

descubriendo las PARTÍCULAS elementales



J. J. THOMSON

Descubre que los rayos catódicos están formados por partículas muy pequeñas con carga eléctrica negativa.

Era la primera evidencia indirecta de la existencia del electrón.

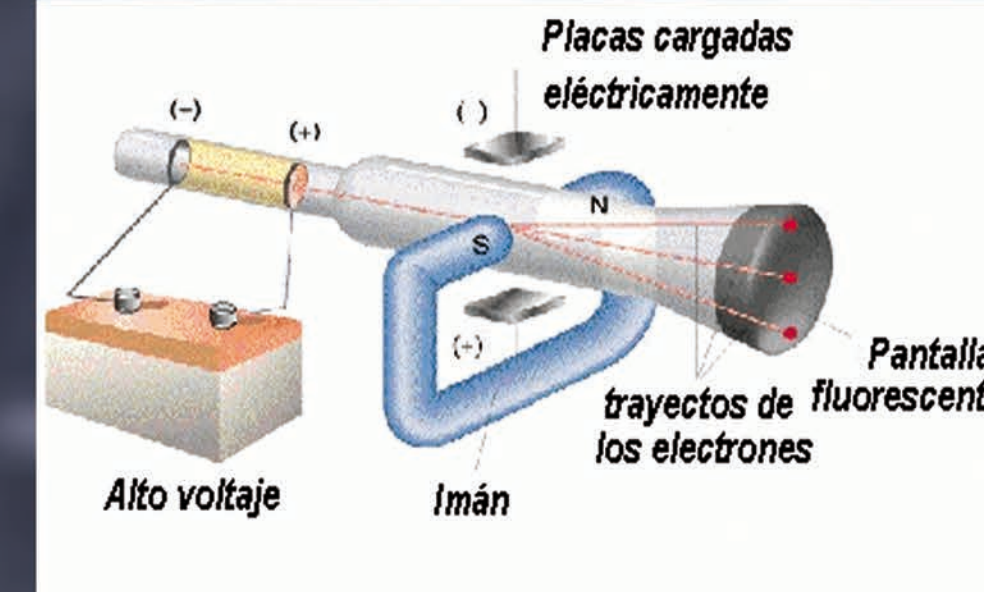
electrón



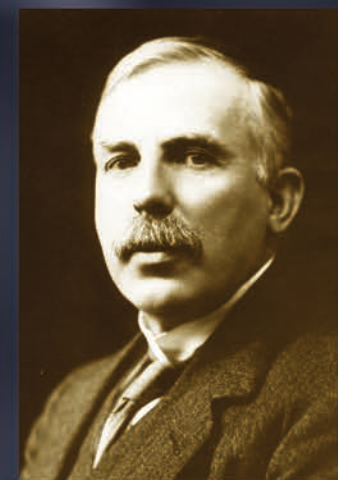
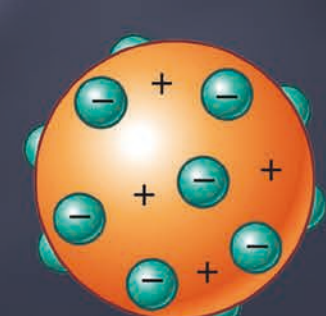
1897



El experimento de Thomson



PRIMER MODELO ATÓMICO: EL PASTEL DE PASAS



E. RUTHERFORD

Descubre un núcleo muy pesado con carga (+) rodeado de electrones (-).

Al núcleo del hidrógeno (el elemento más ligero) se le llamó "protón". Sin embargo, se planteaba un problema que aún no tenía respuesta:

masa He = 4 x masa H

carga He = 2 x carga H

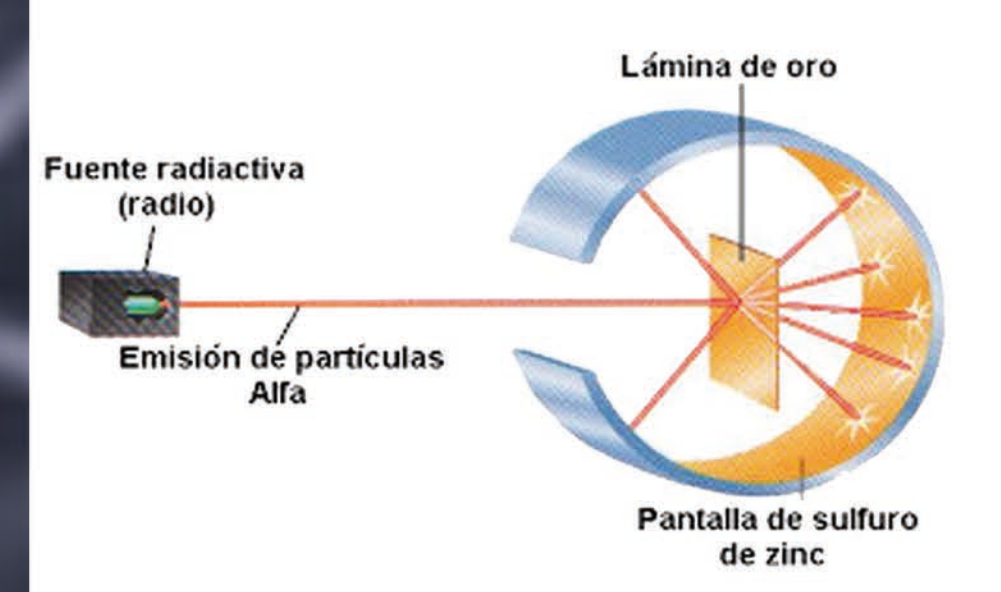
¿Por qué son tan pesados los núcleos?

protón

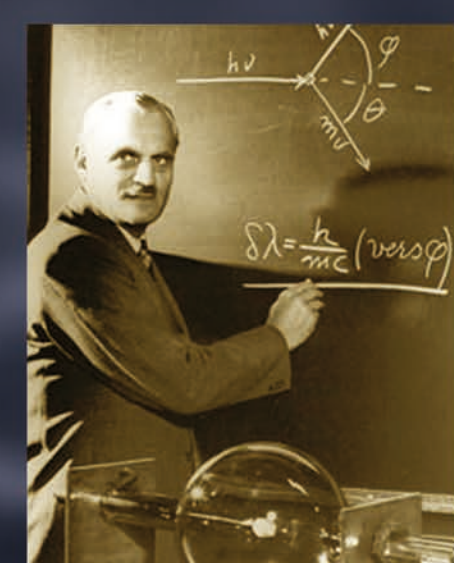
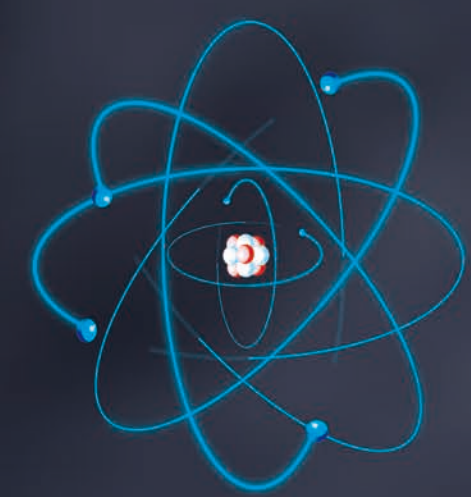


1911

El experimento de Rutherford



MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD



A.H. COMPTON

Al hacer incidir luz sobre un material, se observa un cambio en la longitud de onda. Es el llamado "efecto Compton". De él se deduce que la luz está formada por partículas sin masa que se llamaron "fotones".

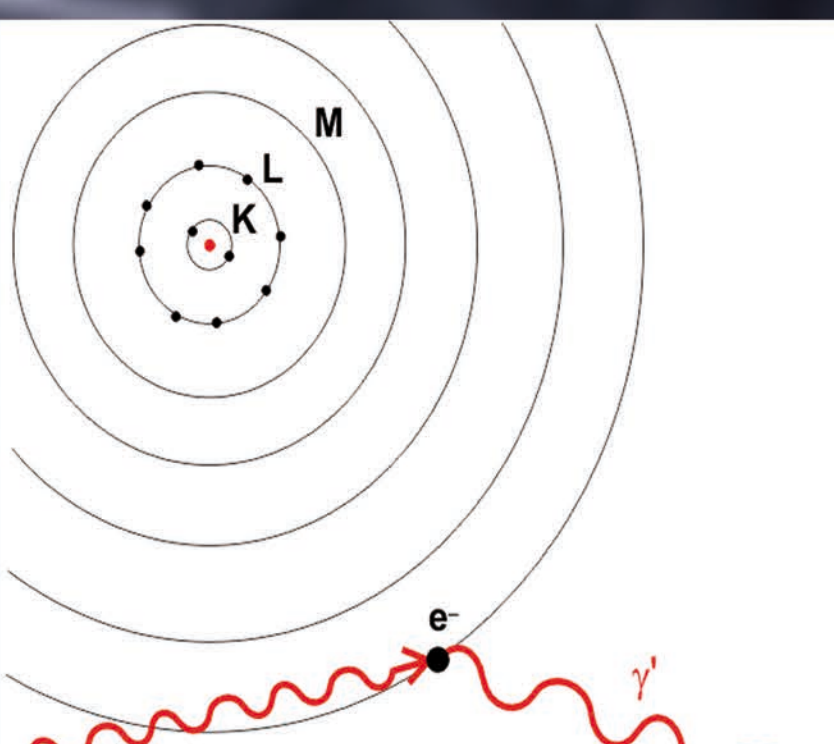
γ fotón



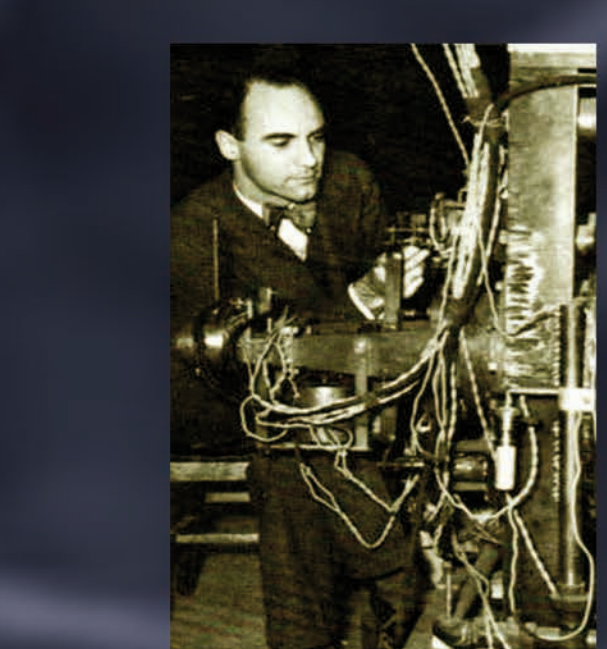
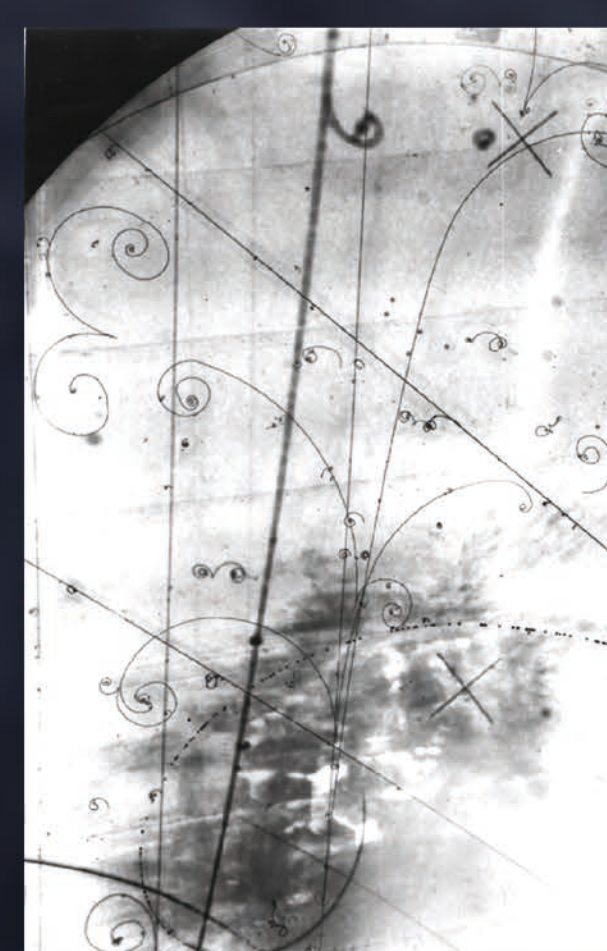
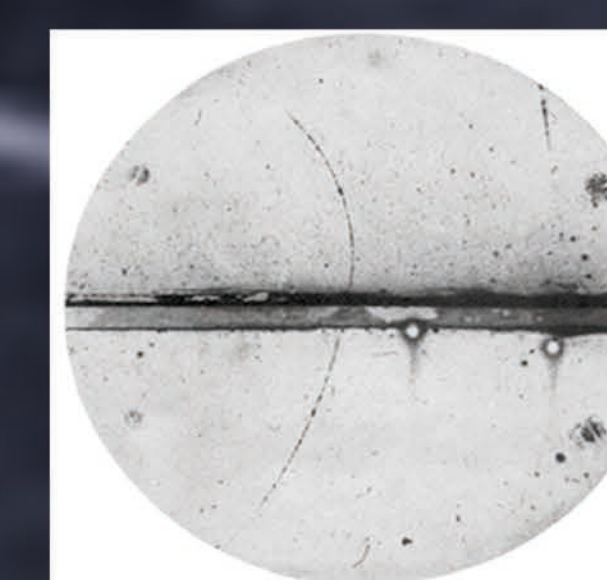
1923



El efecto Compton



Fotografías de un positrón en una cámara de niebla.



C. ANDERSON

Observa una partícula con la misma masa que el electrón, pero con carga positiva: el "positrón". Se trata de la primera evidencia de la existencia de antimateria, que ya había sido predicha por Dirac en 1928.

positrón



J. CHADWICK

Mediante un experimento parecido al de Rutherford, descubre la existencia de una partícula con una masa similar a la del protón, pero sin carga: el neutrón

neutrón



1931

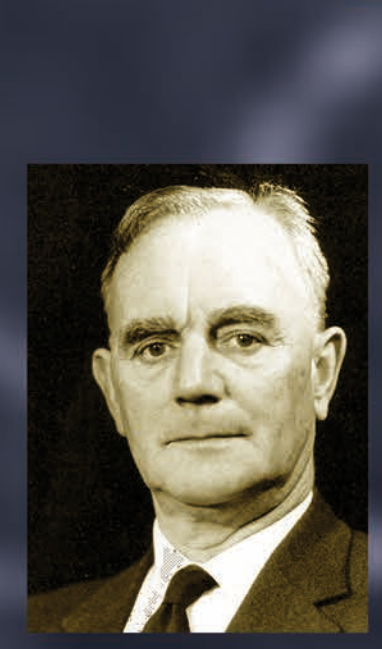
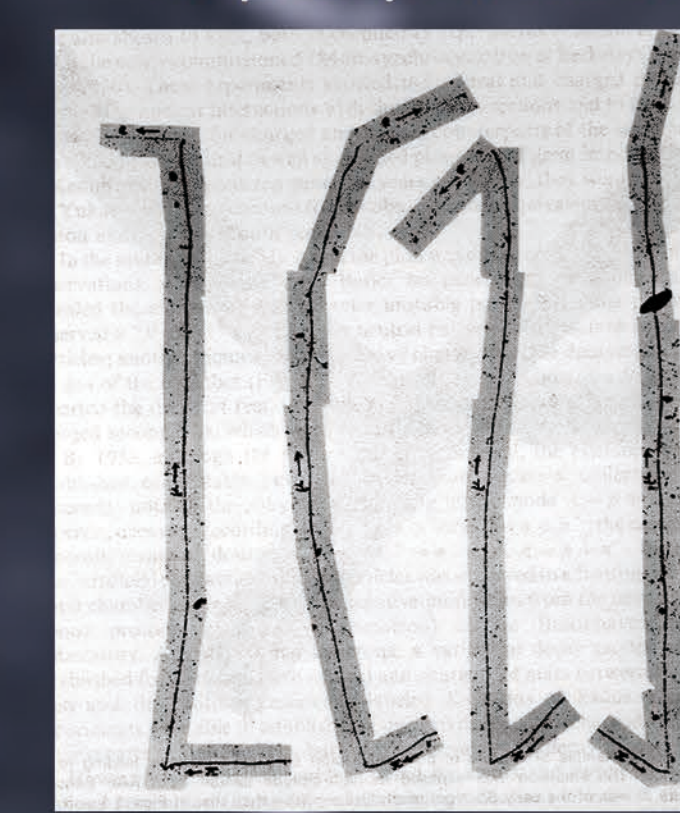
muón



1937



Emulsiones mostrando un pión y un muón.

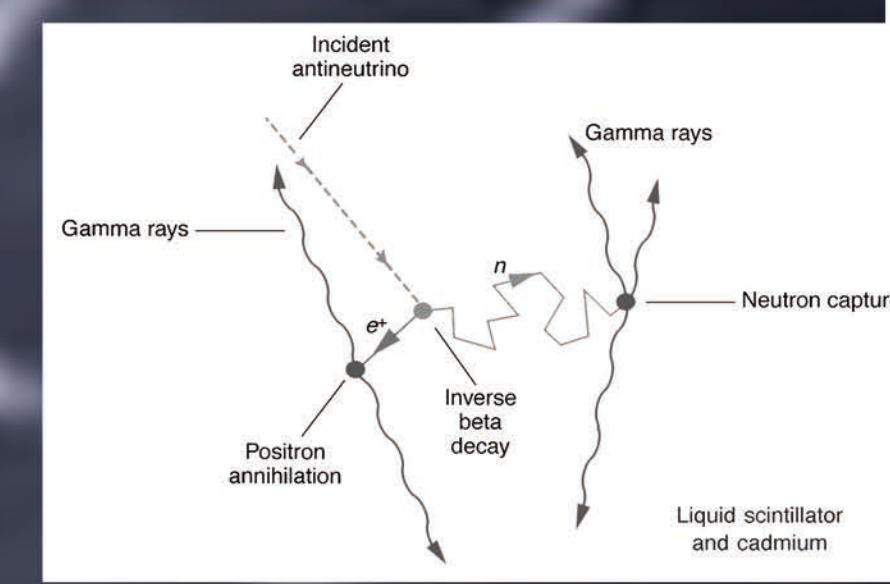


C.F. POWELL

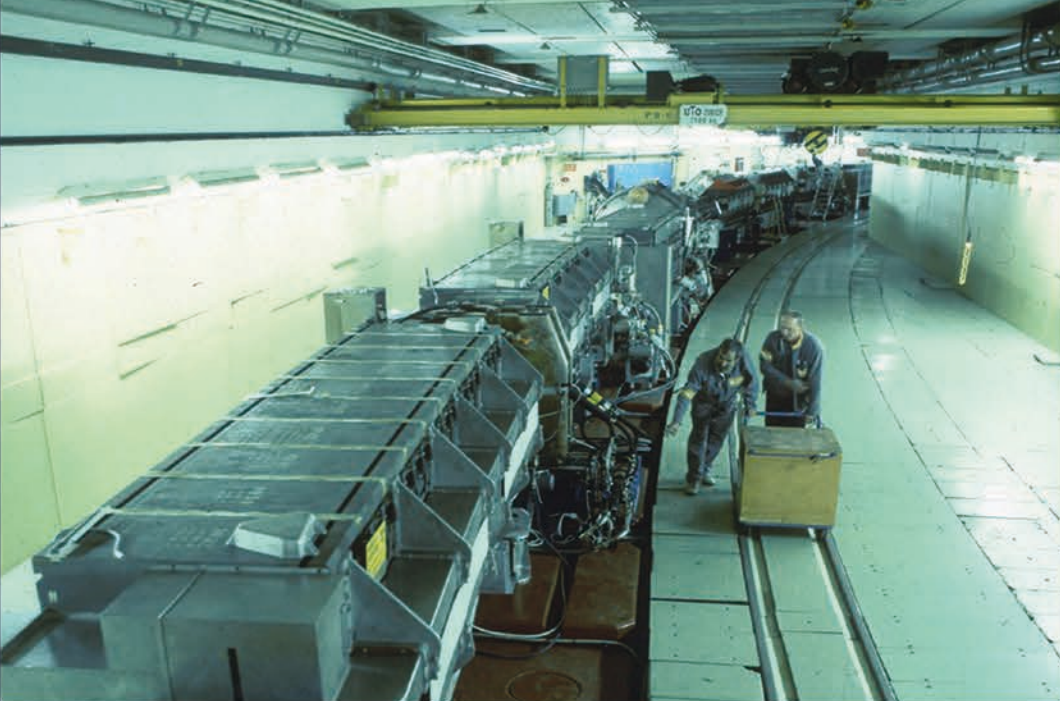
Encuentra una partícula que se desintegra rápidamente (interacción fuerte), que denomina "pión". Más tarde se sabe que, en realidad, se trata de un estado ligado de quarks up y down.

pión

kaón



Puesta en marcha del Proton Synchrotron, PS, (28 GeV) en el CERN



ROCHESTER Y BUTLER

Hallan unas partículas "extrañas", con masa entre los piones y los muones, pero que viven durante más tiempo (interacción débil). Son llamados "kaones".

Con el tiempo, se descubre que dichos kaones están hechos de parejas de quarks s.



C.L. COWAN Y F. REINES

En 1930, W. Pauli había postulado la existencia de los neutrinos, para que la desintegración del neutrón cumpliera el principio de la conservación de la energía. Cowan y Reines diseñan un experimento para detectar los neutrinos que debía emitir una central nuclear, y consiguen demostrar su existencia.

neutrino



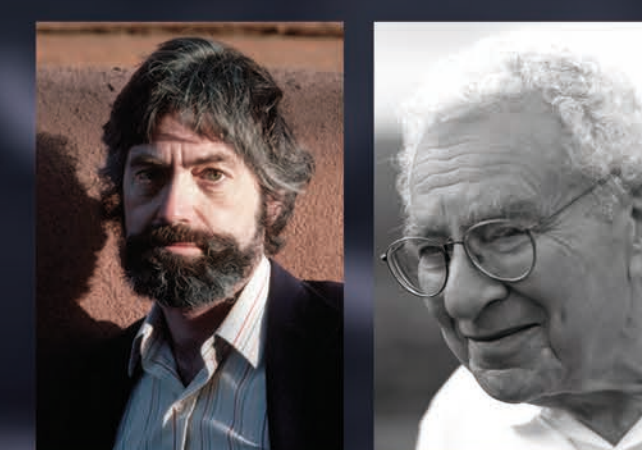
1959 1960 1962



EL MODELO DE QUARKS



Puesta en marcha del Stanford Linear Accelerator Center, SLAC



G. ZWIEG Y M. GELL-MANN

Por entonces, el zoo de partículas incluía una multitud de hadrones. Zweig y Gell-Mann postulan que las que se creían hasta el momento partículas elementales, son en realidad combinaciones de quarks y anti-quarks. Inicialmente proponen 4 tipos (o sabores) de quarks: *up*, *down*, *strange*, y *charm*, de los que faltaba *charm* por descubrir (ocurriría en 1974). Más tarde aparecen evidencias de la existencia de dos quarks más: *top* y *bottom*. El modelo quedará entonces con un total de 6 quarks. Los quarks tienen cargas eléctricas $-1/3$ o $+2/3$, y carga de color.

Se descubre que el protón está compuesto de quarks *up* y *down* (SLAC)



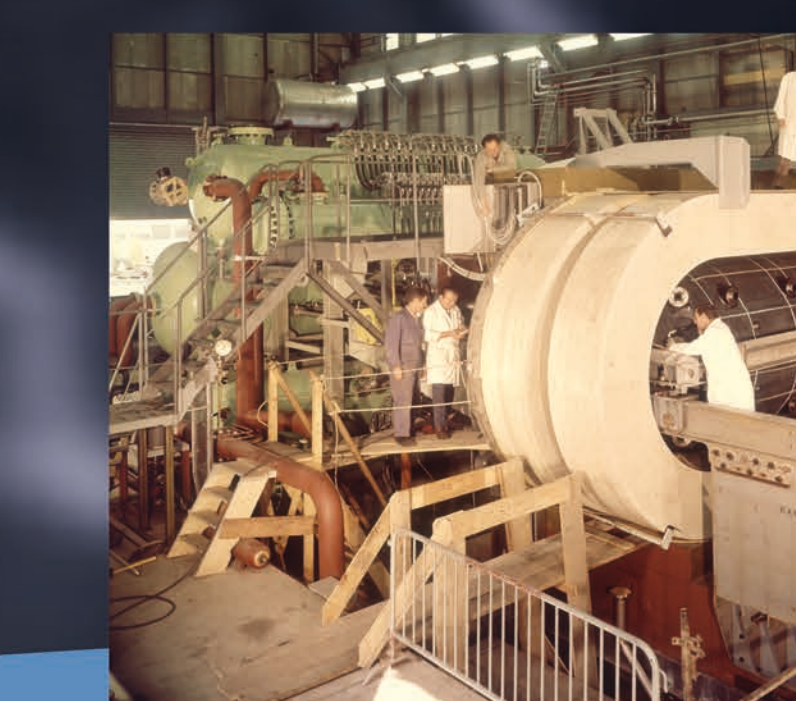
El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN



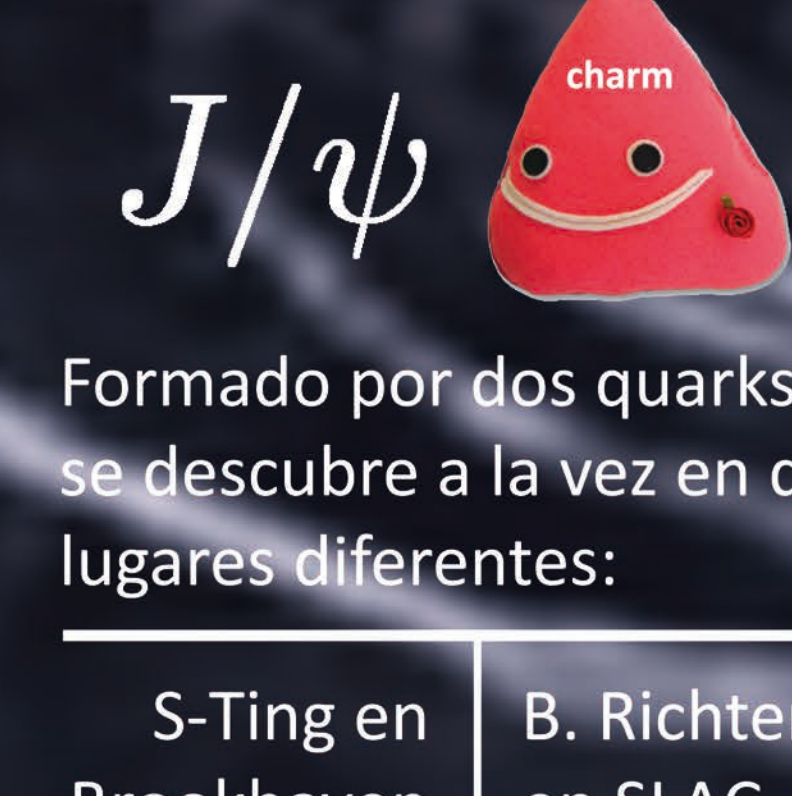
Se descubre que el protón está compuesto de quarks *up* y *down* (SLAC)



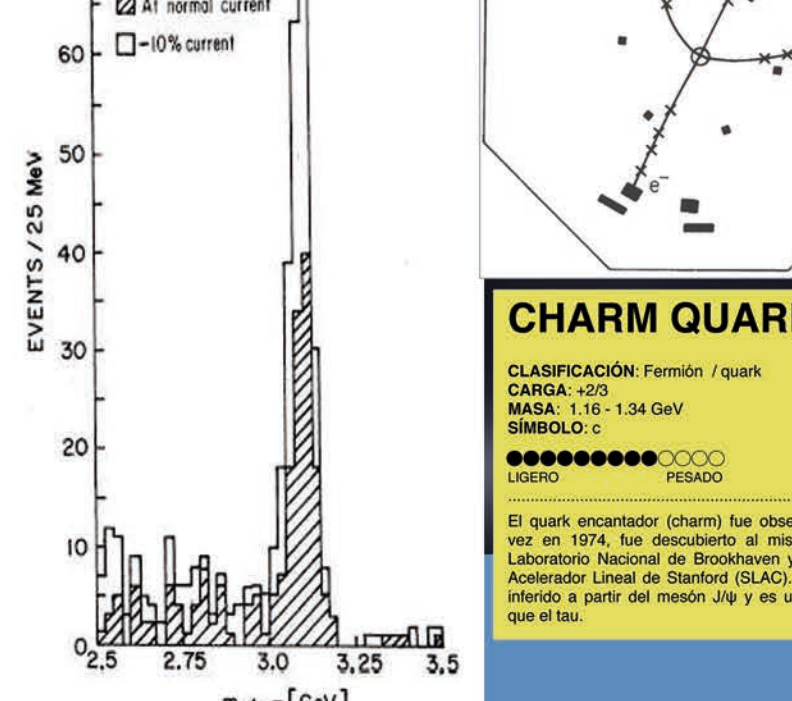
El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN



Formado por dos quarks *c*, se descubre a la vez en dos lugares diferentes:



El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN



Encontrado en SLAC/SPEAR (4 GeV)

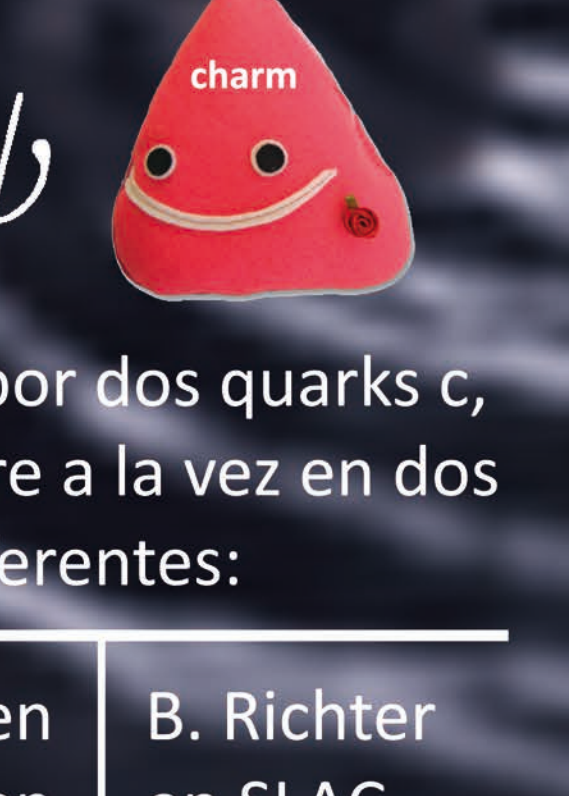


tau

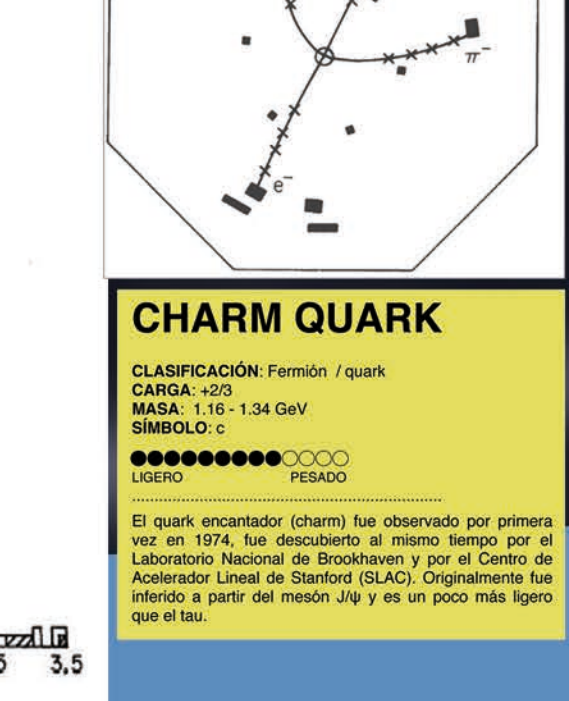


1975

Formado por dos quarks *c*, se descubre a la vez en dos lugares diferentes:



El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN



descubriendo las PARTÍCULAS elementales

Encontrado en SLAC/SPEAR (4 GeV)

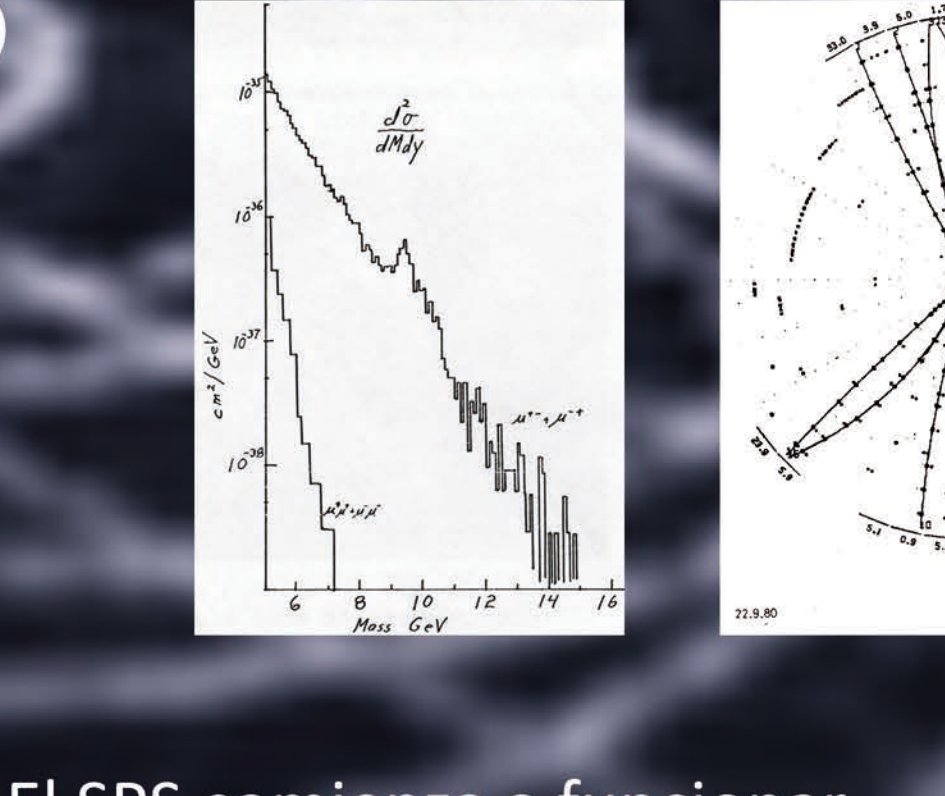


tau



1975

Formado por dos quarks *c*, se descubre a la vez en dos lugares diferentes:



El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN



Descubiertos en UA1 y UA2, en el CERN.

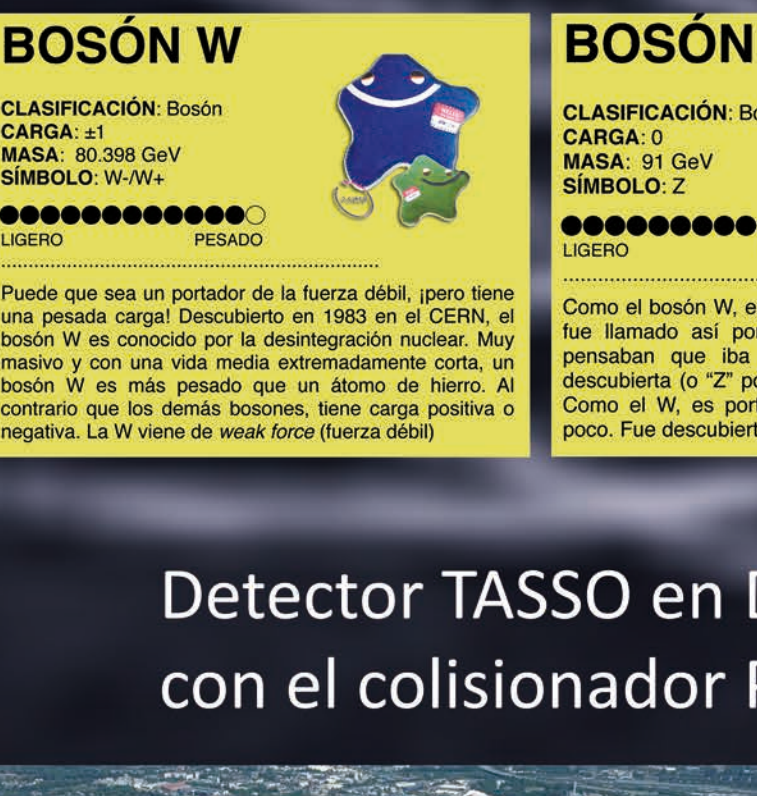


W

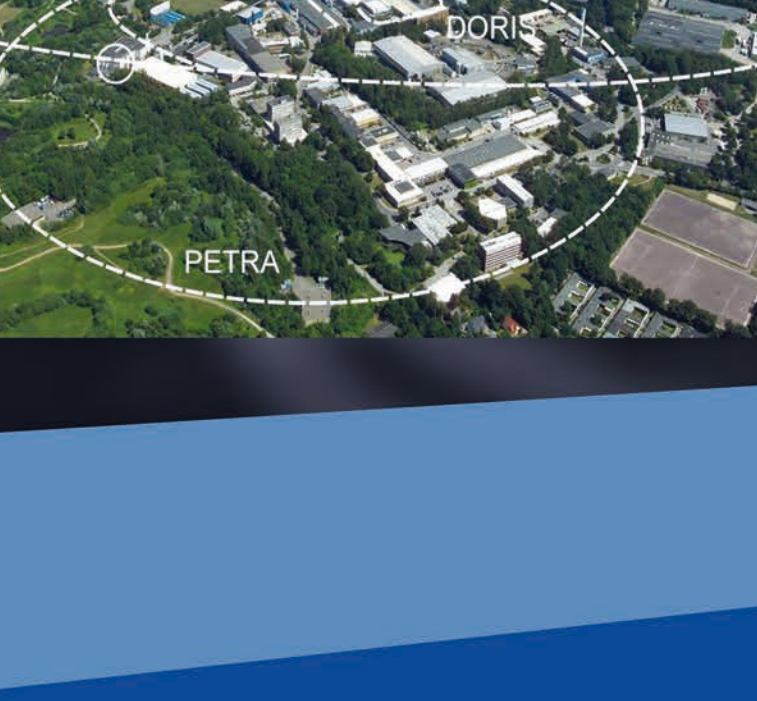


1983

Formado por dos quarks *c*, se descubre a la vez en dos lugares diferentes:



El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN



Descubierto en CDF y D0 en Fermilab

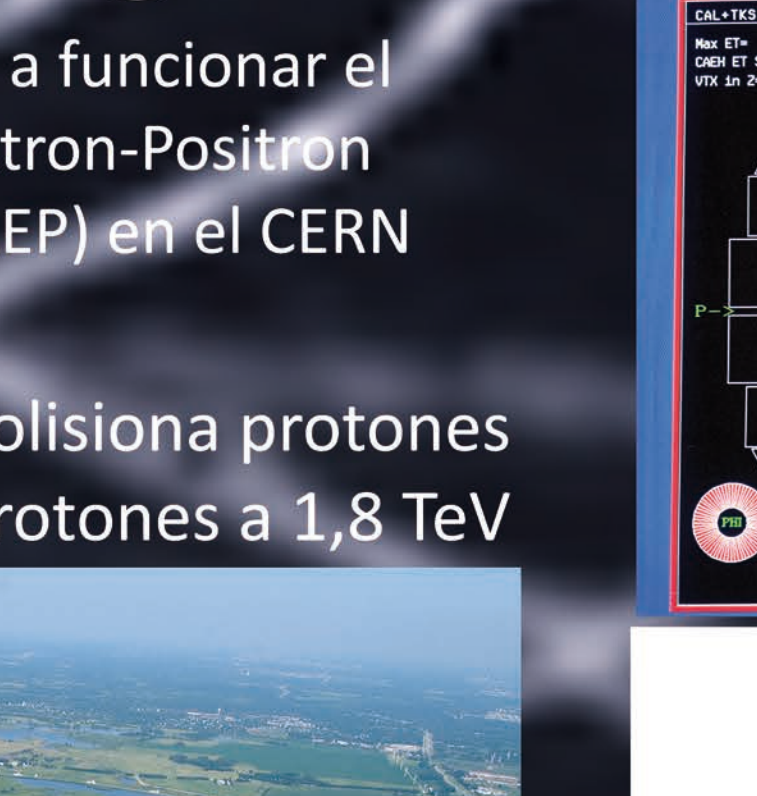


top



1995

Formado por dos quarks *c*, se descubre a la vez en dos lugares diferentes:



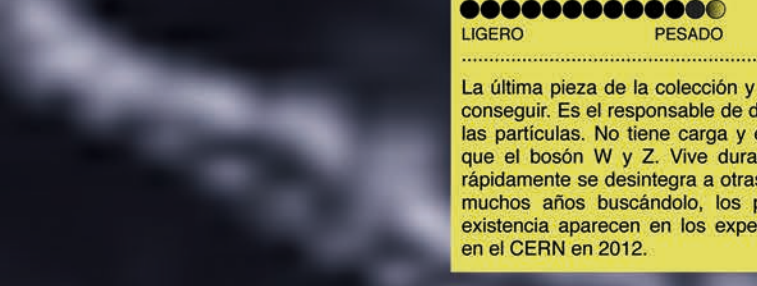
El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN



Primeros indicios en CMS y ATLAS con el LHC en el CERN

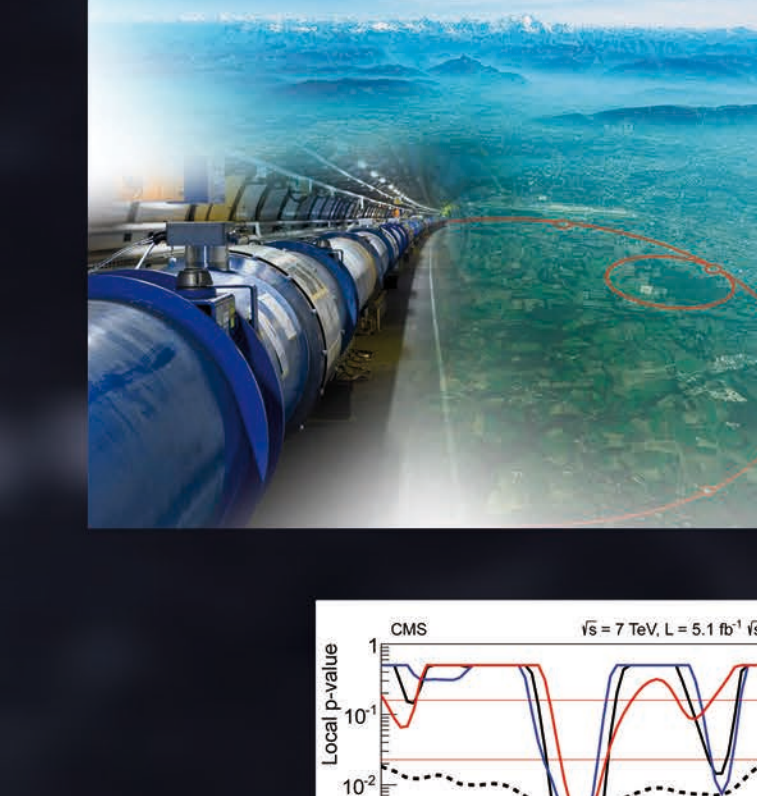


H



2012

Formado por dos quarks *c*, se descubre a la vez en dos lugares diferentes:



El SPS comienza a funcionar a 450 GeV en el CERN

