

Mecánica Cuántica Avanzada

CC. Físicas UAM, Grupo 81, Curso 2012-2013

Profesor: Carlos Pena, 01.08.315, IFT 202 (carlos.pena@uam.es)

Mecánica Cuántica Avanzada

CC. Físicas UAM, Grupo 81, Curso 2012-2013

Profesor: Carlos Pena, 01.08.315, IFT 202 (carlos.pena@uam.es)

- Clases: L, X, J 11:30.
- Colecciones de problemas para aplicar / profundizar conocimientos (calendario flexible ~ 1/4 de las clases).
- Tutorías: J 10:30-11:30, 01.08.303 // cita previa (clase o vía email).

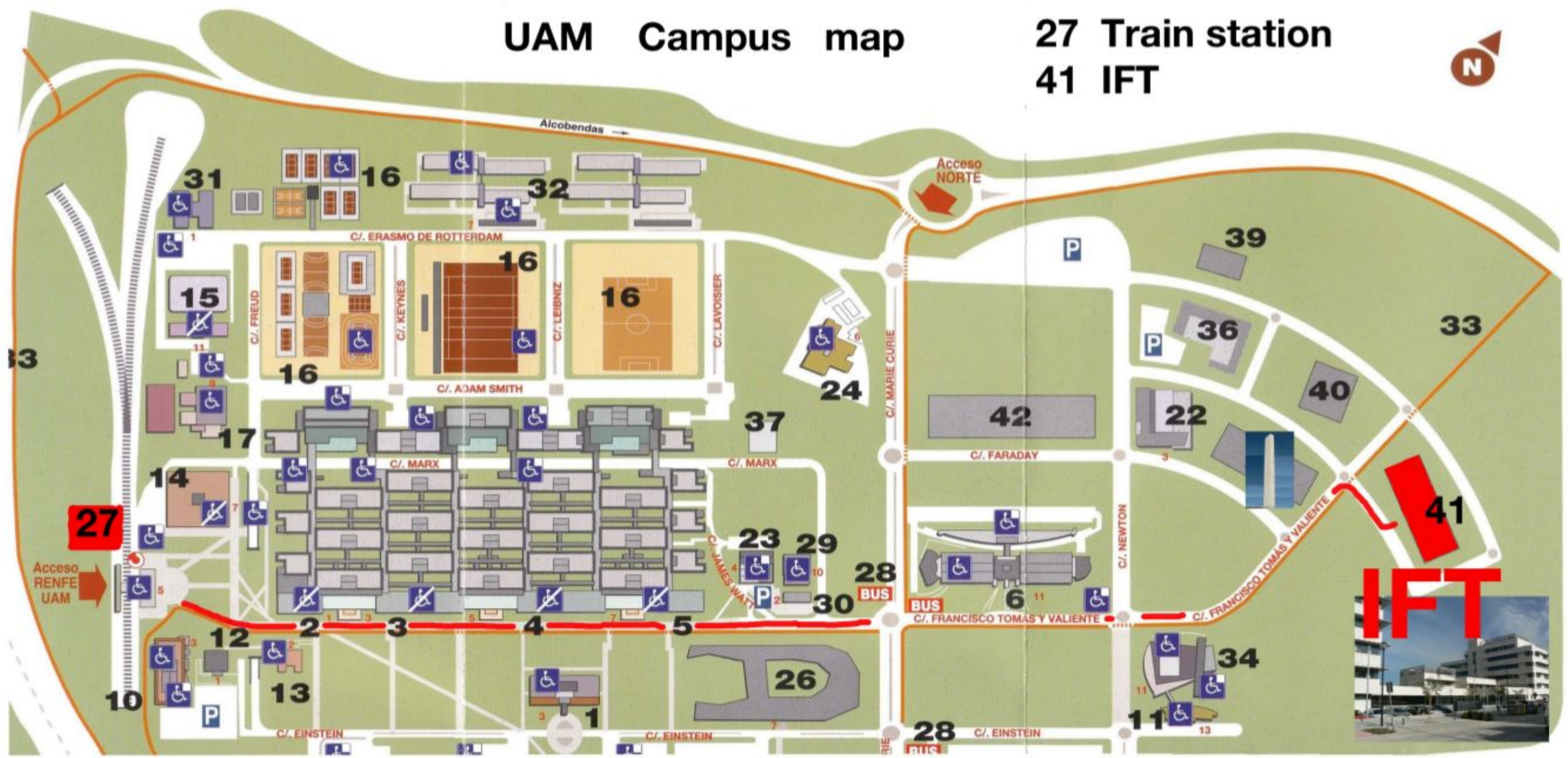
Mecánica Cuántica Avanzada

CC. Físicas UAM, Grupo 81, Curso 2012-2013

Profesor: Carlos Pena, 01.08.315, IFT 202 (carlos.pena@uam.es)

UAM Campus map

27 Train station
41 IFT



Mecánica Cuántica Avanzada

CC. Físicas UAM, Grupo 81, Curso 2012-2013

Profesor: Carlos Pena, 01.08.315, IFT 202 (carlos.pena@uam.es)

- Clases: L, X, J 11:30.
- Colecciones de problemas para aplicar / profundizar conocimientos (calendario flexible ~ 1/4 de las clases).
- Tutorías: J 10:30-11:30, 01.08.303 // cita previa (clase o vía email).
- Calificación:
 - Examen a final de curso.
 - Discusión de problemas en clase: mejora nota, hasta +2 puntos sobre el examen.
 - N.B.:
 - No obligatorio, pero muy recomendable.
 - Nota mínima examen para optar a mejora = 4.

Mecánica Cuántica Avanzada

CC. Físicas UAM, Grupo 81, Curso 2012-2013

Profesor: Carlos Pena, 01.08.315, IFT 202 (carlos.pena@uam.es)

- Clases: L, X, J 11:30.
- Colecciones de problemas para aplicar / profundizar conocimientos (calendario flexible ~ 1/4 de las clases).
- Tutorías: J 10:30-11:30, 01.08.303 // cita previa (clase o vía email).
- (Calificación)
- Materiales del curso:
 - Colecciones de problemas.
 - Guiones de clase.
 - Transparencias sobre temas de profundización.

<http://members.ift.uam-csic.es/cpena/>

Mecánica Cuántica Avanzada

CC. Físicas UAM, Grupo 81, Curso 2012-2013

Profesor: Carlos Pena, 01.08.315, IFT 202 (carlos.pena@uam.es)

Bibliografía seleccionada:

- K. Gottfried, T.M. Yan, *Quantum Mechanics (Fundamentals)*, 2nd Ed. Springer, 2004.
- W. Greiner, *Quantum Mechanics: Special Chapters*. Springer-Verlag 2001.
- L.D. Landau and E.M. Lifshitz, *Quantum Mechanics (Non-relativistic Theory). Course of Theoretical Physics Volume 3*. Butterworth Heinemann 2003.
- A. Messiah, *Mecánica Cuántica*. Ed. Tecnos 1975.
- C. Rossetti, *Istituzioni di Fisica Teorica: Introduzione alla Meccanica Quantistica*. Levrotto & Bella 1990.
- J.J. Sakurai, *Modern Quantum Mechanics*. Addison-Wesley 1994.
- J.J. Sakurai, *Advanced Quantum Mechanics*. Addison-Wesley 1967.
- F. Scheck, *Quantum Physics*. Springer-Verlag 2007.
- F.J. Yndurain, *Mecánica Cuántica (Relativista)*. Alianza Editorial 1988-9.

Mecánica Cuántica Avanzada

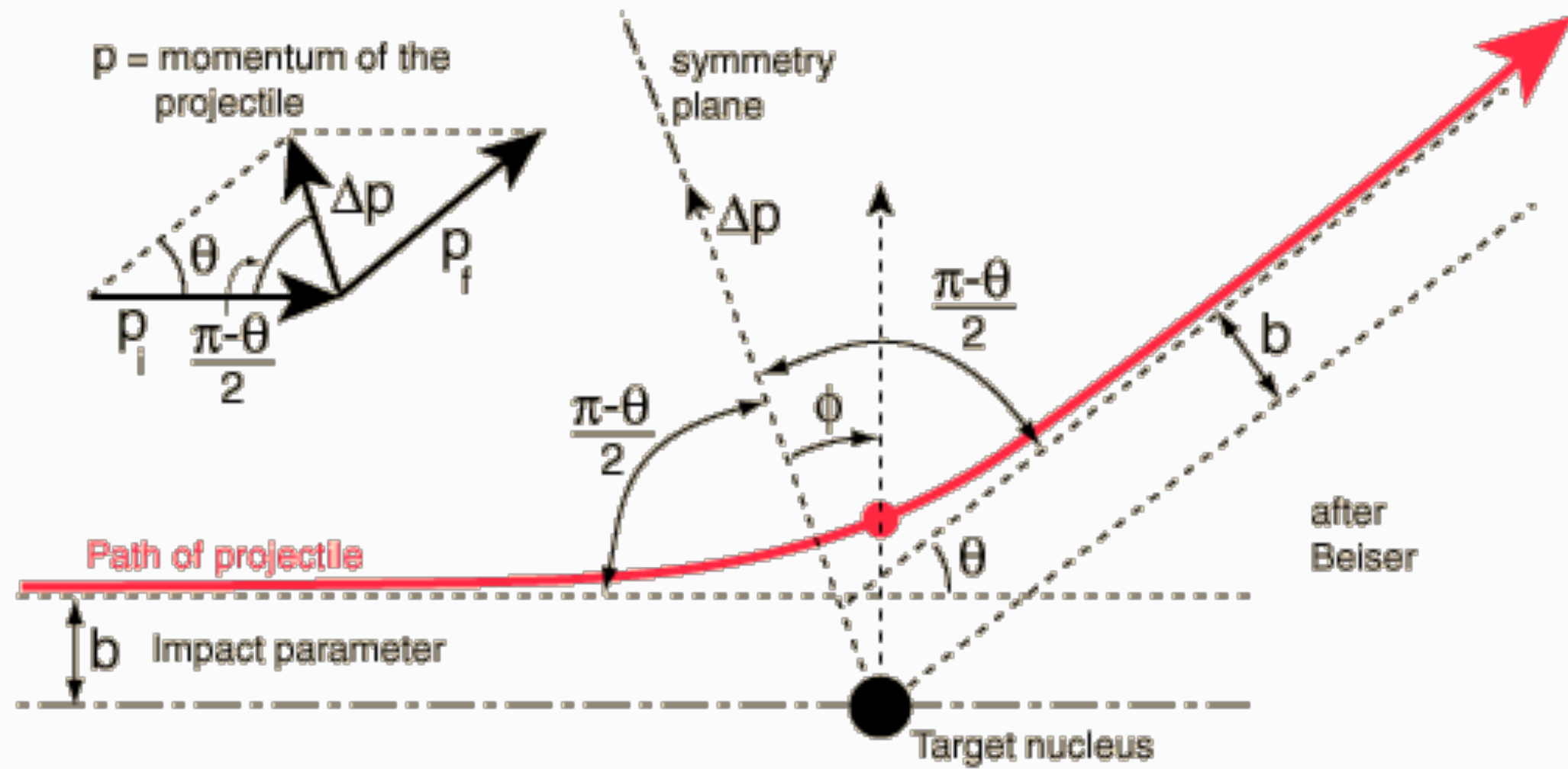
CC. Físicas UAM, Grupo 81, Curso 2012-2013

Profesor: Carlos Pena, 01.08.315, IFT 202 (carlos.pena@uam.es)

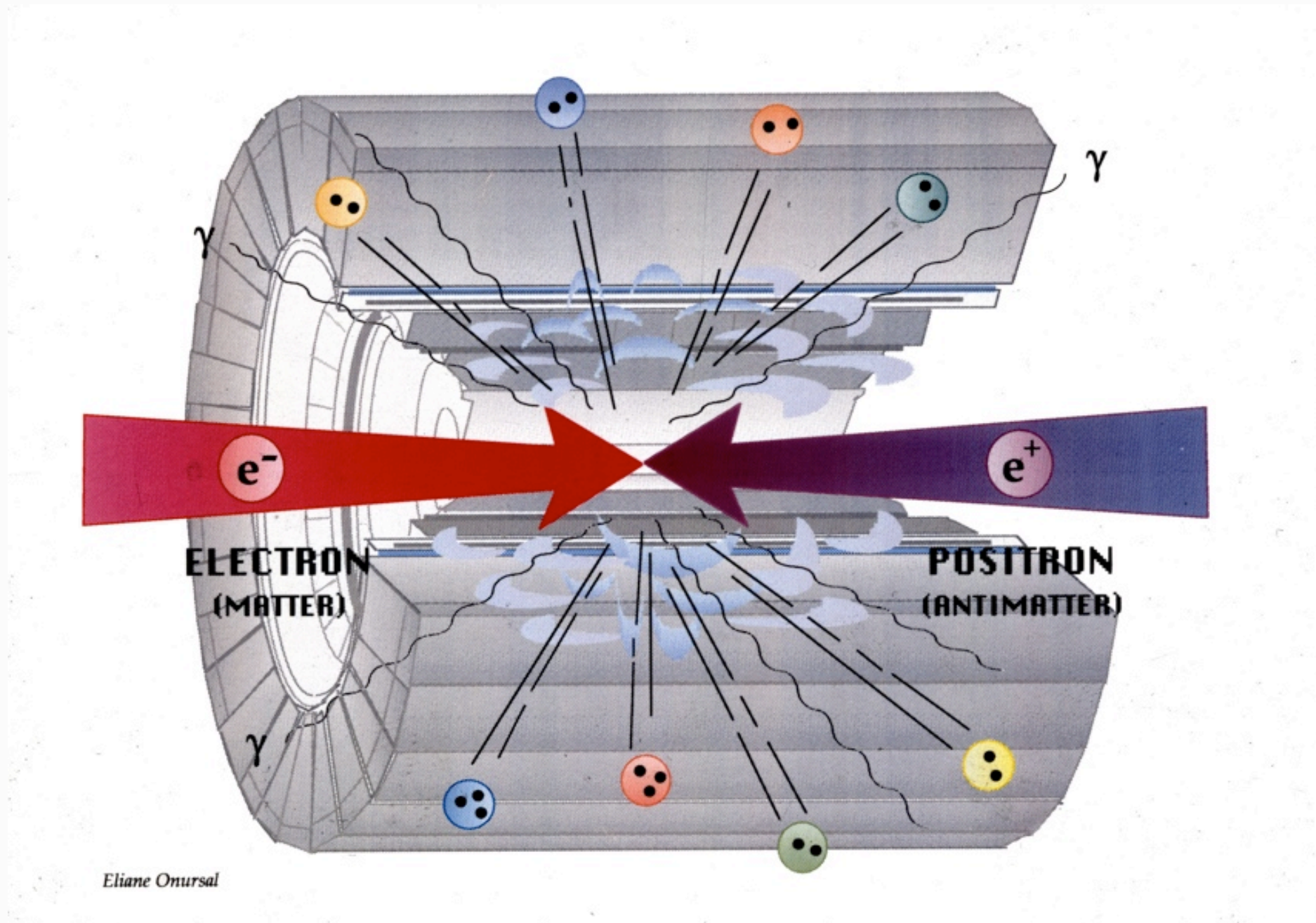
PROGRAMA:

- I. Teoría cuántica de la dispersión.
- II. Introducción a la teoría cuántica del campo electromagnético.
- III. Introducción a la Mecánica Cuántica Relativista.

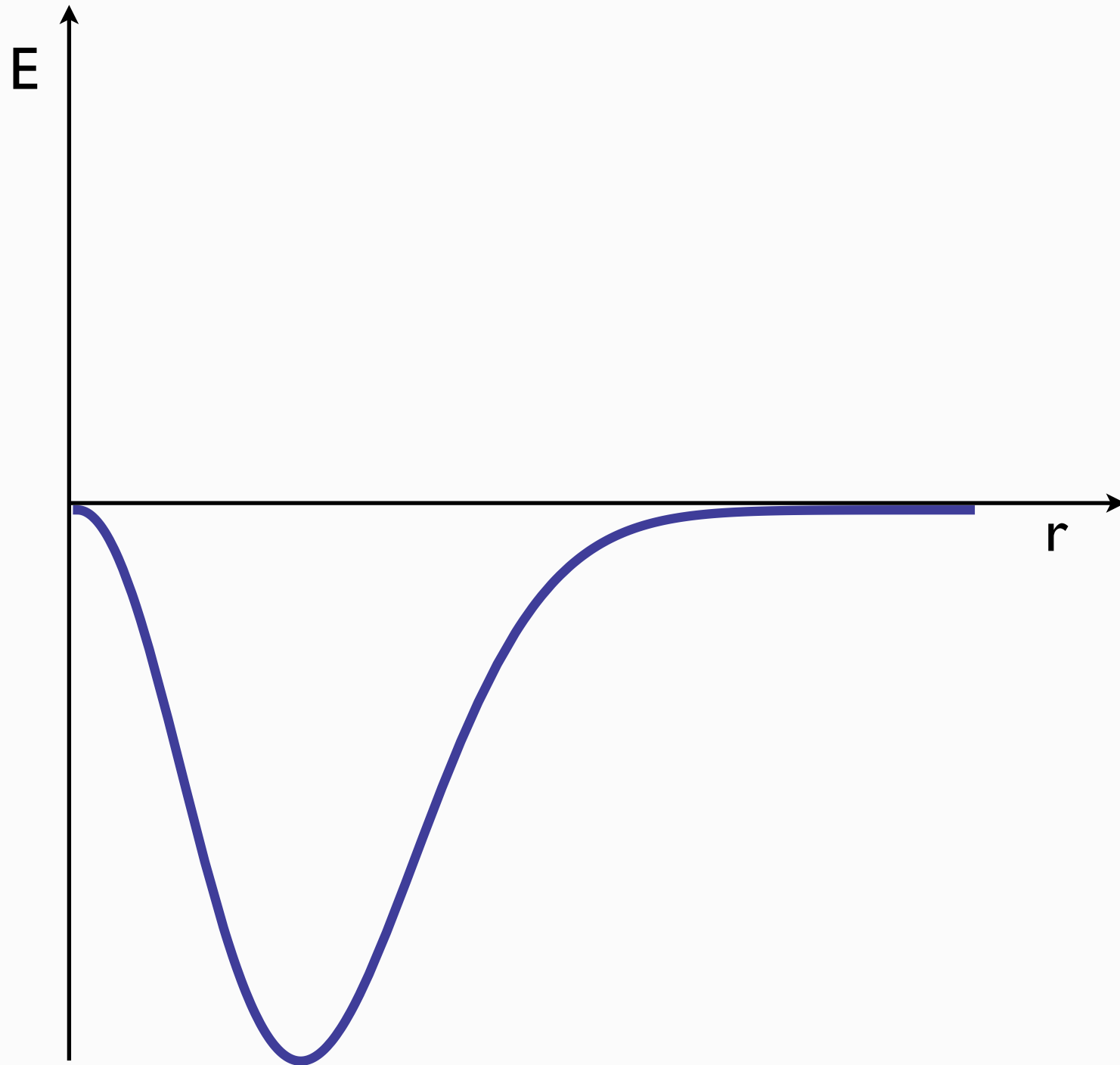
Scattering



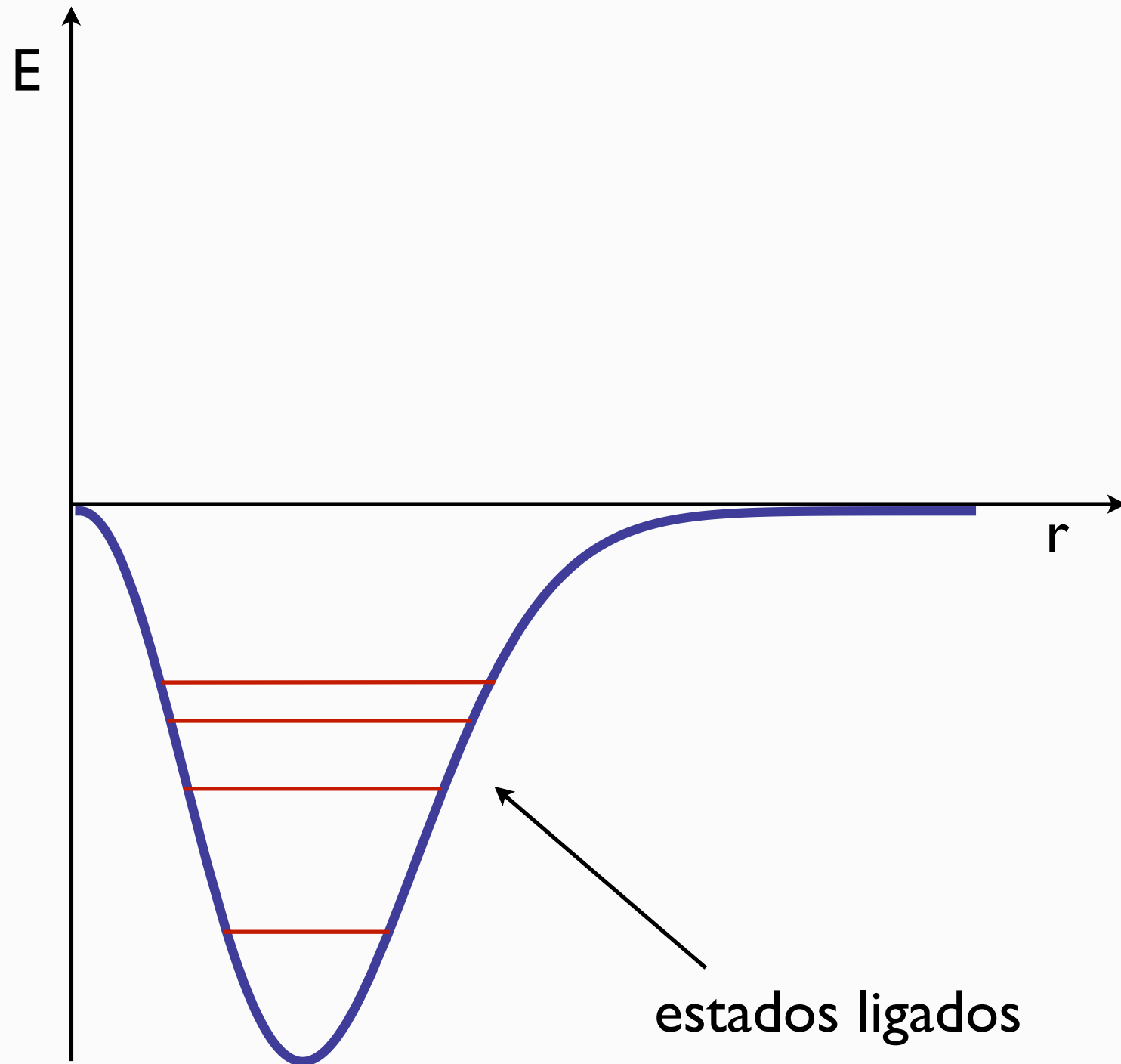
Scattering



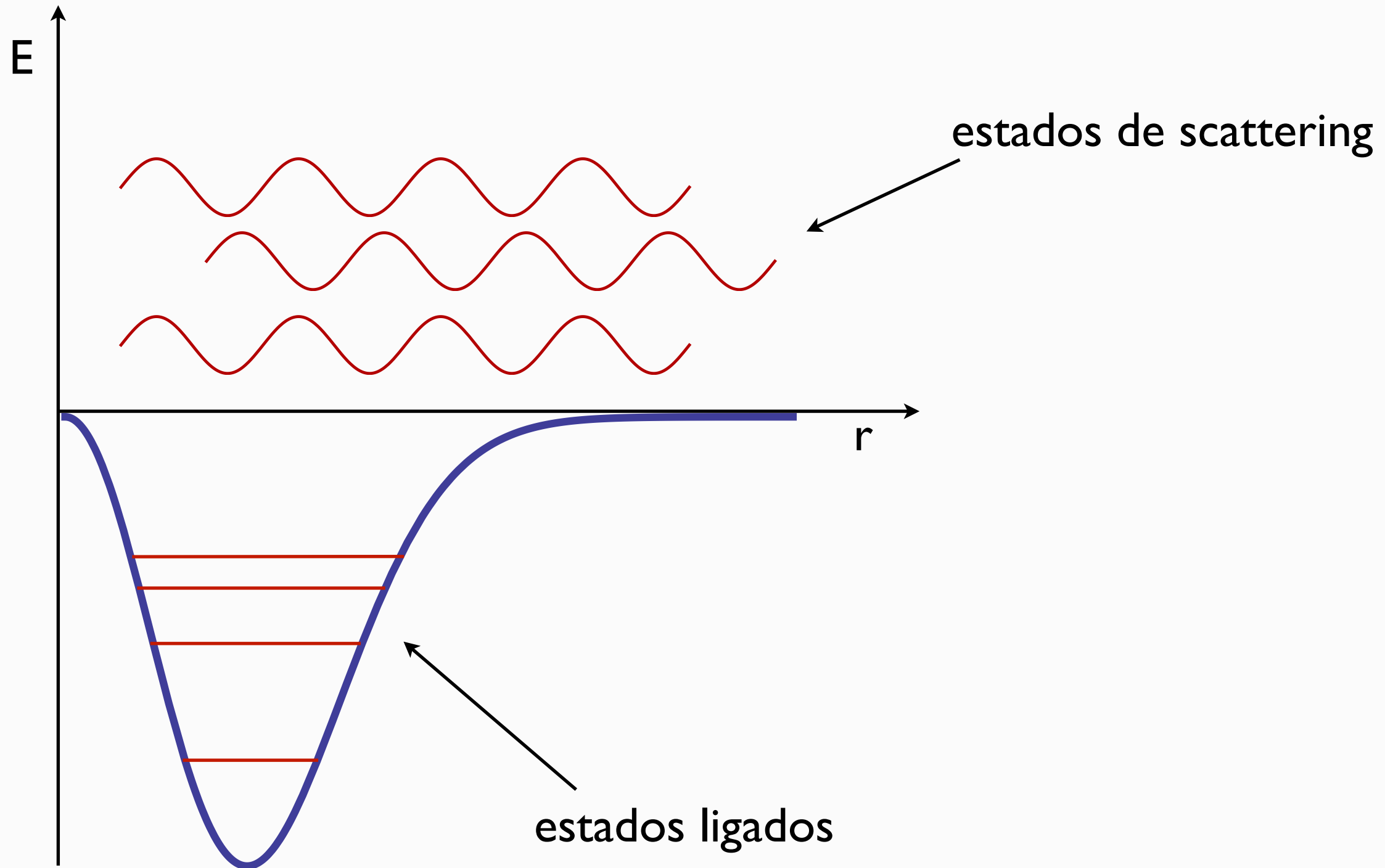
Scattering



Scattering

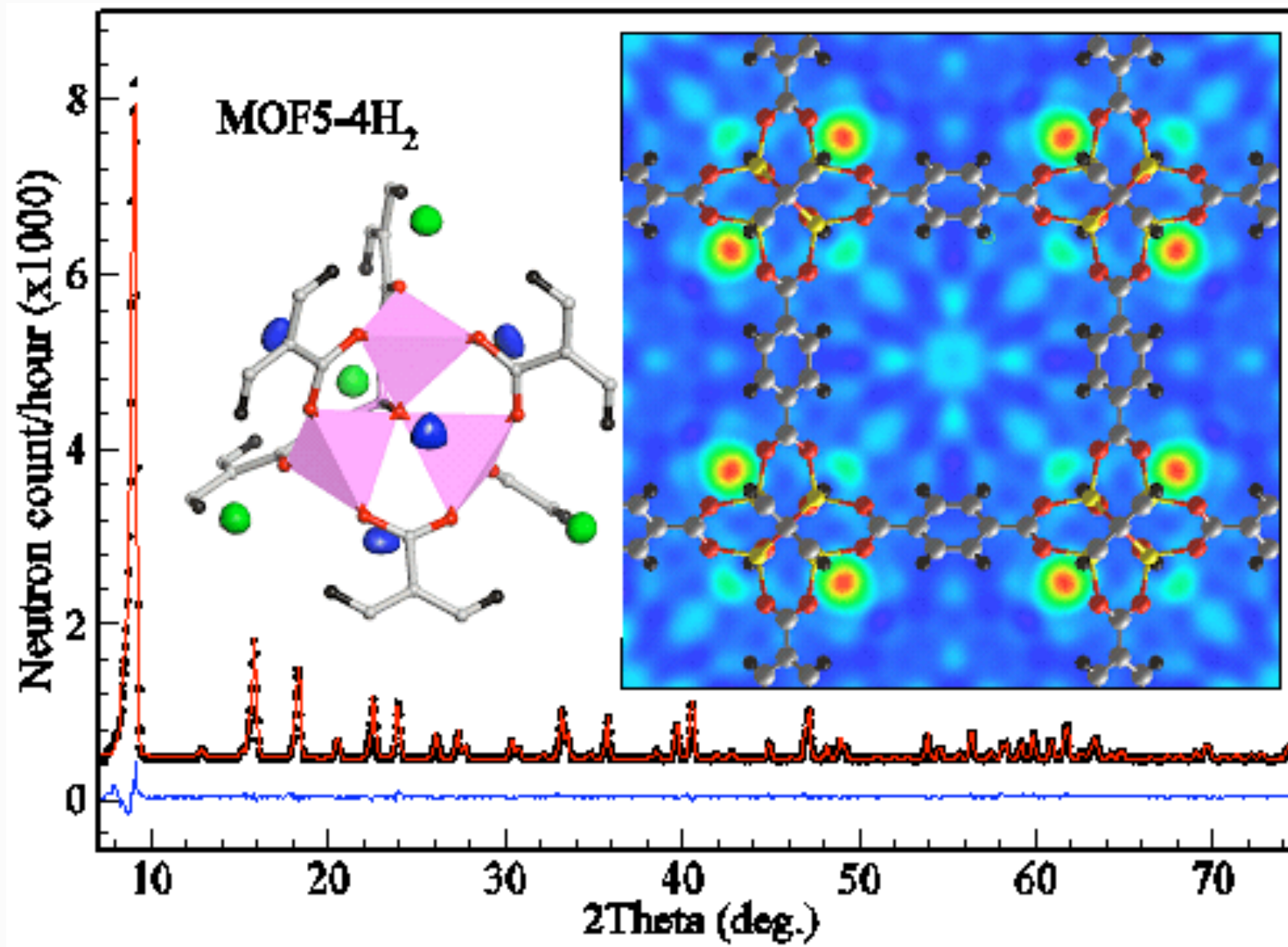


Scattering



Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



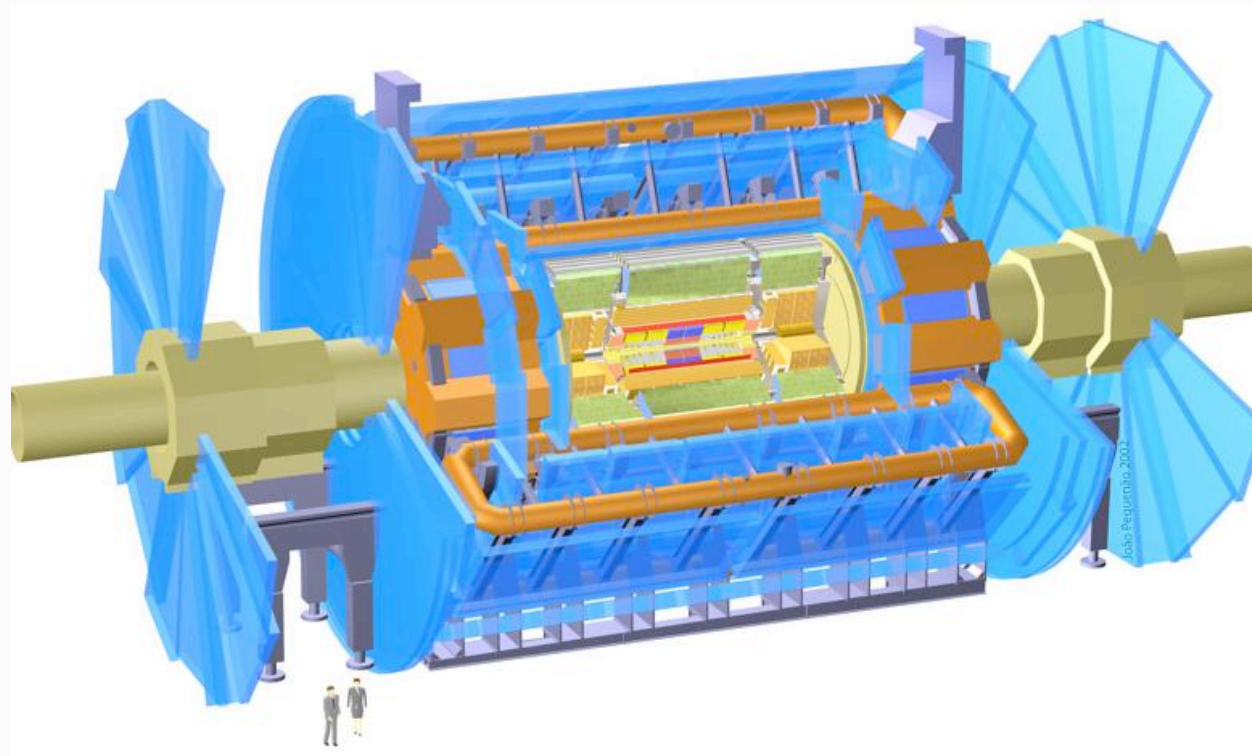
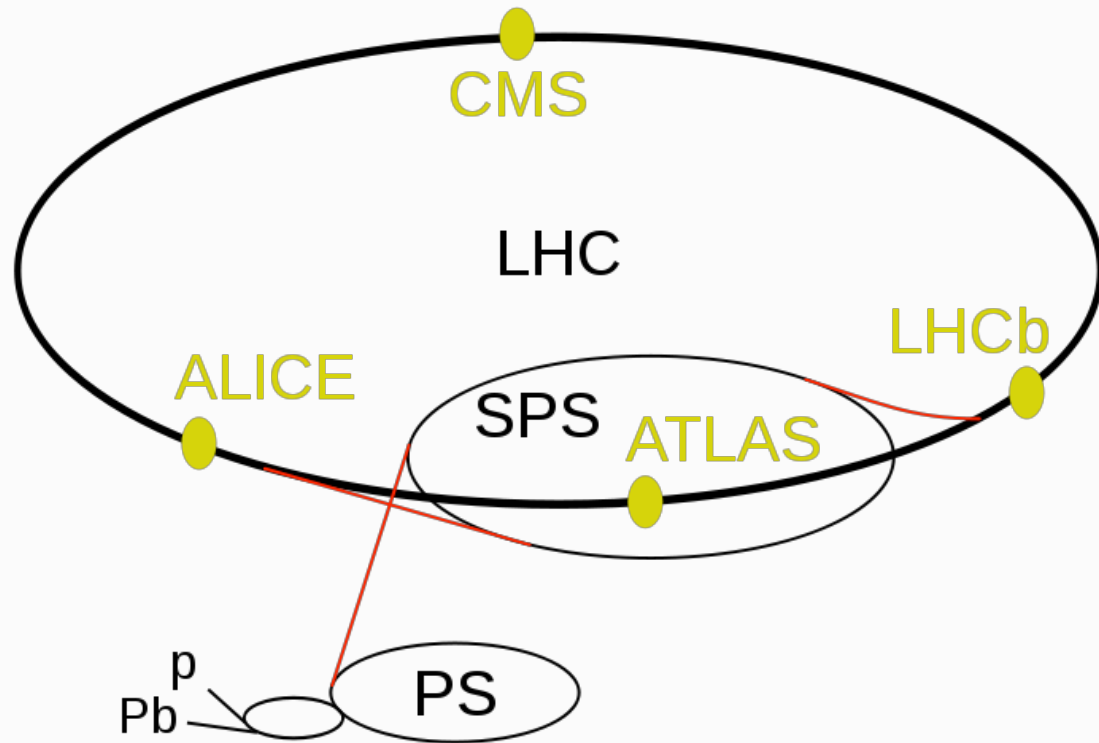
Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



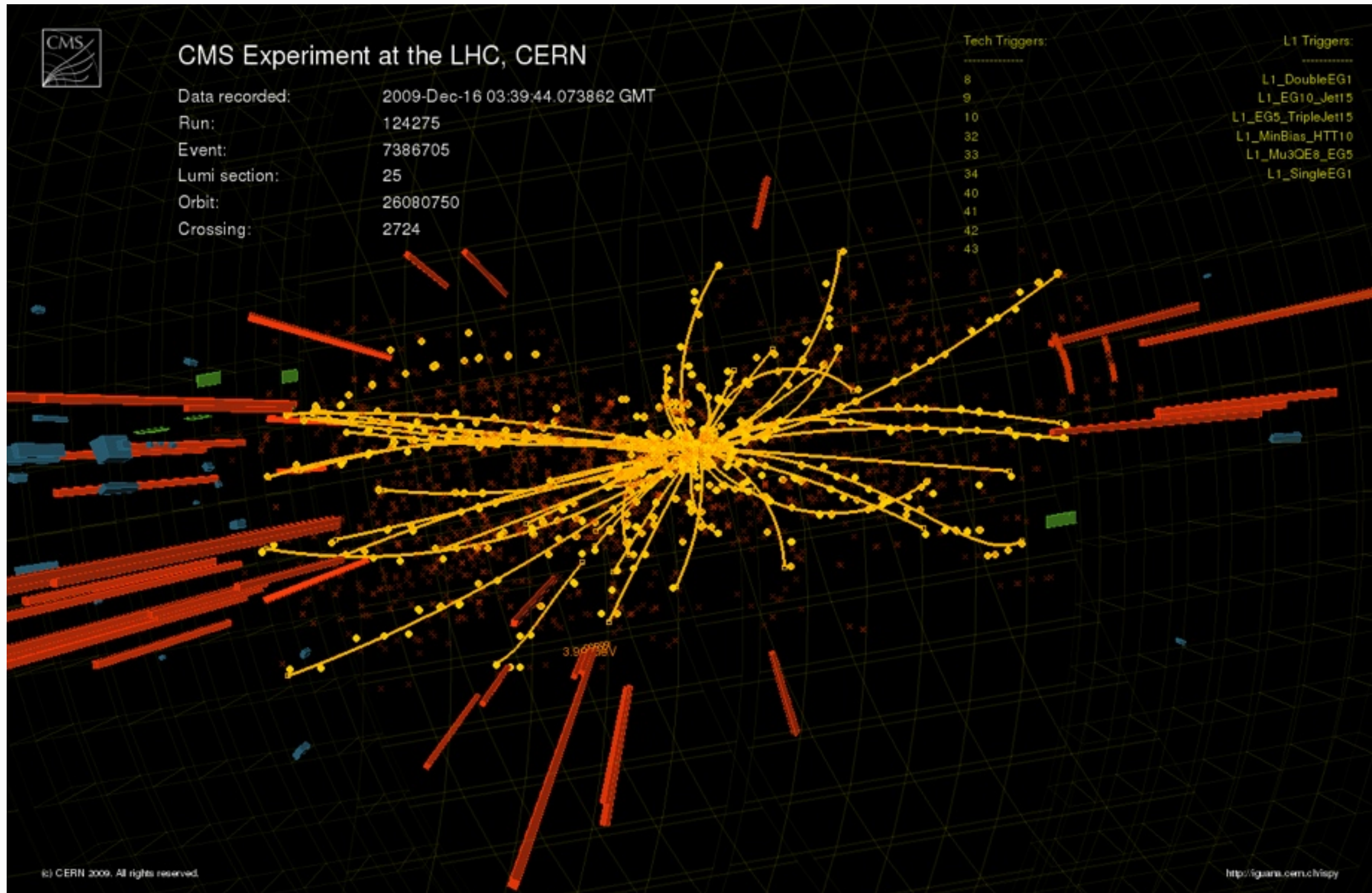
Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



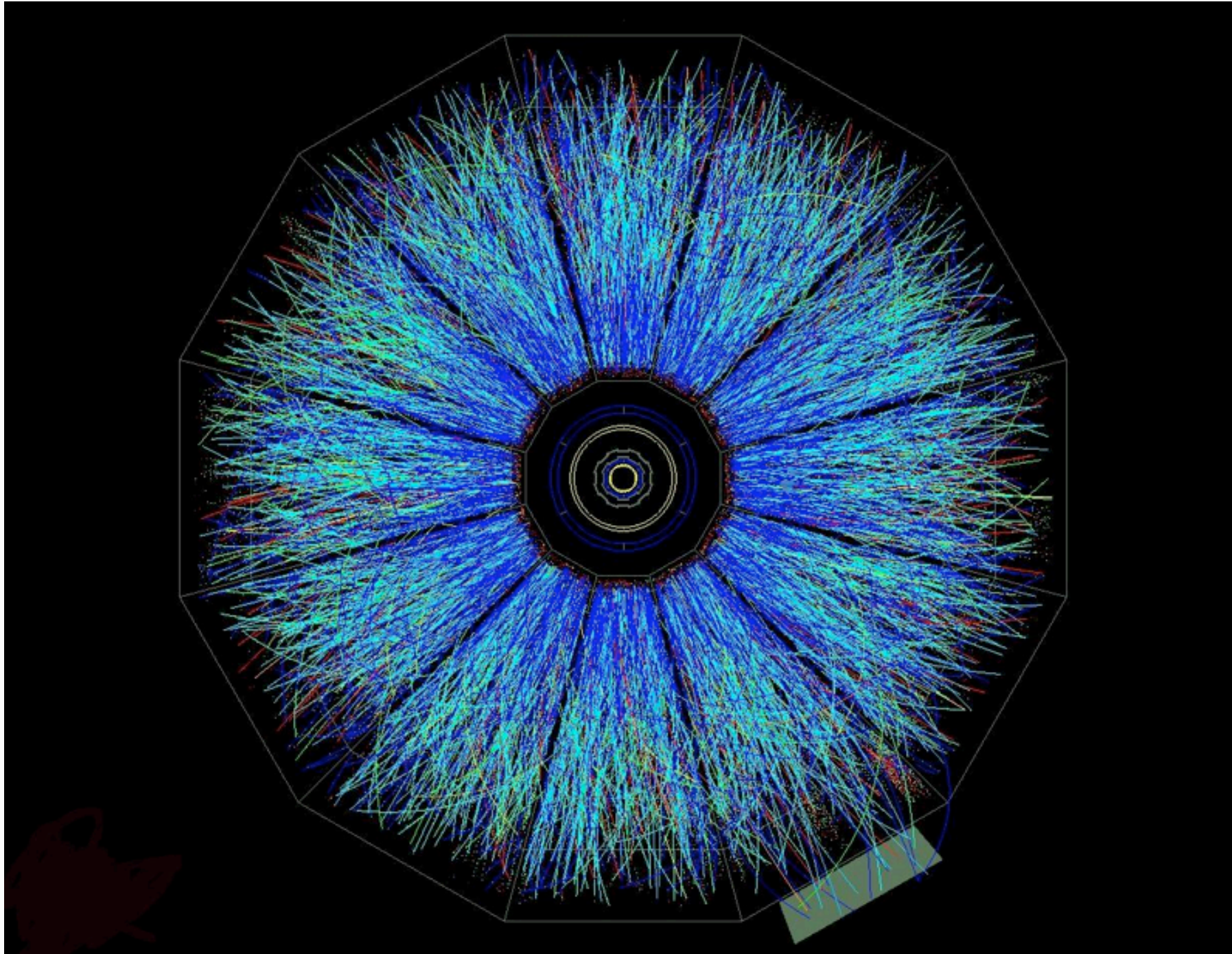
Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



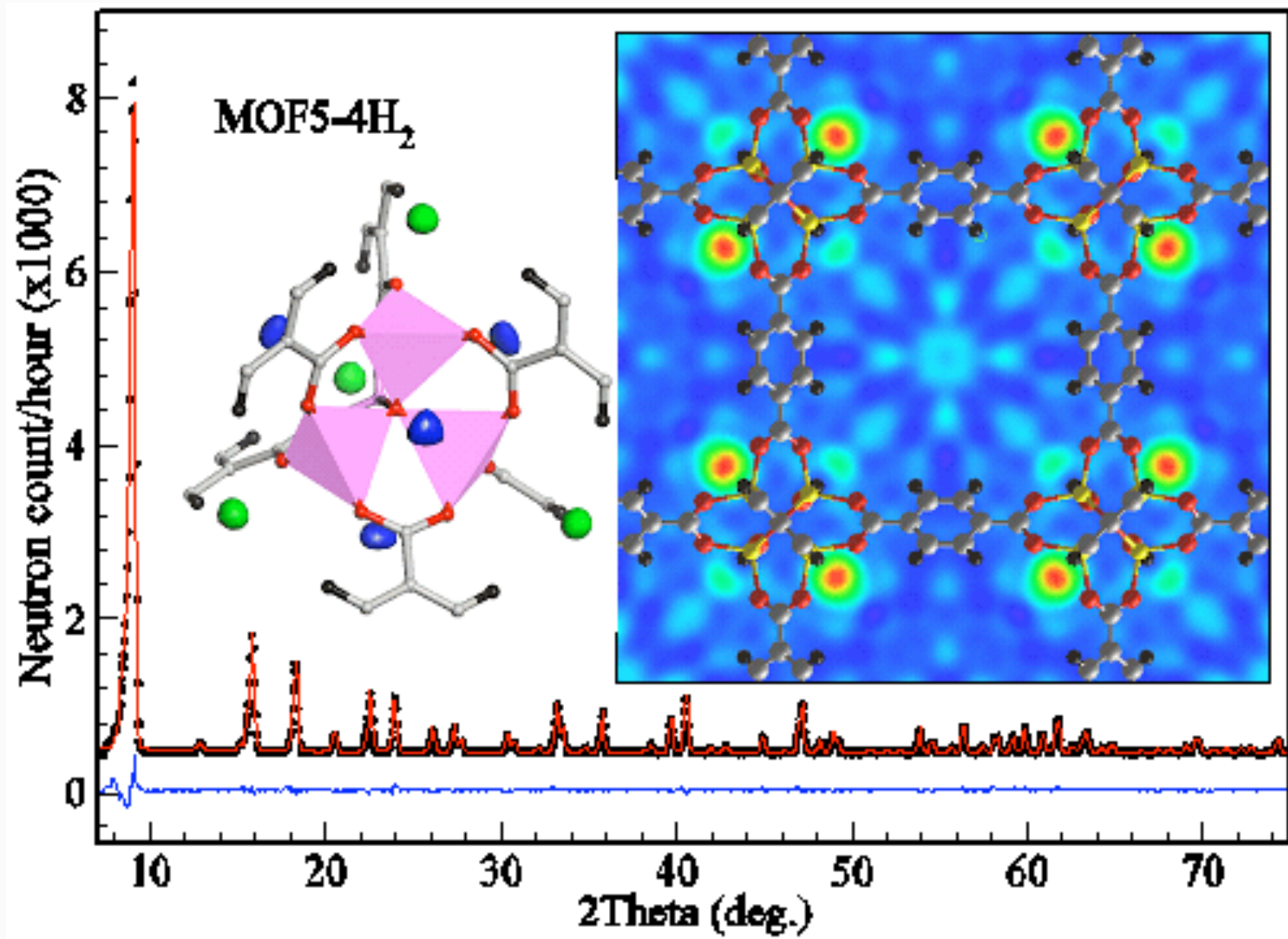
Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.

- Experimentos a bajas energías: análisis de la materia desde escalas moleculares (decenas de Å) hasta escalas nucleares (pocos fm).
- Radiación e.m. desde radio-microondas hasta el X, electrones y neutrones no relativistas, ...

Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.

- Experimentos a bajas energías: análisis de la materia desde escalas moleculares (decenas de Å) hasta escalas nucleares (pocos fm).
 - Radiación e.m. desde radio-microondas hasta el X, electrones y neutrones no relativistas, ...
- Altas energías: colisiones relativistas necesarias para generar formas de materia existentes poco después del Big Bang ($E=mc^2$) → estudio de **interacciones fundamentales**.
 - LHC, RHIC, B factories, ...

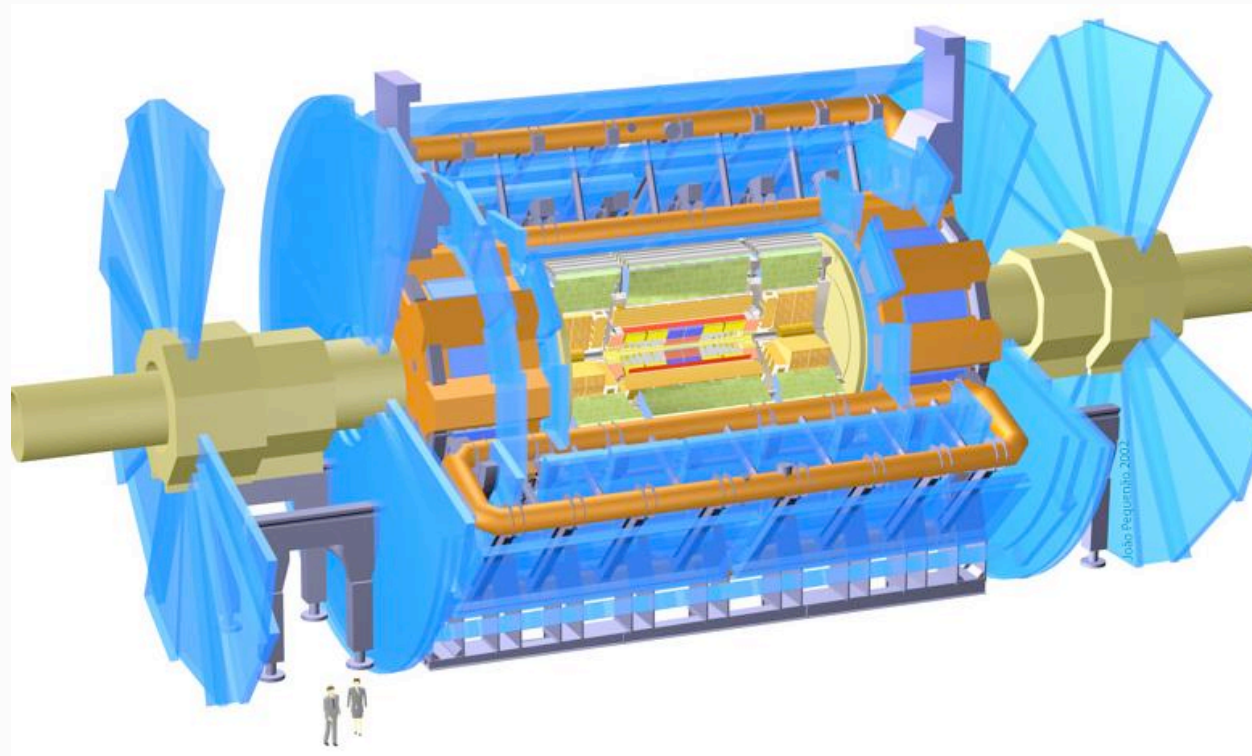
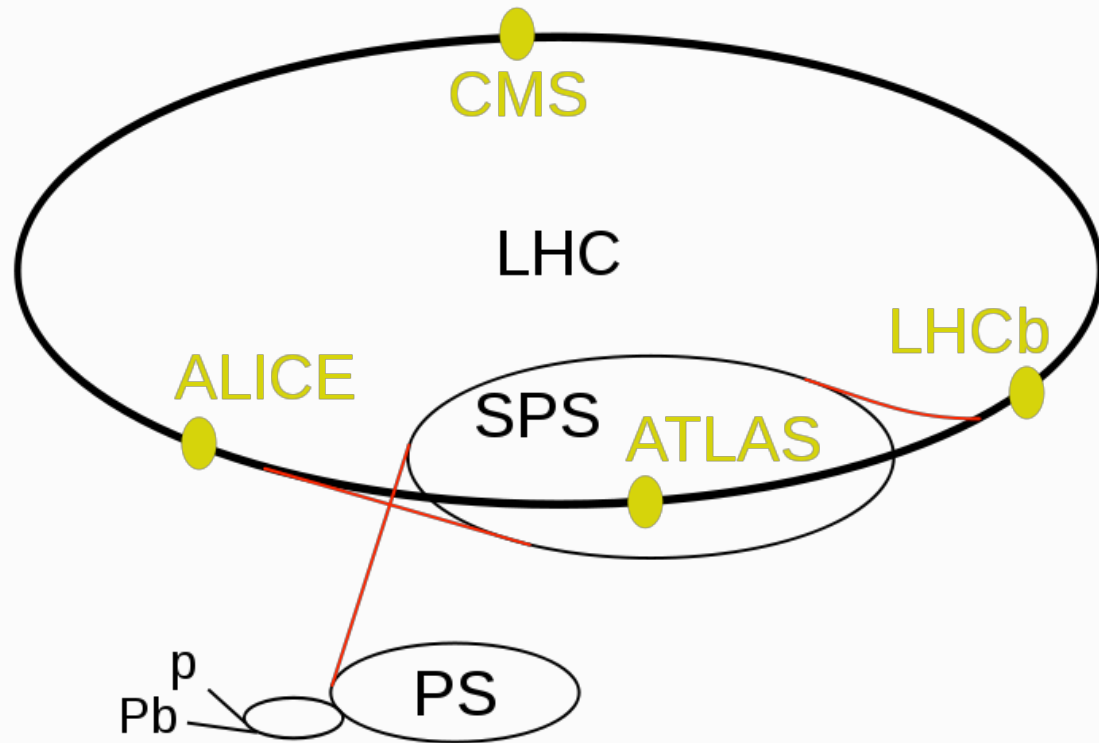
Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



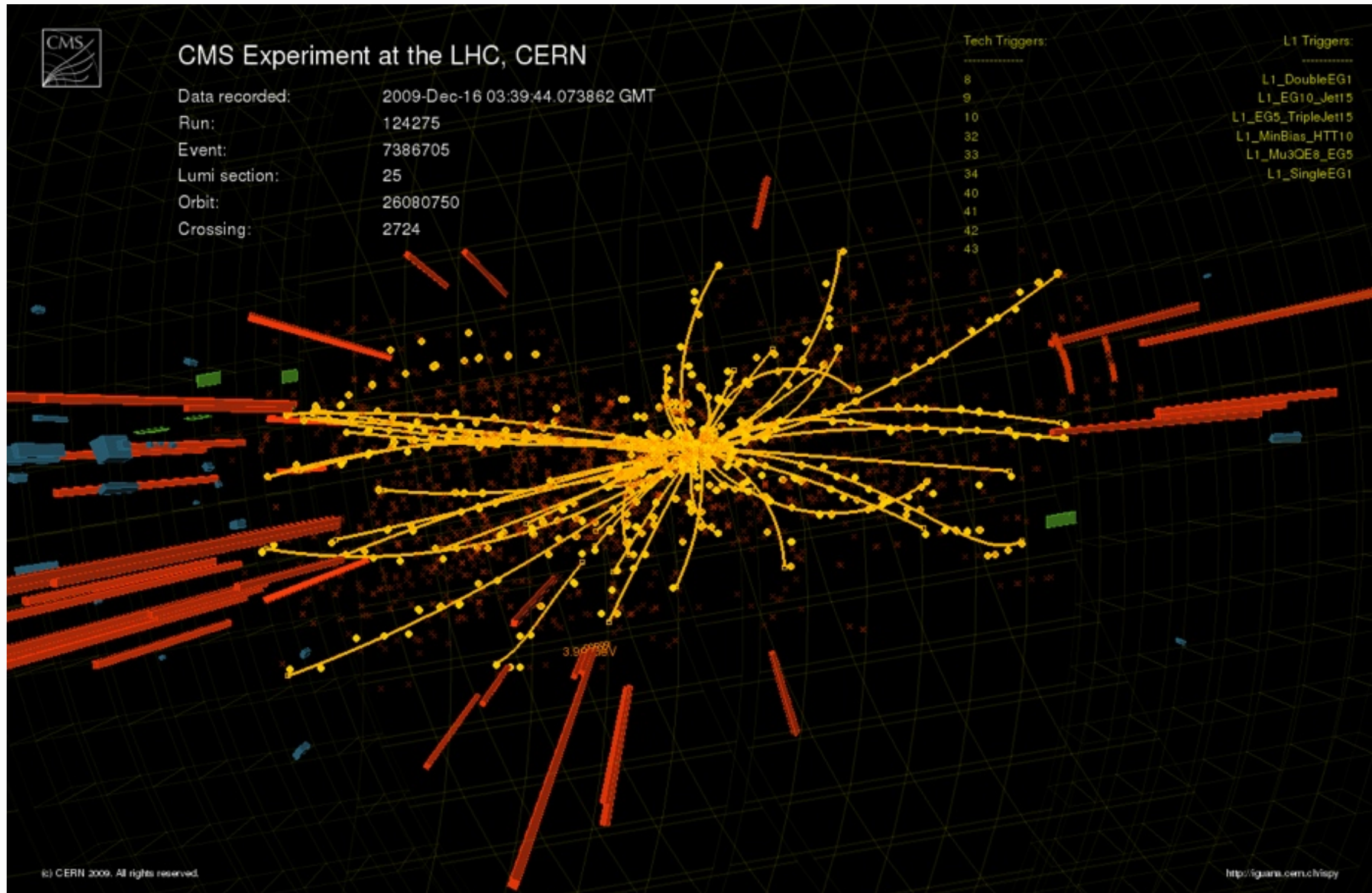
Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



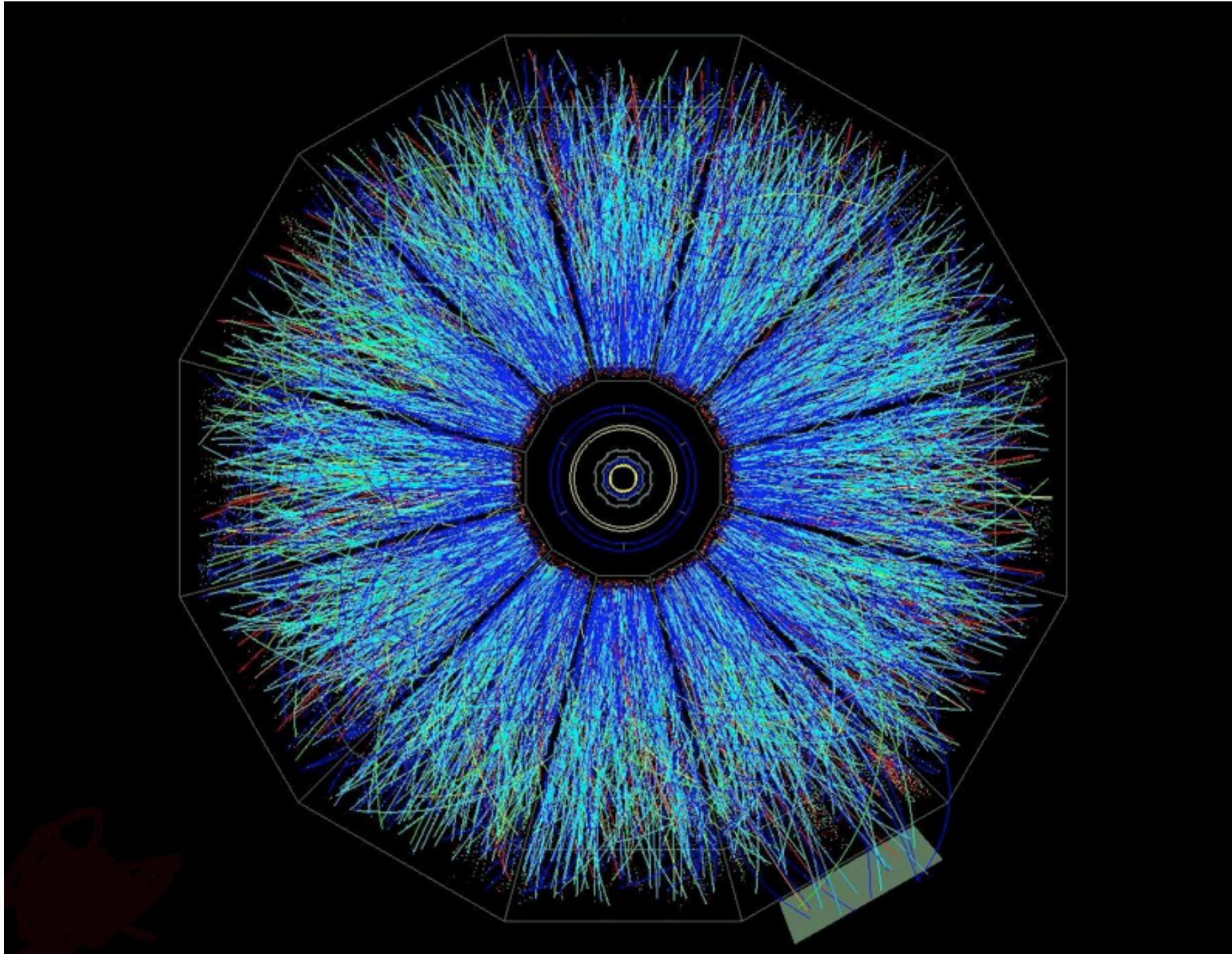
Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.



Scattering

Scattering cuántico: instrumento esencial para comprender la materia.

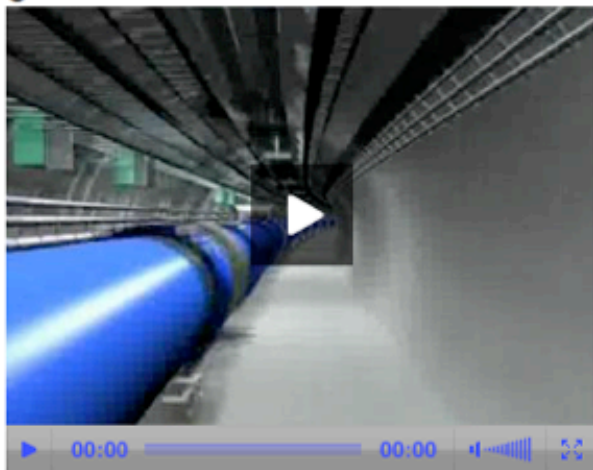


[PAGINA DE INICIO](#)[INTRODUCCIÓN](#)[EJERCICIO \$J/\Psi\$](#) [EVENTOS](#)[BIBLIOTECA](#)

Clase Magistral Internacional de CMS

¡Acompáñanos en un viaje para estudiar los bloques más pequeños de la materia!. Muestras de datos del experimento CMS en el Gran Colisionador de Hadrones del CERN (LHC) están ya disponibles. Realiza tus propias medidas. Sigue los botones del menú de arriba: el ejercicio de J/Ψ para la clase magistral 2011 y el ejercicio W / Z que estará disponible dentro de poco. Los estudiantes encontrarán información en la Biblioteca y en los videos. ¡Explora ... y luego vamos a hacer algo de física de partículas del siglo 21!

¿QUE ES EL CERN Y EL LHC ?



CERN en 3 minutos, cortesía [CERN](#).

¿QUE ES CMS ?

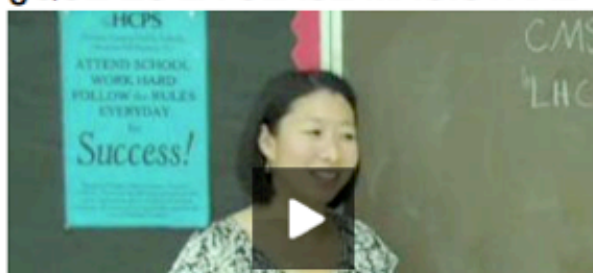


Don Lincoln, Fermi National Accelerator Laboratory

¿CUALES SON LAS GRANDES PREGUNTAS?



¿QUE ES LA CLASE MAGISTRAL ?



LENGUAJES

DE EN FR IT **SP** 日本語

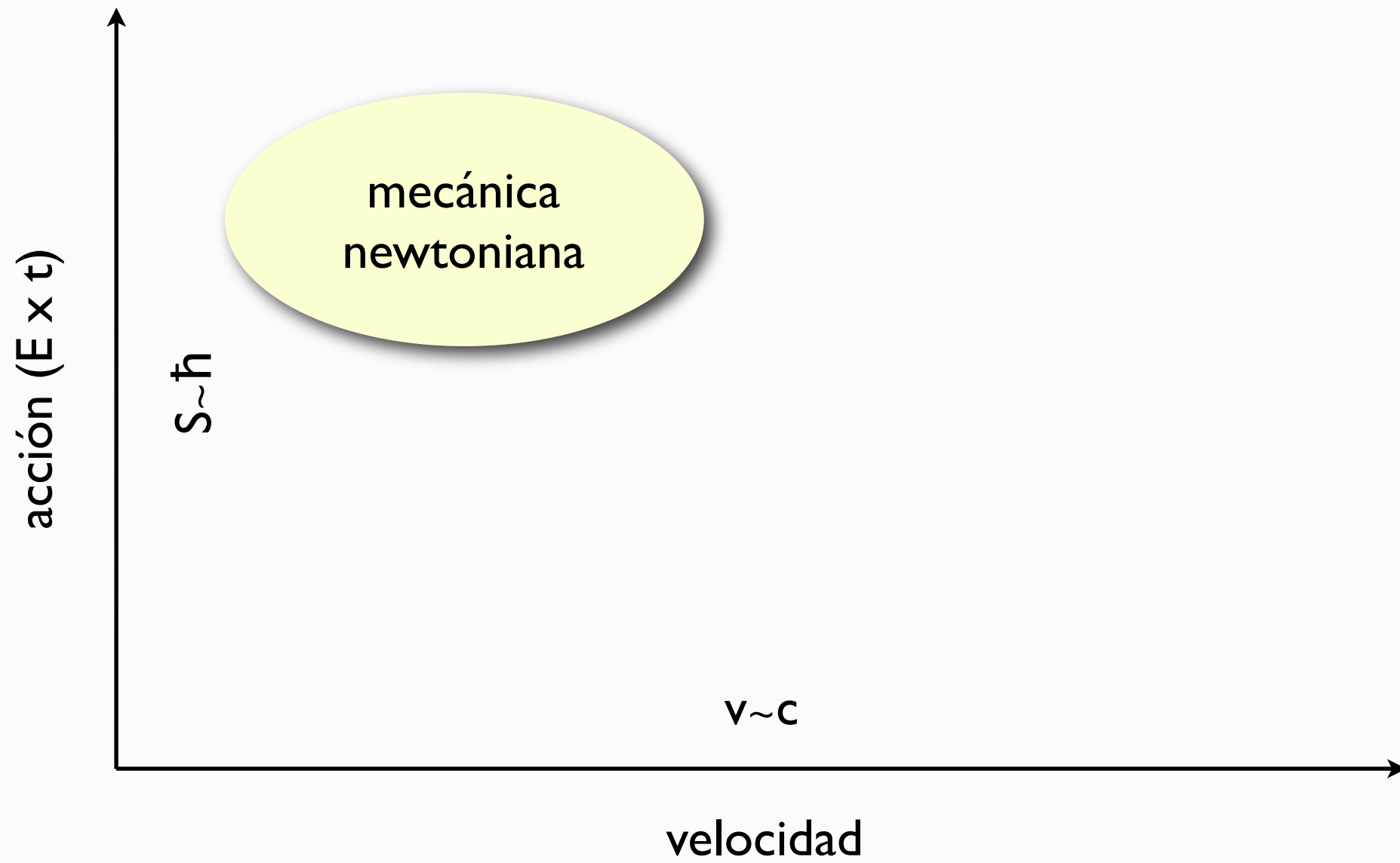
ENLACES



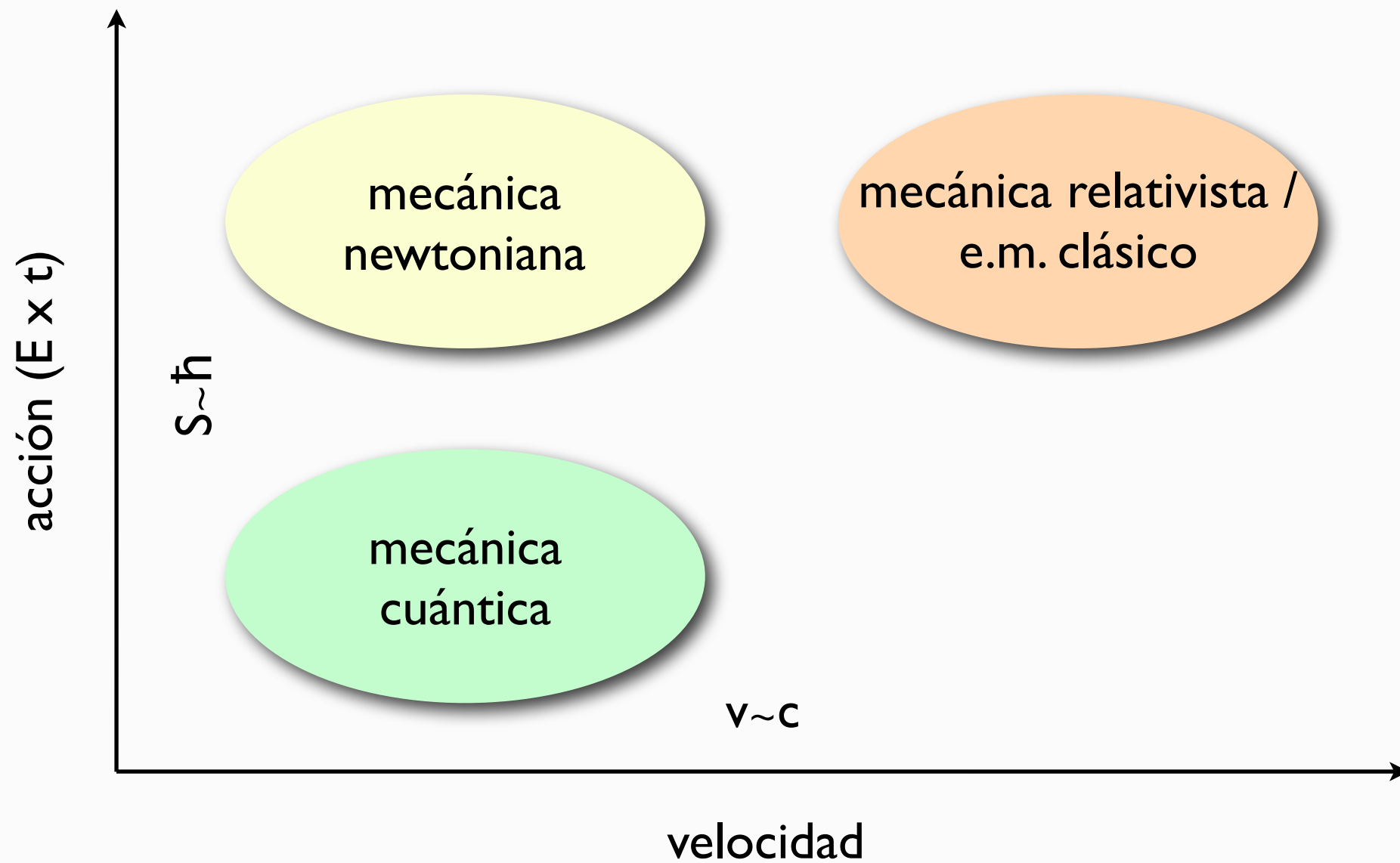
EVENTOS ACTUALES

- [El evento de la semana US/LHC](#)
- [interactions.org](#)
- [Revista del CERN](#)
- [Revista del CMS](#)

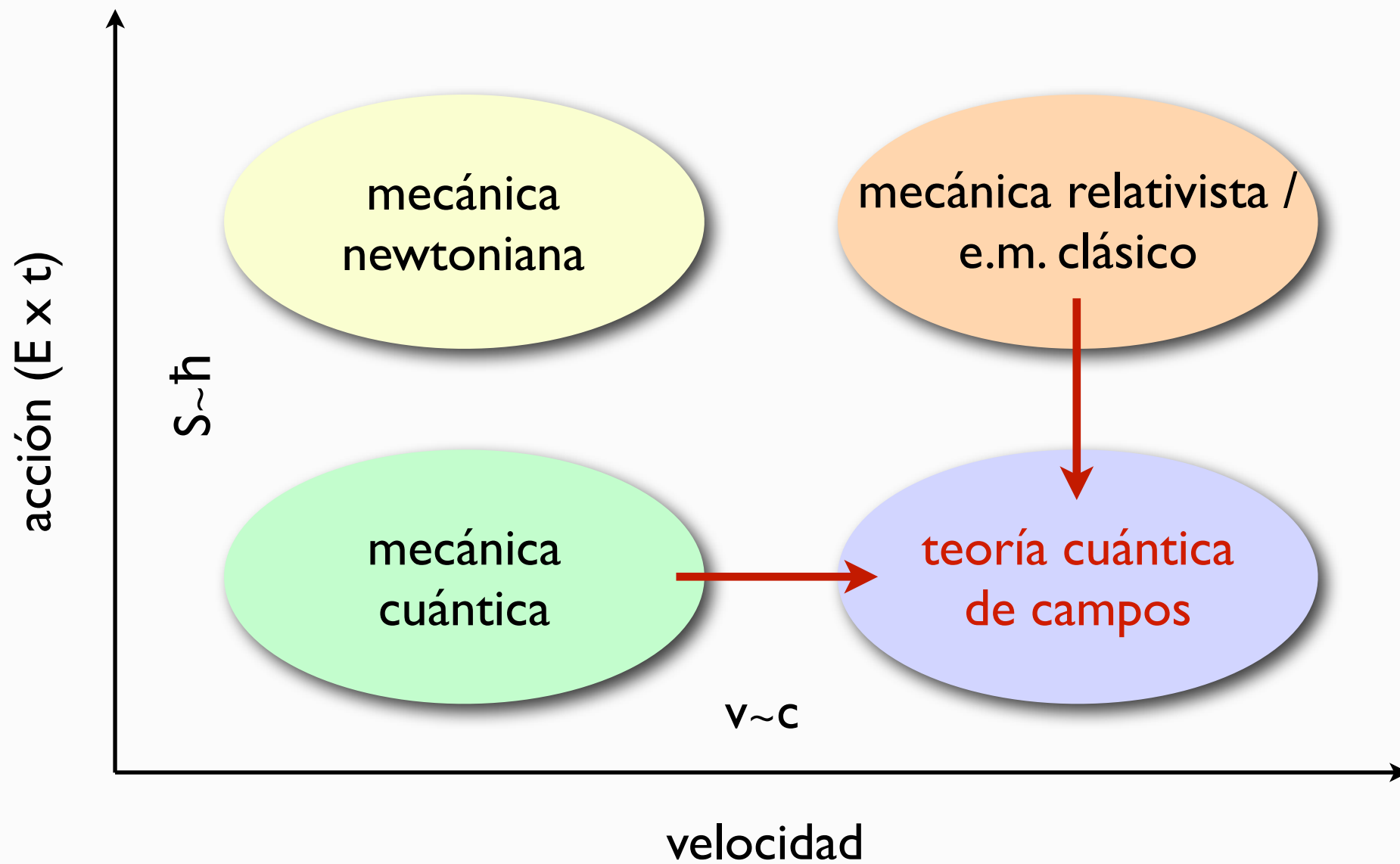
Electrodinámica Cuántica



Electrodinámica Cuántica

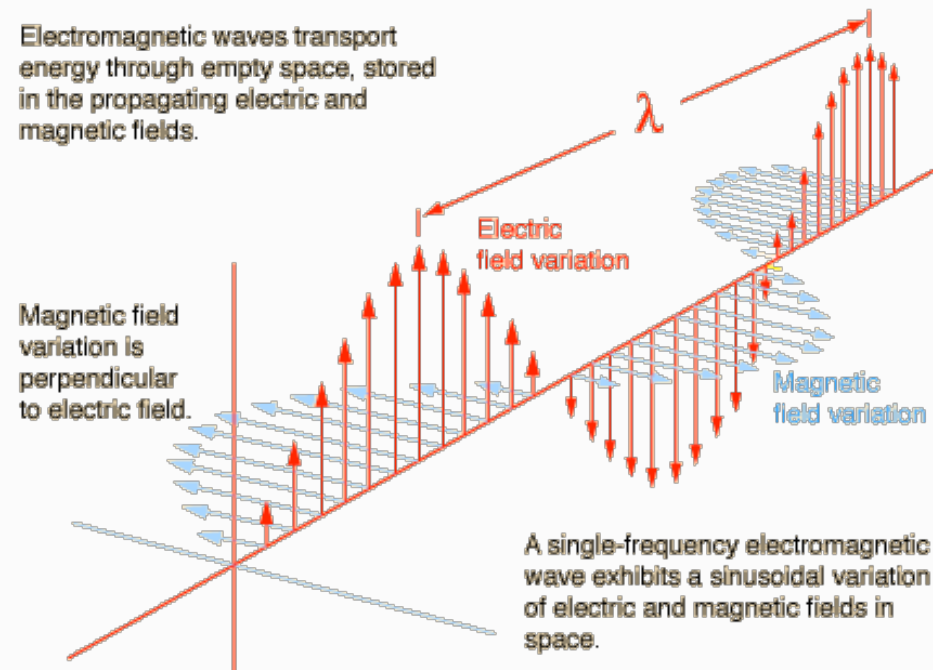


Electrodinámica Cuántica



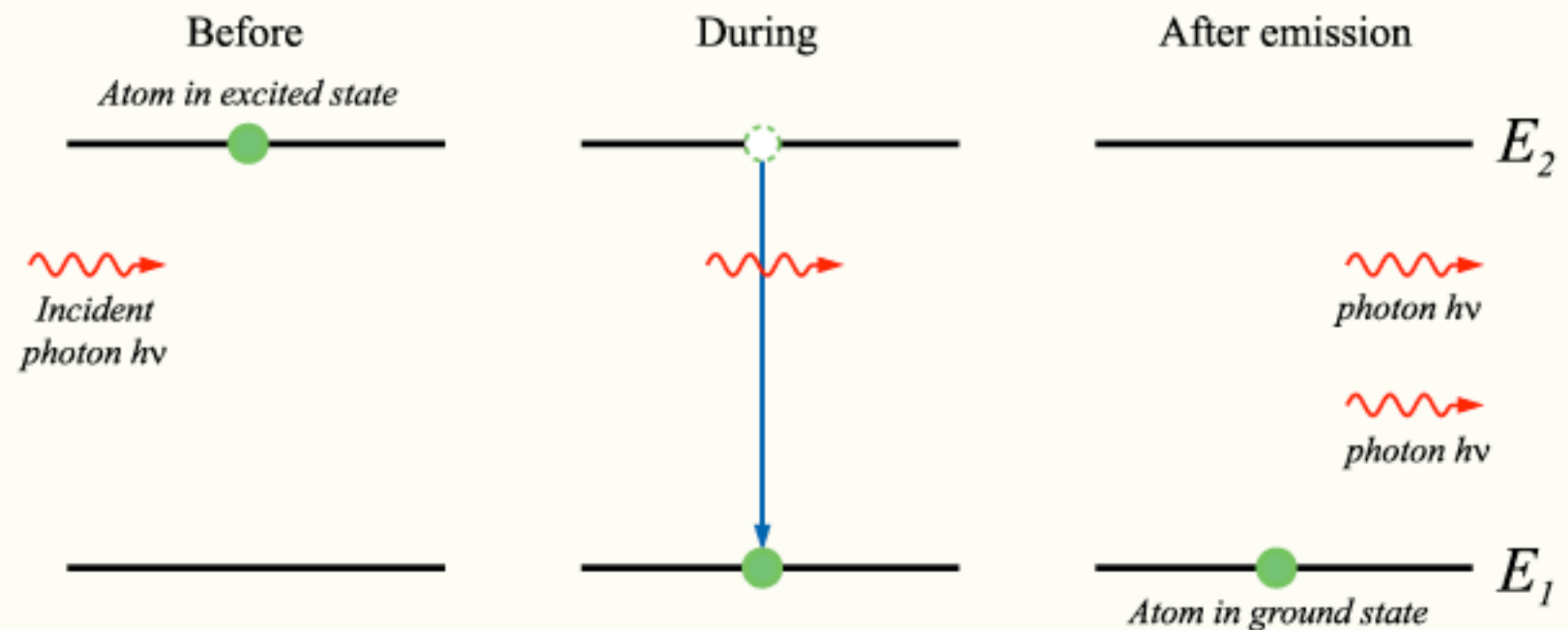
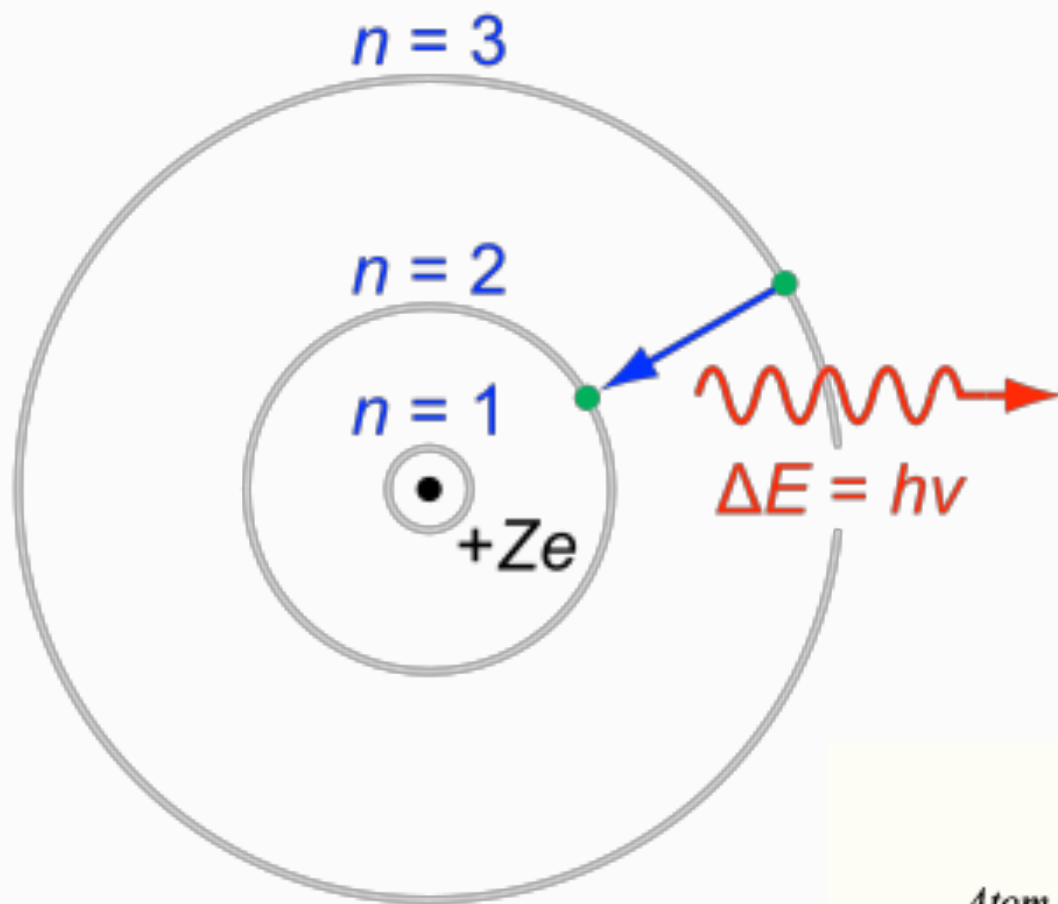
Electrodinámica Cuántica

Cuantización del campo electromagnético libre



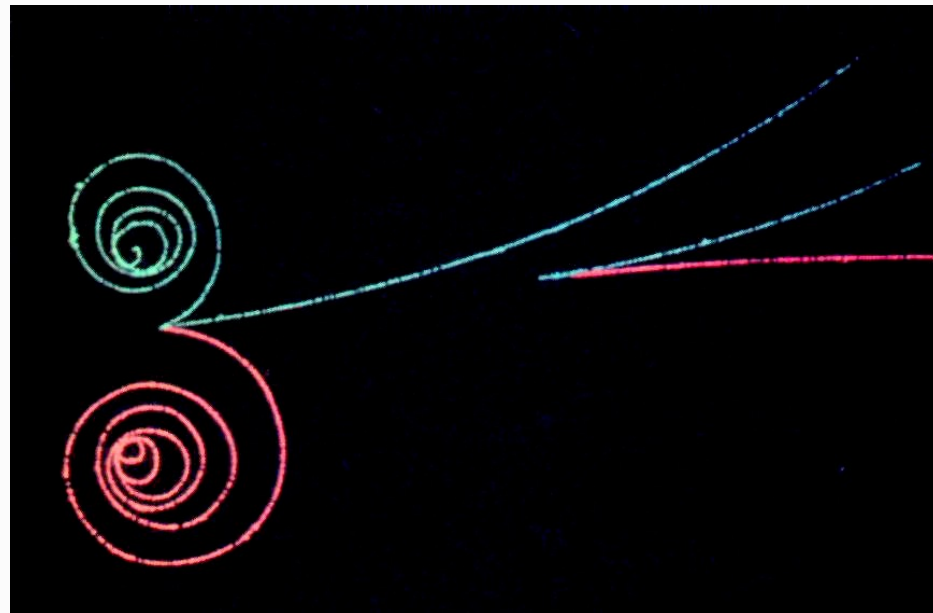
Electrodinámica Cuántica

Interacción fotones - materia no relativista



Electrodinámica Cuántica

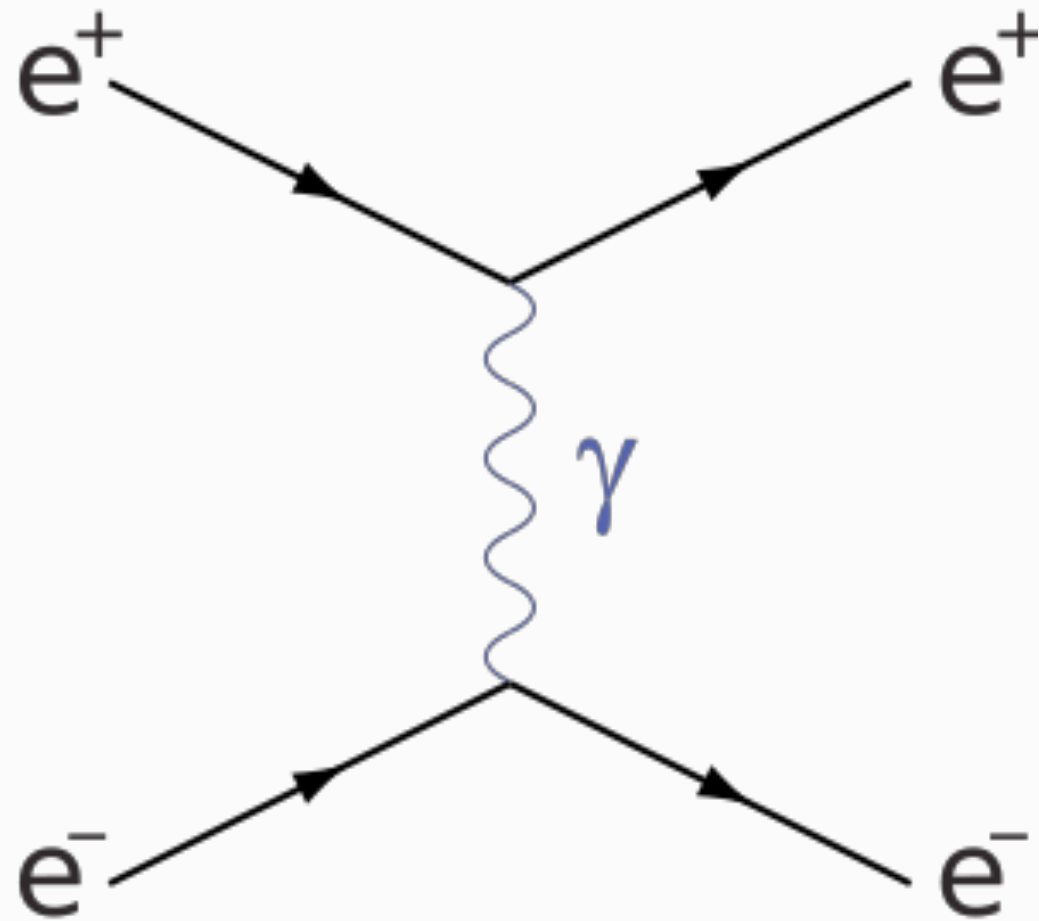
Mecánica Cuántica Relativista: ecuaciones de Klein-Gordon y de Dirac



Antipartículas

Creación de nuevas partículas mediante conversión de energía ($E=mc^2$)

Electrodinámica Cuántica



... hacia la Teoría Cuántica de Campos