period 2013-14.

Knowledge transfer to society is achieved via a vigorous outreach program. IFT member have participated with numerous mass media contributions. In addition, the IFT has organized dozens of public colloquia for the general public, half a hundred outreach talks at high schools and three courses for High School teachers. The IFT has started its activity in social networks, specially Youtube. Members of the IFT have also organized several international Hands-on particle physics Masterclasses.

One member of the institute (José L. F. Barbón) has coauthored a popular science book on black holes ("Los agujeros negros") in which the relevance of the study of these fascinating systems is explained to the general public

Action Plans 2010-13 and 2014-17

El Instituto de Física Teórica elaboró, como los demás Institutos del CSIC, el Plan Estratégico para el periodo cuatrienal 2010-2013. El Plan incluye un balance de los recursos y resultados obtenidos previamente, y una serie de objetivos a alcanzar para el periodo en cuestión. En dicho plan, el Instituto se estructuró según las líneas de investigación indicadas más adelante: El plan del Instituto fue evaluado por un panel internacional de expertos, que otorgó una valoración global a cada línea. Esta valoración puntuada de 1 a 5 está recogida en la ultima columna de la tabla.

La misma estructura de líneas se mantuvo en el Plan Estratégico 2014-2017.

As all other Institutes of CSIC, the IFT prepared its Strategic Plan for the period 2010-2013. The Plan included a balance of previous activities and resources, and a list of goals for the relevant period. The research activities of the Institute were structured into the research lines below. The plan was reviewed by an international panel of experts, which assigned a global grade to each line. The numerical figure assigned to each line ranging from 1 (bottom) to 5 (top) is displayed in the last column of the table.

This structure of research lines was maintained in the Strategic Plan 2014-2017.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN MÁS REPRESENTATIVAS DEL IFT		Valoración contexto CSIC	Valoración contexto internacional
1	Origin and Composition of the Universe	5	4
2	Origin of Mass	5	5
3	Quantum Field, Gravity and Strings	5	5
4	Theoretical Condensed Matter and Quantum Information	5	4
Evaluación global del IFT		5	5

ACUERDOS INTERNACIONALES / INTERNATIONAL AGREEMENTS

En 2013-14, el IFT ha suscrito dos Acuerdos Internacionales para intercambio de visitantes con varias instituciones internacionales.

Estos Acuerdos Internacionales son:

In 2013-14 the IFT has signed two International Agreements for visitor exchanges with different international institutions.

These agreements are:



Abdus Salam International Centre for
Theoretical Physics, Trieste

Kavli Institute for Theoretical
Physics, China



9

Recursos Económicos Economic Resources

Como organización sin ánimo de lucro y dedicada a la investigación básica, la financiación del IFT proviene enteramente de organismos públicos nacionales y extranjeros. Distinguiremos en lo que sigue la parte del presupuesto obtenida de forma directa de las instituciones madre (UAM y CSIC), y la resultante de captación de recursos en procesos competitivos.

As a non-profit organization dedicated to fundamental research, the funding of IFT comes entirely from national or international public institutions. In what follows we distinguish the part of the IFT budget which is assigned directly by our mother institutions (UAM and CSIC), and that resulting from external resources obtained through a competitive process.

Financiación directa

Parte de financiación del Instituto proviene directamente de sus instituciones (CSIC y UAM) a través de sus aportaciones al presupuesto de funcionamiento del CFTMAT y sus institutos, el IFT y el ICMAT. La contribución de las aportaciones correspondientes al IFT y el 50% de la parte correspondiente al CFTMAT (debido a su naturaleza compartida con el ICMAT) son las siguientes cantidades.

**2013: 437.000 €
2014: 436.660 €**

Direct budget

Part of the funding of the IFT comes directly from its host institutions (CSIC and UAM) through their funding to the general budget for CFTMAT and its institutes, the IFT and the ICMAT. The contribution of this income corresponding to the IFT and 50% of the CFTMAT (according to its shared nature with the ICMAT) are as follows.

**2013: 437.000 €
2014: 436.660 €**

Financiación Competitiva

En las tablas se muestran los distintos proyectos que financian la investigación de los miembros del IFT, obtenidos de distintos organismos por medio de concursos competitivos. Indicamos separadamente los proyectos concedidos en el 2013y en el 2014 .

Competitive Funding

The tables show the different grants and programs funding the research activities at the IFT. These grants are awarded in competitive concurrence involving external reviews. We display separately grants starting in 2013 and in 2014 .

Proyecto	Ref.	E. F.	I. P.	Total (€)	D. P.
Proyectos con inicio 2013/ Grants starting in 2013					
String Phenomenology in the LHC Era	ERC-2012-ADG-20120216	EU	Luis Ibáñez	1.496.000	2013-2018
Centro de Excelencia Severo Ochoa	SEV-2012-0249	Ministry	Luis Ibáñez	4.000.000	2013-2017
Astropartículas en el Universo	FPA2012-31686	Ministry	Carlos Muñoz	121.680	2013-2015
Dinámica de acople fuerte en la frontera de la Física de Partículas	FPA2012-31686	Ministry	Margarita García Pérez	127.530	2013-2015
Teoría de campos y cuerdas: Teoría y fenomenología en la frontera de la Física de Partículas	FPA2012-32828	Ministry	Angel Uranga	314.730	2013-2015
Gravedad, supergravedad y supercuerdas	FPA2012-35043-C02-01	Ministry	Tomás Ortín	97.110	2013-2015
Materia cuántica topológica: en la frontera entre materia condensada, óptica cuántica e información cuántica	FIS2012-33642	Ministry	Belén Paredes	98.280	2013-2015
Física de Partículas elementales	FPA2012-31880	Ministry	Enrique Álvarez	347.490	2013-2015
Proyectos con inicio 2014/ Grants starting in 2014					
UV Completion through Bose-Einstein Condensation: A Quantum Model of Black Holes	ERC-2013-ADG-010168	EU	César Gómez	304.825	2014-2019
Fenomenología más allá del Modelo Estándar e implicaciones	FPA2013-44773-P	Ministry	Jesús Moreno	72.000	2014-2016
Física Fundamental y Cosmología con cartografiados extragalácticos	FPA2013-47986-C03-03	Ministry	Juan García-Bellido	72.600	2014-2016
Ramón y Cajal Starting Grant	RYC-2012-10819	Ministry	Gregorio Herdoíza	40.000	2014-2019
TOTAL 2013-2014				7.092.245€	

Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14

Proyecto	Ref.	E.F.	I. P.	Total (€)	D.P
Otros proyectos en vigor durante 2013-2014 / Other grants running during 2013-2014					
Fenomenología de las interacciones fundamentales: campos, cuerdas y cosmología.	S2009/ESP-1473	CCAA	Cesar Gómez	785.450	2010-2013
Flavour, Unification and Symmetries from Strings- FUSS	PCIG10-GA-2011-304023	EU	Fernando Marchesano	87.500	2012-2015
Invisibles	PITN-GA-2011-289442	EU	Belén Gavela	1.151.311	2012-2016
String Phenomenology and the LHC	PITN-GA-2009-237920	EU	Luis Ibañez	296.554	2009-2013
Strong Interaction Supercomputing Training Network	PITN-GA-2009-238353	EU	Margarita García-Pérez	505.145	2010-2013
Quantum integrability, conformal field theory and topological quantum information	MSCA-IR-SES-295234	EU	Germán Sierra	58.600	2012-2016
Neutrinos and other probes for new physics-Neuprobes	PCIG11-GA-2012-321582	EU	Enrique Fernández	160.000	2013-2017
Multimessenger Approach for Dark Matter Detection- Multidark	CSD2009-00064	Ministry	Carlos Muñoz	3.200.000	2009-2014
La Física del Universo Acelerado	CSD2007-00060	Ministry	Juan García-Bellido	71.087	2007-2014
Canfranc Underground Physics	CDS2008-00037	Ministry	Andrea Donini	58.550	2009-2014
CONSOLIDER: Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear	CDS2007-00042	Ministry	Antonio Gonzalez-Arroyo	492.805	2008-2014
Structure and reactions: exotic nuclei	PRI-PIM-NUP-2011-1361	Ministry	Alfredo Poves	36.300	2011-2014
Fenomenología y Cosmología de la Física más allá del Modelo Estándar e implicaciones experimentales en la era del LHC	FPA2010-17747	Ministry	Jesus Moreno	171.699	2011-2013
Astropartículas en el Universo	FPA2009-08958	Ministry	Carlos Muñoz	151.855	2010-2013

Workshop quantum mechanics, operator theory and the Riemann zeta function	FPA2011-15863-E	Ministry	Germán Sierra	4.000	2011-2013
Congreso Interacional de Benasque 2012	FPA2011-13187-E	Ministry	Juan García-Bellido	8.000	2012-2013
XVII IFT-UAM/CSIC Xmas Workshop on Particle Physics	FPA2009-07692	Ministry	Angel Uranga	9.000	2011-2013
Ramón y Cajal Starting Grant	RYC-2011-07710	Ministry	Enrique Fernández	15.000	2012-2014
TOTAL		7.262.856 €			

Resumen Financiación:

Summary Funding:

SUMA TOTAL / TOTAL SUM	15.228.761 €
Suma proyectos / Sum of grants	14.355.101 €
Financiación por año / Funding per year	7.614.380 €
Financiación por miembro permanente / Funding per staff member	761.438 €

Proyecto/Grant
Ref.: Referencia/Reference
E.F.: Entidad Financiadora/Financing Institution
I.P.: Investigador Principal/Principal Investigator
Total: Total Concedido/ Total Funding
D.P.: Duracion Proyecto / Project duration

CCAA: Comunidad de Madrid
FBBVA: Fundación BBVA
MCINN: Ministerio de Ciencia y Innovación
MEC: Ministerio de Educación y Ciencia
UE: Unión Europea

10

Publicaciones Científicas Scientific Publications

En esta sección recogemos los artículos publicados por miembros de nuestro Instituto durante los años 2011 y 2012.

In this section we list the papers published by members of our Institute during the years 2011 and 2012.



Artículos / Papers

2013

1. "Black Hole's Quantum N-Portrait"
G. Dvali, C. Gomez.
Fortsch.Phys. 61 (2013) 742-767.
2. "The clustering of galaxies at z~0.5 in the SDSS-III Data Release 9 BOSS-CMASS sample: a test for the LCDM cosmology"
S.E. Nuza et al. (including F. Prada)
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 432 (2013) 743-760.
3. "Black Hole's 1/N Hair"
G. Dvali, C. Gomez.
Phys.Lett. B719 (2013) 419-423.
4. "The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: Baryon Acoustic Oscillations in the Data Release 9 Spectroscopic Galaxy Sample"
L. Anderson et al. (including F. Prada)
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 427 (2013) no.4, 3435-3467.
5. "The string tension from smeared Wilson loops at large N"
A. Gonzalez-Arroyo, M. Okawa.
Phys.Lett. B718 (2013) 1524-1528.
6. "Cosmology and fundamental physics with the Euclid satellite"
Euclid Theory Working Group (L. Amendola et al. including J. García-Bellido).
Living Rev.Rel. 16 (2013) 6.
7. "Black Hole Quantum Mechanics in the Presence of Species"
G. Dvali, C. Gomez, D. Lust.
Fortsch.Phys. 61 (2013) 768-778.
8. "Characterization of Dark-Matter-induced anisotropies in the diffuse gamma-ray background"
M. Fornasa et al. (including F. Prada)
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 429 (2013) 1529-1553.
9. "Kaon Mixing Beyond the SM from $N_{\text{f}}=2$ tmQCD and model independent constraints from the UTA"
ETM Collaboration (V. Bertone et al. including M. Papinutto).
JHEP 1303 (2013) 089, Erratum: *JHEP* 1307 (2013) 143.
10. "No More Anomaly in the TeV Cosmic Ray Proton and Helium Spectra"
G. Bernard, T. Delahaye, Y.-Y. Keum, W. Liu, P. Salati, R. Taillet.
Astron.Astrophys. 555 (2013) A48.
11. "The Baryon Oscillation Spectroscopic Survey of SDSS-III"
BOSS Collaboration (K.S. Dawson et al. including F. Prada).
Astron.J. 145 (2013) 10.
12. "The Clustering of Galaxies in SDSS-III DR9 Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: Constraints on Primordial Non-Gaussianity"
A. J. Ross et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 428 (2013) 1116-1127.
13. "Nuclear uncertainties in the spin-dependent structure functions for direct dark matter detection"
D.G. Cerdeno, M. Fornasa, J.-H. Huh, M. Peiro.
Phys.Rev. D87 (2013) no.2, 023512.
14. "Modeling the Anisotropic Two-Point Galaxy Correlation Function on Small Scales and Improved Measurements of $H(z)$, $D_A(z)$, and $\beta(z)$ from the Sloan Digital Sky Survey DR7 Luminous Red Galaxies"
C.-H. Chuang, Yun Wang.
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 435 (2013) 255-262.
15. "Hard to Soft Pomeron Transition in Small-x Deep Inelastic Scattering Data Using Optimal Renormalization"
M. Hentschinski, A. Sabio Vera, C. Salas.
Phys.Rev.Lett. 110 (2013) no.4, 041601.
16. "Muon conversion to electron in nuclei in type-I seesaw models"
R. Alonso, M. Dhen, M.B. Gavela, T. Hambye.
JHEP 1301 (2013) 118.
17. "Lifshitz-like Solutions with Hyperscaling Violation in Ugauged Supergravity"
P. Bueno, W. Chemissany, P. Meessen, T. Ortín, C.S. Shahbazi.
JHEP 1301 (2013) 189.
18. "Unimodular gravity with external sources"
E. Alvarez, M. Herrero-Valea.
JCAP 1301 (2013) 014.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Artículos / Papers

2013

19. "Quantum Black Holes in Type-IIA String Theory"
P. Bueno, R. Davies, C.S. Shahbazi.
JHEP 1301 (2013) 089.
20. "Running with Rugby Balls: Bulk Renormalization of Codimension-2 Branes"
M. Williams, C.P. Burgess, L. van Nierop, A. Salvio.
JHEP 1301 (2013) 102.
21. "Accidental SUSY: Enhanced Bulk Supersymmetry from Brane Back-reaction"
C.P. Burgess, L. van Nierop, S. Parameswaran, A. Salvio, M. Williams.
JHEP 1302 (2013) 120.
22. "Precise Measurement of Radial Baryon Acoustic Oscillation Scales in Galaxy Redshift Surveys"
E. Sanchez, D. Alonso, F.J. Sanchez, J. Garcia-Bellido, I. Sevilla.
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 434 (2013) 2008-2019.
23. "Is the Jeffreys' scale a reliable tool for Bayesian model comparison in cosmology?"
S. Nesseris, J. Garcia-Bellido.
JCAP 1308 (2013) 036.
24. "DBI Galileons in the Einstein Frame: Local Gravity and Cosmology"
M. Zumalacarregui, T. S. Koivisto, D. F. Mota.
Phys.Rev. D87 (2013) 083010.
25. "Observations of the magnetars 4U 0142+61 and 1E 2259+586 with the MAGIC telescopes"
MAGIC Collaboration (including F. Prada).
Astron.Astrophys. 549 (2013) A23.
26. "Overlap valence quarks on a twisted mass sea: a case study for mixed action Lattice QCD"
K. Cichy, V. Drach, E. Garcia-Ramos, G. Herdoiza, K. Jansen.
Nucl.Phys. B869 (2013) 131-163.
27. "Liberating Higgs couplings in supersymmetry"
C. Petersson, A. Romagnoni, R. Torre.
Phys.Rev. D87 (2013) no.1, 013008.
28. "Probing the μ -from- $\tilde{\mu}$ supersymmetric standard model with displaced multileptons from the decay of a Higgs boson at the LHC"
P. Ghosh, D. E. Lopez-Fogliani, V. A. Mitsou, C. Munoz, R. Ruiz de Austri.
Phys.Rev. D88 (2013) 015009.
29. "The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: the low redshift sample"
BOSS Collaboration (J. K. Parejko et al. including F. Prada).
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 429 (2013) 98-112.
30. "One-loop effects on MSSM parameter determination via chargino production at the LC"
A. Bharucha, J. Kalinowski, G. Moortgat-Pick, K. Rolbiecki, G. Weiglein.
Eur.Phys.J. C73 (2013) no.6, 2446.
31. "Zp charged branes in flux compactifications"
M. Berasaluce-Gonzalez, P.G. Camara, F. Marchesano, A.M. Uranga.
JHEP 1304 (2013) 138.
32. "Bootstrap and momentum transfer dependence in small λ evolution equations"
G. Chachamis, A. Sabio Vera, C. Salas.
Phys.Rev. D87 (2013) no.1, 016007.
33. "Non-perturbative effects and Yukawa hierarchies in F-theory SU(5) Unification"
A. Font, L. E. Ibanez, F. Marchesano, D. Regalado.
JHEP 1303 (2013) 140, Erratum: JHEP 1307 (2013) 036.
34. "The Freudenthal gauge symmetry of the black holes of $N=2, d=4$ supergravity"
P. Galli, P. Meessen, T. Ortin.
JHEP 1305 (2013) 011.
35. "Black hole solutions of $N = 2, d = 4$ supergravity with a quantum correction, in the H-FGK formalism"
P. Galli, T. Ortin, J. Perz, C.S. Shahbazi.
JHEP 1304 (2013) 157.
36. "An λp model on AdS_2 spacetime"
J. Molina-Vilaplana, G. Sierra.
Nucl.Phys. B877 (2013) 107-123.
37. "Phase structure of 3D $Z(N)$ lattice gauge theories at finite temperature"
O. Borisenko, V. Chelnokov, G. Cortese, M. Gravina, A. Papa, I. Surzhikov.
Nucl.Phys. B870 (2013) 159-175.

Artículos / Papers

2013

38. "The Effective Chiral Lagrangian for a Light Dynamical "Higgs Particle""
R. Alonso, B. Gavela, L. Merlo, S. Rigolin, J. Yepes.
Phys.Lett. B722 (2013) 330-335,
Erratum: Phys.Lett. B726 (2013) 926.
39. "Flavor with a light dynamical "Higgs particle""
R. Alonso, B. Gavela, L. Merlo, S. Rigolin, J. Yepes.
Phys.Rev. D87 (2013) no.5, 055019.
40. "Bootstrapping gravity solutions"
J. Aparicio, D. Grumiller, E. Lopez, I. Papadimitriou, S. Stricker.
JHEP 1305 (2013) 128.
41. "RPV stops bump off the background"
R. Franceschini, R. Torre
Eur.Phys.J. C73 (2013) 2422.
42. "The NMSSM with F-theory unified boundary conditions"
L. Aparicio, P.G. Camara, D.G. Cerdeno, L.E. Ibanez, I. Valenzuela
JHEP 1302 (2013) 084.
43. "The health of SUSY after the Higgs discovery and the XENON100 data"
M. E. Cabrera, J. Alberto Casas, R. Ruiz de Austri.
JHEP 1307 (2013) 182.
44. "Discovering Minimal Universal Extra Dimensions (MUED) at the LHC"
A. Belyaev, M. Brown, J. Moreno, C. Papineau.
JHEP 1306 (2013) 080.
45. "Next-to-leading order corrections to the gluon-induced forward jet vertex from the high energy effective action"
G. Chachamis, M. Hentschinski, J.D. Madrigal Martínez, A. Sabio Vera
Phys.Rev. D87 (2013) no.7, 076009.
46. "New techniques for chargino-neutralino detection at LHC"
M. E. Cabrera, A. Casas, B. Zaldívar.
JHEP 1308 (2013) 058.
47. "Color-Kinematics Duality and the Regge Limit of Inelastic Amplitudes"
A. Sabio Vera, E. Serna Campillo, M. A. Vazquez-Mozo.
JHEP 1304 (2013) 086.
48. "Truncated Conformal Space Approach for Perturbed Wess-Zumino-Witten $SU(2)_k$ Models"
M. Beria, G. Brandino, L. Lepori, R. Konik, G. Sierra.
Nucl.Phys. B877 (2013) 457-483.
49. "Probing the two light Higgs scenario in the NMSSM with a low-mass pseudoscalar"
D. G. Cerdeno, P. Ghosh, C. B. Park.
JHEP 1306 (2013) 031.
50. "Helicity-Dependent Showers and Matching with VINCIa"
A. J. Larkoski, J. J. Lopez-Villarejo, P. Skands
Phys.Rev. D87 (2013) no.5, 054033.
51. "The Higgs Mass as a Signature of Heavy SUSY"
L. E. Ibanez, I. Valenzuela.
JHEP 1305 (2013) 064.
52. " F_2 and F_L at small x using a collinearly improved BFKL resummation"
M. Hentschinski, A. Sabio Vera, C. Salas
Phys.Rev. D87 (2013) no.7, 076005.
53. "No Conformal Anomaly in Unimodular Gravity"
E. Alvarez, M. Herrero-Valea.
Phys.Rev. D87 (2013) 084054.
54. "Holographic correlation functions of hexagon Wilson loops with one local operator"
R. Hernandez, J. M. Nieto.
Phys.Lett. B726 (2013) 417-421.
55. "Lyman break and UV-selected galaxies at $z = 1$ "
I. Stellar populations from ALHAMBRA survey
I. Oteo et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 433 (2013) 2706.
56. "Gauge Coupling Unification and Nonequilibrium Thermal Dark Matter"
Y. Mambrini, K. A. Olive, J. Quevillon, B. Zaldivar.
Phys.Rev.Lett. 110 (2013) no.24, 241306.
57. "Transitions in Dilaton Holography with Global or Local Symmetries"
A. Salvio.
JHEP 1303 (2013) 136.
58. "Stochastic bias of colour-selected BAO tracers by joint clustering-weak lensing analysis"
J. Comparat et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 433 (2013) 1146.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Artículos / Papers

2013

59. "Holographic Type II Goldstone bosons"
I. Amado, D. Arean, A. Jimenez-Alba, K. Landsteiner, L. Melgar, I. Salazar Landea.
JHEP 1307 (2013) 108.
60. "Observational constraints on viable f(R) parametrizations with geometrical and dynamical probes"
S. Basilakos, S. Nesseris, L. Perivolaropoulos
Phys.Rev. D87 (2013) no.12, 123529.
61. "Gain fractions of future neutrino oscillation facilities over T2K and NOvA"
M. Blennow, P. Coloma, A. Donini, E. Fernandez-Martinez.
JHEP 1307 (2013) 159.
62. "Dark matter within the minimal flavour violation ansatz"
L. Lopez-Honorez, L. Merlo.
Phys.Lett. B722 (2013) 135-143.
63. "Sterile Neutrino Oscillations: The Global Picture"
J. Kopp, P.A.N. Machado, M. Maltoni, T. Schwetz.
JHEP 1305 (2013) 050.
64. "Determination of Low-Energy Constants of Wilson Chiral Perturbation Theory"
G. Herdoiza, K. Jansen, C. Michael, K. Ott nad, Ca. Urbach
JHEP 1305 (2013) 038.
65. "The Clustering of Galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: Measuring H(z) and D_A(z) at z = 0.57 with Clustering Wedges"
E. A. Kazin et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 435 (2013) 64.
66. "The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: cosmological constraints from the full shape of the clustering wedges"
A. G. Sanchez et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 433 (2013) 1202-1222.
67. "The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: single-probe measurements and the strong power of normalized growth rate on constraining dark energy"
C.-H. Chuang et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 433 (2013) 3559.
68. "Probing the Dark Matter mass and nature with neutrinos"
M. Blennow, M. Carrigan, E. Fernandez Martinez.
JCAP 1306 (2013) 038.
69. "Light stops emerging in WW cross section measurements?"
K. Rolbiecki, K. Sakurai.
JHEP 1309 (2013) 004.
70. "Dirac-Born-Infeld-Volkov-Akulov and Deformation of Supersymmetry"
E. Bergshoeff, F. Coomans, R. Kallosh, C.S. Shahbazi, A. Van Proeyen.
JHEP 1308 (2013) 100.
71. "Numerical evidence of the axial magnetic effect"
V. Braguta, M.N. Chernodub, K. Landsteiner, M.I. Polikarpov, M.V. Ulybyshev.
Phys.Rev. D88 (2013) 071501.
72. "Complementarity of dark matter direct detection: the role of bolometric targets"
D.G. Cerdeño et al.
JCAP 1307 (2013) 028,
Erratum: JCAP 1309 (2013) E01.
73. "New Constraints on General Slepton Flavor Mixing"
M. Arana-Catania, S. Heinemeyer, M.J. Herrero.
Phys.Rev. D88 (2013) no.1, 015026.
74. "Non-decoupling SUSY in LFV Higgs decays: a window to new physics at the LHC"
M. Arana-Catania, E. Arganda, M.J. Herrero.
JHEP 1309 (2013) 160,
Erratum: JHEP 1510 (2015) 192.
75. "Silicon detector results from the first five-tower run of CDMS II"
CDMS Collaboration (including D. G. Cerdeño).
Phys.Rev. D88 (2013) 031104,
Erratum: Phys.Rev. D88 (2013) no.5, 059901.
76. "Low-energy photon and pion scattering in holographic QCD"
P. Colangelo, J. J. Sanz-Cillero, F. Zuo.
JHEP 1306 (2013) 020,
Erratum: JHEP 1408 (2014) 033.

Artículos / Papers

2013

77. "Silicon Detector Dark Matter Results from the Final Exposure of CDMS II"
CDMS Collaboration (R. Agnese et al. including D. G. Cerdeño).
Phys.Rev.Lett. 111 (2013) no.25, 251301.
78. "Holographic Gravitational Anomaly in First and Second Order Hydrodynamics"
E. Megias, F. Pena-Benitez
JHEP 1305 (2013) 115.
79. "A study of the diffusion pattern in $N = 4$ SYM at high energies"
F. Caporale, G. Chachamis, J.D. Madrigal, B. Murdaca, A. Sabio Vera.
Phys.Lett. B724 (2013) 127-132.
80. "Can dark energy viscosity be detected with the Euclid survey?"
D. Sapone, E. Majerotto, M. Kunz, B. Garilli.
Phys.Rev. D88 (2013) 043503.
81. "Detection of the cosmic \gamma-ray horizon from multiwavelength observations of blazars"
A. Domínguez, J.D. Finke, F. Prada, J.R. Primack, F.S. Kitaura, B. Siana, D. Panque.
Astrophys.J. 770 (2013) 77.
82. "Measurement of the Expansion Rate of the Universe from \$\gamma\$-Ray Attenuation"
A. Domínguez, F. Prada.
Astrophys.J. 771 (2013) L34.
83. "Demonstration of Surface Electron Rejection with Interleaved Germanium Detectors for Dark Matter Searches"
By SuperCDMSSoudan Collaboration (R. Agnese et al. including D. G. Cerdeño).
Appl.Phys.Lett. 103 (2013) 164105.
84. "Implications of light charginos for Higgs observables, LHC searches and dark matter"
By J. Alberto Casas, Jesús M. Moreno, Krzysztof Rolbiecki, Bryan Zaldivar.
JHEP 1309 (2013) 099.
85. "High intensity neutrino oscillation facilities in Europe"
T.R. Edgecock et al. including M. Maltoni, E. Fernández-Martínez
Phys.Rev.ST Accel.Beams 16 (2013) no.2, 021002.
86. "Scale choice and collinear contributions to Mueller-Navelet jets at LHC energies"
F. Caporale, B. Murdaca, A. Sabio Vera, C. Salas.
Nucl.Phys. B875 (2013) 134-151.
87. "Finite Theories Before and After the Discovery of a Higgs Boson at the LHC"
S. Heinemeyer, M. Mondragón, G. Zoupanos.
Fortsch.Phys. 61 (2013) no.11, 969-993.
88. "Black holes and equivariant charge vectors in $N=2, d=4$ supergravity"
P. Bueno, P. Galli, P. Meessen, T. Ortín.
JHEP 1309 (2013) 010.
89. "Search for Gamma-ray Spectral Lines with the Fermi Large Area Telescope and Dark Matter Implications"
Fermi-LAT Collaboration (M. Ackermann et al. including G. Gómez-Vargas).
Phys.Rev. D88 (2013) 082002.
90. "Twisted space-time reduced model of large N QCD with two adjoint Wilson fermions"
A. González-Arroyo, Masanori Okawa.
Phys.Rev. D88 (2013) 014514.
91. "Discrete gauge symmetries from (closed string) tachyon condensation"
M. Berasaluce-González, M. Montero, A. Retolaza, Á. M. Uranga.
JHEP 1311 (2013) 144.
92. "Antiproton limits on decaying gravitino dark matter"
T. Delahaye, M. Grefe.
JCAP 1312 (2013) 045.
93. "Lyman break and UV-selected galaxies at $z \sim 1$: II. PACS-100um/160um FIR detections"
I. Oteo et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 435 (2013) 158.
94. "Discrete flavor symmetries in D-brane models"
F. Marchesano, D. Regalado, L. Vázquez-Mercado.
JHEP 1309 (2013) 028.
95. "Fast Scramblers And Ultrametric Black Hole Horizons"
J. L.F. Barbón, J. M. Magán.
JHEP 1311 (2013) 163.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Artículos / Papers

2013

- 96. "Comparative analysis of model-independent methods for exploring the nature of dark energy"
S. Nesseris, J. García-Bellido.
Phys.Rev. D88 (2013) no.6, 063521.
- 97. "Leptonic Dynamical Yukawa Couplings"
R. Alonso, M.B. Gavela, D. Hernández, L. Merlo, S. Rigolin.
JHEP 1308 (2013) 069.
- 98. "Neutrino Mixing and Masses from a Minimum Principle"
R. Alonso, M.B. Gavela, G. Isidori, L. Maiani.
JHEP 1311 (2013) 187.
- 99. "Pade approximants and resonance poles"
P. Masjuan, J. J. Sanz-Cillero.
Eur.Phys.J. C73 (2013) 2594.
- 100. "Large-distance properties of holographic baryons"
P. Colangelo, J. J. Sanz-Cillero, F. Zuo.
Nucl.Phys. B875 (2013) 351-367.
- 101. "The First Fermi-LAT Catalog of Sources Above 10 GeV"
Fermi-LAT Collaboration (M. Ackermann et al. including G. Gómez-Vargas).
Astrophys.J.Suppl. 209 (2013) 34.
- 102. "Extra U(1), effective operators, anomalies and dark matter"
E. Dudas, L. Heurtier, Y. Mambrini, B. Zaldívar.
JHEP 1311 (2013) 083.
- 103. "Gluon Regge trajectory at two loops from Lipatov's high energy effective action"
G. Chachamis, M. Hentschinski, J.D. Madrigal Martínez, A. Sabio Vera
Nucl.Phys. B876 (2013) 453-472.
- 104. "Determination of matter potential from global analysis of neutrino oscillation data"
M.C. Gonzalez-Garcia, M. Maltoni.
JHEP 1309 (2013) 152.
- 105. "The String Origin of SUSY Flavor Violation"
P. G. Camara, L. E. Ibanez, I. Valenzuela.
JHEP 1310 (2013) 092.
- 106. "Investigating the near-criticality of the Higgs boson"
D. Buttazzo, G. Degrassi, P. P. Giardino, G F. Giudice, F. Sala, A. Salvio, A. Strumia.
JHEP 1312 (2013) 089.
- 107. "Tackling light higgsinos at the ILC"
M. Berggren, F. Brümmer, J. List, G. Moortgat-Pick, T. Robens, K. Rolbiecki, H. Sert.
Eur.Phys.J. C73 (2013) no.12, 2660.
- 108. "The ALHAMBRA survey: Discovery of a faint QSO at $z = 5.41$ "
I. Matute et al. including F. Prada
Astron.Astrophys. 557 (2013) A78.
- 109. "Spatial volume dependence for 2+1 dimensional SU(N) Yang-Mills theory"
M. García Pérez, A. González-Arroyo, M. Okawa.
JHEP 1309 (2013) 003.
- 110. "Up-type quark masses in SU(5) F-theory models"
A. Font, F. Marchesano, D. Regalado, G. Zoccarato.
JHEP 1311 (2013) 125.
- 111. "Conformal Complementarity Maps"
J. L.F. Barbón, E. Rabinovici.
JHEP 1312 (2013) 023.
- 112. "Higgs Inflation at NNLO after the Boson Discovery"
A. Salvio.
Phys.Lett. B727 (2013) 234-239.
- 113. "The ALHAMBRA survey: reliable morphological catalogue of 22,051 early- and late-type galaxies"
M. Pović et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 435 (2013) 3444.
- 114. "Constraints on WIMP annihilation for contracted dark matter in the inner Galaxy with the Fermi-LAT"
Germán A. Gómez-Vargas et al..
JCAP 1310 (2013) 029.
- 115. " β^{-} decay of ^{65}Mn to ^{65}Fe "
B. Olaizola et al. including A. Poves
Phys.Rev. C88 (2013) no.4, 044306.

Artículos / Papers

2013

- 116.“Viable $f(T)$ models are practically indistinguishable from Λ CDM”
S. Nesseris, S. Basilakos, E.N. Saridakis, L. Perivolaropoulos.
Phys.Rev. D88 (2013) 103010.
- 117.“Can the degeneracies in the gravity sector be broken?”
S. Nesseris.
Phys.Rev. D88 (2013) 123003.
- 118.“Quadrupole Collectivity in Neutron-Rich Fe and Cr Isotopes”
H.L. Crawford et al. including A. Poves
Phys.Rev.Lett. 110 (2013) no.24, 242701.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Artículos / Papers

2014

1. "Black Holes as Critical Point of Quantum Phase Transition"
G. Dvali, C. Gomez.
Eur.Phys.J. C74 (2014) 2752.
2. "Double-logarithms in Einstein-Hilbert gravity and supergravity"
J. Bartels, L. N. Lipatov, A. Sabio.
JHEP 1407 (2014) 056.
3. "Forward jet production & quantum corrections to the gluon Regge trajectory from Lipatov's high energy effective action"
G. Chachamis, M. Hentschinski, J.D. Madrigal Martínez, A. Sabio Vera.
Phys.Part.Nucl. 45 (2014) no.4, 788-799.
4. "On \$hvLif\$-like solutions in gauged Supergravity"
P. Bueno, W. Chemissany, C.S. Shahbazi.
Eur.Phys.J. C74 (2014) no.1, 2684.
5. "Discovery of very high energy gamma-ray emission from the blazar 1ES 1727+502 with the MAGIC Telescopes"
MAGIC Collaboration (J. Aleksić et al. including F. Prada).
Astron.Astrophys. 563 (2014) A90.
6. "The SDSS-III Baryonic Oscillation Spectroscopic Survey: constraints on the integrated Sachs–Wolfe effect"
C. Hernández-Monteagudo et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 438 (2014) no.2, 1724
7. "The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: measuring Δ_D and H at $z = 0.57$ from the baryon acoustic peak in the Data Release 9 spectroscopic Galaxy sample"
L. Anderson et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 439 (2014) no.1, 83
8. "Superimposed Oscillations in Brane Inflation"
S. Ávila, J. Martin, D. Steer.
JCAP 1408 (2014) 032.
9. "Low-energy photon and pion scattering in holographic QCD"
P. Colangelo, J. J. Sanz-Cillero, F. Zuo.
JHEP 1306 (2013) 020, Erratum: JHEP 1408 (2014) 033.
10. "Non-perturbative black holes in Type-IIA String Theory versus the No-Hair conjecture"
P. Bueno, C.S. Shahbazi.
Class.Quant.Grav. 31 (2014) 015023.
11. "Rapid and multiband variability of the TeV bright active nucleus of the galaxy IC 310"
MAGIC Collaboration (including F. Prada)
Astron.Astrophys. 563 (2014) A91.
12. "The ALHAMBRA Survey: Bayesian Photometric Redshifts with 23 bands for 3 squared degrees"
A. Molino et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 441 (2014) no.4, 2891.
13. "Thermal and non-thermal production of dark matter via Z'-portal(s)"
X. Chu, Y. Mambrini, J. Quevillon, B. Zaldivar.
JCAP 1401 (2014) 034.
14. "Anomalous transport of Weyl fermions in Weyl semimetals"
K. Landsteiner.
Phys.Rev. B89 (2014) no.7, 075124.
15. "Bipartite Field Theories from D-Branes"
S. Franco, A. Uranga.
JHEP 1404 (2014) 161.
16. "Topological solutions in ungauged Supergravity"
A.de la Cruz-Dombriz, M. Montero, C.S.Shahbazi.
Phys.Rev. D89 (2014) no.6, 065005.
17. "Modelling Baryon Acoustic Oscillations with Perturbation Theory and Stochastic Halo Biasing"
F.-S. Kitaura, G. Yepes, F. Prada.
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 439 (2014) 21.
18. "Lattice Study of the Jet Quenching Parameter"
M. Panero, K. Rummukainen, A. Schäfer.
Phys.Rev.Lett. 112 (2014) no.16, 162001.
19. "Collider signatures of a light NMSSM pseudoscalar in neutralino decays in the light of LHC results"
D. G. Cerdeño, P. Ghosh, C.B. Park, M. Peiró.
JHEP 1402 (2014) 048.
20. "Fluid/Gravity Correspondence, Second Order Transport and Gravitational Anomaly"
E. Megias, F. Pena-Benitez.
EPJ Web Conf. 66 (2014) 04018.

Artículos / Papers

2014

21. "The Tenth Data Release of the Sloan Digital Sky Survey: First Spectroscopic Data from the SDSS-III Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment"
SDSS Collaboration (C. P. Ahn et al. including F. Prada).
Astrophys.J.Suppl. 211 (2014) 17.
22. "Holographic Superfluids and the Landau Criterion"
I. Amado, D. Areán, A. Jiménez-Alba, K. Landsteiner, L. Melgar, I. Salazar Landea.
JHEP 1402 (2014) 063.
23. "Transforming gravity: from derivative couplings to matter to second-order scalar-tensor theories beyond the Horndeski Lagrangian"
M. Zumalacárregui, J. García-Bellido.
Phys.Rev. D89 (2014) 064046.
24. "Search for cosmic-ray induced gamma-ray emission in Galaxy Clusters"
Fermi-LAT Collaboration (M. Ackermann et al. including G. Gómez-Vargas).
Astrophys.J. 787 (2014) 18.
25. "Search for Low-Mass Weakly Interacting Massive Particles Using Voltage-Assisted Calorimetric Ionization Detection in the SuperCDMS Experiment"
SuperCDMS Collaboration (R. Agnese et al. including D. G. Cerdeño).
Phys.Rev.Lett. 112 (2014) no.4, 041302.
26. "Introductory lectures to large-\$\mathcal{N}\$ QCD phenomenology and lattice results"
B. Lucini, M. Panero.
Prog.Part.Nucl.Phys. 75 (2014) 1-40.
27. "Holographic s+p Superconductors"
I. Amado, D. Arean, A. Jimenez-Alba, L. Melgar, I. Salazar Landea.
Phys.Rev. D89 (2014) no.2, 026009.
28. "A very intense neutrino super beam experiment for leptonic CP violation discovery based on the European spallation source linac"
ESSnuSB Collaboration (E. Baussan et al. including E. Fernández-Martínez).
Nucl.Phys. B885 (2014) 127-149.
29. "Merging of the islands of inversion at \$N=20\$ and \$N=28\$"
E. Caurier, F. Nowacki, A. Poves.
Phys.Rev. C90 (2014) no.1, 014302.
30. "Freeze-in through portals"
M. Blennow, E. Fernandez-Martinez, B. Zaldivar.
JCAP 1401 (2014) 003.
31. "Dark matter constraints from observations of 25 Milky Way satellite galaxies with the Fermi Large Area Telescope"
Fermi-LAT Collaboration (M. Ackermann et al. including G. Gómez-Vargas).
Phys.Rev. D89 (2014) 042001.
32. "PRISM (Polarized Radiation Imaging and Spectroscopy Mission): An Extended White Paper"
PRISM Collaboration (P. André et al. including J. García-Bellido).
JCAP 1402 (2014) 006.
33. "Oblique S and T Constraints on Electroweak Strongly-Coupled Models with a Light Higgs"
A. Pich, I. Rosell, J.J. Sanz-Cillero.
JHEP 1401 (2014) 157.
34. "Topological strings and 5d \$T_N\$ partition functions"
H. Hayashi, H.-C. Kim, T. Nishinaka.
JHEP 1406 (2014) 014.
35. "Quantifying the reheating temperature of the universe"
A. Mazumdar, B. Zaldivar.
Nucl.Phys. B886 (2014) 312-327.
36. "Antisymmetric tensor \$Z_p\$ gauge symmetries in field theory and string theory"
M. Berasaluce-González, G. Ramírez, A. Uranga.
JHEP 1401 (2014) 059.
37. "Critical behavior of 3D \$Z(N)\$ lattice gauge theories at zero temperature"
O. Borisenko, V. Chelnokov, G. Cortese, M. Gravina, A. Papa, I. Surzhikov.
Nucl.Phys. B879 (2014) 80-97.
38. "The violation of the No-Hair Conjecture in four-dimensional ungauged Supergravity"
P. Bueno, C.S. Shahbazi.
Class.Quant.Grav. 31 (2014) 145005.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Artículos / Papers

2014

39. "Thermal axion production"
A. Salvio, A. Strumia, W. Xue.
JCAP 1401 (2014) 011.
40. "Contemporaneous observations of the radio galaxy NGC 1275 from radio to very high energy \$\gamma\$-rays"
MAGIC Collaboration (J. Aleksić et al. including F. Prada).
Astron.Astrophys. 564 (2014) A5.
41. "Review of lattice results concerning low-energy particle physics"
S. Aoki et al. including C. Pena
Eur.Phys.J. C74 (2014) 2890.
42. "Condensed matter realization of the axial magnetic effect"
M. N. Chernodub, A. Cortijo, A. G. Grushin, K. Landsteiner, M. A. H. Vozmediano.
Phys.Rev. B89 (2014) no.8, 081407.
43. "Disentangling a dynamical Higgs"
I. Brivio, T. Corbett, O.J.P. Éboli, M.B. Gavela, J. Gonzalez-Fraile, M.C. Gonzalez-Garcia, L. Merlo, S. Rigolin.
JHEP 1403 (2014) 024.
44. "Low-scale seesaw models versus \$N_{\text{eff}}\$"
P. Hernandez, M. Kekic, J. Lopez-Pavon.
Phys.Rev. D89 (2014) no.7, 073009.
45. "MAGIC observations and multifrequency properties of the Flat Spectrum Radio Quasar 3C 279 in 2011"
MAGIC and KVA Telescope and Metsähovi Radio Observatory and Owens Valley Radio Observatory and Fermi LAT Collaborations (J. Aleksić et al. including F. Prada).
Astron.Astrophys. 567 (2014) A41.
46. "Sterile neutrinos in leptonic and semileptonic decays"
A. Abada, A.M. Teixeira, A. Vicente, C. Weiland.
JHEP 1402 (2014) 091.
47. "Cosmic Microwave Background temperature and polarization anisotropies from the large-N limit of global defects"
E. Fenu, D. G. Figueroa, R. Durrer, J. García-Bellido, M. Kunz.
Phys.Rev. D89 (2014) no.8, 083512.
48. "MAGIC upper limits on the GRB 090102 afterglow"
MAGIC Collaboration (J. Aleksić et al. including F. Prada).
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 437 (2014) no.4, 3103-3111.
49. "The ALHAMBRA survey: evolution of galaxy clustering since \$z \sim 1\$"
P. Arnalte-Mur et al. including F. Prada
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 441 (2014) no.2, 1783-1801.
50. "A phenomenological model for the intracluster medium that matches X-ray and Sunyaev-Zel'dovich observations"
F. Zandanel, C. Pfrommer, F. Prada.
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 438 (2014) n°.1, 116
51. "On the physics of radio haloes in galaxy clusters: scaling relations and luminosity functions"
F. Zandanel, C. Pfrommer, F. Prada.
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 438 (2014) no.1, 124-144.
52. "Lattice Laughlin states of bosons and fermions at filling fractions \$1/q\$"
H.-H. Tu, A. E.B. Nielsen, J.I. Cirac, G. Sierra.
New J.Phys. 16 (2014) 033025.
53. "LHC and dark matter phenomenology of the NUGHM"
M. E. Cabrera, A. Casas, R. Ruiz de Austri, G. Bertone.
JHEP 1412 (2014) 114.
54. "Displaced vertices and long-lived charged particles in the NMSSM with right-handed sneutrinos"
D. G. Cerdeño, V. Martín-Lozano, O. Seto.
JHEP 1405 (2014) 035.
55. "Measuring the transition to homogeneity with photometric redshift surveys"
D. Alonso, A. Bueno Belloso, F.J. Sánchez, J. García-Bellido, E. Sánchez.
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 440 (2014) no.1, 10-23.
56. "Positivity constraints on the low-energy constants of the chiral pion-nucleon Lagrangian"
J. J. Sanz-Cillero, D.-L. Yao, H.-Q. Zheng.
Eur.Phys.J. C74 (2014) 2763.

Artículos / Papers

2014

- 57. "Frequency dependence of the Chiral Vortical Effect"
K. Landsteiner, E. Megias, F. Pena-Benitez.
Phys.Rev. D90 (2014) no.6, 065026.
- 58. "Optimized dark matter searches in deep observations of Segue 1 with MAGIC"
J. Aleksić et al. including F. Prada
JCAP 1402 (2014) 008.
- 59. "The flattening of the concentration-mass relation towards low halo masses and its implications for the annihilation signal boost"
M. A. Sánchez-Conde, F. Prada.
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 442 (2014) no.3, 2271-2277.
- 60. "Collision avoidance in next-generation fiber positioner robotic systems for large survey spectrographs"
L. Makarem, J.-P. Kneib, D. Gillet, H. Bleuler, M. Bouri, L. Jenni, F. Prada, J. Sanchez.
Astron.Astrophys. 566 (2014) A84.
- 61. "The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: baryon acoustic oscillations in the Data Releases 10 and 11 Galaxy samples"
BOSS Collaboration (L. Anderson et al. including F. Prada).
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 441 (2014) no.1, 24-62.
- 62. "Quantum Compositeness of Gravity: Black Holes, AdS and Inflation"
G. Dvali, C. Gomez.
JCAP 1401 (2014) 023.
- 63. "Bosonic fractional quantum Hall states on the torus from conformal field theory"
A. E.B. Nielsen, G. Sierra.
J.Stat.Mech. 1404 (2014) P04007.
- 64. "Decoupling of heavy sneutrinos in low-scale seesaw models"
M. E. Krauss, W. Porod, F. Staub, A. Abada, A. Vicente, C. Weiland.
Phys.Rev. D90 (2014) no.1, 013008.
- 65. "New structures in scattering amplitudes: a review"
P. Benincasa.
Int.J.Mod.Phys. A29 (2014) no.5, 1430005.
- 66. "A geometric Monte Carlo algorithm for the antiferromagnetic Ising model with "topological" term at $\Theta = \pi$ "
V. Azcoiti, G. Cortese, E. Follana, M. Giordano.
Nucl.Phys. B883 (2014) 656-684.
- 67. "Consistent high-energy constraints in the anomalous QCD sector"
P. Roig, J. J. Sanz Cillero.
Phys.Lett. B733 (2014) 158-163.
- 68. "Riccati equations for holographic 2-point functions"
I. Papadimitriou, A. Taliotis.
JHEP 1404 (2014) 194.
- 69. "MAGIC long-term study of the distant TeV blazar PKS 1424+240 in a multiwavelength context"
MAGIC Collaboration (J. Aleksić et al. including F. Prada).
Astron.Astrophys. 567 (2014) A135.
- 70. "Correlations and neutrinoless $\beta\bar{\beta}$ decay nuclear matrix elements of $p\bar{p}$ -shell nuclei"
J. Menéndez, T. R. Rodríguez, G. Martínez-Pinedo, A. Poves.
Phys.Rev. C90 (2014) no.2, 024311.
- 71. "Experimental Study of the Two-Body Spin-Orbit Force in Nuclei"
G. Burgunder et al. including A. Poves
Phys.Rev.Lett. 112 (2014) no.4, 042502.
- 72. "The ALHAMBRA survey: an empirical estimation of the cosmic variance for merger fraction studies based on close pairs"
C. López-Sanjuan et al. including F. Prada
Astron.Astrophys. 564 (2014) A127.
- 73. "MAGIC gamma-ray and multi-frequency observations of flat spectrum radio quasar PKS 1510-089 in early 2012"
MAGIC Collaboration (J. Aleksić et al. including F. Prada).
Astron.Astrophys. 569 (2014) A46.
- 74. "MAGIC reveals a complex morphology within the unidentified gamma-ray source HESS J1857+026"
MAGIC Collaboration (J. Aleksić et al. including F. Prada).
Astron.Astrophys. 571 (2014) A96.

Memoria Biaual Biannual Report 2013/14

Artículos / Papers

2014

- 75. "Temperature dependence of the axial magnetic effect in two-color quenched QCD"
V. Braguta, M.N. Chernodub, V.A. Goy, K. Landsteiner, A.V. Molochkov, M.I. Polikarpov.
Phys.Rev. D89 (2014) no.7, 074510..
- 76. "Search for very high energy gamma-rays from the $z = 0.896$ quasar 4C +55.17 with the MAGIC telescopes"
MAGIC Collaboration (including F. Prada).
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 440 (2014) no.1, 530..
- 77. "Exploring the role of the charm quark in the $\Delta l=1/2$ rule"
E. Endress, C. Pena.
Phys.Rev. D90 (2014) 094504..
- 78. "Large-N running of the spectral index of inflation"
J. Garcia-Bellido, D. Roest.
Phys.Rev. D89 (2014) no.10, 103527..
- 79. "Curvature versus distances: Testing the FLRW cosmology"
D. Sapone, E. Majerotto, S. Nesseris..
Phys.Rev. D90 (2014) no.2, 023012..
- 80. "Box Graphs and Singular Fibers."
H. Hayashi, C. Lawrie, D. R. Morrison, S. Schafer-Nameki..
JHEP 1405 (2014) 048..
- 81. "Cosmological perturbations and observational constraints on nonlocal massive gravity".
S. Nesseris, S. Tsujikawa..
Phys.Rev. D90 (2014) no.2, 024070..
- 82. "Search for Low-Mass Weakly Interacting Massive Particles with SuperCDMS".
SuperCDMS Collaboration (R. Agnese et al. including D. G. Cerdeño)..
Phys.Rev.Lett. 112 (2014) no.24, 241302..
- 83. "Resonance effects in pion and kaon decay constants".
Z.-H Guo, J. J. Sanz-Cillero..
Phys.Rev. D89 (2014) no.9, 094024..
- 84. "Holographic Relaxation of Finite Size Isolated Quantum Systems".
J. Abajo-Arrastia, E. da Silva, E. Lopez, J. Mas, A. Serantes..
JHEP 1405 (2014) 126..
- 85. "The continuum phase diagram of the 2d non-commutative $\lambda\phi^4$ model".
H. Mejía-Díaz, W. Bietenholz, M. Panero..
JHEP 1410 (2014) 56..
- 86. "Scintillating bolometers: a key for determining WIMP parameters".
By D.G. Cerdeno et al.
Int.J.Mod.Phys. A29 (2014) 1443009..
- 87. "Agravity".
A. Salvio, A. Strumia..
JHEP 1406 (2014) 080..
- 88. "Bayesian comparison of U(1) lepton flavor models".
J. Bergstrom, D. Meloni, L. Merlo..
Phys.Rev. D89 (2014) no.9, 093021..
- 89. "The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: signs of neutrino mass in current cosmological data sets".
BOSS Collaboration (F. Beutler et al. including F. Prada)..
Mon.Not.Roy.Astron.Soc. 444 (2014) no.4, 3501-3516..
- 90. "Inferred Cosmic-Ray Spectrum from Fermi Large Area Telescope γ -Ray Observations of Earth's Limb".
Fermi-LAT Collaboration (M. Ackermann et al. including G. Gómez-Vargas)..
Phys.Rev.Lett. 112 (2014) 151103..
- 91. "BICEP2, the Higgs Mass and the SUSY-breaking Scale".
L. E. Ibanez, I. Valenzuela..
Phys.Lett. B734 (2014) 354-357..
- 92. "Dark matter versus $\gamma\gamma$ and γZ with supersymmetric triplets".
C. Arina, V. Martin-Lozano, G. Nardini..
JHEP 1408 (2014) 015..
- 93. "Combined NNLO lattice-continuum determination of L_{10} ".
P.A. Boyle, L. Del Debbio, N. Garron, R.J. Hudspith, E. Kerrane, K. Maltman, J.M. Zanotti..
Phys.Rev. D89 (2014) no.9, 094510..

Artículos / Papers

2014

94. "Multifrequency Studies of the Peculiar Quasar 4C +21.35 during the 2010 Flaring Activity". MAGIC and Fermi-LAT Coll. (including F. Prada). *Astrophys.J.* 786 (2014) 157..
95. "BCS instabilities of electron stars to holographic superconductors". Y. Liu, K. Schalm, Y.-W. Sun, J. Zaanen.. *JHEP* 1405 (2014) 122..
96. "Flux-induced Soft Terms on Type IIB/F-theory Matter Curves and Hypercharge Dependent Scalar Masses". P. G. Cámaras, L. E. Ibáñez, I. Valenzuela.. *JHEP* 1406 (2014) 119..
97. "Quantum corrections to vortex masses and energies". Y. Ferreira, A. González-Arroyo.. *Phys.Rev.* D90 (2014) no.2, 025004..
98. "Conformal and non Conformal Dilaton Gravity." E. Alvarez, M. Herrero-Valea, C.P. Martin.. *JHEP* 1410 (2014) 115..
99. "Low-mass right-handed sneutrino dark matter: SuperCDMS and LUX constraints and the Galactic Centre gamma-ray excess". By D.G. Cerdeño, M. Peiró, S. Robles.. *JCAP* 1408 (2014) 005..
100. "Anomalous Transport in Holographic Chiral Superfluids via Kubo Formulae". A. Jimenez-Alba, L. Melgar.. *JHEP* 1410 (2014) 120..
101. "One-loop $\gamma\gamma \rightarrow W_L^+ W_L^-$ and $\gamma\gamma \rightarrow Z_L Z_L$ from the Electroweak Chiral Lagrangian with a light Higgs-like scalar". R.L. Delgado, A. Dobado, M.J. Herrero, J.J. Sanz-Cillero.. *JHEP* 1407 (2014) 149..
102. "F-term Axion Monodromy Inflation". F. Marchesano, G. Shiu, A. M. Uranga.. *JHEP* 1409 (2014) 184..
103. "The next-to-leading order vertex for a forward jet plus a rapidity gap at high energies". M. Hentschinski, J.D. Madrigal Martínez, B. Murdaca, A. Sabio Vera.. *Phys.Lett.* B735 (2014) 168-172..
104. "The Riemann zeros as energy levels of a Dirac fermion in a potential built from the prime numbers in Rindler spacetime". G. Sierra.. *J.Phys.* A47 (2014) no.32, 325204..
105. "The inflaton as an MSSM Higgs and open string modulus monodromy inflation". L. E. Ibáñez, I. Valenzuela.. *Phys.Lett.* B736 (2014) 226-230..
106. "Geometry And Quantum Noise". J. L.F. Barbon, E. Rabinovici.. *Fortsch.Phys.* 62 (2014) 626-646..
107. "Heterotic NS5-branes from closed string tachyon condensation". I. García-Etxebarria, M. Montero, A. Uranga.. *Phys.Rev.* D90 (2014) no.12, 126002..
108. "The Z(4430) and a New Paradigm for Spin Interactions in Tetraquarks". L. Maiani, F. Piccinini, A.D. Polosa, V. Riquer.. *Phys.Rev.* D89 (2014) 114010..
109. "Quantum spin models for the SU\$(n)_1\$ Wess-Zumino–Witten model". H.-H. Tu, A. E.B. Nielsen, G. Sierra.. *Nucl.Phys.* B886 (2014) 328-363..
110. "Generalized dilatation operator method for non-relativistic holography". W. Chemissany, I. Papadimitriou.. *Phys.Lett.* B737 (2014) 272-276..
111. "Comparison of piecewise-constant methods for dark energy". S. Nesseris, D. Sapone.. *Phys.Rev.* D90 (2014) no.6, 063006..
112. "Higgs ultraviolet softening". I. Brivio, O.J.P. Éboli, M.B. Gavela, M.C. Gonzalez-Garcia, L. Merlo, S. Rigolin.. *JHEP* 1412 (2014) 004..
113. "M-theory interpretation of the real topological string". N. Piazzalunga, A. M. Uranga.. *JHEP* 1408 (2014) 054..

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Artículos / Papers

2014

- 114.“Updated Constraints on General Squark Flavor Mixing”.
M. Arana-Catania, S. Heinemeyer, M.J. Herrero..
Phys.Rev. D90 (2014) no.7, 075003..
- 115.“Can CMB data constrain the inflationary field range?”.
J. Garcia-Bellido, D. Roest, M. Scalisi, I. Zavala..
JCAP 1409 (2014) 006..
- 116.“Observational tests of backreaction with recent data”.
M. Chiesa, D. Maino, E. Majerotto..
JCAP 1412 (2014) no.12, 049..
- 117.“Stop’ that ambulance! New physics at the LHC?”.
J.- S. Kim, K. Rolbiecki, K. Sakurai, J. Tattersall..
JHEP 1412 (2014) 010..
- 118.“U(1) mixing and D-brane linear equivalence”.
F. Marchesano, D. Regalado, G. Zoccarato..
JHEP 1408 (2014) 157..
- 119.“Search for 100 MeV to 10 GeV γ -ray lines in the Fermi-LAT data and implications for gravitino dark matter in $\mu\nu$ SSM”.
Fermi-LAT Collaboration (Andrea Albert et al. including G. Gómez-Vargas)..
JCAP 1410 (2014) no.10, 023..
- 120.“Volume independence for Yang–Mills fields on the twisted torus”.
M. Garcia Perez, A. Gonzalez-Arroyo, M. Okawa..
Int.J.Mod.Phys. A29 (2014) no.25, 1445001..
- 121.“The quark induced Mueller–Tang jet impact factor at next-to-leading order.”.
M. Hentschinski, J.D. Madrigal Martínez, B. Murdaca, A. Sabio Vera..
Nucl.Phys. B887 (2014) 309-337..
- 122.“CP violation with a dynamical Higgs”.
M.B. Gavela, J. Gonzalez-Fraile, M.C. Gonzalez-Garcia, L. Merlo, S. Rigolin, J. Yepes..
JHEP 1410 (2014) 044..
- 123.“Neutralinos betray their singlino nature at the ILC”.
G. Moortgat-Pick, S. Porto, Kr. Rolbiecki..
JHEP 1409 (2014) 002..
- 124.“Searching for sterile neutrinos at the ESS\$\\nu\$SB”.
M. Blennow, P. Coloma, E. Fernandez-Martinez..
JHEP 1412 (2014) 120..
- 125.“Investigating jet quenching on the lattice”.
M. Panero, K. Rummukainen, A. Schäfer..
Nucl.Phys. A932 (2014) 122-127..
- 126.“Renormalized stress-energy tensor for spin-1/2 fields in expanding universes”.
A. del Rio, J. Navarro-Salas, F. Torrenti..
Phys.Rev. D90 (2014) no.8, 084017..
- 127.“Anomalous magnetoresponse and the Stückelberg axion in holography”.
A. Jimenez-Alba, K. Landsteiner, L. Melgar..
Phys.Rev. D90 (2014) 126004..
- 128.“Lepton flavor violation in low-scale seesaw models: SUSY and non-SUSY contributions”.
A. Abada, M. E. Krauss, W. Porod, F. Staub, A. Vicente, C. Weiland..
JHEP 1411 (2014) 048..
- 129.“Higher-curvature corrections to holographic entanglement entropy in geometries with hyperscaling violation”
P. Bueno, P. F. Ramirez..
JHEP 1412 (2014) 078..
- 130.“Lyth bound of inflation with a tilt”.
J. Garcia-Bellido, D. Roest, M. Scalisi, I. Zavala..
Phys.Rev. D90 (2014) no.12, 123539..
- 131.“Sigma Decomposition”.
R. Alonso, I. Brivio, B. Gavela, L. Merlo, S. Rigolin..
JHEP 1412 (2014) 034..
- 132.“First broadband characterization and redshift determination of the VHE blazar MAGIC J2001+439”.
MAGIC Collaboration (J. Aleksić et al.including F. Prada)..
Astron.Astrophys. 572 (2014) A121..
- 133.“High-spin level structure of 35S”.
S. Aydin et al. including A. Poves.
Phys.Rev. C89 (2014) no.1, 014310.

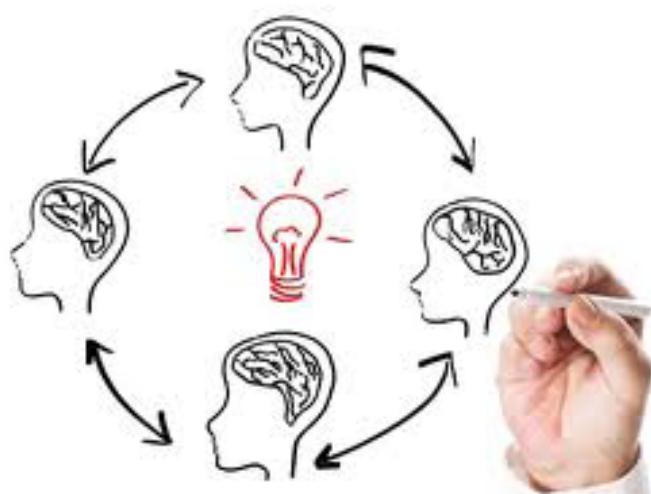
Artículos / Papers

2014

- 134.“Updated fit to three neutrino mixing: status of leptonic CP violation”.
M.C. Gonzalez-Garcia, M. Maltoni, T. Schwetz..
JHEP 1411 (2014) 052..
- 135.“Electric-magnetic duality and renormalization in curved spacetimes”.
I. Agullo, J. Navarro-Salas, A. Landete..
Phys.Rev. D90 (2014) no.12, 124067..
- 136.“Electroweak chiral Lagrangians and the Higgs properties at the one-loop level”.
J.J. Sanz-Cillero..
EPJ Web Conf. 80 (2014) 00053..
- 137.“The gluon-induced Mueller–Tang jet impact factor at next-to-leading order”.
M. Hentschinski, J. D. Madrigal Martínez, B. Murdaca, A. Sabio Vera.
Nucl.Phys. B889 (2014) 549-579..
- 138.“Higgs effective potential in a perturbed Robertson-Walker background”.
A. L. Maroto, F. Prada..
Phys.Rev. D90 (2014) no.12, 123541.
- 139.“On D-brane moduli stabilisation”.
F. Marchesano, Diego Regalado, Gianluca Zoccarato..
JHEP 1411 (2014) 097..
- 140.“Probing the \$ \mu \nu SSM \$ with light scalars, pseudoscalars and neutralinos from the decay of a SM-like Higgs boson at the LHC”.
P. Ghosh, D. E. Lopez-Fogliani, V. A. Mitsou, C. Munoz, R. Ruiz de Austri..
JHEP 1411 (2014) 102..
- 141.“Precise determination of resonance pole parameters through Padé approximants”.
P. Masjuan, J. Ruiz de Elvira, J. J. Sanz-Cillero..
Phys.Rev. D90 (2014) no.9, 097901..
- 142.“\$ \mathcal{N}=2 \$ Einstein-Yang-Mills' static two-center solutions”.
P. Bueno, P. Meessen, T. Ortín, P. F. Ramirez..
JHEP 1412 (2014) 093..
- 143.“Testing volume independence of SU(N) pure gauge theories at large N”.
A. Gonzalez-Arroyo, M. Okawa..
JHEP 1412 (2014) 106..
- 144.“Hindered Gamow-Teller Decay to the Odd-Odd N=Z Ga62 : Absence of Proton-Neutron T=0 Condensate in A=62”.
E. Grodner et al. including A. Poves
Phys.Rev.Lett. 113 (2014) no.9, 092501.

11

Congresos y Talleres Workshops and Conferences



El IFT concede una gran importancia a la organización de reuniones científicas. Por un lado permiten a nuestros miembros discutir con los principales expertos mundiales los últimos avances en los distintos temas de investigación. A su vez, estas reuniones son un importante escaparate de nuestro Instituto y sus actividades. Por ello, el Instituto organiza un número considerable de talleres y conferencias. En el periodo 2013-14 el IFT ha organizado 3 programa extensos, 2 escuelas avanzadas, y 14 congresos y jornadas.

Merece especial mención la Conferencia anual denominada "Taller de Navidad" que ha alcanzado su vigésima edición. Dicha conferencia es una de las actividades del Instituto desde sus inicios y su celebración indica simbólicamente su aniversario.

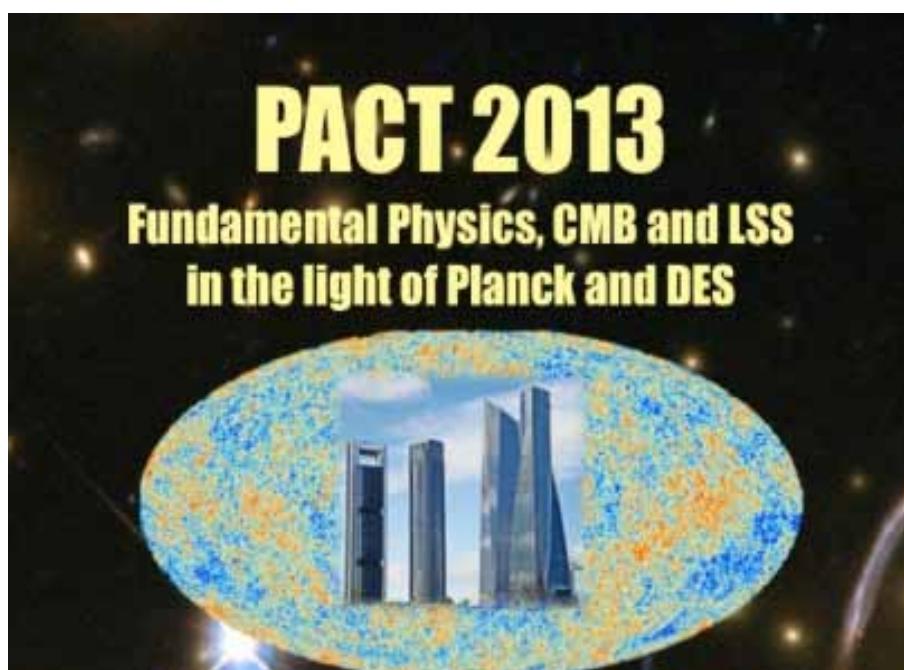
A continuación mostraremos aquellas reuniones científicas de carácter internacional organizadas por el IFT en 2013-14.

The IIFT gives great importance to the organization of scientific meetings. On one side, this allows our members to discuss with the leading world experts about the latest advances in the different lines of research. On the other hand, this strengthens the visibility of the Institute and its activities. Therefore the Institute organizes a good number of conferences or workshops. In the period 2013-14, the IFT has organized 3 extended programs, 2 advanced postgraduate schools and 14 workshops and conferences.

A special mention goes for the annual conference entitled "X-mas workshop", already at its 20th edition. This workshop is one of the main activities developed since the birth of the IFT, and its celebration symbolically signals its birthday.

We now display in the following pages the relevant data for international meetings organized by the IFT in 2013

Programas Extensos Extended Programs



The poster features a dark background with a central oval containing a map of the sky with various galaxies and a cluster of skyscrapers in the foreground. The text "PACT 2013" is at the top in large yellow letters, followed by "Fundamental Physics, CMB and LSS in the light of Planck and DES" in white.

Instituto de Física Teórica – UAM/CSIC
Madrid, 7 October – 1 November 2013
<http://workshops.ift.uam-csic.es/ws/pact2013>

Invited Speakers:

Ana Achucarro	Antonio Masiero
Pierre Binetruy	Toni Riotto
Karl Enqvist	Leszek Roszkowski
Fabio Finelli	Valery Rubakov
Steen Hannestad	Gunter Sigl
Kimmo Kainulainen	Subir Sarkar
Konrad Kuijken	Jan Van Holten
Julien Lesgourgues	Martti Raidal
Manfred Lindner	Francesco Vissani

Organisers (IFT-UAM/CSIC, UGR, CIEMAT):

Juan García-Bellido
Alberto Casas
Mar Bastero-Gil
Eusebio Sánchez
Roxanna Rodríguez

Logos:

IFT Instituto de Física Teórica UAM-CSIC, CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas, APESD Asociación de Profesores de la Escuela Superior de la Difusión, EXCELENCIA SEVERO OCHIA, Comunidad de Madrid, UAM Universidad Autónoma de Madrid.

PACT 2013

7-31 October 2013

The PACT Extended Workshop on “Fundamental Physics, CMB and LSS and in the light of Planck and DES”, was held at the Instituto de Física Teórica (UAM-CSIC) in Madrid, from Monday 7th October to Thursday 31st October 2013.

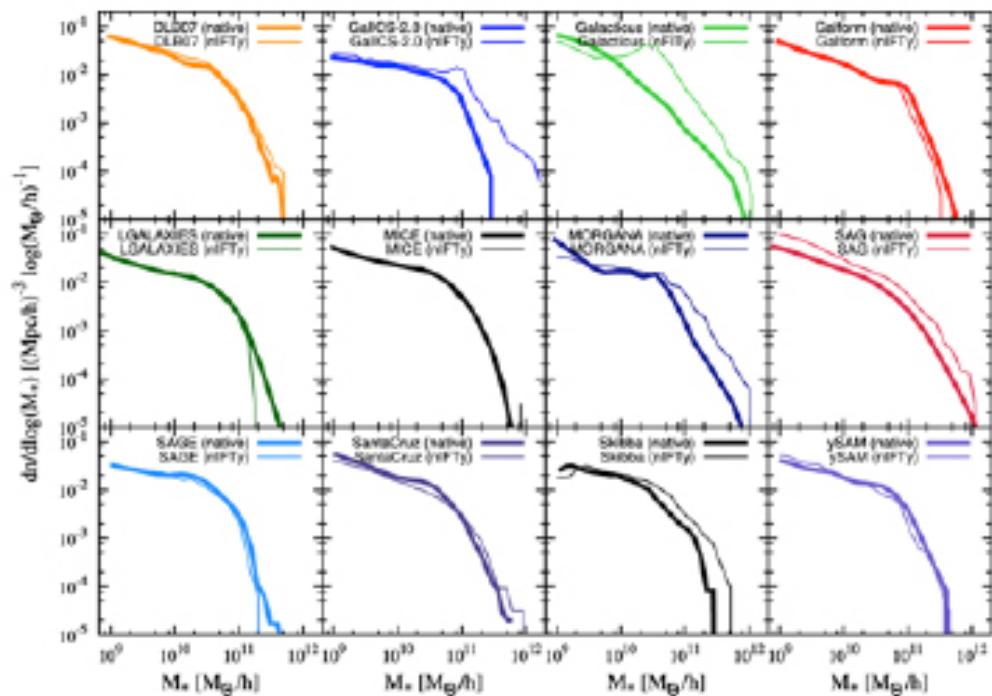
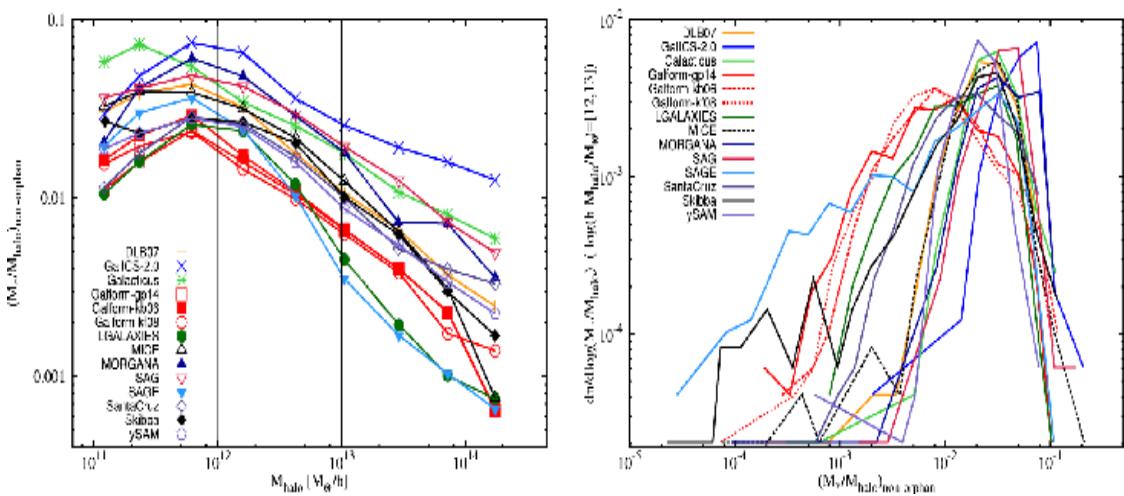
This event was similar in spirit to the extended workshops held in the summer every two years in the Benasque Center for Science. The aim was to bring together international experts on both theoretical and observational aspects of Cosmology, to analyze the recent CMB data from Planck satellite and LSS data from galaxy surveys, and study their impact on Fundamental Physics.

The program consisted on a few lectures by selected speakers followed by long discussion sessions, and left plenty of time in the afternoon for interactions and research. We also devoted the third week, from 21st to 25th October, to a specific workshop on “Astroparticle Physics and Cosmology 2013”, where we invited the main experiments to present the latest results from their collaborations (e.g. Planck, DES, BOSS, KIDS, CMS, ATLAS, CDMS, Xenon, Fermi, Magic, HESS, AMS, Double-Chooz, ANTARES, IceCube, T2K, LIGO/VIRGO, etc.).

Organizers: Juan García-Bellido (IFT), Alberto Casas(IFT),
Eusebio Sánchez (CIEMAT), Mar Bastero-Gil (U. Granada)



Memoria Biaual Biannual Report 2013/14



nIFTy Cosmology

30 June -18 July 2014

Understanding the formation and evolution of galaxies within a self-consistent cosmological context is one of the outstanding and most challenging topics of astrophysics and cosmology. Over the last few decades great strides forward have been made along two distinct lines: on the one hand, through directly accounting for the baryonic component (gas, stars, supermassive black holes, etc.) in cosmological simulations that include hydrodynamics and gravity and on the other hand, through a procedure known as semi-analytic modelling (SAM), in which a statistical estimate of the distribution of dark matter haloes and their merger history – either coming from cosmological simulations or extended Press–Schechter/Lagrangian methods – is combined with simplified yet physically motivated prescriptions to estimate the distribution of the physical properties of galaxies.

The participating codes have proven to be very successful in their own right but they have all been calibrated independently using various observational data sets, stellar models, and merger trees.

This workshop presented these numerical simulations, allowing for a study of their implications, without recalibration, for the stellar mass function, specific star formation rates, stellar-to-halo mass ratios, and the abundance of orphan galaxies. The scatter is much larger than seen in previous comparison studies primarily because the codes have been used outside of their native environment within which they are well tested and calibrated. The purpose of the ‘nIFTy comparison of galaxy formation models’ is to bring together as many different galaxy formation modellers as possible and to investigate a common approach to model calibration. This workshop provides a unified description for all participating models and presented the initial, uncalibrated comparison as a baseline for future studies to develop a common calibration framework and address the extent to which that reduces the scatter in the model predictions seen here.

Local organizers: Juan García-Bellido (IFT), Alexander Knebe (Dpto. UAM)

Webpage: popia.ft.uam.es/nIFTyCosmology/Home.html

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



Physics Challenges in the face of LHC-14

15-26 September 2014

The LHC is now in technical stop, to be restarted again at the beginning of 2015 at almost twice the energy reached so far. Consequently there is reasonable hope that signals of BSM physics can show up, either directly or indirectly, in the next runs of the LHC. In any case, LHC data will continue to improve the determination of Higgs properties, which could also show possible deviations from SM predictions. These prospects can be strengthened by the feedback with other experiments, like those related to dark matter and flavour physics.

The general goal of this medium-size extended workshop was to take advantage of this technical stop to fuel creativity and discussion about the particle-physics challenges for the LHC in the forthcoming years, debating in particular the possibilities to optimize the LHC potential for uncovering new physics. To this purpose, we favoured an encouraging and warm atmosphere for the interchange of ideas and the starting of new collaborations.

The program included formal and informal presentations, so that everybody had possibilities to present and debate his/her ideas in an stimulating environment, but saving a lot of “free time” for personal work, private discussions and the starting or continuation of collaborations.

Particular attention was paid to the interaction between theoreticians and experimentalists, booking some sessions where both communities could debate and cross suggestions and proposals.

The subjects covered by the workshop included:

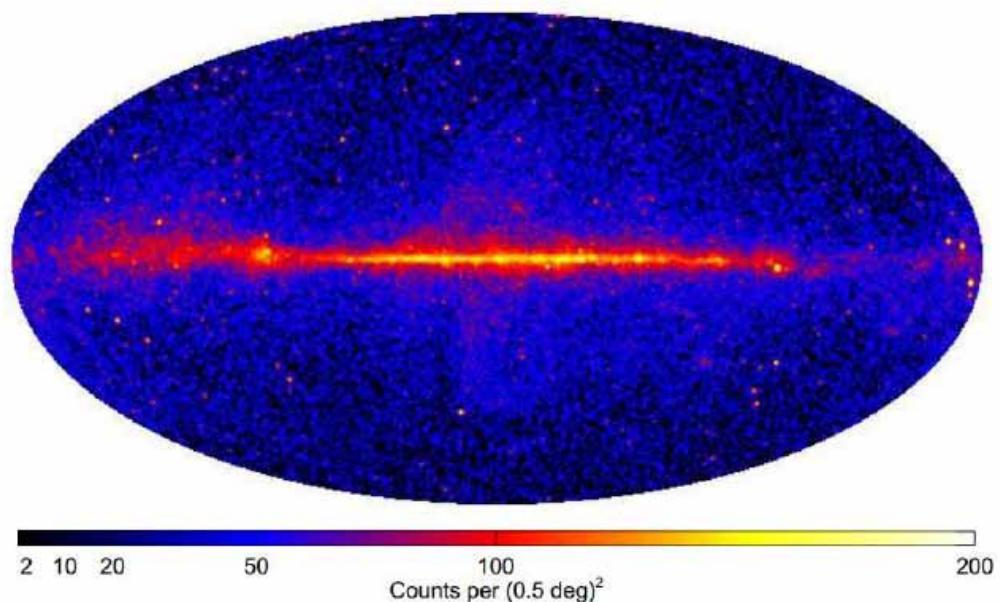
- * Higgs Physics (Effective Theory approach and Models)
- * BSM Searches (particular scenarios, like SUSY, and generic ones)
- * Experimental perspective and Theory-Experiment interplay
- * Links and complementarity with DM searches
- * Flavour physics and LHC
- * New QFT methods (computation of amplitudes, non-renormalizable effects, etc.)
- * Hierarchy problem, naturalness, etc.
- * The case for future facilities: ILC, TLEP, etc.

Organizers: Alberto Casas, Marco Cirelli (Saclay), Maria José Herrero, Cigdem Issever (U. Oxford), Jesús Moreno, Roberto Ruiz de Austri (IFIC), Bryan Webber (U. Cambridge)

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/iftw.php/ws/157



Escuelas Avanzadas
Advanced Schools



Workshop on DM tools and Hands-on Fermi analysis

Valencia, 22-26 April 2013

About the Dark Matter (DM) tools workshop:

DM research field has grown in complexity and variety. During the past years, several software have been released for studying DM phenomenology. The workshop was intended for researchers, students, who are interested to learn how to use some of the most popular tools as well as to learn some other interesting topics. Intended software: LanHEP, MicrOmegas, Pythia.

About the workshop on Fermi Science tools:

The Fermi Gamma-ray Space Telescope was launched by NASA from the Kennedy Space Center on June 11, 2008. Fermi has been running now for more than 4 years of nominal science operations. On August 25, 2009, data and analysis software were released for the public. Members of the scientific community interested in gamma ray astronomy have now access to an enormous catalog of photons coming from all the sky, increasing at a rate of around 1000 events every three hours. In this workshop we will provide an overview on how these data can be downloaded, processed and analyzed using the public resources provided by the Fermi Collaboration. This workshop represented indeed the second effort of MD to make Fermi data more accessible to the DM community (the first workshop was held in Madrid in April 2010). Intended software: Fermi Science tools (NASA)

Webpage: www2.ift.uam-csic.es/iftworkshops/index.php?id=56

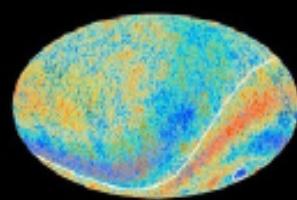
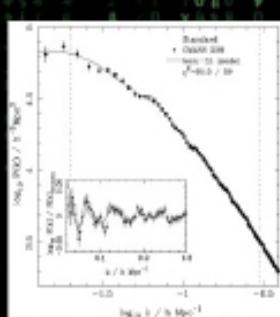
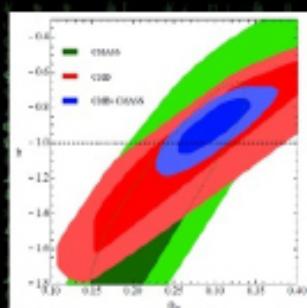


© Michael Grefe



© Michael Grefe

School on Cosmology Tools



MultiDark

Multimessenger Approach
for Dark Matter Detection

Instituto de Física Teórica UAM/CSIC

Madrid, 12-15 November 2013



EXCELENCIA
SEVERO
OCHOA

Programs: CosmoMC, CAMB, Healpix, Recfast/CosmoRec

Lecturers:

Jens Chluba

Wenjuan Fang

J. A. Rubiño-Martín

Licia Verde

Gong Bo Zhao

Tutors:

Savvas Nesseris

Chia-Hsun Chuang

Claudia Scoccolla

Local Organizers:

Francisco Prada

Savvas Nesseris

Chia-Hsun Chuang

Claudia Scoccolla

Antonio López Maroto

Mario E. Gómez

Roberto Lineros

Secretary:

Susana Hernández

email: susana.hernandez@uam.es



Figures taken from Chuang et al. 2013, Anderson et al. 2012 and esacat.



School on Cosmology tools

12-15 November 2013

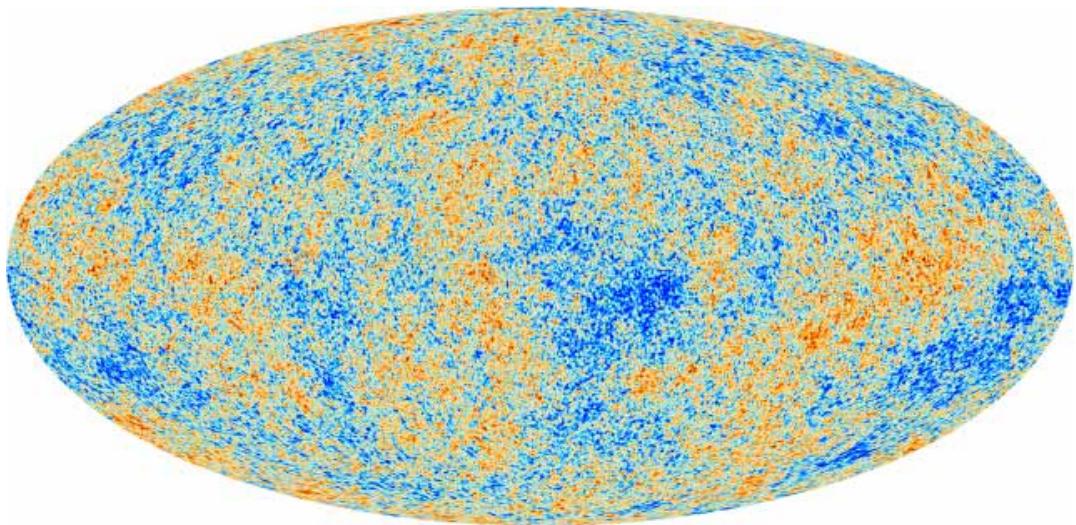
Over the last decades, cosmological observations have increased their precision to unprecedented levels. Since the first observations of the Cosmic Microwave Background, Primordial Nucleosynthesis and the upcoming large scale structure surveys and the latest results from the PLANCK satellite, the research topics within these observations have increased in complexity. The School on Cosmology Tools has the aim to bring researchers closer to the state-of-the-art tools currently used in Cosmology.

Tools: Cosmological MonteCarlo (CosmoMC), Code for Anisotropies in the Microwave Background (CAMB), HEALPix, Recfast, CosmoRec

Organizers: Chia-Hsun Chuang (IFT), Mario Gómez (UHU), Roberto Lineros (IFIC), Antonio López Maroto (UCM), Savvas Nesseris (IFT), Francisco Prada (IFT), Claudia Scoccola (IFT)

Webpage: <https://workshops.ift.uam-csic.es/cosmolgytools13>

Videos available at <https://www.youtube.com/playlist?list=PLD6feQfcW6kx9iyiF6r-ztdRp2lcG144p>



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Congresos y Talleres Workshops and Conferences

8th MultiDark Consolider Workshop
Universidad de Granada
17-19 April, 2013



Consolider-Ingenio 2010 project
Multimessenger Approach for Dark Matter Detection - MultiDark
More info: masip@ugr.es, jillana@ugr.es, fprada@iaa.es (Local Organizers)
susana.hernandez@uam.es (MultiDark Office Manager)
<http://www.multidark.es>

Participant
Institutions:



8th MultiDark Consolider Workshop. UGR, Granada

Granada, 17-19 April 2013

Up to now science has failed to identify what makes up to 85% of the matter of the Universe. Elucidating the nature of dark matter constitutes a key challenge in modern physics. MultiDark is a Spanish Project supported by the Consolider-Ingenio 2010 Programme of the Ministry of Economy and Competitiveness, in which experimental and theoretical physicists, astrophysicists and cosmologists join efforts to take up this task from a multidisciplinary perspective.

Workshop Webpage: <http://www2.ift.uam-csic.es/iftworkshops/index.php?id=62>



Why $m_H = 126 \text{ GeV}$?

A cartoon illustration of a purple Higgs boson particle with arms and legs, surrounded by smaller particles labeled Suzy, Higgs, and Antilongs, standing on a green field.

Instituto de Física Teórica-UAM/CSIC
Madrid, 25-27 September 2013

<http://workshops.ift.uam-csic.es/WMH126>

Speakers:

- B. Allanach (Cambridge U.)
- I. Antoniadis (CERN)
- G. Belanger (Annecy LAPTH)
- M. Dine (UC, Santa Cruz)
- M.R. Douglas (Stony Brook & IHES)
- E. Dudas (Ecole Polytechnique & Orsay)
- G. Dvali (Munich & CERN & New York U.)
- J. Ellwanger (Orsay)
- J.R. Espinosa (ICREA & IFAE)
- A. Falkowski (Orsay)
- C. Grojean (ICREA & IFAE)
- A. Hebecker (Heidelberg U.)
- J. Lykken (Fermilab)
- C. Mariotti (CMS & Torino)
- H.P. Nilles (Bonn U.)
- Y. Nomura (Berkeley)
- M. Redi (Florence & CERN)
- G. Ross (Oxford U.)
- M. Shaposhnikov (ITPP Lausanne)
- A. Strumia (Pisa & NICPB Tallinn)
- G. Villadoro (ICTP)
- N. Weiner (New York U.)

Organisers:

- P.G. Cámara (U. Barcelona)
- D.G. Cerdeno (IFT UAM/CSIC)
- L.E. Ibáñez (IFT UAM/CSIC)

Why $m_H=126$ GeV?

25-27 September 2013

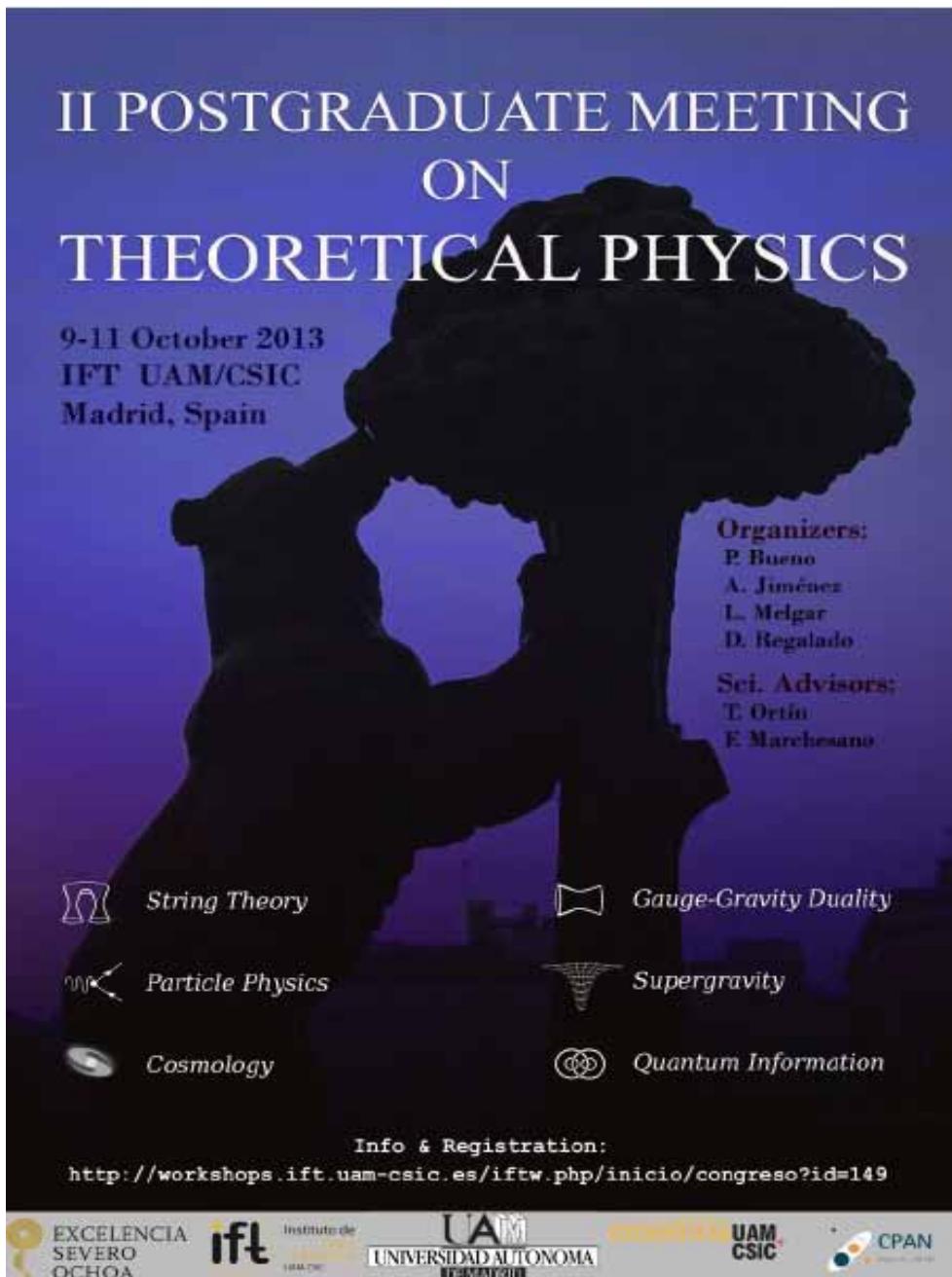
ATLAS and CMS collaborations had recently measured the mass of the Higgs boson to be approximately 126 GeV. We organized a very particular workshop on 25-27 September 2013 at Instituto de Física Teórica UAM/CSIC, Madrid, joining together a number of world experts to provide their views and results in addressing the question 'Why $m_H = 126$ GeV?'

Organizers: Pablo G. Cámara (U. Barcelona), David G. Cerdeño (IFT), Luis E. Ibáñez

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/WMH126/



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



The poster features a dark blue background with a large, stylized white silhouette of a person sitting cross-legged, facing right. The person's head is turned back, showing a profile view. The text is centered over this silhouette.

II POSTGRADUATE MEETING ON THEORETICAL PHYSICS

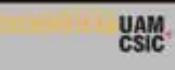
9-11 October 2013
IFT UAM/CSIC
Madrid, Spain

Organizers:
P. Bueno
A. Jiménez
L. Melgar
D. Regalado

Sci. Advisors:
T. Ortín
E. Marchesano

 *String Theory*  *Gauge-Gravity Duality*
 *Particle Physics*  *Supergravity*
 *Cosmology*  *Quantum Information*

Info & Registration:
<http://workshops.ift.uam-csic.es/iftw.php/inicio/congreso?id=149>

 EXCELENCIA
SEVERO
OCHOA
 Instituto de
Física Teórica
UAM-CSIC
 UAM
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE MÁLAGA
 CONICYT
UAM
CSIC
 CPAN

II Postgraduate meeting on Theoretical Physics

9-11 October 2013

The idea of the workshop was to allow theoretical physics-oriented PhD students and young postdocs from European institutions to explain and discuss their research projects. We encouraged young researchers to participate (contributing with a talk or not).

The speakers were selected from the participants themselves, with no senior invited talks. We aimed to create an informal environment promoting discussions and interaction.

The talks covered a wide range of topics in modern theoretical physics. This included but was not restricted to particle physics, classical gravity theories, String Theory, AdS/CFT, supergravity, quantum information, cosmology, LQG, etc

Organizers: Pablo Bueno, Luis Melgar, Amadeo Jiménez, Diego Regalado

Advisory Committee: Fernando Marchesano, Tomás Ortín

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/149



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



The poster features the IFT logo with a Santa hat, the title "XIX IFT Xmas Workshop" in large red letters, and the date "Madrid, 11-13 December 2013" with the website "http://www.ift.uam-csic.es/workshops/Xmas13/". It includes a list of speakers, organizers, and a QR code. The design is festive with a clock, tinsel, and colorful streamers.

ift

XIX IFT Xmas Workshop

Madrid, 11-13 December 2013
<http://www.ift.uam-csic.es/workshops/Xmas13/>

Speakers:

- J. Collar
- J. Conlon
- S. Davidson
- J. Frieman
- P. García
- P. Hernández
- F. Joaquim
- J. Lesgourgues
- V. Sanz
- E. Tonni

Secretary:
Roxanna Rodriguez

Organizers:

- E. Fernández
- F. Marchesano
- J. M. Moreno
- F. Prada

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{2} F_{\mu\nu} F^{\mu\nu} + i \bar{\psi} \not{\partial} \psi + m \bar{\psi} \gamma_5 \gamma_\mu \psi + R g^2 - V(\phi)$$





XIX IFT Xmas Workshop

11-13 December 2013

This was the 19th edition of the annual IFT Xmas workshop. This series of workshops intends to highlight and reflect on the most important developments in theoretical physics during the previous year.

Speakers: J.I. Collar (U. Chicago), J.P. Conlon (U. Oxford), S. Davidson (U. Lyon), J. Frieman (Fermilab & U. Chicago), P. García-Abia (CIEMAT), P. Hernández (U. Valencia & IFIC), F. Joaquim (Lisbon, IST & CFTP), J. Lesgourges (EPFL & CERN), V. Sanz (U. Sussex), E. Tonni (SISSA & INFN)

Organizers: Fernando Marchesano, Enrique Fernández-Martínez, Jesús M. Moreno, Francisco Prada



**Effective Field Theory
for
Quantum Many Body Systems**



Participants:

- Jens Oluf Andersen (NTNU Trondheim)
- Paulo Bedaque (Univ. Maryland)
- Yoshimasa Hidaka (RIKEN)
- Christoph Hofmann (Univ. Colima)
- Cristina Manuel (IEEC Barcelona)
- Alberto Nicolis (Columbia University)
- Thomas Papenbrock (Univ. Tennessee)
- Riccardo Penco (Columbia University)
- Federico Piazza (APC Paris)
- Rachel Rosen (Columbia University)
- Juan Torres-Rincon (IEEC Barcelona)
- Andreas Schmitt (TU Vienna)
- Igor Shovkovy (Univ. Arizona)
- Aleksi Vuorinen (Univ. Helsinki)
- Haruki Watanabe (Berkeley)
- Uwe-Jens Wiese (Univ. Bern)
- Naoki Yamamoto (Univ. Maryland)

Instituto de Física Teórica UAM-CSIC
January 15.-17. 2014

Organizers:

- Tomas Brauner
- Carlos Hoyos
- Karl Landsteiner

<http://workshops.ift.uam-csic.es/ws/EFTorQMB>

Logos: CSIC, excelencia UAM-CSIC, IFT, EXCELENCIA SEVERO OCHIAO, ECO, INSTITUTO DE FÍSICA TEÓRICA, UNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS.

Effective Field Theory for Quantum Many Body Systems

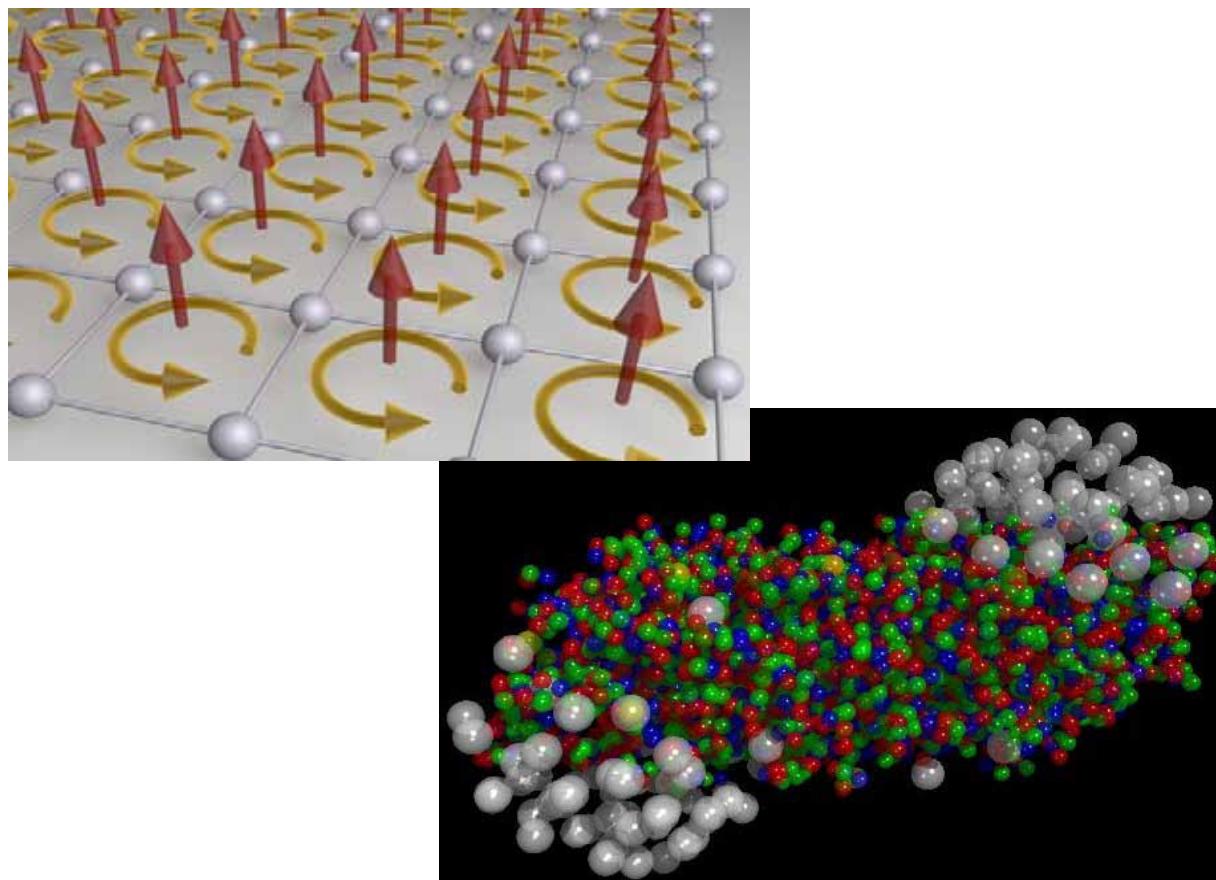
15-17 January 2014

Effective field theory is a very powerful tool to understand the intricacies and consequences of symmetry breaking. The subjects of the workshop included classification of Nambu-Goldstone bosons, spontaneous breaking of spacetime symmetries, construction of effective Lagrangians and applications to condensed-matter and high-energy physics.

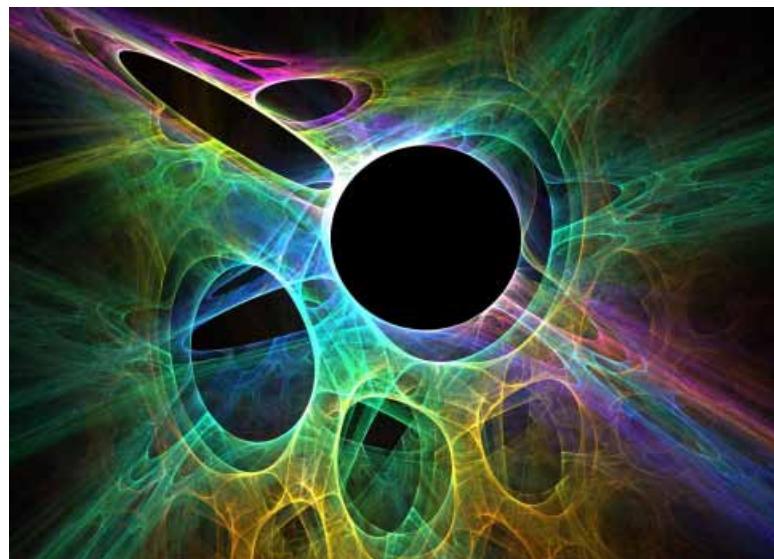
Our aim was to bring together a small group of researchers in an informal working atmosphere in order to support exchange of ideas and establishment of new collaborations.

Organizers: Tomas Brauner (Helsinki U.), Carlos Hoyos (Tel Aviv U.), Karl Landsteiner (IFT)

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/ws/EFTforQMB



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



Iberian Strings 2014

Palencia, 29-31 January 2014

The Iberian Strings 2014 Workshop was the Vth of the Iberian Strings series, superseding previous editions of the Workshop on Gravitational Aspects of Strings and Branes and of Northwest Strings. This is the annual meeting of the community of string theorists (and theoretical physicists of related areas) of Portugal and Spain and the Vth edition was held in Palencia (Spain), on 29, 30 and 31 January 2014, at the auditorium of the Centro Regional de la UNED in Palencia.

Organizer: Tomás Ortín

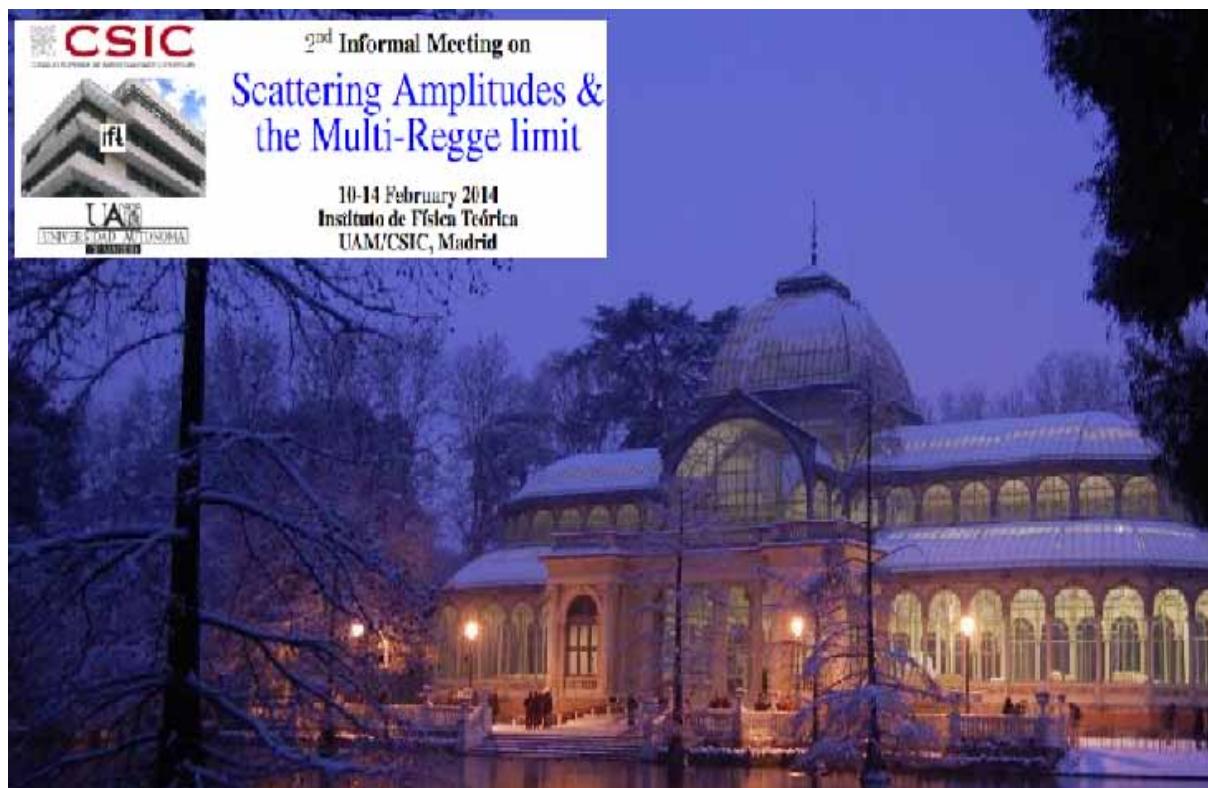
Scientific Advisory Committee:

Luis Álvarez-Gaumé (CERN)
Igor A. Bandos (IKERBASK and U. of the Basque Country)
Miguel Costa (U. Porto)
Roberto Emparan (ICREA and U. Barcelona)
Rafael Hernández (U. Complutense de Madrid)
Bert Janssen (U. Granada)
María A. Lledó (IFIC-U. Valencia)
Esperanza López (IFT-UAM/CSIC)
Gabriel Lopes-Cardoso (IST, Lisbon)
Yolanda Lozano (U. Oviedo)
Javier Mas (U. Santiago de Compostela)
Patrick Meessen (U. Oviedo)

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/147



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



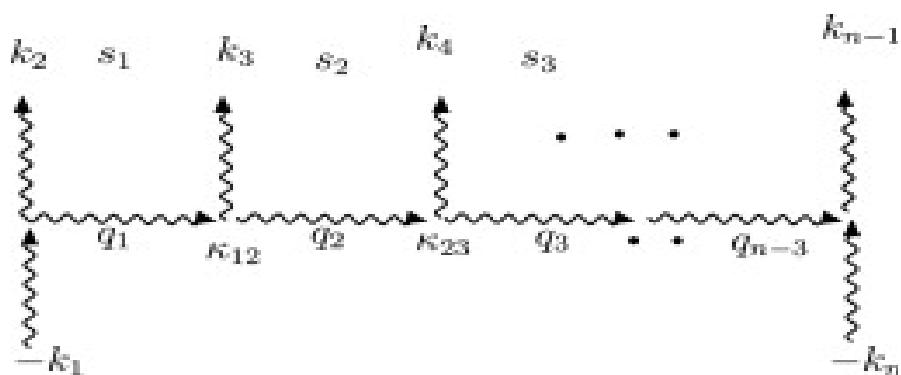
Scattering Amplitudes & the Multi-Regge Limit 2014

10-14 February 2014

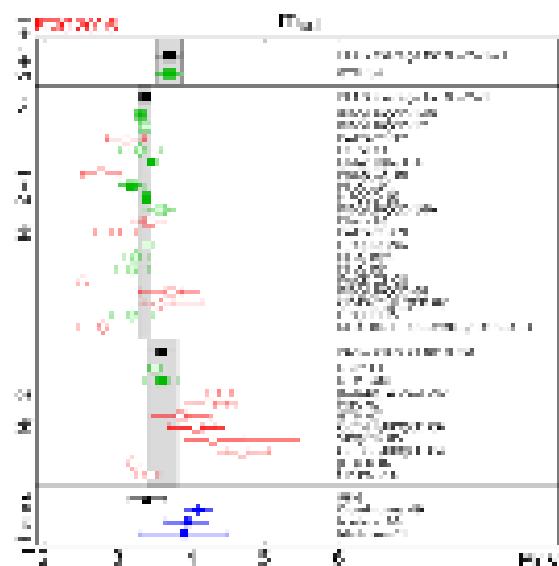
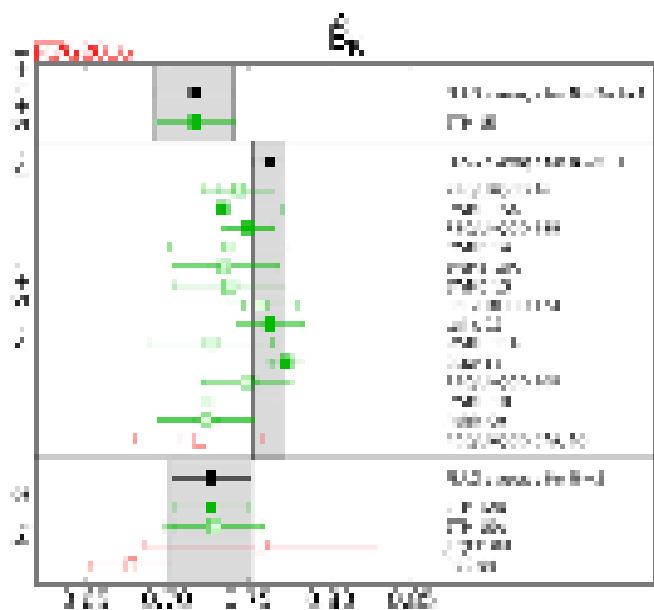
The calculation of scattering amplitudes is the bread and butter business for the theoretical high energy physicist. In this informal workshop we discussed the recent developments in the calculation of scattering amplitudes in QCD, N=4 SUSY and (super-)gravity. The main focus was on how to obtain the maximal information for the full amplitudes from the Multi-Regge limit.

Organizer: Agustín Sabio Vera (IFT)

Webpage: www2.ift.uam-csic.es/iftworkshops/index.php?id=53



Memoria Biañual
Biannual Report 2013/14



FLAG Meeting & Workshop

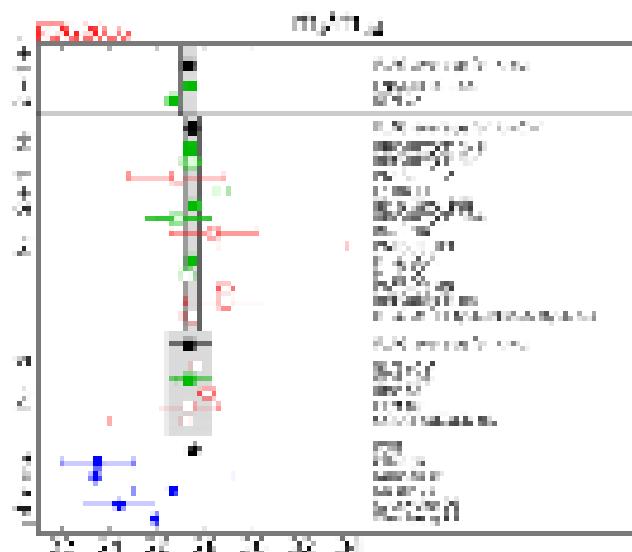
19-22 May 2014

The Flavour Lattice Averaging Group (FLAG) reviews results from lattice QCD for pion, kaon, D- and B-meson physics, quark masses and the strong coupling constant. Our aim is to make lattice QCD results easily accessible to the wider particle physics community. FLAG is a worldwide collaboration and comprises experts in Lattice Field Theory, Chiral Perturbation Theory and Standard Model phenomenology.

This workshop was a collaboration meeting and aims at discussing the status of the field and future directions of FLAG (see also our website <http://itpwiki.unibe.ch/flag>).

The workshop programme will therefore comprise a number of topical talks (isospin breaking effects in lattice QCD, for instance) as well as time for meetings of the collaboration and its working groups.

Local organizer: Carlos Pena



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Higgs Effective Field Theories
HEFT2014

SPEAKERS:

- Rodrigo Alonso (UCSD)
- Aleksandr Azatov (CERN)
- Ilaria Brivio (UAM)
- Marcela Carena (Fermilab)
- Oscar Cata (LMU/TUM)
- Sally Dawson (BNL)
- Karen De Causmaecker (VUB)
- John Ellis (CERN)
- Domènec Espriu (UB)
- Martin Gonzalez-Alonso (LNF INFN)
- Concha Gonzalez-Garcia (Stony Brook/UB)
- Elizabeth Jenkins (UCSD)
- Ulrich Haisch (CERN)
- Sven Heinemeyer (IFCA)
- Joseph Lykken (CERN)
- Matthew McCullough (MIT)
- Kirill Melnikov (Hopkins Univ.)
- Hitoshi Murayama (Berkeley Univ./IPMU)
- Duccio Pappadopulo (LBNL)
- Lisa Randall (Harvard Univ.)
- Francesco Riva (ITPP Lausanne)
- Veronica Sanz (Sussex Univ.)
- Juan José Sanz Cillero (UAM)
- Matthew Strassler (Harvard Univ.)
- André Tinoco Mendes (CERN)
- Marco Zaro (LPTHE Paris)
- Cen Zhang (CERN)

ORGANIZERS:

- Gino Isidori (LNF INFN)
- Belen Gavela (UAM)
- Gian Giudice (CERN)
- Luca Merlo (UAM)
- Stefano Rigolin (Padova Univ.)
- Michael Trott (CERN)

Instituto de Física Teórica UAM-CSIC
28-30 September 2014 - MADRID
<http://workshops.ift.uam-csic.es/ws/HEFT2014>

HEFT2014 - Higgs Effective Field Theories

28-30 September 2014

This was the second edition of the workshop, which had successfully been held for the first time at CERN the previous year. The workshop's goal was to support and encourage the exploration of the nature of the Higgs particle and electroweak symmetry breaking at large in BSM theories, and in particular -although not only- using the model independent approach of effective field theories. To this end, we encouraged a spirited and focused discussion on the current state of the art during the workshop.

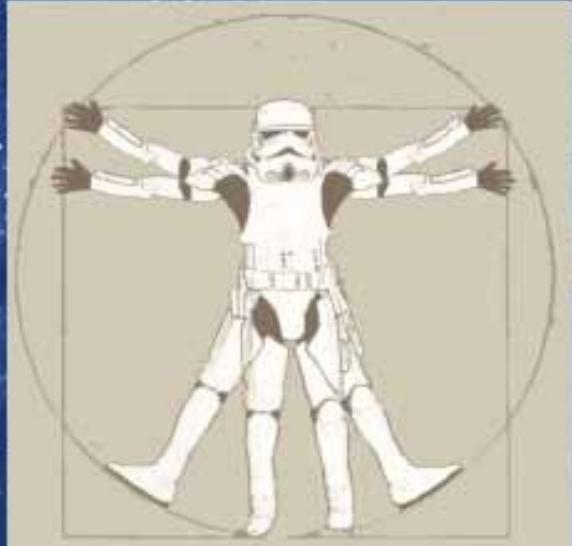
Organizers: Belén Gavela (IFT), Gian Giudice (CERN), Gino Isidori (INFN Frascati), Luca Merlo (IFT), Stefano Rigolin (U. Padova), Michael Trott (CERN)

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/HEFT2014



Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14

FINE-TUNING, ANTHROPICS AND THE STRING LANDSCAPE



©2008-2014 (C)D2008-2014

Instituto de Física Teórica UAM-CSIC
Madrid, 8-10 October 2014
<http://workshops.ift.uam-csic.es/ws/anthropic>

SPEAKERS:

T. BANKS (SANTA CRUZ & RUTHERFORD U.)	U. MEISSNER (BONN U.)
I. BENA (DEA SACLAY)	L. McALLISTER (CORNELL U.)
J.J. BLANCO-PILLADO (UPV)	F. QUEVEDO (ICTP)
R. BOUSSO (BERKELEY U.)	L. RANDALL (HARVARD U.)
A.R. BROWN (STANFORD U.)	S. BETHI (CHICAGO U.)
U. DANIELSON (UPPMALA U.)	A. VILENKIN (TUFTS U.)
F. DENEF (COLUMBIA U.)	A. WESTPHAL (DESY)
J.F. DONOGHUE (MASSACHUSETTS U.)	• TALK CONFIRMED
B. FREUNDL (AMSTERDAM U.)	ORGANIZERS:
B. GREENHUT (COLUMBIA U.)	J. GARRIGA L.E. IBARREZ
A.H. GUTH (MIT)	F. MARCHESANO
L.J. HALL (BERKELEY U.)	A.N. BOHELEKENS
C.J. HOSAN (CHICAGO U. & FERMILAB)	A.M. URANGA
M. KLEBAN (NEW YORK U.)	anthropic@uon.es

IFT Instituto de Física Teórica **EXCELENCIA SEGURO OCHOA** **erc**
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES **SPLE Advanced Grant**

Fine-Tuning, Anthropic and the String Landscape

8-10 October 2014

In the last two decades there has been mounting evidence for a huge number of string vacua: the string landscape. This fact may provide a solution to the cosmological constant fine-tuning problem when combined with cosmological inflation and anthropic ideas. Moreover, LHC data suggest that another fine-tuning in fundamental physics may be showing itself. Indeed, the LHC has shown up to now no trace of supersymmetry nor any other new physics which could provide an explanation for the fine-tuned Higgs mass.

The aim of this workshop was to bring together a number of world experts to provide their views and results in addressing the issue of fine-tuning in particle physics, string theory and cosmology, and in particular the role of anthropic considerations in this context

Organizers: Jaume Garriga, Luis Ibáñez, Fernando Marchesano, Bert Schellekens, Angel Uranga

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/166



Cosmology with Galaxy Clusters in the XXI Century

4 – 7 November 2014

Instituto de Física Teórica (IFT–UAM/CSIC) – Madrid

Image Credit: Nella Willis (NASA/ESO), Compton (Planck) WMAP

Invited Speakers

- Arif Babul
- Anne Bauer
- Brad Benson
- Anna Bonaldi
- Ian Dell'Antonio
- Klaus Dolag
- William Forman
- Matt Hilton
- Anatoly Klypin
- Jean-Paul Kneib
- Daisuke Nagai
- Kirpal Nandra
- Adam Mantz
- Ben Maughan
- Massimo Meneghetti
- Julian Merten
- Lauro Moscardini
- Naomi Ota
- Florian Pacaud
- Annalisa Pillepich
- Etienn Pointecouteau
- Gabriel Pratt
- Graham P. Smith
- Eduardo Rozo
- José Alberto Rubino
- Anja von der Linden

Image Credit: MultiDark Simulation [Stefan Gottlöber, IDK, Perseus (NASA/CSIC/InA/Faltenb et al.)]

Registration & Abstract
Deadline: 14 September 2014

Scientific Organization Committee

Steve Allen	Thomas Reiprich
James Bartlett	Alexey Vikhlinin
Stefano Ettori	Gustavo Yepes
Francisco Prada	Fabio Zandanel
Henk Hoekstra	

Local Organization Committee

Susana Hernandez	Federico Sembolini
Ginevra Favole	Jesus Vega
Francisco Prada	Gustavo Yepes
Sergio Rodriguez	Fabio Zandanel

workshops.ift.uam-csic.es/iftw.php/ws/clustercosmology/

Cosmology with Galaxy Clusters in the XXI century

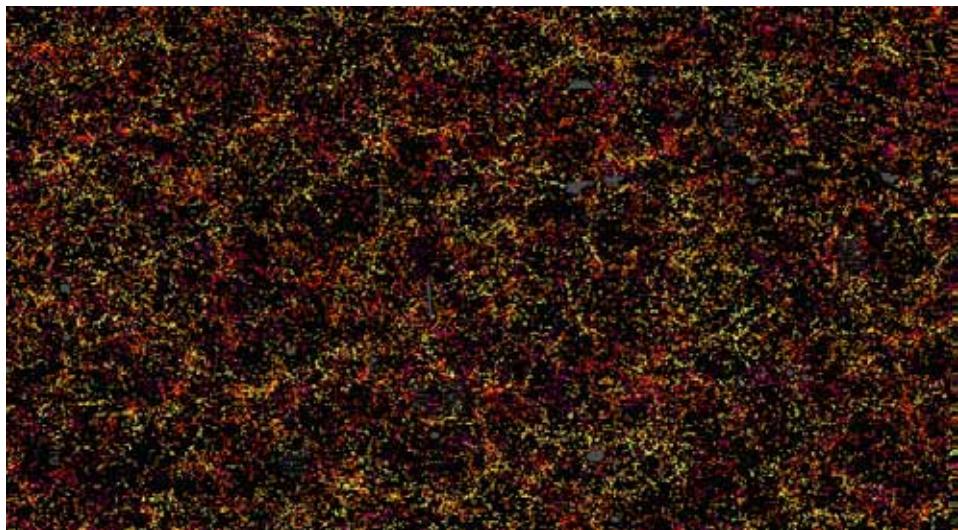
4-7 November 2014

Cosmology with galaxy clusters is now entering the precision era. We planned a conference with ample discussion time and with an eye to the future. The conference main topics were: - Past, present & future surveys: what we know now, what we do not know yet, what we need to know soon to use galaxy clusters as cosmological probes; - Multi-wavelength scaling relations for a robust estimate of the cluster masses; - Accuracy and precision in the galaxy cluster mass reconstruction; - Cluster simulations. The scientific program consisted of invited reviews (35+5 min), invited talks (20+5 min), contributed talks (15+2 min) and posters (portrait poster, maximum A0 dimension).

Scientific Organizing Committee: Steve Allen (Stanford) James Bartlett (APC - Université Paris Diderot / JPL - Caltech) Stefano Ettori (INAF-Observatory Bologna) Francisco Prada (IFT Madrid) Henk Hoekstra (Leiden Observatory) Thomas Reiprich (Univ. Bonn) Alexey Vikhlinin (HEA Harvard) Gustavo Yepes (UAM Madrid) Fabio Zandanel (GRAPPA Univ. Amsterdam)

Local Organizing Committee: Ginevra Favole (IFT Madrid) Francisco Prada (IFT Madrid) Sergio Rodríguez (IFT Madrid) Federico Sembolini (UAM Madrid) Jesus Vega (UAM Madrid) Gustavo Yepes (UAM Madrid) Fabio Zandanel (GRAPPA Univ. Amsterdam)

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/clustercosmology



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



20th IFT Xmas Workshop

10-12 December 2014

This was the 20th edition of the traditional IFT Christmas Workshop, covering the most recent news in Particle Physics, String Theory, Astroparticles, Cosmology and Condensed Matter.

Speakers: F. Bouchet (Institut d'Astrophysique de Paris), C. Boehm (IPPP Durham), M. Cheng (Amsterdam U.), K. Ellis (Fermilab), N. Kaloper (UC Davis), C.-L. Kuo (SLAC), M. Laine (Bern U.), A. Lenz (IPPP Durham), G. Mussardo (SISSA), K. Szabó (Wuppertal U & Forschungszentrum Jülich)

Organizers: Enrique Fernández, Juan García-Bellido, Gregorio Herdoíza, Fernando Marchesano

Webpage: workshops.ift.uam-csic.es/Xmas14



Jornadas Especiales Exceptional One-day Conferences



“Spain Participation in BigBOSS”

22 February 2013

The event focused on the scientific and technological contributions made in Spain for the international BigBOSS Experiment, led by the Lawrence Berkeley National Laboratory. BigBOSS offers Spain the great scientific opportunity of contributing to the solution of one of the biggest mysteries of physics and modern science: the origin and nature of dark energy. Moreover, the technological components in which Spain is involved represent a great challenge, which gives us great visibility in the Project and ensures technological transfer with Spanish companies.

The event was attended by scientific leaders, such as David Schlegel, Principal Investigator of BigBOSS, Spanish scientific policy agents, including Carmen Vela (Secretary of State of R&D), and UAM authorities, including José M^a Sanz, rector, and Rafael Garesse, vicerrector of R&D.

Webpage: <http://www2.ift.uam-csic.es/iftworkshops/index.php?id=64>



Luis Ibáñez Fest
Celebrating Luis Ibáñez 60th Birthday

Instituto de Física Teórica-UAM/CSIC

ifl Madrid, 15 March 2013
<http://www.ffn.ub.es/~lifworkshop>

Speakers:

- Gerardo Aldazabal (CA Bariloche)*
- Anamaria Font (UC Venezuela)*
- Cayetano López (UAM & CIEMAT)*
- Dieter Lüst (LMU & MPI Munich)*
- Guido Martinelli (SISSA)*
- Hans-Peter Nilles (U Bonn)*
- Fernando Quevedo (ICTP & DAMTP)*
- Mariano Quijós (ICREA & IFAE)*
- Graham Ross (Oxford U)*

Organisers:

- Pablo G. Camara
- Fernando Marchesano
- Angel Uranga

Logos: CSIC, excelencia UAM CSIC, IFT, DGCyC, EXCELENCIA SEVILLA OCIO

Luis Ibáñez Fest

March 15th 2013

We celebrated Luis E. Ibáñez's 60th birthday with a one-day scientific meeting, with talks combining Physics & stories from some of Luis' closest collaborators and friends.

Organizers: Pablo G. Cámara (Universidad de Barcelona), Fernando Marchesano, Angel Uranga (IFT)

Webpage: <http://www.ffn.ub.es/~lifworkshop>



12

Seminarios y Visitantes Seminars and Visitors



Resumen

Una característica típica de los centros de investigación punteros es la de poseer un intenso programa de visitas y seminarios. Nuestra actividad ha sido y sigue siendo muy destacada en este terreno como denota la lista que presentamos a continuación. El número total de seminarios y actividades similares organizadas en el IFT en el periodo 2013-14 supera el centenar. Resaltamos que la gran mayoría de conferenciantes provienen de Institutos y centros de investigación de fuera de nuestras fronteras.

Es de destacar también las estancias prolongadas o sabáticos de destacados investigadores extranjeros en nuestro Instituto. Son un claro indicador del interés que el entorno científico que proporciona nuestro instituto despierta en científicos de otros lugares.

Asimismo destacamos los programas de Visitantes de Excelencia asociados al proyecto Severo Ochoa:

- El programa de Profesores Distinguidos, investigadores de renombre internacional líderes en sus campos.
- El programa de Investigadores Asociados, expertos internacionales de reconocido prestigio.
- Los programas dedicados de Materia Oscura (asociado al investigador David. G. Cerdeño de IPPP Durham) y de Información Cuántica (asociado a la investigadora Belén Paredes, RyC del IFT en excedencia en la LMU Univ. Munich).

Overview

A characteristic trait of leading research centres is the existence of an intense program of seminars and visits. Our activity has been and continues to be very high in this aspect, as demonstrated by the list that we will present. The total number of seminars and similar activities organized in our premises in the period 2013-14 is well above 100. We underline the fact that the vast majority of speakers belong to foreign institutes and research centres.

We should emphasize also the long-term stays of prestigious foreign scientists in our Institute. This is a clear indicator of the interest that the scientific environment provided by our Institute arises in scientists of other places.

Finally, the IFT has established several Excellence Visitor Programs, in the framework of the Severo Ochoa grant:

- Distinguished Professor Program, for researchers with established international reputation as leaders in their fields.
- Associate Researcher Program, for international experts in their fields.
- The dedicated programs on Dark Matter (associated to D. G. Cerdeño, at IPPP Durham) and on Quantum Information (associated to Belén Paredes, IFT tenure-track on leave at LMU Munich).

Visitas científicas al IFT Research Stays at the IFT

Profesores Distinguidos SO

En el marco del proyecto Severo Ochoa, el IFT ha establecido el programa de Profesores Distinguidos SO, de visitantes de reconocido liderazgo y eminencia en sus campos. La lista de Profesores Distinguidos SO del IFT es:



Ignacio Cirac,
Max Planck Institute
for Q. Optics, Munich



Gia Dvali,
LMU Munich

SO Distinguished Professors

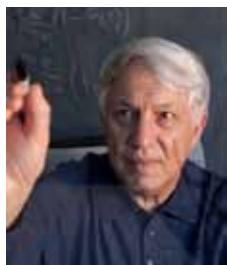
Within the framework of the Severo Ochoa grant, the IFT has established the SO Distinguished Professor program, to host scientific stays for worldwide recognized leaders in their research fields. The list of SO Disntinguished Professors is:



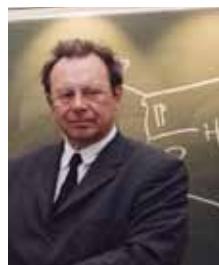
Renata Kallosh,
Stanford Univ.



Dmitri Kharzeev,
Stony Brook Univ.



Andrei Linde,
Stanford Univ.



Lev Lipatov,
San Petersburg



Luciano Maiani,
U. Roma la Sapienza



Slava Mukhanov,
LMU Munich



Herbert Neuberger,
Rutgers Univ.



Lisa Randall,
Harvard Univ



Alexei Smirnov,
MPIK Heidelberg
& ICTP Trieste

Visitas de Profesores Distinguidos SO en 2013-14
SO Distinguished Professor Visits in 2013-14

Nombre/ <i>Name</i>	Institución/ <i>Institution</i>	Fechas/ <i>Dates</i>	Información / <i>Information</i>
2013			
Luciano Maiani	U. Roma La Sapienza	06/02/2013-06/04/2013	
Slava Mukhanov	LMU Munich	10/03/2013	
2014			
Gia Dvali	LMU Munich	23/04/2014-20/06/2014	IFT Colloquium
Gia Dvali	LMU Munich	2-31/10/2014	
Lev Lipatov	S. Petersburg Nucl. Phys.Inst.	18/01/2014-17/02/2014	
Luciano Maiani	U. Roma La Sapienza	30/04/2014-30/06/2014	IFT Colloquium

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



Investigadores Asociados SO

En el marco del proyecto Severo Ochoa, el IFT ha establecido el programa de Investigadores Asociados SO, de visitantes expertos de reconocido prestigio internacional en sus campos. La lista de Investigadores Asociados SO del IFT es:

- Gerardo Aldazabal,
Instituto Balseiro, Bariloche, Argentina
- Mattias Blennow,
KTH Royal Institute Stockholm
- Maxim Chernodub,
CNRS Tours Univ.
- Kiwoon Choi,
CTPU, Institute for Basic Science, S.Korea
- Antonio Delgado,
Notre Dame Univ, USA
- José Ramón Espinosa,
ICREA & IFAE, Barcelona
- Anamaria Font,
Universidad Nacional Caracas
- Jaume Gomis,
Perimeter Institute
- Concha González-García
ICREA & U. Barcelona & Stony Brook
- José Gracia Bondía,
Universidad de Zaragoza
- Sven Heinemeyer,
IFCA, Santander
- Pilar Hernández,
IFIC, Valencia
- Alejandro Ibarra,
T.U. Munich
- Anatoly Klypin,
New Mexico State Univ., USA
- Yolanda Lozano,
Universidad de Oviedo

SO Associate Researchers

Within the framework of the Severo Ochoa grant, the IFT has established the SO Associate Researcher program, to host scientific stays for international experts in their research fields. The list of SO Associate Researchers is:

- Marcos Mariño,
Geneva University.
- Patrick Meessen,
Universidad de Oviedo
- Olga Mena,
IFIC, Valencia
- Frederic Nowacki,
U. Strasbourg, CNRS
- Masanori Okawa,
Hiroshima Univ.
- Silvia Pascoli,
IPPP, Univ. Durham, UK
- Mariano Quirón,
ICREA & IFAE, Barcelona
- Douglas Ross,
Southampton Univ, UK
- Stefano Rigolin,
INFN Padova
- Gary Shiu,
Hong-Kong U & Wisconsin U.
- Joan Simón,
Edinburgh Univ, UK.
- Erik Tonni,
INFN & SISSA Trieste
- Miguel Ángel Vázquez-Mozo,
U. Salamanca
- Jos Vermaseren,
NIKHEF Amsterdam

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Visitas de Investigadores Asociados SO en 2013
SO Associate Researcher Visits in 2013

Nombre/ <i>Name</i>	Institución/ <i>Institution</i>	Fechas/ <i>Dates</i>	Información / <i>Information</i>
Gerardo Aldazabal	CAB, Bariloche	14-17/03/2013	
Mattias Blennow	U. Stockholm	02-12/04/2013	
Maxim Chernodub	CNRS, Tours U.	04-06/05/2013	
Antonio Delgado	Notre Dame U..	07-09/01/2015 06-10/04/2015 01-03/07/2015	
Anamaria Font	U.N. Caracas	11/03/2013- 25/03/2013	
Concha González- García	ICREA & Barcelona U & Stony Brook	09-13/11/2013	
Sven Heinemeyer	IFCA	11-12/02/2013	
Pilar Hernández	IFIC	10-13/12/2013	
Alejandro Ibarra	TU Munich	20-14/05/2013	
Anatoly Klypin	NMSU	07-11/01/2013 02-05/04/2013	
Patrick Meessen	U. Oviedo		Multiple short visits to IFT all along year
Masanori Okawa	Hiroshima U.	02-07/09/2013	
Mariano Quirós	ICREA & IFAE	14-26/03/2013	
Joan Simón	U. Edinburgh	01/10/2013- 21/12/2013	
Erik Tonni	SISSA	12-15/12/2013	
Miguel A. Vázquez- Mozo	U. Salamanca		Multiple short visits to IFT all along year Teaching in Posgraduage program
Jos Vermaseren	NIKHEF		Multiple short visits to IFT all along year Teaching in Posgraduage program

Visitas de Investigadores Asociados SO en 2014 *SO Associate Researcher Visits in 2014*

Nombre/ <i>Name</i>	Institución/ <i>Institution</i>	Fechas/ <i>Dates</i>	Información / <i>Information</i>
Gerardo Aldazabal	CAB, Bariloche	14-17/05/2014 16-21/06/2014	
Mattias Blennow	U. Stockholm	16/06/2014-11/07/2014	
David G. Cerdeño	IPPP Durham	25-30/11/2014	
Kiwoon Choi	CTPU/IBS S. Korea	15-25/09/2014 26/07/2014-02/08/2014	
Antonio Delgado	Notre Dame U..	07/04/2014-07/05/2014 23-27/06/2014 28/07/2014-01/08/2014 22-26/09/2014	
José Ramón Espinosa	ICREA & IFAE	15/10/2014-15/11/2014	
Anamaria Font	U.N. Caracas	07-11/07/2014	
Sven Heinemeyer	IFCA	05-09/04/2014 08-10/05/2014 26-27/05/2014 29-30/07/2014 28-30/09/2014	Teaching in posgraduate program
Pilar Hernández	IFIC	17-21/3/2014	
Anatoly Klypin	NMSU	10-12/02/2014	
Yolanda Lozano	U. Oviedo	04-07/03/2014	
Patrick Meessen	U. Oviedo		Multiple short visits to IFT all along year
Olga Mena	IFIC	20/06/2014-19/07/2014 15/09/2014-14/10/2014 03/11/2014-02/12/2014 16/06/2014-11/07/2014	
Masanori Okawa	Hiroshima U.	17/09/2014-02/10/2014	
Silvia Pascoli	IPPP Durham	17/02/2014-01/05/2014 05-26/10/2014	
Mariano Quirós	ICREA & IFAE	20-26/09/2014	
Stefano Rigolin	U. Padova	28/09/2014-04/10/2014	
Douglas Ross	Southampton U.	09-14/02/2014	
Joan Simón	U. Edinburgh	09-20/06/2014	
Erik Tonni	SISSA	29/03/2014-02/04/2014	
Miguel A. Vázquez-Mozo	U. Salamanca		Multiple short visits to IFT along year Teaching in Posgraduage program
Joe Vermaseren	NIKHEF	31/10/2014-01/12/2014	Teaching in Posgraduage program

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Otros Visitantes 2013 / *Other Visitors 2013*

Ignatios Antoniadis	02-07/04/2013	Fabio Finelli	15-20/04/2013
Luis Aparicio	08-12/04/2013 10-13/12/2013 16-17/12/2013	Benjamin Freivogel	06-08/10/2013
Ernesto Arganda	20-25/01/2013 30/09/2013- 04/10/2013	Joshua Frieman	11-13/12/2013
Néstor Armesto	06-08/10/2013	Pietro Galli	14-16/03/2013
J. Adolfo Azcárraga	02-05/12/2013	Pablo García Abia	11-13/12/2013
Matteo Baggioli	09-11/10/2013	María Pilar Garcia del Moral	20-22/11/2013
Csaba Balazs	08-23/09/2013	Iñaki García Etxebarria	02-05/07/2013
Joachim Bartels	23-30/09/2013	Mateo García Pepin	09-10/10/2013
Enrico Bertuzzo	03-07/12/2013	Dilip Kumar Ghosh	08-10/09/2013
Florian Beutler	25-28/06/2013	Alex Giacomini	10-14/06/2013
Cristian Bosch Serrano	09-11/10/2013	Bo Zhao Gong	11-17/11/2013
Nassim Bozorgnia	01-30/11/2013	Sergi Gonzalez-Solis	01-31/10/2013
Pavel Buividovich	15-18/12/2013	Stefan Gottloeber	10-21/01/2013
Nana Cabo Bizet	16-21/09/2013	Mikhail Goykhman	08-14/10/2013
Maria Eugenia Cabrera	17-19/04/2013 17-20/06/2013 02-06/12/2013	Umut Gursoy	10-13/07/2013 21-29/06/2013
Francesco Caporale	02-29/09/2013	Felix Haehl	09-11/10/2013
Giacomo Caruso	09-11/10/2013	Koichi Hamaguchi	03-30/11/2013
Jens Chluba	01/11/2013- 04/03/2014	Martin Hentschinski	21-28/10/2013
Adam Christoph	01/03/2013	Gregorio Herdoiza	10-13/04/2013 06/09/2013- 07/03/2014
Juan Ignacio Collar	11-13/12/2013	Steffen Hess	07-11/01/2013
Johan Comparat	27/09/2013- 03/10/2013	Dario Hüegel	01-08/02/2013
Joseph Conlon	11-13/12/2013	Sofyan Iblisdir	29-30/04/2013
Juan Cortina Blanco	06-13/01/2013	Matti Jarvinen	19/12/2013- 04/01/2014
Sacha Davidson	03-05/12/2013	Kristan Jensen	09-13/11/2013
Marco De Petris	11-15/11/2013	Filipe Joaquim	10-15/12/2013
Luigi Del Debbio	02-05/12/2013	Reuter Juergen	10/02/2013- 10/04/2013
Komatsu Eichiro	27-29/10/2013	Sakurai Kazuki	18-22/02/2013
Domenec Espriu	29-30/04/2013	Liam Keegan	11-23/11/2013
Daniel Fernandez	09-10/10/2013	Jong Soo Kim	19/04/2013 24-28/09/2013
Joaquim Filipe	10-15/12/2013	Francisco Kitaura	22/11/2013- 03/12/2013
		Jean-Paul Kneib	16-23/02/2013

Otros Visitantes 2013 / *Other Visitors 2013*

Edward Kolb	14-16/03/2013	Francisco Peña-Benitez	25/11/2013-06/12/2013
Mateusz Koren	14-15/03/2013 01-06/12/2013	Ignasi Pérez Ràfols	29-30/04/2013
Yegor Korovin	24/09/2013	Nicoló Piazzalunga	28/10/2013-30/04/2014
Julien Lesgourgues	12/12/2013	Natalia Pinzani Fokeeva	08-13/10/2013
Christopher Llewellyn-Smith	15-20/09/2013	Fernando Quevedo	14-17/03/2013
Maria Luisa Lopez Ibañez	08-12/10/2013	Raúl Rabadán	11-16/03/2013
Jacobo López Pavón	08-12/04/2013	Eliezer Rabinovici	01-30/10/2013
Daniel E. Lopez-Fogliani	18/12/2013-25/03/2014	Alberto Ramos	12/12/2013
Michele Lucente	14-15/10/2013	Javier Redondo	20-21/05/2013
Dieter Luest	13-24/03/2013	Jérôme Ribot	04-22/11/2013
Alessio Marrani	10/06/2013-31/12/2013	Verónica Riquer	04/07/2013-19/08/2013
Guido Martinelli	14-17/03/2013	Javier Rodríguez Laguna	07/06/2013-30/09/2013
Gerardo Martínez	23/09/2013-22/10/2013 01/09/2013-01/03/2014	Diederik Roest	11-13/11/2013
Javier Martínez Magán	01-04/09/2013	Alberto Romagnoni	25-30/06/2013 25-29/11/2013
Eugenio Megias	11-25/05/2013	Beatriz Romeo Zaragozano	17/12/2013
Megias	20-21/11/2013	Alejandro Rosabal	09-12/10/2013
Alessandro Melchiorri	27-30/05/2013	Graham Ross	14-16/03/2013
Piotr Migdal	16-20/12/2013	Raju Roychowdhury	09-15/05/2013
Jordi Miralda Escudé	14-16/03/2013	José Alberto Rubiño	11-16/11/2013
Miralda Escudé	19-22/04/2013	Javier Rubio	16-19/09/2013
Javier Molina Vilaplana	02-06/07/2013	Veronica Sanz	07-12/12/2013
Sebastian Montes	03/09/2013-01/12/2013	Daniel Schmeier	01-06/12/2013
Beatrice Murdaca	09-22/09/2013	Andreas Schmitt	06-08/06/2013
Carlos Naya	09-11/10/2013	C. J. M. Schoutens	19-21/11/2013
Hans Peter Nilles	25/02/2013-01/03/2013	Alessandro Sfondrini	14-18/10/2013
Jose Miguel No	15/03/2013-10/04/2013	Jesús Aníbal Sierra García	08-13/10/2013
Alberto Palomo	03-14/06/2013	Dmytro Sorokin	24/11/2013-08/12/2013
Christiana Pantelidou	16-20/09/2013	Stephan Stetina	09-11/10/2013
Chan Beom Park	12-14/02/2013	Alejandro Szynkman	07-11/01/2013
		Luca Taddia	25/11/2013-13/01/2014
		Torrentí Salom	02/12/2013

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Otros Visitantes 2013
/ Other Visitors 2013

Michael Trott	01-04/12/2013
Gian Paolo Vacca	16-17/09/2013
Gabriele Veneziano	12-18/04/2013
Bryan Webber	15-16/03/2013
Liang Yu	04/07/2013- 19/08/2013
Johannes Zaanen	01-04/12/2013
Yunlong Zhang	11-21/12/2013
Cheng Zhao	26-29/06/2013
George Zoupanos	06-08/10/2013
Miguel Zumalacarregui	01/07/2013- 30/09/2013

Otros Visitantes 2014
/ Other Visitors 2014

Rodrigo Alonso	27-30/09/2014
Jens Andersen	15-18/01/2014
Sinya Aoki	18-24/05/2014
Yasumichi Aoki	19-23/05/2014
Ernesto Arganda	10-12/12/2014 20-21/11/2014
Chiara Arina	4-28/12/2014
Aleksandr Azatov	28-30/09/2014
Julien Baglio	10-15/12/2014
Vijay Balasubramanian	07-11/04/2014
Ian Balitsky	07-16/02/2014
Igor Bandos	13-31/10/2014
Joachim Bartels	10-14/02/2014
Paulo Bedaque	14-20/01/2014
Andrew Benson	06-12/07/2014
David Berge	21-23/09/2014
Eric Bergshoeff	02-05/06/2014
Johannes Bergström	05-05/10/2014
Claude Bernard	21-23/05/2014
Thomas Blum	14/06/2014- 01/08/2014
Céline Boehm	09-13/12/2014
Adam Bolton	09-20/06/2014
Lotfi Boubekeur	01-31/07/2014 01-30/09/2014
François Bouchet	10/12/2014
Richard Bower	06-12/07/2014
Tomás Brauner	13-16/01/2014
Daniel Carlos Cabra	26/06/2014- 07/07/2014
María Eugenia Cabrera	02/06/2014- 01/08/2014
Marcela Carena	27/09/2014- 01/10/2014
Angelo Casatella	01/02/2014- 31/03/2014 01/04/2014- 31/05/2014 26-28/03/2014

Otros Visitantes 2014 / *Other Visitors 2014*

Francisco Javier Castander	07-18/07/2014	Stephan Duerr	20-22/05/2014
Alejandro Castedo	24/03/2014-01/04/2014	Gerald Dunne	02/03/2014 28/04/2014
Osca Cata	01-04/10/2014 27/09/2014-01/10/2014	Howard E. Haber	21-25/09/2014
Grigorios Chachamis	08-14/02/2014	Klaus G.E.Eitel	01-02/07/2014
Shankhadeep Chakrabortty	12-16/05/2014	Joan Elias-Miro	20-31/10/2014
Anastasiou Charalampos	17-21/09/2014	Jonathan Ellis	27/09/2014-01/10/2014
Miranda Cheng	10-12/12/2014	Keith Ellis	09-13/12/2014
Zhao Cheng	01/07/2014-07/08/2014 23-26/06/2014	Domenec Espriu	28-30/09/2014
Arina Chiara	21-24/09/2014	Erez Etzion	14-17/09/2014
Cheng Chih-Ning	10-12/12/2014	Sean February	27/06/2014-19/07/2014
Giovanni Chirilli	08-17/02/2014	Ferruccio Feruglio	07-17/04/2014 05-16/05/2014 02-14/10/2014
Ki-Young Choi	10-28/03/2014	Miguel Figueiredo Vaz Pato	28/01/2014-01/02/2014
Jens Chluba	01/11/2013-04/03/2014	Pau Figueras	28/01/2014 -02/02/2014
Eung Jin Chun	20/09/2014-04/10/2014	Simon Foelling	09/02/2014-02/03/2014
Marco Cirelli	22-23/09/2014	Andrea Font	07-11/07/2014
Gilberto Colangelo	18-22/05/2014	Patrick Fox	21-24/09/2014
Eduardo Conde Pena	27-28/03/2014 23-27/04/2014	Patrick Fritzsch	19-22/07/2014
Sofia Alejandra Cora	06-12/07/2014	María Pilar García del Moral	01/03/2014-15/04/2014
Claudio Corianò	16-21/06/2014	Iñaki García-Etxebarria	16-19/06/2014
Laura Covi	14-19/09/2014	Dumitru Ghilencea	14-18/09/2014
Nathaniel Craig	15-19/09/2014	Carlo Giocoli	29/03/2014-04/04/2014
Sally Dawson	27/09/2014-01/10/2014	Drazen Glavan	15-19/12/2014
Paul de Jong	14-17/09/2014	Juan Jose Gomez Cadenas	17-21/03/2014
Xenia de la Ossa	01-05/12/2014	German Gomez-Vargas	09-13/06/2014
Albert De Roeck	14-17/09/2014	Juan Gonzalez	27/09/2014-01/10/2014
Valentina De Romeri	15/09/2014-07/11/2014	Martín González Alonso	28/09/2014-01/10/2014
Roberta Diamanti	06-16/07/2014	Violeta Gonzalez Perez	06-13/07/2014
Abdelhak Djouadi	25-27/09/2014		
Herbert Dreiner	21-23/09/2014		

Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14

Otros Visitantes 2014 / *Other Visitors 2014*

Andrey Grabovskiy	09-16/02/2014	Valentin V Khoze	14-24/09/2014
Alan Guth	07-09/10/2014	Hee-Cheol Kim	10-12/02/2014
Ulrich Haisch	01-28/10/2014	Jihn E. Kim	14-17/07/2014
Amihay Hanany	28/01/2014- 01/02/2014	Kanshin Kirill	17-22/06/2014
Troels Haugboelle	09/10/2014	Francisco Kitaura	05-11/07/2014
Bruno Henriques	07-11/07/2014	Jean-Paul Kneib	17/12/2014 09-15/02/2014
Martin Hentschinski	09-20/02/2014 24/11/2014- 05/12/2014	Arnab Kundu	02-06/06/2014
Gregorio Herdoíza	06/09/2013- 07/03/2014	Chao-Lin Kuo	09-13/12/2014
Daniel Hernandez	01-31/07/2014	Alexander Kvinkhidze	28-30/09/2014
Yoshimasa Hidaka	14-20/01/2014	Mikko Laine	10-13/12/2014
Christoph Hofmann	11-19/01/2014	José Ignacio Latorre	16-18/11/2014
Hanno Horch	15-17/09/2014 25-28/11/2014	Erwin Lau	29/06/2014- 05/07/2014
Roger Horsley	18-21/05/2014	Jaehyun Lee	05-13/07/2014
Miguel Ibañez	15-18/12/2014	Roberto Lineros	08-29/01/2014
Gino Isidori	18-24/05/2014	Daniel Lopez-Fogliani	18/12/2013- 25/03/2014 01-17/07/2014 08-16/09/2014
Cigdem Issever	14-17/09/2014	Vittorio Lubicz	19-30/05/2014
Dmitry Ivanov	09-15/02/2014	Michele Lucente	22-29/03/2014
Albert Izard	07-11/07/2014	Biagio Lucini	20-22/05/2014
Romuald Janik	20/01/2014- 07/02/2014	Enrico Lunghi	19-22/05/2014
Elizabeth Jenkins	21/09/2014- 01/10/2014	Joseph Lykken	27/09/2014- 01/10/2014
Yung Jiang	23-25/11/2014	José Daniel Madrigal	31/10/2014- 17/11/2014 07-16/02/2014
Filipe Joaquim	02-05/12/2014	Sarah Malik	15-17/09/2014
Koda Jun	06-20/07/2014	Yann Mambrini	21-23/09/2014
Andreas Jüttner	18-22/05/2014	Cristina Manuel	15-17/01/2014
Tigran Kalaydzhyan	12-18/10/2014	Gerardo Martínez	01/09/2013- 01/03/2014 05/03/2014- 04/09/2014
Nemanja Kaloper	09-13/12/2014	Matthew McCullough	27/09/2014- 01/10/2014
Takashi Kaneko	18-22/05/2014	Anibal Medina	08-13/03/2014
Scott Kay	29/06/2014- 05/07/2014		
Liam Keegan	23/09/2014- 02/10/2014		

Otros Visitantes 2014 / *Other Visitors 2014*

Kirill Melnikov	28/09/2014-01/10/2014	Alberto Nicolis	14-18/01/2014
Mariano Méndez	15-19/06/2014	Jose Miguel No	13-16/05/2014
Alex Merson	07-11/07/2014		11-14/06/2014
Piotr Migdal	30/06/2014-09/07/2014		27/06/2014-01/07/2014
Olivera Miskovic	08-16/07/2014	Sergey Odintsov	24/09/2014-01/10/2014
Vasiliki Mitsou	15-17/09/2014	Lyndsay Old	19-21/11/2014
Fujita Mitsutoshi	22-26/09/2014	Rodrigo Olea	05-19/07/2014
Molina Vilaplana	01-03/12/2014 12-16/05/2014 15-19/12/2014	Julian Onions	06-12/07/2014
Pierluigi Monaco	06-13/07/2014	Amanda Pagul	01-03/06/2014
Naba Kumar Mondal	25-31/05/2014	Alessandro Papa	14-18/01/2014
Sebastian Montes	01/01/2014-31/03/2014	Thomas Papenborck	10-13/02/2014
Roberto Morales	20-24/11/2014	Mauro Papinutto	13-19/07/2014
Giovanna Morigi	29-31/01/2014	Stephen Parke	15-17/12/2014
Stuart Muldrew	29/06/2014-06/07/2014	Frazer Pearce	20-24/03/2014
Emiliano Munari	06-13/07/2014	Marcos Pellejero	29/06/2014-18/07/2014
Giuseppe Murante	29/06/2014-05/07/2014	Riccardo Penco	23-31/10/2014
Hitoshi Murayama	27/09/2014-01/10/2014	Francisco Peña-Benítez	11-18/01/2014
Steven Murray	02/06/2014-28/08/2014	Federico Piazza	22-30/11/2014
Giuseppe Mussardo	10-14/12/2014	Nicoló Piazzalunga	14-18/01/2014
Daisuke Nagai	01-02/07/2014		30/01/2014-01/02/2014
Yuichiro Nakai	13-18/09/2014		05-19/03/2014
Germano Nardini	21-27/09/2014 28/11/2014-08/12/2014		23/04/2014-20/06/2014
Paolo Nason	17-20/09/2014	Sergey Pilipenko	06/10/2014-07/11/2014
Katherine Nelson	29/06/2014-05/07/2014	Tilman Plehn	01-18/12/2014
Savvas Nesseris	01/01/2014-01/02/2014	Antonio Polosa	17-23/09/2014
Luis Manuel Neves	15-19/09/2014	Rafael Porto	06-13/06/2014
		Stefan Prestel	06-10/10/2014
		David Preti	17-19/09/2014
		Ewald Puchwein	08-11/01/2014
			28/06/2014-06/07/2014

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Arnaud Pujol	06-11/07/2014	Kálmán Szabó	09-12/12/2014
Fernando Quevedo	16-18/06/2014	Anastasios Taliotis	26-28/02/2014
Javier Quilis	29/10/2014	Marco Taoso	22-26/09/2014
Adrian Ramin	29/06/2014- 12/07/2014	Jamie Tattersall	28/02/2014- 10/03/2014
Alberto Ramos	12-18/09/2014 19/12/2014- 09/01/2015	Elmo Tempel	13-19/07/2014
Lisa Randall	15-31/10/2014	Andrea Thamm	28/09/2014- 01/10/2014
Francesco Riva	27/09/2014- 01/10/2014	Peter Thomas	06-16/07/2014
Diederik Roest	26-29/11/2014	André David Tinocco	28-30/09/2014
Rachel Rosen	12-19/01/2014	Michael Trott	28/09/2014- 01/10/2014
Roberto Ruiz de Austri	16-18/09/2014	Hong-Hao Tu	17/02/2014- 13/03/2014
Kari Rummukainen	23/04/2014- 21/05/2014	Wiese Uwe-jeus	14-18/01/2014
Subir Sachdev	06-08/02/2014	Gian Paolo Vacca	09-15/02/2014
Gavin Salam	17-20/09/2014	Joris Vanhoof	19-23/04/2014
Miguel Ángel Sánchez-Conde	09-19/12/2014	Oscar Varela	29-31/01/2014 02-09/03/2014
Veronica Sanz	27-29/09/2014	Eric Jamil Vernier	27-30/01/2014
Alexandro Saro	29/06/2014- 04/07/2014	Aleksei Vuorinen	11-17/01/2014
Andreas Schmitt	14-18/01/2014	Ian Tao Wang L	21-24/09/2014
Pasquale Serpico	12-19/01/2014	Haruki Watanabe	14-18/01/2014
Igor Shovkoy	11-18/01/2014	Bryan Webber	16-21/09/2014
Silvano Simula	18-22/05/2014	Timo Weigand	16-18/06/2014
Grigory Sizov	12-14/02/2014	Urs Wenger	18-23/05/2014
Pablo Soler Gomis	26-27/05/2014	Alan Richard White	08-15/02/2014
Rainer Sommer	19-23/05/2014	Ciara Williams	17-23/09/2014
Michel Sorel	23/09/2014- 02/10/2014	Hartmut Wittig	19-22/05/2014
Dmytro Sorokin	26/10/2014- 07/11/2014	Radoslaw Wojtak	13-19/07/2014
Peter Spalding	10-15/07/2014	Cho Wonsang	14-26/09/2014
Michel Spannowsky	17-20/09/2014	Naoki Yamamoto	13-19/01/2014
Chaichalit Srisawat	06-13/07/2014	Yasuhiro Yamamoto	14-26/09/2014
Wieland Staessens	13/01/2014 01-13/10/2014	Sukyoung Yi	05-13/07/2014
Matthew Strassler	27/09/2014- 01/10/2014	Fabio Zandanel	06-08/02/2014
		Marco Zaro	28-30/09/2014
		Cen Zhang	28-30/09/2014
		Miguel Zumalacarregui	23/03/2014- 01/04/2014

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Coloquios 2013/ Colloquia 2013

March 1st 2013

Juan Cortina

Instituto de Física de Altas Energías (IFAE).

Nine years of physics with the MAGIC gamma ray telescopes

<http://www.ift.uam-csic.es/events/nine-years-physics-magic-gamma-ray-telescopes>

March 14th 2013

Raul Rabadán

Columbia University

The topology of evolution

<http://www.ift.uam-csic.es/events/topology-evolution>

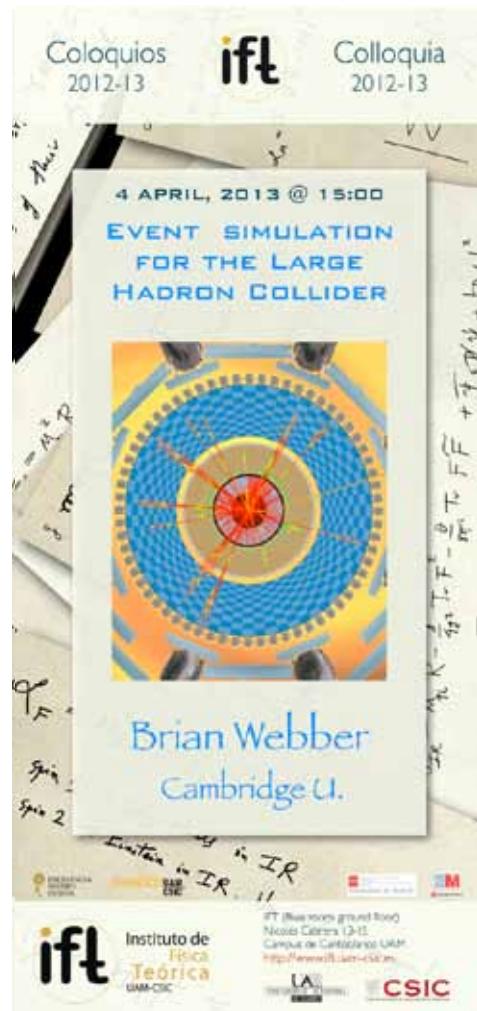
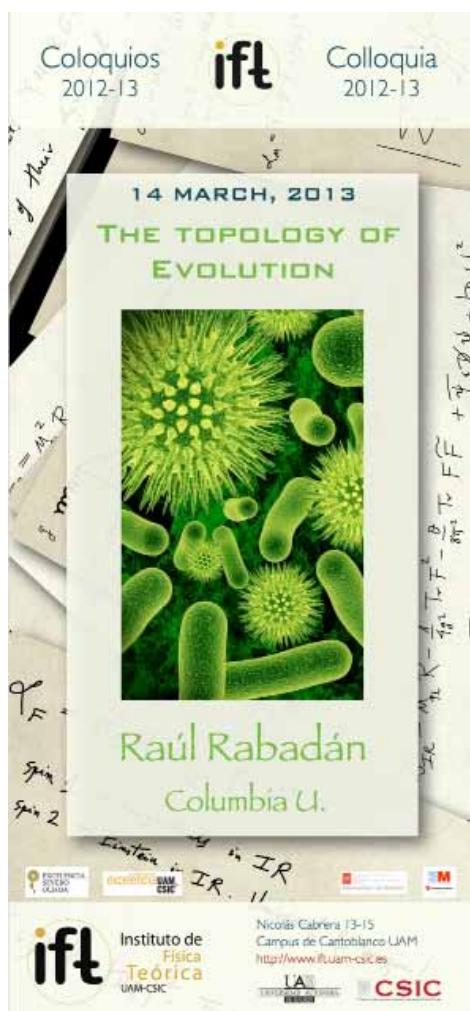
April 4th 2013

Bryan Webber

Cambridge University

Event simulation for the Large Hadron Collider

<http://www.ift.uam-csic.es/events/event-simulation-large-hadron-collider>



Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14

Coloquios 2013/ Colloquia 2013

April 19th 2013

Gabriele Veneziano

Collège de France

The Standard Model of nature and its legacy

<http://www.ift.uam-csic.es/events/standard-model-nature-and-its-legacy>

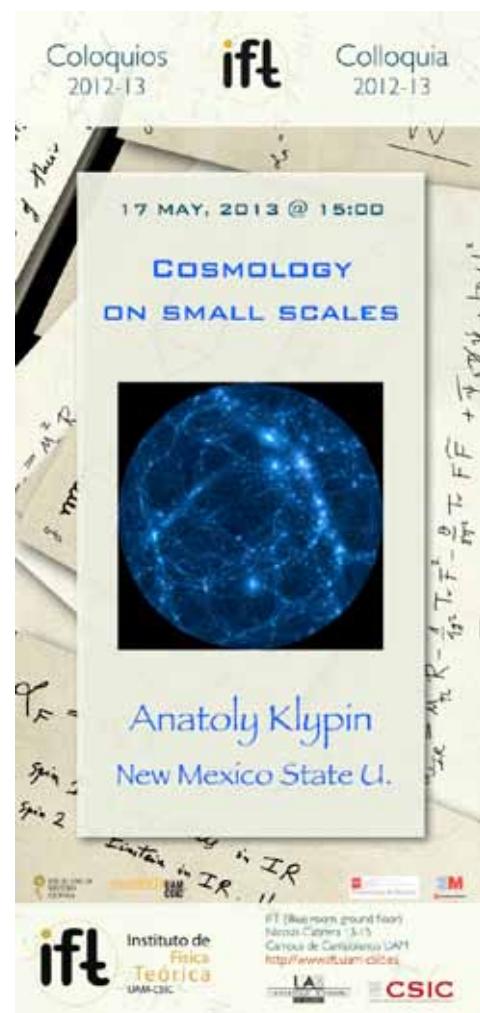
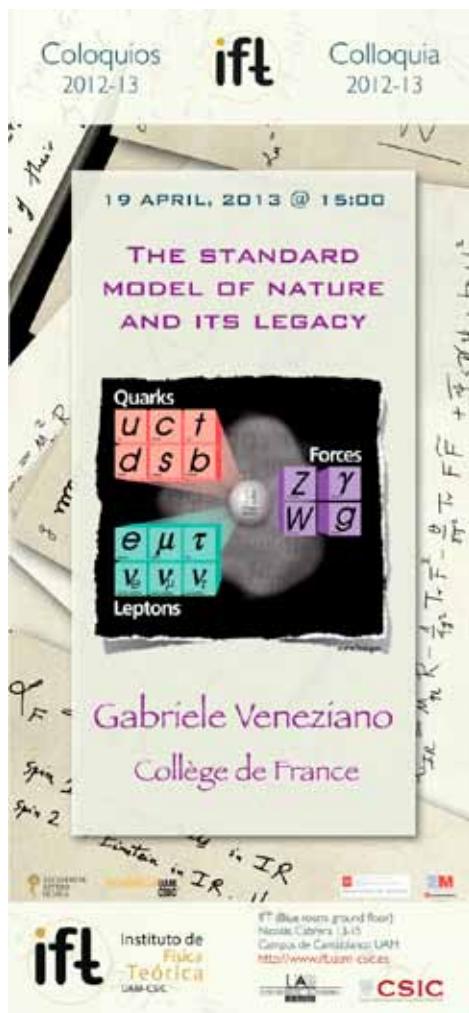
May 17th 2013

Anatoly Klypin

New Mexico State University

Cosmology on small scales

<http://www.ift.uam-csic.es/events/cosmology-small-scales>



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Coloquios 2013-14 *Colloquia*

October 3rd 2013

Chris Llewellyn-Smith

Oxford U.

Waiting for Higgs

<http://www.ift.uam-csic.es/events/waiting-higgs>

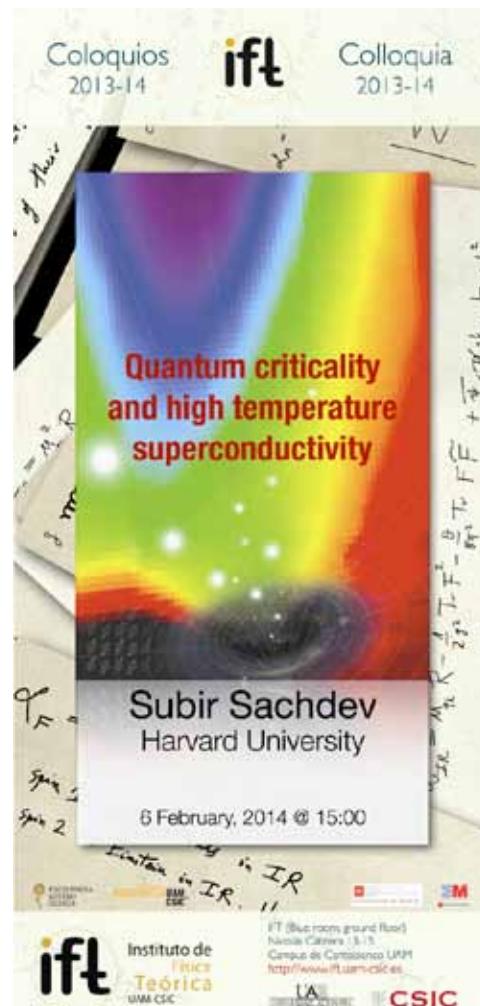
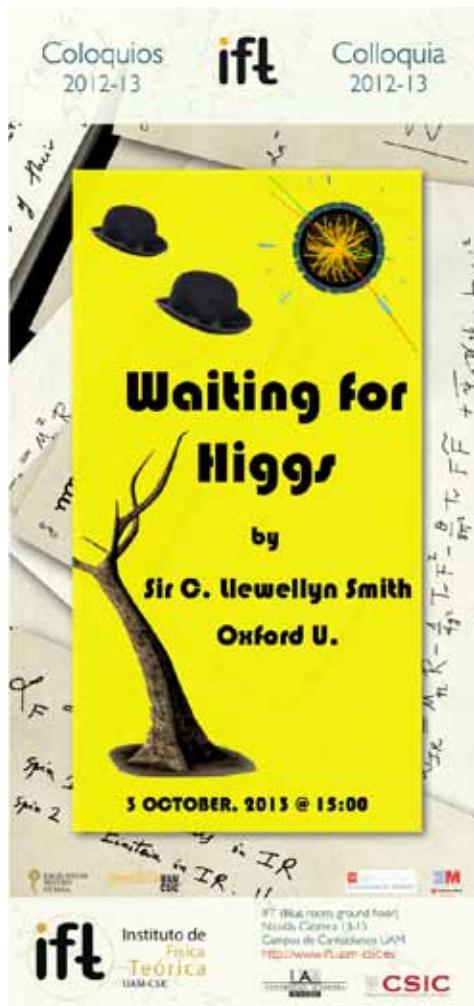
February 6th 2014

Subir Sachdev

Harvard U.

Quantum criticality and high temperature superconductivity

<http://www.ift.uam-csic.es/events/quantum-criticality-and-high-temperature-superconductivity>



Coloquios 2014/ Colloquia 2014

April 4th 2014

Juan García-Bellido

IFT

Gravitational Waves: a new window into the origin of the Universe

<http://www.ift.uam-csic.es/events/gravitational-waves-new-window-origin-universe>

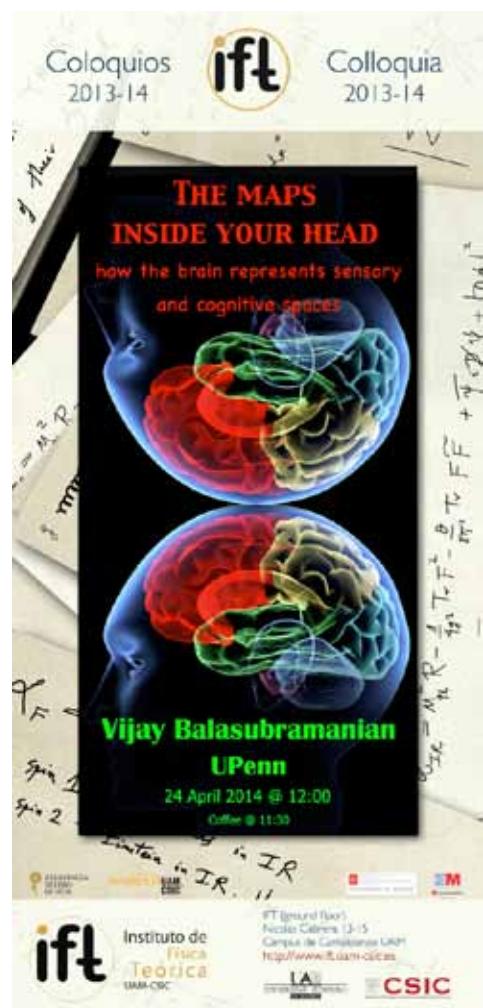
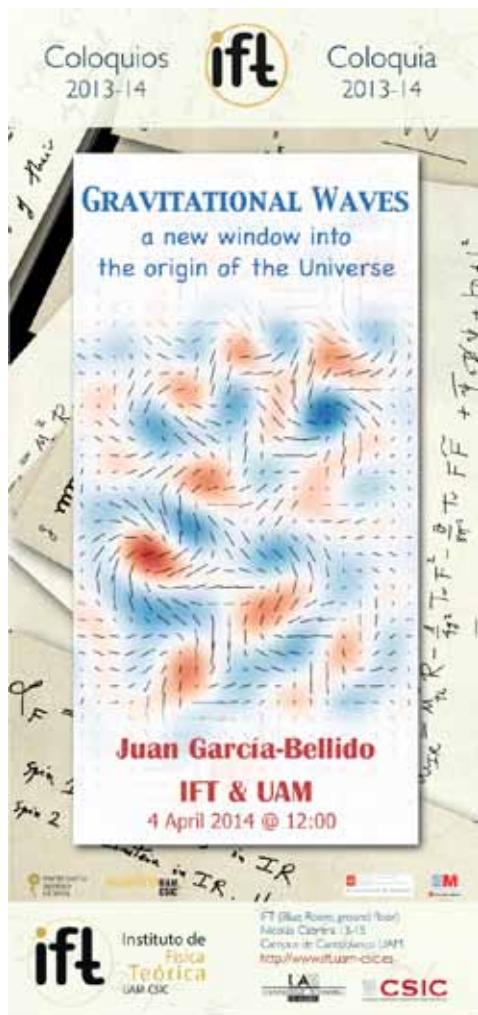
April 24th 2014

Vijay Balasubramanian

UPenn

The maps inside your head: How the brain represents sensory and cognitive spaces

<http://www.ift.uam-csic.es/events/maps-inside-your-head-how-brain-represents-sensory-and-cognitive-spaces>



Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Coloquios 2014 / Colloquia 2014

May 22nd 2014

Gia Dvali

Munich LMU & MPI, NYU

Quantum composition of space

<http://www.ift.uam-csic.es/events/quantum-composition-space>

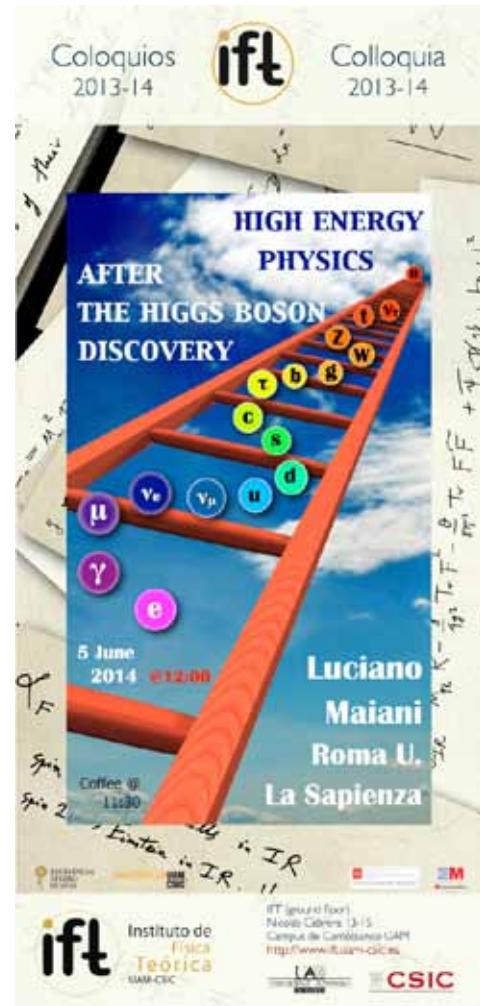
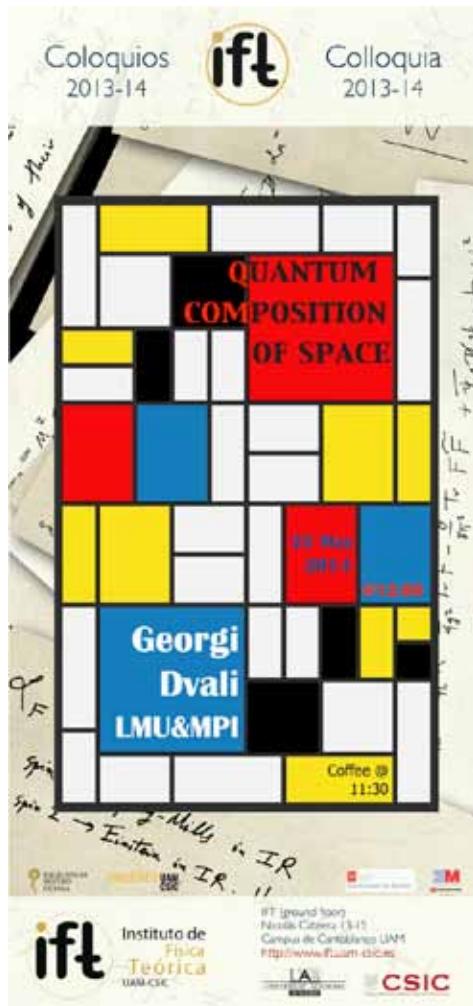
June 5th 2014

Luciano Maiani

U. Roma "La Sapienza"

High Energy Physics after the Higgs boson discovery

<http://www.ift.uam-csic.es/events/high-energy-physics-after-higgs-boson-discovery>



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Seminarios 2013/ Seminars 2013

1. 14 January 2013
Daniel E. López-Fogliani
Buenos Aires U.
“Probing the mu-from-nu supersymmetric standard model with displaced multileptons from the decay of a Higgs boson at the LHC”
2. 21 January 2013
Maxim Chernodub
Francois Rabelais U.
“On electromagnetic superconductivity of vacuum in very strong magnetic field”
Maxim Chernodub
3. 24 January 2013
Chia-Hsun Chuang
IFT
“Measure Cosmological Parameters from the Large Scale Structure of the Galaxy Clustering”
4. 31 January 2013
Krzysztof Roliecki
IFT
“Spin determination of New Physics”
5. 14 February 2013
Christoph Adam
Santigo de Compostela U.
“A gauged baby Skyrme model and a novel BPS bound”
6. 18 February 2013
Kazuki Sakurai
DESY
“Reconstruction of Higgs bosons in the di-tau channel via 3-prong decay”
7. 21 February 2013
Guido Pettinari
ICG Portsmouth
“The intrinsic non-Gaussianity of the Cosmic Microwave Background”
8. 11 March 2013
María A. H. Vozmediano
ICMM Madrid
“General relativity and graphene”
9. 21 March 2013
Jürgen Reuter
DESY
Confusions in Cascades - Disentangling New Physics in LHC cascades
10. 8 April 2013
Jong Soo Kim
IFT
“Light stop phenomenology in the co annihilation region”
11. 10 April 2013
Antonio Delgado
Notre Dame U.
12. 11 April 2013
Mateusz Koren
IFT
“Large-N reduction in lattice gauge theory with adjoint fermions”
13. 15 April 2013
José Miguel No
Sussex U.
“A Cocktail model: from Neutrino mass generation to WIMP dark matter and back”
14. 16 April 2013
Rafael Rebolo, José Alberto Rubiño-Martín
IAC
“Recent advances in CMB: Planck and QUIJOTE”
15. 18 April 2013
Fabio Finelli
Bologna U.
“Inflation after Planck 2013 results”
16. 22 April 2013
David G. Cerdeño, Elia López Asamar
IFT
“Dark Matter Search Results Using the Silicon Detectors of CDMS II”
17. 25 April 2013
Mario Gómez
Huelva U.
“Textures and charged lepton flavour violation in light of theta13, MEG and LHC data”
18. 29 April 2013
Juan José Sanz Cillero
IFT
“Viability of light-Higgs strongly-coupled scenarios”

Seminarios 2013/ Seminars 2013

- 19. 6 May 2013
Domenec Espriu
ICC Barcelona U.
“Longitudinal WW scattering in light of the ‘Higgs’ discovery”
- 20. 20 May 2013
Alessandro Melchiorri
U. Roma “La Sapienza”
“First Cosmology Results from Planck”
- 21. 27 May 2013
Luca Merlo
IFT
“A Light Dynamical ‘Higgs Particle’”
- 22. 28 May 2013
Raju Roychowdhury
Seoul National University
“Topology Change of Spacetime and Resolution of Spacetime Singularity in Emergent Gravity”
- 23. 3 June 2013
Javier Redondo
LMU Munich
“Axion cold dark matter”
- 24. 6 June 2013
Alex Giacomini
Univ. Austral de Chile
“Exact meron Black Holes in four dimensional SU(2) Einstein-Yang-Mills theory”
- 25. 27 June 2013
Umut Gürsoy
Utrecht U. & Leuven U.
“QCD in strong magnetic field”
- 26. 4 July 2013
Luciano Maiani
U. Roma “La Sapienza”
“Neutrino Mixing and Masses from a Minimum Principle”
- 27. 11 July 2013
Florian Beutler
LBNL
“Testing the nature of dark energy using galaxy redshift surveys”
- 28. 2 September 2013
Dilip Kumar Ghosh
Kolkata, India
“Implications of 98 GeV and 125 GeV Higgs scenario in non-decoupling SUSY with updated ATLAS, CMS and PLANCK data”
- 29. 9 September 2013
Nana Cabo Bizet
Bonn U. & CEADEN La Habana
“Heterotic Mini-Landscape in blow-up”
- 30. 16 September 2013
Csaba Balazs
Monash U. Melbourne
“Axino dark matter in Peccei-Quinn extended minimal supergravity”
- 31. 7 October 2013
Martin Bucher
U. Paris VII
“Future CMB Space Missions: PRISM, Pixie, LiteBird, etc.”
- 32. 10 October 2013
Álvaro de Rújula
IFT & CERN
“The revival of two old ways to measure the electron-neutrino mass”
- 33. 14 October 2013
Christiana Pantelidou
Imperial College
“p-wave superconductors and spatial modulation”
- 34. 17 October 2013
Alejandro Rosabal
C.A.Bariloche
“Extended geometry, tensor hierarchy and gauged maximal supergravity”
- 35. 28 October 2013
Yegor Korovin
STAG & Southampton U.
“On the field theory dual to Lifshitz space.”
- 36. 11 November 2013
Jens Chluba
Johns Hopkins U.
“Science with CMB spectral distortions: an unexplored window to the early Universe”

Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**

Seminarios 2013/ *Seminars 2013*

37. 18 November 2013
Nassim Bozorgnia
MPI Heidelberg
“Direct dark matter detection and astrophysical uncertainties”
38. 21 November 2013
Diederik Roest
Groningen U.
“Universality classes and attractors of inflation”
39. 25 November 2013
Marco Panero
IFT
“A novel approach to the real-time dynamics of strongly coupled fluids”
40. 28 November 2013
“Two-minute meeting”
41. 2 December 2013
Daniel Schmeier
Bonn U.
“Checkmating your favourite BSM mode”
42. 5 December 2013
Enrico Bertuzzo
Barcelona U.
“Dirac gauginos, R-symmetry and the 125 GeV Higgs boson”
43. 9 December 2013
Alberto Salvio
IFT
“Thermal axion production”
44. 16 December 2013
Pavel Buvildovich
Regensburg U.
Alberto Salvio
“Anomalous Transport on the Lattice”

Seminarios 2014/ *Seminars 2014*

1. 13 January 2014
Michael Trott
CERN
“Recent progress in Higgs Effective Field Theory(ies)”
2. 16 January 2014
Julien Baglio
Karlsruhe U.
“Trilinear Higgs coupling at the LHC in the Standard Model and Two-Higgs-Doublet-Model”
3. 20 January 2014
Hirotaka Hayashi
IFT
“Topological strings and 5d T_N partition functions”
4. 23 January 2014
Yan Liu
IFT
“Bose-Fermi competition in holographic metals”
5. 27 January 2014
Ya-Wen Sun
IFT
Yan Liu
“BCS instabilities of electron stars to holographic superconductors”
6. 30 January 2014
Cedric Weiland
IFT
“Looking for LUV in all the wrong places”
7. 3 February 2014
Matti Järvinen
Crete U.
“Holographic models of QCD in the Veneziano limit”
8. 10 February 2014
Jean-Paul Kneib
EPFL Lausanne
“Mapping the distant universe with emission line galaxies and quasars”
9. 13 February 2014
Francisco-Shu Kitaura
LIA Potsdam
“Unveiling the Cosmic Web and the initial conditions of the Universe”
10. 20 February 2014
Maria Pilar García del Moral
U. Antofagasta
“Is still M-theory a candidate for unification?”
11. 24 February 2014
Paolo Benincasa
IFT
“Towards an on-shell formulation of perturbative field theory”
12. 3 March 2014
Pasquale Serpico
LAPTh Annecy
“Sterile Neutrinos in the early universe: the role of asymmetry”
13. 6 March 2014
Fabio Iocco
IFT
“Testing Dark Matter distribution with local astrophysical observations”
14. 10 March 2014
Jamie Tattersall
Heidelberg U.
“How low can SUSY go? Monojets, matching and compressed spectra”
15. 13 March 2014
Rodrigo Alonso
U. California San Diego
“The Flavor of Baryon Number Violation”
16. 17 March 2014
Stephen Parker
Fermilab
“Intrinsic Degeneracies and the uncertainty on determining Delta_CP in Long Baseline Neutrino Experiments”
17. 24 March 2014
Thomas Schwetz
Stockholm U.
“On the neutrino mass spectrum”
18. 27 March 2014
Yolanda Lozano
U. Oviedo
“Hints on 5d fixed point theories from non-Abelian T-duality”

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Seminarios 2014/ Seminars 2014

19. 31 March 2014
Aníbal Medina
Melbourne U.
“Fine-tuning in SUSY”
20. 3 April 2014
Silvia Pascoli
IPPP Durham
“The Majorana quest: from theory to experiments”
21. 10 April 2014
Antonio Delgado
Notre Dame U.
“Phenomenology of the LSSM”
22. 22 April 2014
Gerald Dunne
Connecticut U.
“Resurgence and Quantum Field Theory”
23. 28 April 2014
Kari Rummukainen
Helsinki U.
“Infrared conformal gauge theory on the lattice”
24. 5 May 2014
Gino Isidori
CERN & Frascati National Lab.
“Consequences of the Higgs discovery for the SM and beyond”
25. 8 May 2014
Ferruccio Feruglio
Padova U.
“Combining Flavour and CP Symmetries”
26. 12 May 2014
Germán A. Gómez-Vargas
Pontificia Univ. Católica de Chile
“New Dark Matter Searches in the Gamma-ray Sky Observed by the Fermi-LAT”
27. 26 May 2014
Claudio Coriano
Salento U. & INFN Lecce
“Local and Nonlocal Chiral, Conformal and Superconformal anomaly actions and the Dilaton/Axion Multiplet”
28. 29 May 2014
Elía López-Asamar
IFT
“Direct dark matter searches in SuperCDMS”
29. 2 June 2014
Biagio Lucini
Swansea U.
“Large anomalous dimensions near the conformal window”
30. 9 June 2014
Pablo Soler
Hong-Kong IAS
Biagio Lucini
U(1) portals into hidden sectors
31. 12 June 2014
Johan Compartat
IFT
“The eBOSS and DESI projects”
32. 16 June 2014
Antonello Polosa
INFN Rome
“Tetraquarks”
33. 26 June 2014
Naba Mondal
TIFR Mumbai
“India-Based neutrino Observatory (INO) Project”
34. 15 July 2014
Jihn E. Kim
Kyung Hee Univ, Seoul
“Everything on QCD axion, and dark energy from discrete symmetries”
35. 17 July 2014
Olivera Miskovic
P.U.C. de Valparaíso
“Holography and Weyl anomaly in AdS gravity with torsion”
36. 21 July 2014
Ricardo Medina
IMC-Itajuba
“The revisited S-matrix method in open superstring theory”

Seminarios 2014/ *Seminars 2014*

- 37. 24 July 2014
 Carlos S. Shahbazi
 CEA Saclay
 “Spin(7)-manifolds from exceptionally generalized geometry”
- 38. 28 July 2014
 Kiwoon Choi
 CTPU/IBS Daejeon, S. Korea
 “QCD axion with high scale inflation”
- 39. 2 October 2014
 John Donoghue
 U. of Massachusetts
 “Non-local quantum effects in cosmology”
- 40. 13 October 2014
 Valentina di Romeri
 LPC-CNRS
 “Searches for new physics: lepton flavour phenomenology and indirect dark matter signatures”
- 41. 16 October 2014
 Tigran Kalaydzhyan
 Stony Brook U.
 “Chiral superfluidity in quark matter”
- 42. 27 October 2014
 Gia Dvali
 MPI & LMU Munich
 “Corpuscular Cosmology”
- 43. 30 October 2014
 Pedro Machado
 IFT
 “On the renormalization of the electroweak chiral Lagrangian with a Higgs”
- 44. 17 November 2014
 Xenia de la Ossa
 Oxford U.
 “Exploring SU(3) structure moduli spaces with integrable G2 structure”
- 45. 20 November 2014
 Sergei Odintsov
 ICREA Barcelona
 “Unification of inflation with dark energy in viable modified gravity and neutron stars”
- 46. 24 November 2014
 Yun Jiang
 UC Davis
 “Two-Higgs doublet model and singlet scalar dark matter”
- 47. 27 November 2014
 Stephan Stieberger
 MPI Munich
 “Unity of tree-level superstring amplitudes”
- 48. 1 December 2014
 Fujita Mitsuhoshi
 Kyoto U.
 “Towards a Holographic Bose-Hubbard Model”
- 49. 4 Demeber 2014
 Two-minute meeting
- 50. 4 December 2014
 Drazen Glavan
 Utrecht Univ.
 Fujita Mitsuhoshi
 “Late-time quantum backreaction of a non-minimally coupled scalar”
- 51. 15 December 2014
 Flavio Mercati
 Perimeter Institute
 “Shape Dynamics: a new tool for General Relativity, Cosmology and Quantum Gravity”
- 52. 18 December 2014
 Miguel Ángel Sánchez Conde
 Stockholm Univ.
 “Recent results of dark matter searches with the Fermi Large Area Telescope”

13

Actividades de formación Training Activities

El IFT, en combinación con el Departamento de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid, ofrece un programa de Máster y Doctorado. En la lista que sigue se enumeran las tesis leídas durante el 2013-2014. Nuestro Instituto se encuentra a la cabeza de todos los demás Institutos de Física en el CSIC en el ratio de número de tesis dirigidas y leídas por Doctor miembro del Instituto.

The IFT, together with the Department of Theoretical Physics at the Autonomous University of Madrid, provides a Postgraduate Master and Ph.D. program. In following we display the PhD theses completed during 2013-2014. Our Institute is leading among of all other CSIC Physics institutes in the ratio of PhD theses supervised and completed per Doctor member.

Tesis 2013/ Thesis 2013

1. April 12 2013
Bryan Zaldívar
Lepton Flavour Violation and Dark Matter Phenomenology
Supervisor(s): Alberto Casas and Jesús Moreno
2. June 17 2013
Carlos Shahbazi
Black Holes in Supergravity with Applications to String Theory
Supervisor(s): Tomás Ortín
3. June 26 2013
Francisco Peña-Benítez
Anomaly induced transport coefficients from weak to strong coupling
Supervisor(s): Karl Landsteiner
4. June 28 2013
Alicia Bueno Beloso
The Nature of Dark Energy: Theory and Observations
Supervisor(s): Juan García-Bellido
5. June 28 2013
David Alonso Monge
Observational cosmology with galaxy surveys
Supervisor(s): Juan García-Bellido Capdevila
6. July 3 2013
Rodrigo Alonso
Dynamical Yukawa Couplings
Supervisor(s): Belén Gavela
7. September 16 2013
Clara Salas
High energy resummations & QCD phenomenology
Supervisor(s): Agustín Sabio Vera
8. September 17 2013
José Daniel Madrigal Martínez
The High Energy Limit of QCD and N=4 SYM & the Effective Action Approach
Supervisor(s): Agustín Sabio Vera
9. October 7 2013
Javier Martínez Magán
Fast scramblers and event horizons
Supervisor(s): José Luis F. Barbón
10. October 28 2013
Germán A. Gómez Vargas
Dark Matter Searches in the Gamma-ray Sky with the Fermi-LAT Space Telescope
Miguel Arana Catania
11. December 12 2013
Miguel Arana Catania
The Flavour of Supersymmetry: Phenomenological implications of sfermion mixing
Supervisor(s): María José Herrero Solans
12. Dic 17 2013
João Aparício
Time Evolution of Holographic Observables
Supervisor(s): Esperanza López

Tesis 2014/ Thesis 2014

1. Februay 7 2014
Eric Endress
On the role of the charm quark in the Delta I=1/2 rule
Supervisor(s): Carlos Pena
2. June 16 2014
Diego Regalado
Flavour hierarchies and unification in String Theory
Supervisor(s): Fernando Marchesano
3. June 17 2014
Mikel Berasaluce González
Discrete gauge symmetries in string theory
Supervisor(s): Ángel Uranga
4. July 2 2014
Miguel Peiró
A complementary approach for the identification of dark matter
Supervisor(s): David G. Cerdeño
5. September 11 2014
Luis Melgar
Applications of Holography to Condensed Matter Physics
Supervisor(s): Karl Landsteiner
6. October 3 2014
Juan Yepes
The bosonic effective chiral Lagrangian with a light Higgs particle
Supervisor(s): Belén Gavela

PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO EN FÍSICA TEÓRICA *POSTGRADUATE PROGRAM IN THEORETICAL PHYSICS*

Presentación del Programa

Por área de Física Teórica aquí se refiere a un conjunto amplio de disciplinas relacionadas con el ámbito de la Física Fundamental de Altas Energías, y tienen como base común el conocimiento de la naturaleza en su nivel más fundamental, tanto en lo referente a la estructura de la materia como en sus formas de interacción. Entre otras disciplinas, éste área incluye: Teoría Cuántica de Campos y Cuerdas, Física Teórica de Partículas, Física Nuclear, Teoría de la Gravitación, Cosmología, Astrofísica de Altas Energías (llamada también Física de Astropartículas), Física Experimental de Altas Energías, Física Teórica de la Materia Condensada, Física Computacional, Fundamentos de la Mecánica Cuántica y otras.

Estas disciplinas y otras más especializadas son la base de las líneas de investigación en las que actualmente se desarrollan los trabajos de investigación de los profesores e investigadores participantes y que, como veremos, son el elemento inspirador fundamental de éste programa. El programa se articula en dos fases bien diferenciadas que dan lugar a dos Títulos oficiales: Título de Máster en Física Teórica y Título de Doctor en Física Teórica.

Program outline

By Theoretical Physics we refer to a broad collection of disciplines related to Fundamental High Energy Physics. They all have as a common basis the study of Nature at its most fundamental level, both in what refers to the structure of matter and to the nature of interactions. Among others, this area includes: Quantum Field Theory and Strings, Theoretical Particle Physics, Nuclear Physics, Theory of Gravitation, Cosmology, High Energy Astrophysics (also known as Astroparticle Physics), Experimental High Energy Physics, Theoretical Condensed Matter Physics, Computational Physics, Foundations of Quantum Mechanics.

These disciplines and others more specialized are the at the basis of the research lines led by the participant lecturers and researchers, and which are the fundamental inspiration of this program. The program consists of two distinct stages. The completion of each one has its own official diploma: Master in Theoretical Physics and PhD in Theoretical Physics.

Entidades convocantes/*Organizing institutions:*

Universidad Autónoma de Madrid (UAM) www.uam.es

Instituto de Física Teórica/ *Institute of Theoretical Physics* (IFT/UAM-CSIC)

Coordinadora/*Coordinator:* Carlos Pena (IFT/UAM-CSIC) / Juan Terrón (Dept. Física Teórica UAM)

Máster en Física Teórica:

El Máster tiene como objetivos principales la formación académica especializada en el área de la Física Teórica y la iniciación a la investigación. Este Master da acceso a los estudios de doctorado. La formación adquirida en el Master es equivalente a la de los Máster europeos más exigentes y a la que se adquiere en los programas de posgrado de las más prestigiosas universidades norteamericanas. Las competencias generales que se adquieren al finalizar el Máster son muy diversas, dado el perfil tan versátil que proporciona su formación, dando así acceso a puestos de trabajo de muy diverso carácter bien en el ámbito docente, o en el científico, otros de carácter más tecnológico, trabajos externos al mundo académico, incluso en disciplinas bien diferentes como la economía, la informática aplicada, las tecnologías de la comunicación, medicina y otras más

Master in Theoretical Physics:

The Master has as main goals to provide the student with specialized academical training in Theoretical Physics and the introduction to research. This Master allows the students the access to the PhD studies. Training acquired in this Master is equivalent to that of the most demanding European Masters and to that of the Postgraduate Programs of the most prestigious American universities. The general skills that are acquired at the end of the Master's Degree are very diverse, due to the versatile profile that this program provides, thus giving access to very diverse character jobs either in the educational or the scientist scope, Others of more technological character, external jobs out of the academic world, even in different disciplines like economy, applied computer science, communication technologies, medicine and many others.

Doctorado en Física Teórica:

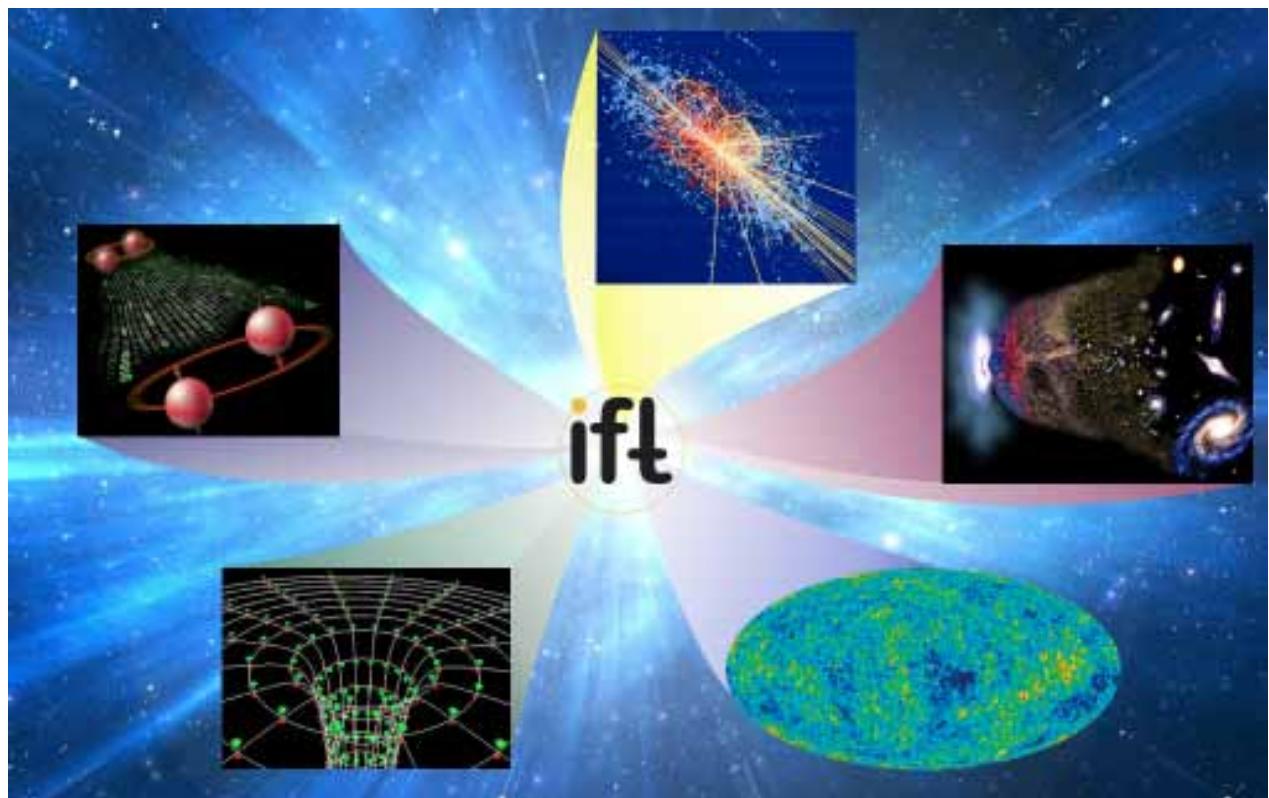
El Doctorado tiene como objetivos principales la iniciación a la actividad investigadora especializada en Física Teórica, con vistas a su continuidad en la carrera investigadora, o a propiciar una inserción competitiva en el mercado laboral gracias a los conocimientos especializados adquiridos. El programa de Doctorado en el IFT es competitivo a nivel internacional, y ofrece un alto número de cursos especializados, además de la posibilidad de asistir a los seminarios y congresos en el IFT. El programa dispone de diversas fuentes de financiación que permiten apoyar a los investigadores predoctorales. Asimismo, la inclusión en los proyectos financiados del IFT permite a los doctorandos realizar estancias de investigación en centros extranjeros y participar en congresos y escuelas internacionales en todo el mundo.

PhD in Theoretical Physics:

The PhD program offers a first-level initiation to the specialized research activity in Theoretical Physics, oriented either towards its continuation in a research career, or towards the competitive insertion in the international job market thanks to the specialized expertise acquired. The PhD program at the IFT is world-competitive, and offers a substantial number of specialized courses, plus the possibility of participating in the rich program of seminars and workshops at the IFT. The program is complemented with several financial sources allowing to support most predoctoral researchers. In addition, PhD students are included in the IFT grants, which allow them to spend scientific stays in other centers, as well as to attend international schools and conferences world-wide.

14

Divulgación Científica Outreach



ift

La divulgación de la actividad científica a la población es una tarea de enorme importancia que proporciona a los ciudadanos beneficios inmediatos de la actividad que realizan nuestros centros. Indirectamente esa comunicación aumenta la sensibilidad social hacia el interés y relevancia de la labor investigadora. Suele ser frecuente que los países líderes en investigación y desarrollo sean a su vez aquellos cuya población valora más el trabajo de sus investigadores. En España tradicionalmente existía un cierto desconocimiento de la naturaleza e interés de la investigación científica, y con ello un cierto divorcio entre el colectivo de investigadores y el resto de los ciudadanos. Afortunadamente esta tendencia ha cambiado mucho últimamente y hemos podido constatar la expectación que suscitan los resultados científicos. Conscientes de esta situación y convencidos del carácter fascinante de los avances recientes en las áreas de investigación que abarca el Instituto, hemos intensificado las actividades de esta naturaleza durante el bienio 2013-2014.

En las páginas siguientes ilustramos esta actividad, en la que destacamos tres nuevas iniciativas con gran potencial futuro: la organización de un Ciclo de Conferencias sobre Física Fundamental en colaboración con la Residencia de Estudiantes, en el marco de la Semana de la Ciencia de Madrid; el comienzo de nuestra actividad en redes sociales, especialmente en Youtube; finalmente, la participación en el programa CPAN de charlas en IES de la Comunidad de Madrid, con aproximadamente 50 charlas del IFT en centros de enseñanza secundaria.

Se trata de una labor que, si se tiene en cuenta nuestro tamaño y recursos, resulta enormemente llamativa. Esto solo pudo ser posible gracias a la buena gestión llevada a cabo por el comité de divulgación del IFT y a la participación de la inmensa mayoría de sus miembros, con especial mención del trabajo de los investigadores predoctorales.

The knowledge transfer of scientific results to the general public is an enormously important task, that offers to citizens immediate benefits of the activity developed at our research centres. Indirectly, this communication enhances the social awareness towards the interest and relevance of scientific activity. It is frequently the case that the leading countries in research and development are also those whose population has a higher esteem of the work carried out by their researchers. Traditionally in Spain there was a high degree of unawareness about the nature and interest of scientific research, which resulted in a divorce between scientists and the rest of the population. Fortunately this trend has changed considerably in recent times, and scientists are appreciating the high expectation generated by scientific results. Aware of this state of affairs and convinced of the fascinating nature of the new results in the fields of research covered by our Institute, we have intensified our activity in this area during the period 2013-2014.

In the following pages we illustrate our activity, in which we point out three new initiatives with potentially very high future impact: the organization of a Conference Series on Fundamental Physics with Residencia de Estudiantes in the framework of the Madrid Science Week.; the starting of our activity in social networks, in particular Youtube; finally, the participation in the CPAN program of outreach talks in High Schools, with approximately 50 talks by IFT members in several centers in the Madrid area.

Taking into account our limited size and scarcity of means, the result can be considered outstanding. This has been made possible thanks to the excellent work done by our Outreach Committee and the massive participation of our members, with a special mention merited by our predoctoral researchers.

Memoria B bianual Biannual Report 2013/14

Conferencias y Coloquios/*Public Colloquia*

Conference Series

“La frontera de la Física Fundamental”

Residencia de Estudiantes

Madrid Science Week

November 7, 8, 14, 15, 16, 22 2013.

Webpage: <https://workshops.ift.uam-csic.es/151>

Conference Series

“Los desafíos de la Física Fundamental”

Residencia de Estudiantes

Madrid Science Week

November 6, 7, 13, 14 2013

Webpage: <https://workshops.ift.uam-csic.es/ws/desafios>



Conferencias y Coloquios/*Public Colloquia*

- Series "La frontera de la Física Fundamental" Residencia de Estudiantes CSIC, Madrid Science Week 2013:
 - 1. Cazadores de materia oscura
David G. Cerdeño
<https://youtu.be/X6RI3uT7Z6g>
 - 2. El Color de la Fuerza: Quarks y Gluones
Margarita García Pérez
<https://youtu.be/AMj-legX1CE>
 - 3. BigBOSS: Iluminando la Energía Oscura del Universo
Francisco Prada
<https://youtu.be/RHFkbL-XgEI>
 - 4. Entrelazando partículas en el munco cuántico
Belén Paredes
 - 5. Los Agujeros Negros, esos monstruos sútiles
José L. F. Barbón
<https://youtu.be/tXYDBCC8Thw>
 - 6. Las misteriosas propiedades de los neutrinos
Enrique Fernández
<https://youtu.be/i3maTk-2HOg>
 - 7. Física de Partículas, el acelerador LHC y el bosón de Higgs
María José Herrero
<https://youtu.be/tGJEpdrumPI>
 - 8. Viaje de Ida y Vuelta de las Partículas a las Cuerdas
Esperanza López
<https://youtu.be/jHiw5KnKYOc>
 - 9. Cosmología Moderna: del Big Bang al futuro del Universo
Juan García-Bellido
<https://youtu.be/cec-YKet5JY>
 - 10. Los Retos de la Física Fundamental en el siglo XXI
Luis Ibáñez
<https://youtu.be/h3Z1tj6mqGU>
 - 11. La partícula de Higgs y el misterio de la masa,
Alberto Casas
<https://youtu.be/kx9gZqwgSCc>
 - 12. La hipótesis de Riemann y la Física
Germán Sierra
<https://youtu.be/WB9kUrM5tf4>

- Series "La frontera de la Física Fundamental" Residencia de Estudiantes CSIC, Madrid Science Week 2013:

¿De qué está hecho el Universo?: De las partículas elementales a la materia oscura
Carlos Muñoz
<https://youtu.be/DYRLr03KAMA>

1. Entrelazando partículas en el munco cuántico
Belén Paredes

¿Y después del Higgs qué?
Jesús Moreno
https://youtu.be/se_i_1zHQE8

1. Unificación y Teoría de Cuerdas
Fernando Marchesano
<https://youtu.be/gSO-ohiTcbs>

1. Gravedad y Mecánica Cuántica
César Gómez
<https://youtu.be/eIMUQB0rfdE>

En el Corazón de la Materia
Carlos Pena
<https://youtu.be/4qcHQf7zIxQ>

2. Preguntas abiertas de la Física Fundamental
Ángel Uranga
<https://youtu.be/xalp2jeeiZM>
3. Inflación: el estado embrionario del universo
Juan García-Bellido
https://youtu.be/_zE07Sxuhjl

Conferencias y Coloquios/*Public Colloquia*

Otras conferencias 2013 /*Other conferences 2013*

- “El bosón de Higgs: un descubrimiento trascendental”
Alberto Casas
Sala de Ámbito Cultural El Corte Inglés, Madrid,
January 8, 2013
<http://www2.ift.uam-csic.es/en/node/4544>
- “Particle Physics and Cosmology: Connecting Early and Late Universe”
Juan García-Bellido
At Instituto Spinoza, Univ. Utrecht
January 16, 2013
- “Mapeando la geometría del Universo, desde el fondo de radiación hasta la distribución de galaxias”
Juan García-Bellido
Organized by Asociación Astronómica Antares,
Facultad de Ciencias UAM
March 21, 2013
<http://www2.ift.uam-csic.es/en/node/4760>
- “La Física Teórica en Madrid”,
Angel Uranga
Meeting “Después del CERN”
Centro de Intercambios Escolares, Dir. Gral para
Mejora de la Enseñanza, Comunidad de Madrid,
Octubre 2013.

Otras conferencias 2014 /*Other conferences 2014*

- “Cazadores de materia oscura”
David G. Cerdeño
Facultad de Ciencias de Granada
March 21 2014.
- “Cazadores de materia oscura”
David G. Cerdeño
ICHEP 2014
Universitat de Valencia
3 de Abril de 2014
<http://ichep2014.es/content/conferencia-cazadores-de-materia-oscura>
- “Quarks: de hipótesis improbable a realidad sorprendente”
Álvaro de Rújula
Simposio “El quark cumple 50 años”
Fundación Ramón Areces
June 10, 2014
- “Espadas romanas para detectar materia oscura”
Mario Herrero
Naukas meeting, organized by EITB and Univ.
País Vasco
September 2014
<http://www.eitb.eus/es/divulgacion/naukas-bilbao/videos/detalle/2589310/video-naukas-bilbao-2014mario-herrero-ha-ofrecido-charla/>
- “El sentido común y la Mecánica Cuántica”
Alberto Casas
TED Talk
22 October 2014
<https://www.youtube.com/watch?v=rm0VIKJcWFg&feature=youtu.be>
- “La Física Teórica en Madrid”
Angel Uranga
Meeting “Después del CERN”
Centro de Intercambios Escolares, Dir. Gral. para
Mejora de la Enseñanza, Comunidad de Madrid,
October 2014.
<http://www.educa.madrid.org/web/cie.madrid/pdfs/ApresCERN-2014.pdf>

CERNLAND 2014

El IFT acogió y organizó el 13 de Mayo de 2014 la Ceremonia de entrega de premios a los estudiantes de enseñanza Primaria y Secundaria de la Comunidad de Madrid finalistas del concurso CERNland 2013, organizado conjuntamente por el CERN, el CPAN y la Fundación Príncipe de Asturias. El evento contó con la participación del Prof. Luciano Maiani, ex-Director General del CERN y Profesor Distinguido Severo Ochoa del IFT.

On May 13th 2014, the IFT organized and hosted the ceremony of awards to the Elementary and High School students of the Madrid region, finalists in the CERNland 2013 contest, organized jointly by CERN, CPAN and the Príncipe de Asturias Foundation. The event counted with the presence of Prof. Luciano Maiani, former General Director of CERN and IFT Severo Ochoa Distinguished Professor.



Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14



AULA 2013

El IFT ha participado en la edición 2013 del Salón Internacional de la Educación y la oferta educativa, a través de un stand en el que, entre otras, se desarrollaron las siguientes actividades:

- “El lado oscuro del Universo”, charla de David G. Cerdeño, 13 de Febrero de 2013
- “Descubre el bosón de Higgs”, taller interactivo dirigido por Alicia Bueno Beloso, David G. Cerdeño y Víctor Martín Lozano, 14 de Febrero de 2013.

The IFT participated in the 2013 Edition of the Madrid International Expo on Education and Educational Opportunities, with its own stand where, among others, the following activities took place:

- “El lado oscuro del Universo”, talk by David G. Cerdeño, February 13, 2013
- “Descubre el bosón de Higgs”, hands-on activity led by Alicia Bueno Beloso, David G. Cerdeño and Víctor Martín Lozano, February 14 2013.

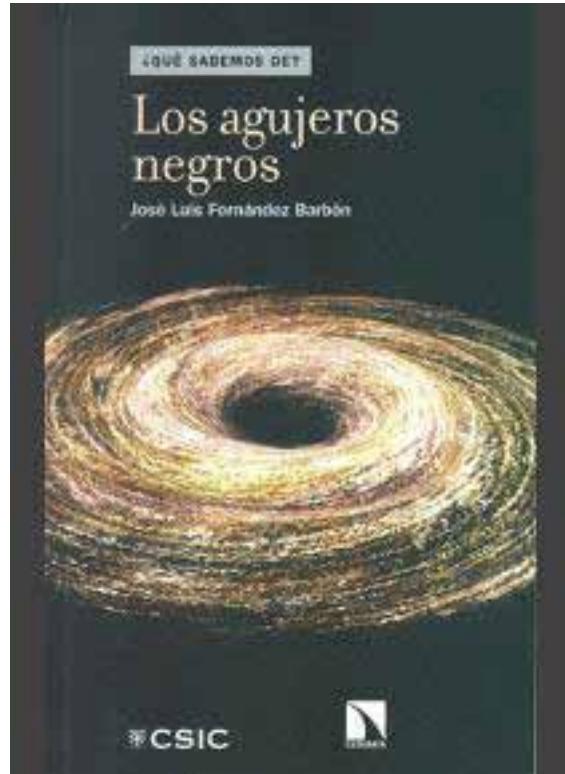


Libros / Books

"*LOS AGUJEROS NEGROS*", JOSÉ L. FERNÁNDEZ BARBÓN, ED. CSIC, 2013

Motivo de fascinación para los aficionados a la ciencia-ficción y los astrofísicos, los agujeros negros se podrían describir como las cicatrices del espacio-tiempo que dejan las colosales explosiones supernova. Algunos son monstruosamente grandes y permanecen ocultos en el centro de las galaxias como testigos de una juventud violenta del universo, pero todos albergan la clave para resolver el rompecabezas maestro de la física fundamental: la formulación del espacio-tiempo cuántico. Este libro explica los conceptos necesarios para comprender qué son los agujeros negros, qué papel desempeñan en la vida de las galaxias y por qué, hoy por hoy, representan las auténticas piedras filosofales de los fundamentos de la física.

<https://editorial.csic.es/publicaciones/libros/12446/0/los-agujeros-negros.html>



MASTERCLASS INTERNACIONAL EN FÍSICA DE PARTÍCULAS

Treinta y seis estudiantes de Bachillerato pasaron un día en el IFT para realizar una práctica de análisis de datos reales tomados en el experimento ATLAS del acelerador LHC del CERN, y compartir sus resultados en directo con varios centros internacionales participantes.

Esta actividad está enmarcada dentro de la iniciativa internacional Hands-on Particle Physics Masterclass, en la que participan unas 85 instituciones alrededor del mundo y está coordinada por el Grupo Internacional de Divulgación de Física de Partículas (IPPOG).

En ese contexto el IFT ha llevado a cabo las siguientes ediciones de Masterclass

Official IPPOG Masterclass 2013, at the IFT, March 3rd 2013
<http://www2.ift.uam-csic.es/iftworkshops/index.php?id=60>

Masterclass 2013 in Madrid Science Week, IES Ramiro de Maeztu, November 4 2013

Official IPPOG Masterclass 2014, at the IFT, March 28th 2014
<https://workshops.ift.uam-csic.es/iftw.php/ws/masterclass2014/home>

Masterclass 2014 in Madrid Science Week, IES Ramiro de Maeztu, November 4 2014

INTERNATIONAL HANDS-ON PARTICLE PHYSICS MASTERCLASS

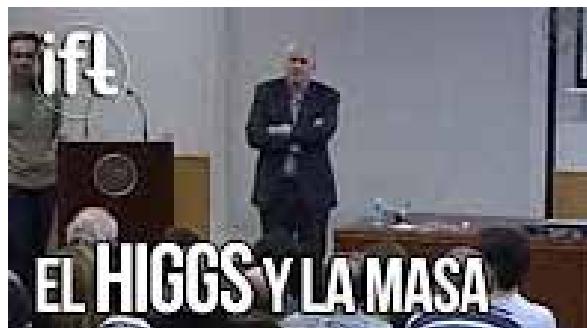
Thirty six High School (at the level of "Bachillerato") came to the IFT for a practical training course on analysis of real data from the ATLAS experiment at the LHC accelerator at CERN, with live connection with several participating international centers to share their results.

This activity is carried out in the framework of the International Hands-on Particle Physics Masterclass, with 85 participating institutions all over the world. It is organized by the International Particle Physics Outreach Group (IPPOG).

In this framework, the IFT has carried out the following editions of the Masterclass



Memoria B bianual
Biannual Report **2013/14**



Youtube y redes sociales / *Youtube & social networks*

La rápida expansión de la comunicación a través de las redes sociales requiere que parte de la labor de divulgación y comunicación científica de los centros de investigación punteros se desarrolle en esas plataformas.

A finales de 2012, el IFT ha inaugurado perfiles en las principales redes sociales, Facebook, Twitter, Linkedin y Youtube, abriendo un nuevo campo a su actividad divulgadora. La publicación de materiales en el canal Youtube, en concreto los vídeos de los ciclos de conferencias en la Residencia de Estudiantes y las emisiones en directo ("Hangouts"), muestran que es una plataforma con un alto potencial de impacto futuro.

Las listas y vídeos publicados en 2013 y 2014 son:

- Spain participation in BigBOSS.
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLD6feQfcW6kyXJ2CSRq8R5Mp41qWMa5PJ>
- Luis Ibáñez Fest. Videos available at
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLD6feQfcW6kygziuuVgvxDEeWwuT1lam>
- IFT Inaugural conference 2011
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLD6feQfcW6kzJXcMD79NwypkF2xFNFWUM>
- School on Cosmology Tools
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLD6feQfcW6kx9iyiF6r-ztdRp2IcG144p>
- Coloquia
- Video Tadeo Jones
<https://www.youtube.com/watch?v=zabUVHQMNzI>

The quick increase in communication through the use of social networks demands that a fraction of the scientific outreach and communication of top research centers is carried out in these new platforms.

Towards the end of 2012 the IFT has started its new profiles in the main social networks, Facebook, Twitter, Linkedin and Youtube, opening up a new arena for its outreach activity. The publication of materials in its Youtube channel, in particular the videos of the conference series at the Residencia de Estudiantes and live "hangout" emissions, is showing the enormous potential of this platform for coming years.

The playlists and videos made public in 2013 and 2014 are:

- Video Multidark
<https://youtu.be/NmK4pXU99Wg>
<https://youtu.be/07go0oOe-Js>
- CERNland 2014 Award ceremony
<https://youtu.be/z9LPI3TlxoA>
- Course for High School teachers 2014
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLD6feQfcW6kycf35UE6zm3RuNKatsJ0Sq>

Hangouts

- La partículas de Higgs y el misterio de la masa
https://youtu.be/W685USnSG_0
- Cazadores de materia oscura
<https://youtu.be/5beFTXVDhME>
- Vivir en un agujero negro
<https://youtu.be/PjYSVL4dmul>
- Los retos de la teoría de cuerdas
https://youtu.be/_4M22Jv8Vtc



Participation in Mass Media

RADIO

- “Ondas gravitacionales: el camino hacia el Big Bang”, Juan García-Bellido
Program “A hombros de gigantes”, RNE, March 4th, 2013.
- “El Universo”, Juan García Bellido
Program “Ciencia al cubo”, RNE, March 23rd, 2014.
<http://www.rtve.es/alacarta/audios/ciencia-al-cubo/ciencia-cubo-universo-23-03-14/2460479/>
- “¿Existen universos paralelos?” Mario Herrero
Program “La Rosa de los vientos”, Onda Cero, October 5, 2014
https://www.ivoox.com/especial-existen-universos-paralelos-audios-mp3_rf_3572354_1.html
-

PRESS, NEWSPAPERS, ONLINE

- Interview to Alberto Casas
El País
April 23, 2013
https://elpais.com/sociedad/2013/04/23/actualidad/1366744791_213491.html
- “Cuarenta años de libertad asintótica”, Antonio González-Arroyo
Investigación y Ciencia (Scientific American)
June 2013
http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/particulas-fantasmales-576/cuarenta-aos-de-libertad-asinttica-11135?utm_source=boletin&utm_medium=email&utm_campaign=Historia+de+la+f%25C3%25ADsica+de+part%25C3%25ADculas+en+lyC
- “Una ventana al primer instante del Universo”, Juan García-Bellido
“Investigación y Ciencia” (Scientific American)
June 7, 2013
<http://www.investigacionyciencia.es/revistas/temas/origen-y-evolucion-del-universo-577/una-ventana-al-primer-instante-del-universo-10670>
- “Cuatro preguntas para arrojar luz sobre la materia oscura”
El Confidencial, July 15, 2013
https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2013-07-15/cuatro-preguntas-para-arrojar-luz-sobre-la-materia-oscura_766303/
- “Dark matter tops physicists wish list, post-Higgs”
New Scientist
October 2, 2013
<https://www.newscientist.com/article/dn24314-dark-matter-tops-physicists-wish-list-post-higgs/>
- “Partícula Rajoy y partícula Zapatero”
Carlos Muñoz in El País
October 8 2013
https://elpais.com/sociedad/2013/10/08/actualidad/1381259001_039258.html

- “*¿Por qué el bosón de Higgs pesa 126 GeV?*”
Investigación y Ciencia (Scientific American)
October 14, 2013
<http://www.investigacionyciencia.es/noticias/por-qu-el-higgs-pesa-126-gev-11494>
- “*Lo que nos faltaba: el bosón de Higgs*”
Álvaro de Rújula
El País
October 16, 2013
https://elpais.com/sociedad/2013/10/15/actualidad/1381859768_127733.html
- “*50 años tras el bosón*”
Alberto Casas
“El Cultural”
October 24, 2013
<http://www.elcultural.com/noticias/ciencia/50-anos-tras-el-boson/5497>
- “*El bosón de Higgs*”
Alberto Casas
Madri+d
November 1, 2013
http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/documentos/doc/premios_nobel-2013.pdf
- “*La revolución de los quarks*”
Álvaro de Rújula
El País
https://elpais.com/sociedad/2014/04/15/actualidad/1397587334_205595.html
- Interview to Álvaro de Rújula
“*Investigación y Ciencia*” (*Scientific American*)
August 2014
<http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/neurociencia-de-los-hbitos-606/hemos-cado-en-la-tentacin-de-vender-descubrimientos-12283>
- *Multidark in El Confidencial*
August 13, 2014
http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2014-08-13/un-equipo-espanol-colabora-en-la-mayor-busqueda-de-materia-oscura_175169/
- “*¿Se puede desmoronar el vacío? No hay nada que temer*”
Alberto Casas
El País,
September 9, 2014
<http://www.elmundo.es/ciencia/2014/09/09/540e0b39ca4741ee468b456a.html>
- *Luis Ibáñez in El País,*
October 10, 2014
https://elpais.com/elpais/2014/10/10/ciencia/1412964214_712706.html

CHARLAS EN CENTROS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Desde 2013 el IFT participa en el programa del CPAN de charlas en Institutos de Enseñanza Secundaria. Dentro de este programa, los miembros el IFT han impartido aproximadamente 50 charlas sobre Física de Partículas y Cosmología en centros de la Comunidad de Madrid durante el periodo 2013-14.

OUTREACH TALKS AT HIGH SCHOOLS

*Since 2013 the IFT participates in the CPAN program of outreach talks at High Schools.
Within this program, the IFT members have delivered well over 50 outreach talks on Particle Physics and Cosmology in centers in the Madrid region in 2013-14.*

CURSOS PARA PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

- “Física de Partículas y Cosmología: la partícula de Higgs y más allá”,
Organizer: CRIF Las Acacias, February 2013.
Speakers: Alberto Casas, David G. Cerdeño, Carlos Pena, Angel Uranga.
http://crif.acacias.educa.madrid.org/index.php?option=com_crif_cursos&id=1295&view=uncurso&lista=default
- “Introducción a la Física de Partículas y la Teoría de Cuerdas”,
Organizer: CTIF Madrid-Sur, Febrero 2014
Speakers: David G. Cerdeño, Luis Ibáñez, Fernando Marchesano, Angel Uranga.
- “Temas centrales de la cultura científica y tecnológica: de la divulgación al aprendizaje de la ciencia”
Organizer: CTIF Madrid-Capital, February-March 2014.
Speakers: Inmaculada Fernández Baillo, Francisco Barradas, Alberto Casas
- “Física de Partículas y Cosmología: la investigación desde el punto de vista teórico y experimental”,
Organizer: CTIF Madrid-Capital, November 11 to December 4, 2014
Speakers: Angel Uranga, Carlos Pena, Alberto Casas, Pablo García Abia (CIEMAT), David G. Cerdeño, Eusebio Sánchez (CIEMAT), Francisco Barradas (Comunidad de Madrid).

COURSES FOR HIGH SCHOOL TEACHERS

Noche europea de los investigadores *European Researchers Night*

- Participation in the European Researcher's Night "La noche europea de los investigadores"
September 26, 2014
Conference "El origen del Universo: Inflación y Multiverso"
Juan García-Bellido.
- Participation in the European Researcher's Night "La noche europea de los investigadores"
September 26, 2014
Hands-on workshop "Descubriendo el bosón de Higgs"
David G. Cerdeño, Víctor Martín Lozano.



15

Hitos Highlights

2013

Entrega de las acreditaciones Centro de Excelencia Severo Ochoa

El 4 de Julio de 2013 tuvo lugar en el Ministerio de Economía y Competitividad la ceremonia de entrega de las acreditaciones a los centros seleccionados como Centros de Excelencia Severo Ochoa en la convocatoria 2012, entre los que se incluye el IFT. El acto contó con la participación de la Secretaría de Estado de I+D+i, Carmen Vela, el Presidente del CSIC, Emilio Lora-Tamayo, así como de los Directores Científicos de los Centros Severo Ochoa seleccionados en dicha convocatoria, incluyendo a Luis Ibáñez por parte del IFT.

Ceremony of the Severo Ochoa Center of Excellence Award

On July 4th 2013 the Ministry of Economy and Competitiveness hosted the Award Ceremony for the Severo Ochoa Centers of Excellence corresponding to the 2012 Call, including the IFT. The event was attended by Carmen Vela, Secretary of State for R&D, President of the Spanish Research Council Emilio Lora-Tamayo, as well as the Scientific Directors for the Severo Ochoa Centers of Excellence of the 2012 Call, including Luis Ibáñez for the IFT.



*Los representantes de los centros Severo Ochoa con la Secretaria de Estado
Carmen Vela y el Presidente del CSIC Emilio Lora-Tamayo
The representatives of the Severo Ochoa centers with Secretary of State Car-
men Vela and CSIC President Emilio Lora-Tamayo*

Memoria B bianual
Biannual Report 2013/14



*Luis Ibáñez recibe y agradece la acreditación./
Luis Ibáñez receiving and acknowledging the award.*



*La Secretaria de Estado Carmen Vela se dirige a los representantes de los centros Severo Ochoa.
Secretary of State Carmen Vela addresses the representatives of the Severo Ochoa centers.*

Resultados científicos

En 2013-14, el IFT ha continuado su trayectoria de excelencia, consolidando su reputación internacional como instituto de investigación. Entre los hitos científicos de este año, en las diferentes líneas podemos mencionar:

Campos cuánticos, Gravedad y Cuerdas:

- Aplicación de dualidades holográficas al estudio de sistemas en acoplamiento fuerte y análisis de propiedades de transporte en intensos campos externos.
- Estudio de agujeros negros cuánticos y su posible descripción microscópica en un modelo corpuscular.
- Cálculo detallado de efectos hadrónicos en elementos de matriz de procesos electrodébiles mediante técnicas de teorías de campos en el retículo.
- Construcción explícita de modelos de inflación por monodromía de axiones en teoría de cuerdas.

• **El Origen de la Masa:**

- Estudio de la metaestabilidad del potencial del campo de Higgs, su origen microscópico y sus implicaciones
- Desarrollo de técnicas de teorías de campos efectivas para el estudio del bosón de Higgs.
- Estudio completo de la violación de CP leptónica a partir de los datos de neutrinos actuales, y sus implicaciones futuras.

• **The Origin and Composition of the Universe:**

- Estudio de parametrizaciones de teoría de gravedad modificada, especialmente modelos de tipo escalar-tensor.
- El IFT ha participado en la colaboración SuperCDMS de búsqueda directa de Materia Oscura, y Fermi-LAT de búsqueda indirecta, con numerosas publicaciones al respecto.
- Miembros del IFT han continuado su participación en la colaboración BOSS, con publicación de numerosos resultados de SDSS. Asimismo se participa en la preparación de futuros experimentos, como EUCLID.

• **Materia Condensada e Información Cuántica:**

- Aplicación de átomos ultra-fríos en retículos ópticos para el estudio de fenómenos en sistemas de muchos cuerpos, aparición de fenómenos colectivos, y nuevas fases de sistemas en acoplamiento fuerte.

Scientific results

During 2013-14 the IFT continued enhancing its status as institute of international excellence. Among the main scientific achievements, in different research lines, we list:

Quantum Fields, Gravity and Strings:

- Application of holographic dualities to strongly coupled systems and analysis of transport properties in intense external fields.
- Study of quantum black holes and its possible description in terms of a microscopic corpuscular model.
- Detailed computation of hadronic effects on matrix elements for electroweak processes using lattice quantum field theory techniques.
- Explicit construction of axion monodromy inflation models in the context of string theory.

• **The Origin of Mass:**

- Study of the instability of the Higgs potential in the SM, its microscopic origin and new physics implications.
- Development of effective field theory techniques for the study of the Higgs boson.
- Complete study of leptonic CP-violation from present neutrino data, and implications for future observables.

• **The Origin and Composition of the Universe:**

- Study of the parametrization of modified gravity theories, specially models of the scalar-tensor kind.
- The IFT has been member during this period of the SuperCDMS collaboration for direct Dark Matter searches, and of Fermi-LAT for indirect searches, resulting in multiple related publications.
- Members of the IFT continued with their participation in the BOSS collaboration, with numerous outcomes from the SDSS surveys. Moreover we participate in the design of the future experiments, such as EUCLID.

• **Condensed Matter, Quantum Information:**

- Application of ultra-cold atoms in optical lattices to study many body phenomena, appearance of collective phenomena and new phases of strongly coupled systems.

Más hitos

- En julio de 2013 ha comenzado el proyecto Severo Ochoa del IFT. A través de este proyecto, se ha sido reconocido al IFT como uno de los centros españoles que están entre los mejores del mundo. Las cinco instituciones de investigación han sido seleccionadas entre los 30 centros finalistas que competían por obtener el máximo distintivo de excelencia que concede la Secretaría de Estado de I+D+i . La selección se ha realizado tras el examen de un comité científico internacional de expertos, en el que han participado 70 investigadores líderes en sus ámbitos y procedentes de 12 países distintos.
- El investigador del IFT César Gómez ha obtenido una Advanced Grant del Consejo Europeo de Investigación (ERC) en colaboración con Gia Dvali de la LMU Munich. El proyecto “SELCOMPLETION”, financiado por el ERC con una duración de 5 años, aborda algunos de los temas más candentes de la Física Fundamental, como la relación entre la Mecánica Cuántica y la Relatividad General, en el contexto de agujeros negros cuánticos.
- El IFT ha llevado a cabo una intensa organización de actividades, incluyendo congresos internacionales, programas, escuelas avanzadas, coloquios y seminarios, que han traído al IFT a cientos de investigadores de todo el mundo. Asimismo, ha aumentado significativamente el número de investigadores tanto a nivel predoctoral como postdoctoral.
- El IFT ha puesto en marcha un innovador programa de divulgación a través de redes sociales, especialmente de su canal Youtube, del que se espera un alto impacto en la difusión de conocimiento en los próximos años.

More highlights

- July 2013 was the starting date of the IFT Severo Ochoa Grant. The corresponding award recognizes the IFT as one of the Spanish research centers considered among the best in the world in the 2012 Call. These five research institutions have been selected among the 30 finalists who competed for the most prestigious excellence award of the Ministry of Research and Innovation. The selection was carried out after the evaluation by an international scientific expert committee with the participation of 70 leading researchers from 12 different countries
- The IFT researcher César Gómez obtained an Advanced Grant of the European Research Council (ERC), in collaboration with Gia Dvali from LMU Munich. The project “SELCOMPLETION”, funded by the ERC for five years, addresses some of the hottest topics in Fundamental Physics, in particular the relationship between Quantum Mechanics and General Relativity in the context of quantum black holes.
- The IFT has carried out the organization of a very intense set of activities, including international workshops and programs, advanced schools, colloquia and seminars, which has attracted hundreds of visitors from all over the world. In addition, the IFT has substantially increased its number of researchers, both at the predoctoral and the postdoctoral level.
- The IFT has initiated an innovative outreach program through social networks, specially its Youtube channel, which promises to show a very high impact in spreading scientific knowledges to the general public in coming years.

