Conversatorio sobre Ciencia Nuclear:

Ser científico no es ninguna ciencia :)

Rodolfo M. Id Betan (Rolo)

Instituto de Física Rosario - CONICET-UNR

idbetan@gmail.com

Ciclo de Charlas Divulgación Física Nuclear 2026

Conversatorio sobre Ciencia Nuclear

<u>Objetivos</u>:
i. **Difusión** de la Ciencia Nuclear.
ii. Despertar **vocaciones** para el estudio de las ciencias.

Duración: Tres encuentros.
Día: A definir
Lugar: A definir
Fecha: A definir en 2026

Motivación:

Las armas nucleares y la producción de energía por centrales nucleares son, presumiblemente, los temas que abarca la *ciencia nuclear* en el imaginario colectivo; pero existe mucho más…

Hoy día la *Medicina Nuclear* es ampliamente utilizada. Con más frecuencia de los que uno podría esperar, *estrellas de neutrones* chocan en el espacio profundo, produciendo las famosas ondas gravitatorias, que Einstein había predicho con cien años de antelación. Estrellas colapsan, dejándose ver a ojo desnudo y produciendo una miríada de *núcleos exóticos*.

Grandes *laboratorios* alrededor del mundo producen núcleos de átomos que duran tan poco que los electrones no pueden acoplarse a ellos. Otros laboratorios producen nuevos núcleos que extienden la *Tabla Periódica* de Mendeleiev con la promesa de incorporarle una *nueva línea* en un futuro cercano.

Todos estos escenarios tan dispares tienen en común ***núcleos radiactivos y exóticos*** que son la sustancia de los estudios y aplicaciones de la Ciencia Nuclear actual.

En estos encuentros exploraremos estos temas y otros, a través de seminarios y discusiones sobre inquietudes aportadas por los participantes.

Plan de charlas:

~~**Estrella de neutrones:** minas de oro flotantes~~

El extraño mundo de Don Cuanto: nociones sobre Mecánica Cuántica y núcleos exóticos

Radiaciones que matan, radiaciones que sanan: veamos qué podemos decir

Ciclo de Charlas Divulgación Física Nuclear 2026

El extraño mundo de Don Cuanto: nociones sobre Mecánica Cuántica y núcleos exóticos

Ciclo de Charlas Divulgación Física Nuclear 2026

Sobre el CONICET

Fundación:
5 de febrero de 1958

COnsejo Nacional de Investigaciones CiEntíficas y Técnicas

Primer presidente:
Bernardo Alberto Houssay



10/4/1887 - 21/9/1971

Nobel de Fisiología/Medicina 1947

Video autobiográfico y motivacional: www.youtube.com/watch?v=Ptp-PGdORlI

Fundación:
5 de febrero de 1958

CONICET

COnsejo Nacional de Investigaciones CiEntíficas y Técnicas

Primer presidente: Bernardo Alberto Houssay



10/4/1887 - 21/9/1971

Nobel de Fisiología/Medicina 1947

MISIÓN DEL CONICET

Fomentar y ejecutar

actividades científicas y tecnológicas

en las distintas

áreas del conocimiento

en todo el territorio Nacional

al servicio del bienestar de toda la población

Video autobiográfico y motivacional: www.youtube.com/watch?v=Ptp-PGdORII

Institutos (doble dependencia) del CONICET en Rosario

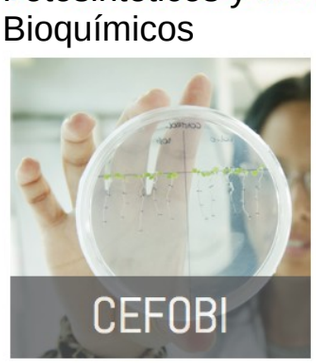
CONICET ROSARIO

Centro Científico Tecnológico Rosario

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

https://www.rosario-conicet.gov.ar

// Institutos de investigación



Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos



Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas





Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario



Instituto de Inmunología Clínica y Experimental de Rosario



Instituto de Estudios Críticos en Humanidades



Instituto de Física Rosario



Instituto de Fisiología Experimental



Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario



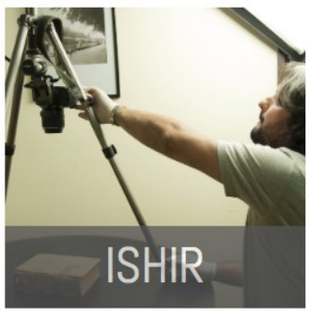




Instituto de Química Rosario



Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación



Investigaciones Socio-históricas Regionales



Antes de empezar con el tema, planteémonos algunas preguntas capciosamente seudocientíficas

¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

¿Cómo será?

¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

¿Cómo será?

¿Con qué leyes se regirá?

¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

¿Cómo será?

¿Con qué leyes se regirá?

A PRINCIPIO del Siglo XX todo era CERTEZA



¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

¿Cómo será?

¿Con qué leyes se regirá?

A PRINCIPIO del Siglo XX todo era CERTEZA





A FINAL del Siglo XX todo era INCERTEZA

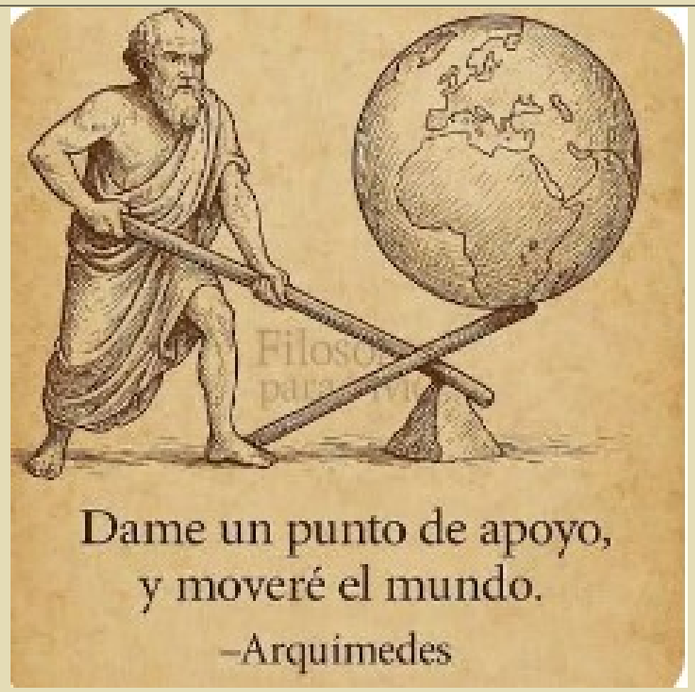
Hablemos de Física

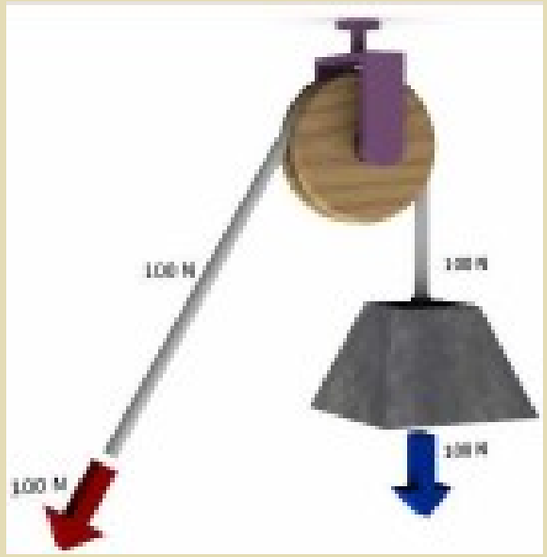
Sobre las certezas: Teorías Física

- Teoría Termodinámica (Carnot, Thomson, Clausius)
- Teoría electromagnética (Maxwell)
- Mecánica Clásica (Newton)

Veamos algunos detalles de cada una...

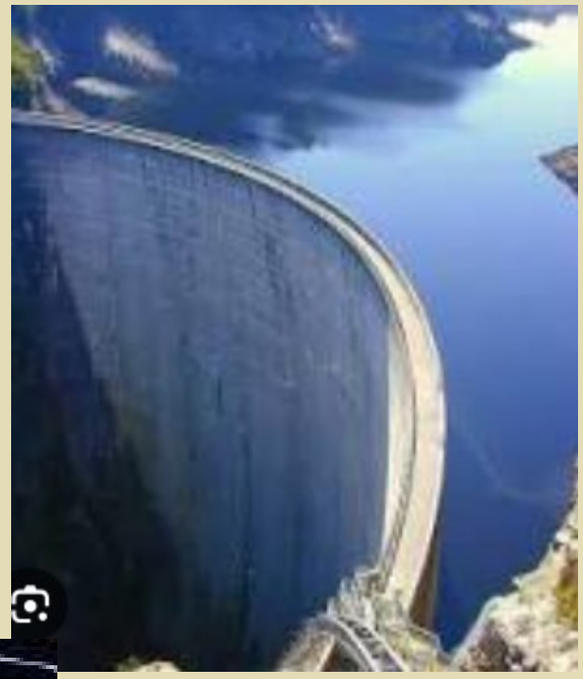
Denme una palanca y un punto de apoyo y moveré el munto (287-212AC)





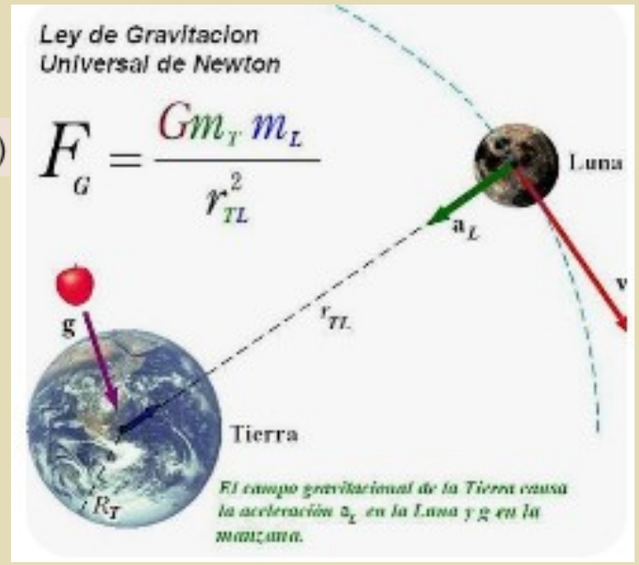


Puente Rosario-Victoria

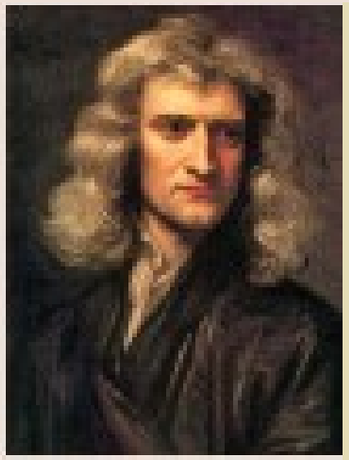


Represa de Salto Grande (Arg.-Urugual)

Mecánica Clásica



Isaac Newton (1642-1727)



Crédito: Wikipedia

Crédito: Wikipedia



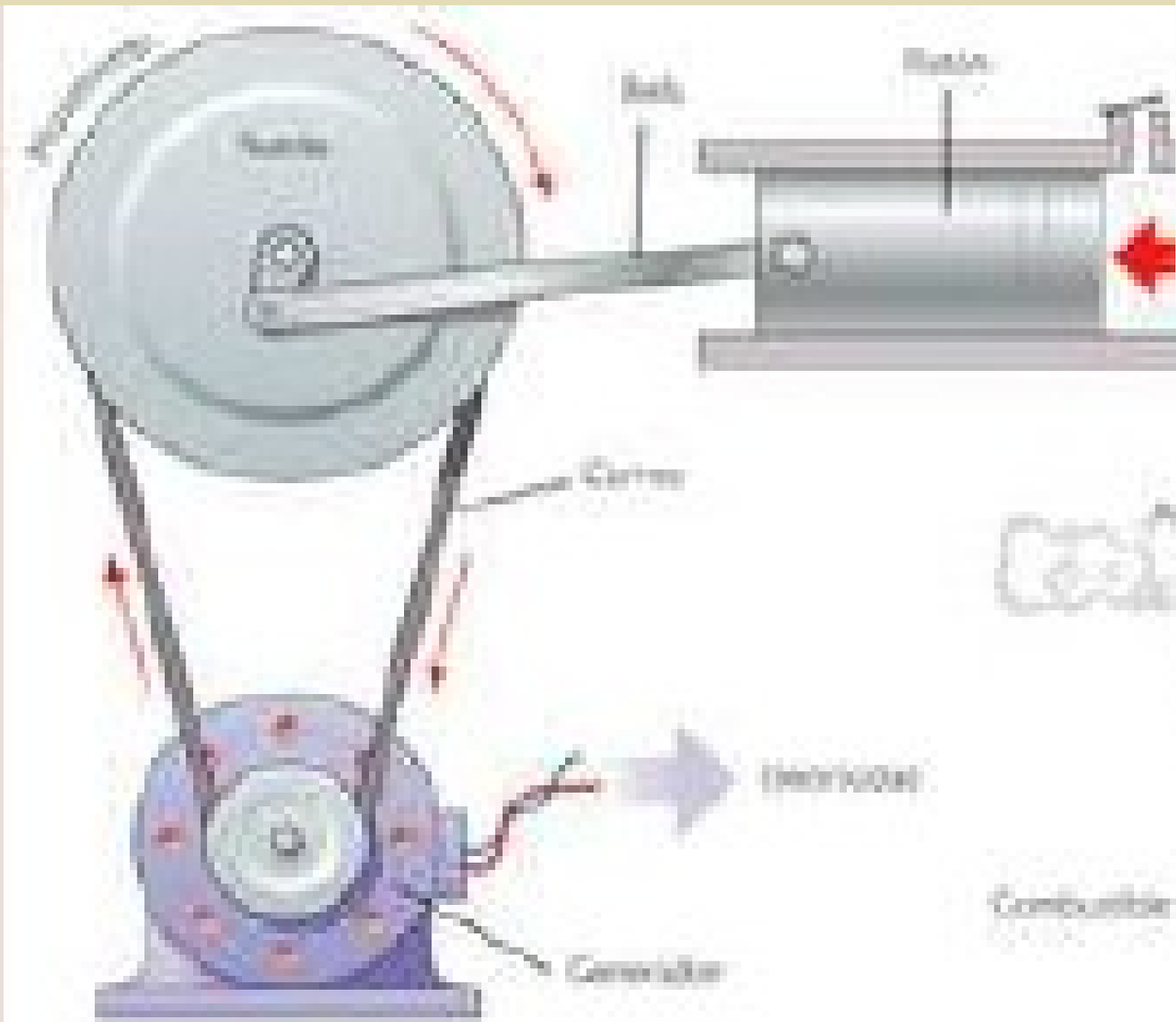
Anécdota Halley(el del cometa)/Newton (1684) sobre el movimiento de los planetas



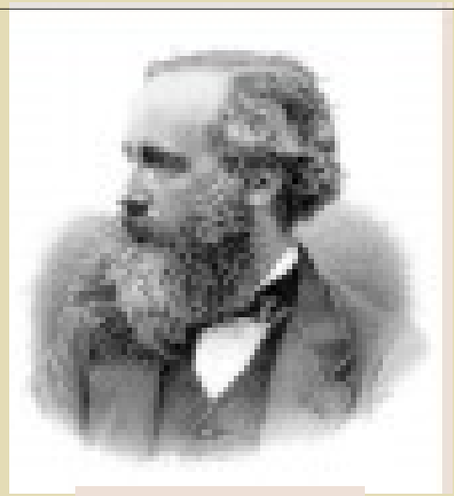


Teoría Termodinámica

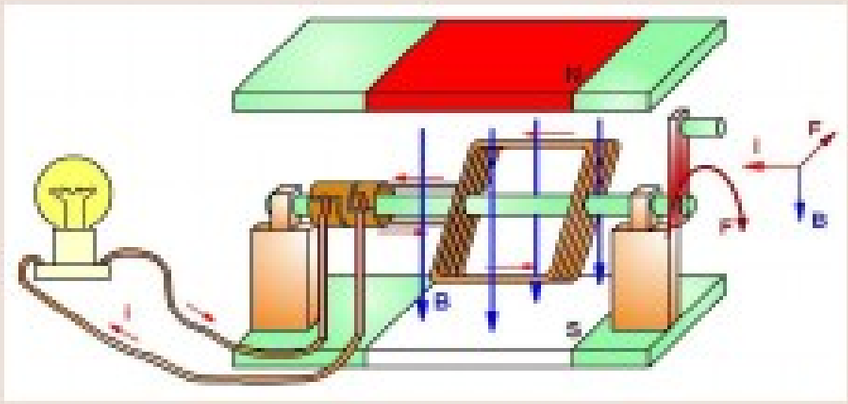



Caldera
Caldera
Caldera

James Clerk Maxwell
1831-1879



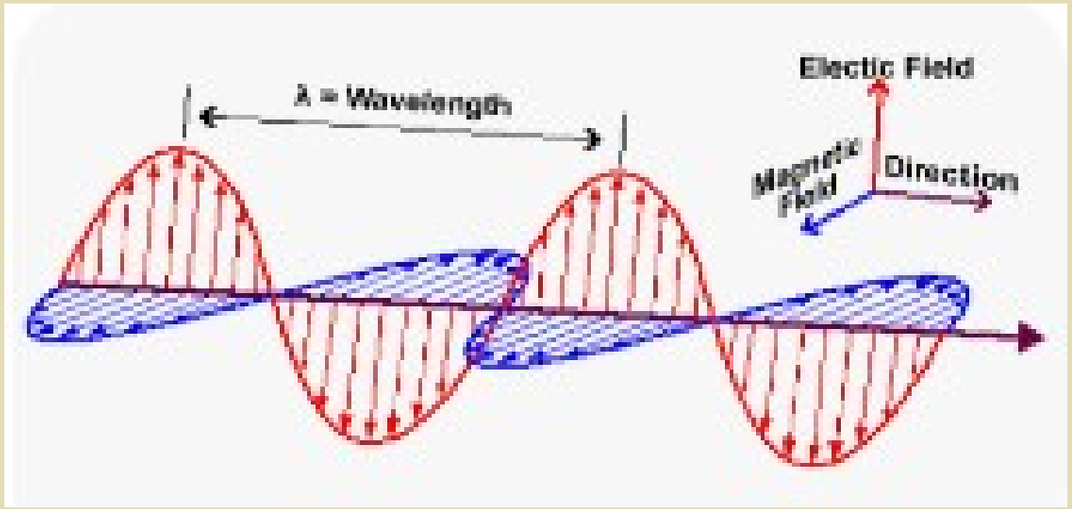
Crédito: Wikipedia





Crédito: portaleso.com y 123rf.com

Teoría Electromagnética



(TEMA DEL 3er ENCUENTRO: Radiaciones)

Maxwell dedujo ***analíticamente*** la velocidad de la luz !!!





La certeza en su máximo esplendor:

«Parece probable que la mayoría de los grandes principios fundamentales ya se hayan establecido firmemente

y que los avances futuros se busquen principalmente en la aplicación rigurosa de estos principios a todos los fenómenos que observamos...

Un eminente físico comentó que las futuras verdades de la ciencia física se encuentran en la sexta cifra decimal».

(1894 Albert A. Michelson)

Fuente: https://en.wikiquote.org/wiki/Albert_A._Michelson



Es el mismo que el del experimento de Michelson y Morley para medir el ether.

Todo parecía certeza pero había dos nubarrones que opacaban el horizonte...



Todo parecía certeza pero había dos nubarrones que opacaban el horizonte...

LA NO EXISTENCIA DEL ÉTER



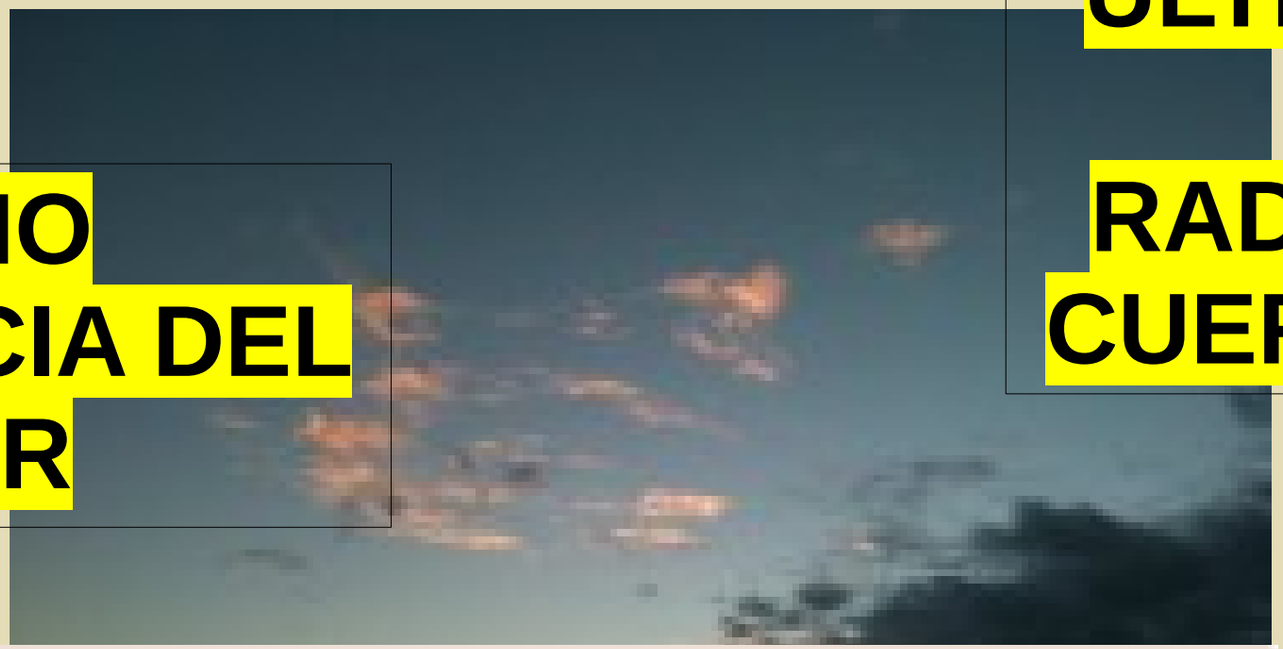
LA CATÁSTROFE ULTRAVIOLETA EN LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO

Detengamos las transparencias dos minutos para discutir el significado de *éter*, *catástrofe*, *cuerpo negro* y las implicancias de estas dos excepciones a las leyes conocidas de la física

Todo parecía certeza pero había dos nubarrones que opacaban el horizonte...

LA CATÁSTROFE ULTRAVIOLETA EN LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO

LA NO EXISTENCIA DEL ÉTER



El gran físico Wolfgang Pauli, inmerso totalmente en la crisis, llegó a afirmar que el estado de la física era de tal confusión, que hubiera preferido ser actor de cine o algo parecido y no haber oído hablar nunca de la física.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Wolfgang_Pauli



Wolfgang Ernst Pauli (1900-1958).Autríaco, nacionalizado suizo y luego estadounidense. Fundador de la teoría del tema de hoy.

Todo parecía certeza pero había dos nubarrones que opacaban el horizonte...



...y solo dos contraejemplos bastaron para “derribar” un millar de logros de la Física, hoy llamada Física Clásica

LA NO EXISTENCIA DEL ÉTER

LA CATÁSTROFE ULTRAVIOLETA EN LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO

¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

¿Cómo será?

¿Con qué leyes se regirá?

A PRINCIPIO XX todo era CERTEZA

A ...LA CERTEZA TERMINÓ Y INCERTEZA COMENZÓ del Siglo XX todo era INCERTEZA





Pero no hay mal que por bien no venga...

Pero no hay mal que por bien no venga...

LA NO EXISTENCIA DEL ÉTER

LA CATÁSTROFE ULTRAVIOLETA EN LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO

TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

MECÁNICA CUÁNTICA

Preguntas?
Comentarios?



¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

¿Cómo será?

¿Con qué leyes se regirá?

...Ese mundo existe y es el nuestro,

y las leyes por la que se rige es la MECÁNICA CUÁNTICA

¿Existirá un mundo más allá de lo que podemos ver?

. . . y yo soy don Cuanto



Crédito: nocturnar.com

...Es

y la

es

se

es el

nde

loves por la que se rige

ÁNTICA CUÁNTICA

habitante del mundo cuántico donde reina la Teoría Cuántica

Casi todo lo que conocemos respecto de la naturaleza de nuestro mundo se “entiende” a través de la

Mecánica Cuántica

La mayor parte de la tecnología actual está apuntalada por la

Mecánica Cuántica

Pero...



Casi todo lo que conocemos respecto de la naturaleza de nuestro mundo se “entiende” a través de la
Mecánica Cuántica

La mayor parte de la tecnología actual está
apuntalada por la
Mecánica Cuántica

Como precio/castigo a todo este conocimiento y tecnología pagamos el hecho de
no entenderla!!!!



La INCERTEZA en palabras de famosos (o no tan famosos)

EINSTEIN: Dios no juega a los dados.

BOHR: Quien no se siente conmocionado con esta teoría significa que no la entiende.

FEYNMAN: Nadie entiende esta teoría



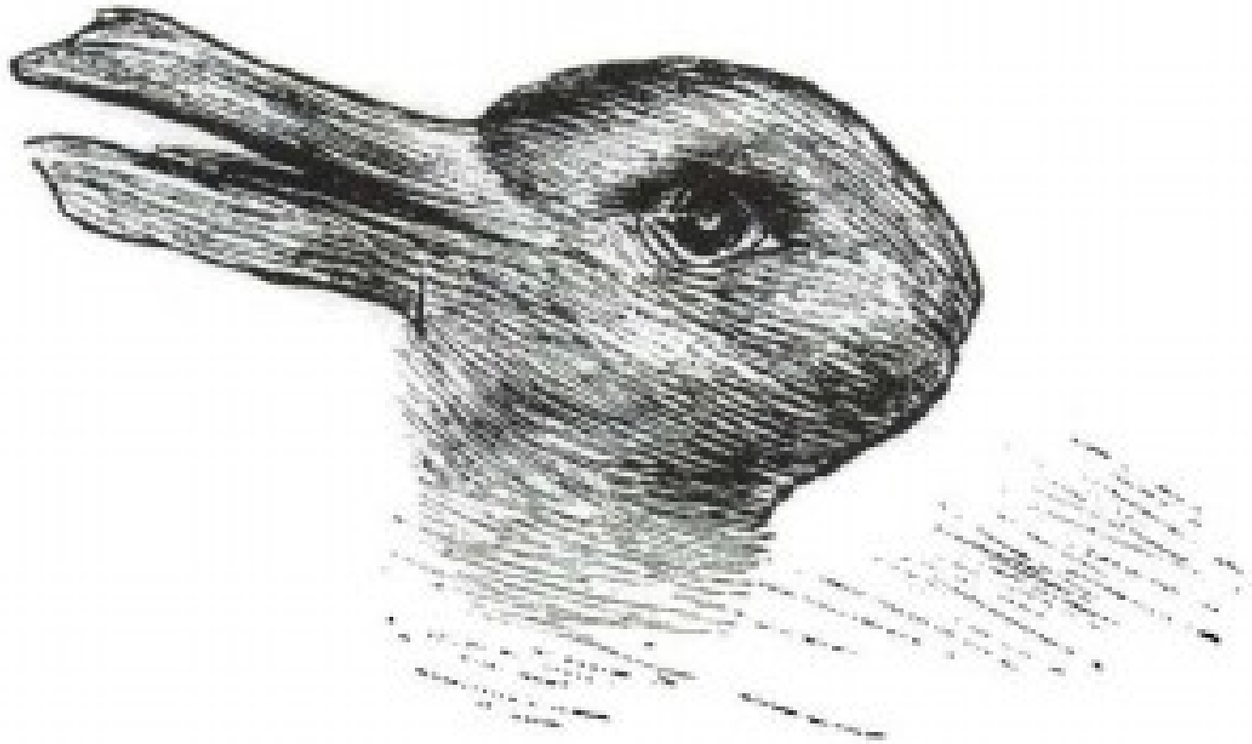
Rarezas del mundo de don Cuanto



Crédito: commons.wikimedia.org



Rarezas del mundo de don Cuanto







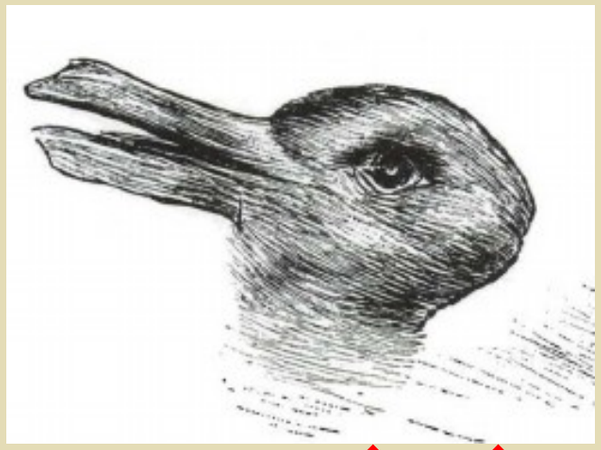
Crédito: sedin-notas.bolgspot.com; taringa.net y maxiscience



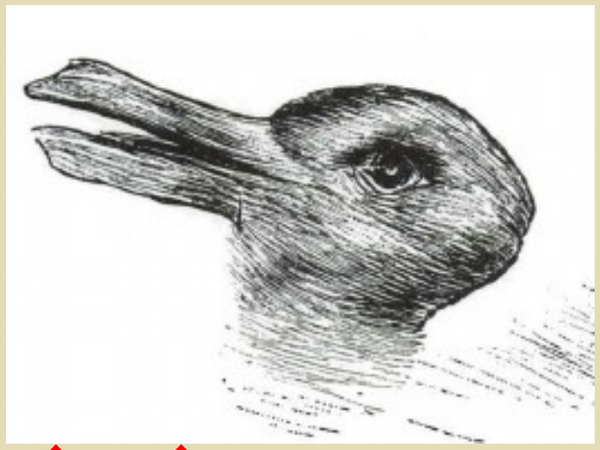
Principio de complementaridad

Dos puntos de vista mutuamente EXCLUYENTES pueden ser ambos verdaderos...

pero no al mismo tiempo.



PATO ~~**CONEJO**~~



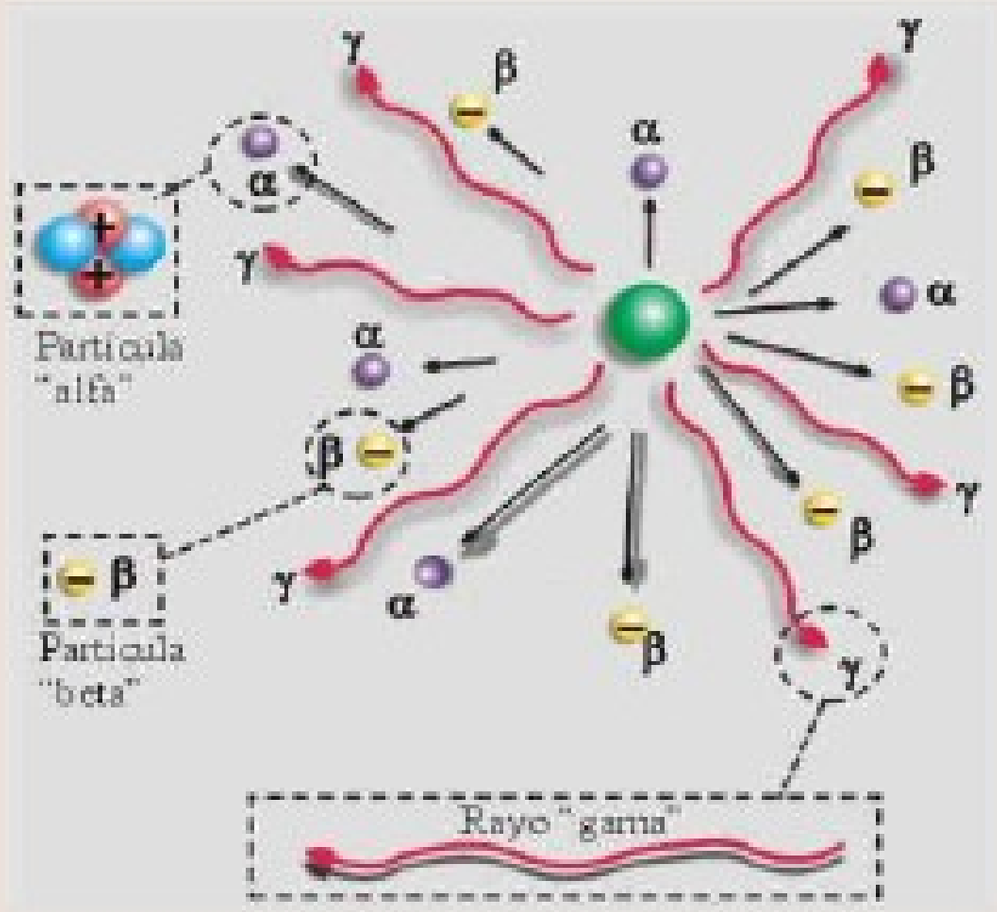
~~**PATO**~~ **CONEJO**



Decaimiento radiactivo

Me voy? quizás sí, quizás no





Crédito: es.123rf.com y miliarium.com



Vivo y muerto (mientras no lo miro)

El gato más famoso del mundo: el gato de Schrödinger



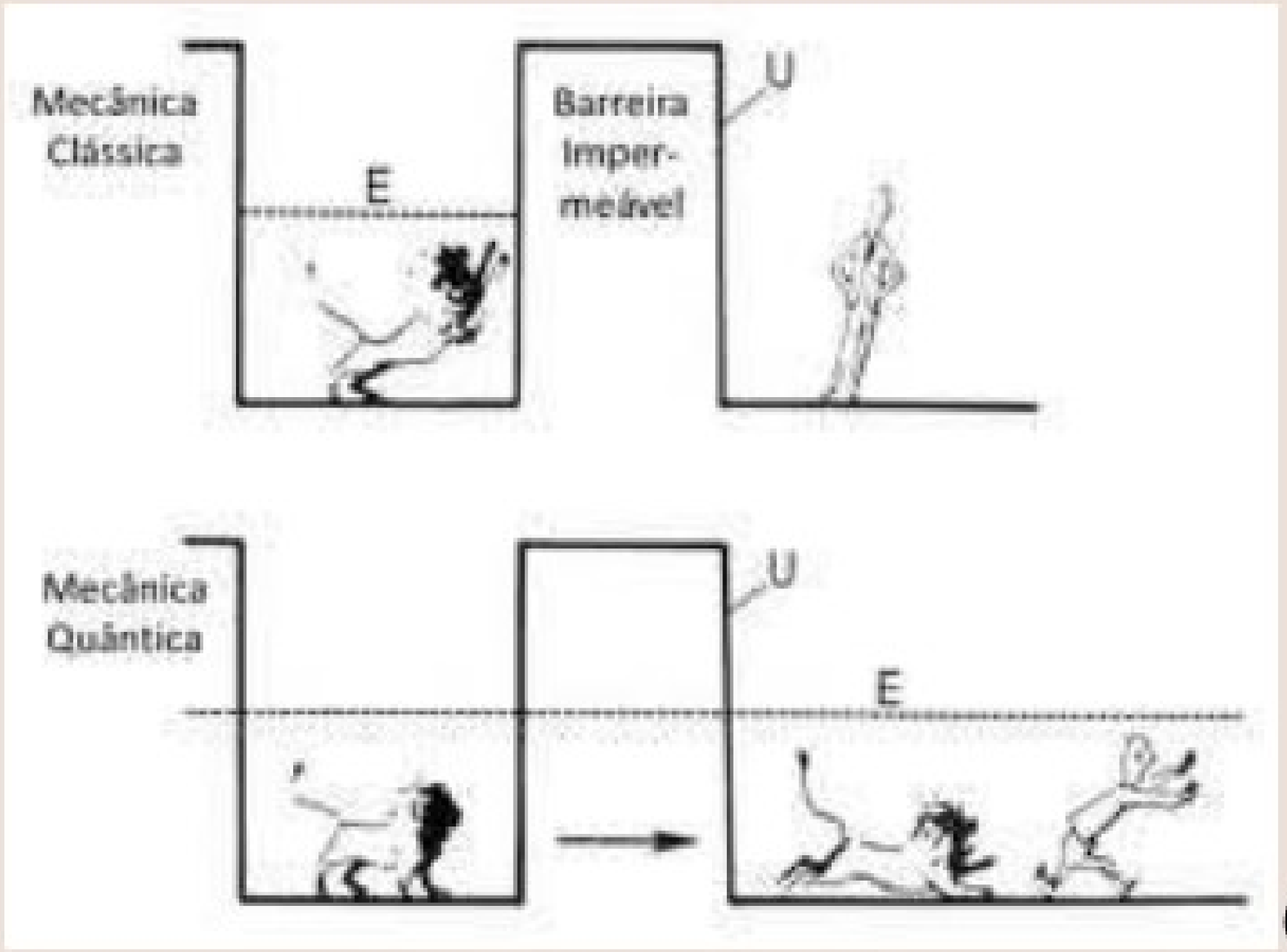
Anda dando vueltas desde 1935 y todavía no sabemos si está vivo o muerto…

Crédito: metamorficus



Don Cuanto traspasa las paredes y no es fantasma

El efecto túnel



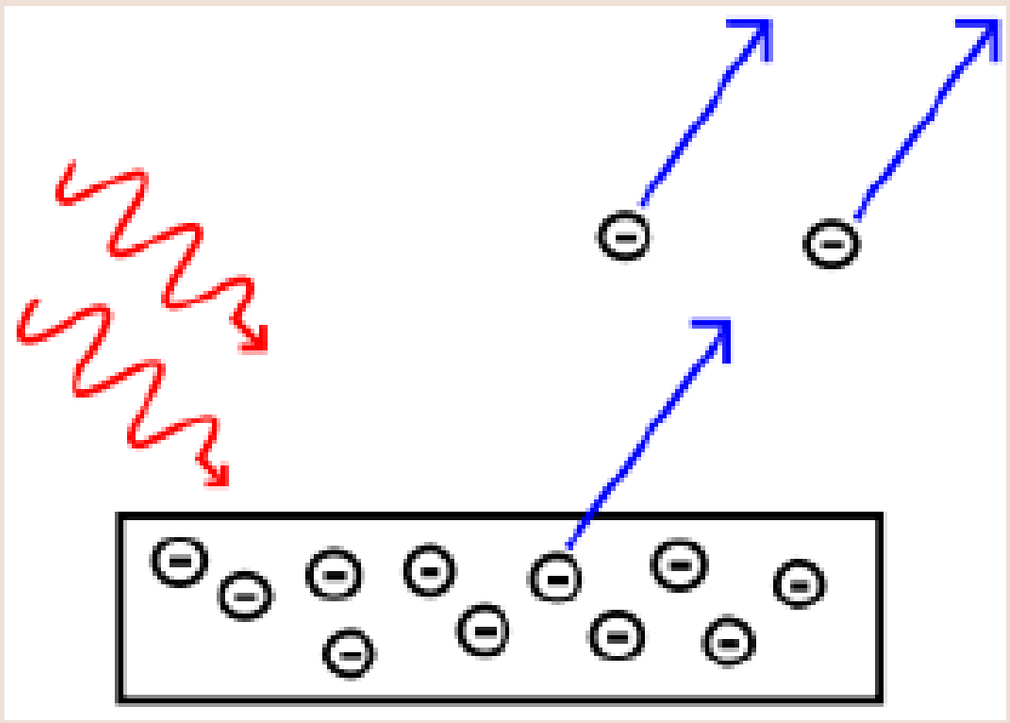
No zoo en el mundo de don Cuanto :)

Crédito: coisasquede

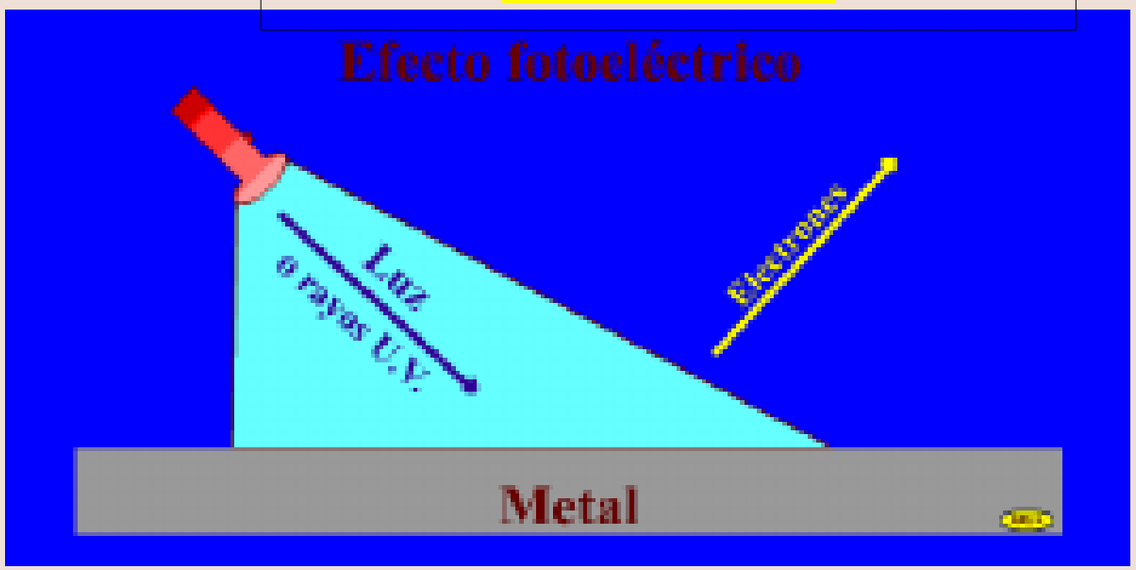


Efecto fotoeléctrico: buenas ondas :-)

Me tiran ondas, devuelvo balas



No tan buenas, realmente



Crédito: wikipedia y educastur

(Por aquí pasó Einstein...)



Preguntas?
Comentarios?



Veamos dos o tres aplicaciones de la tecnología cuántica

Aplicaciones:
Efecto fotoeléctrico

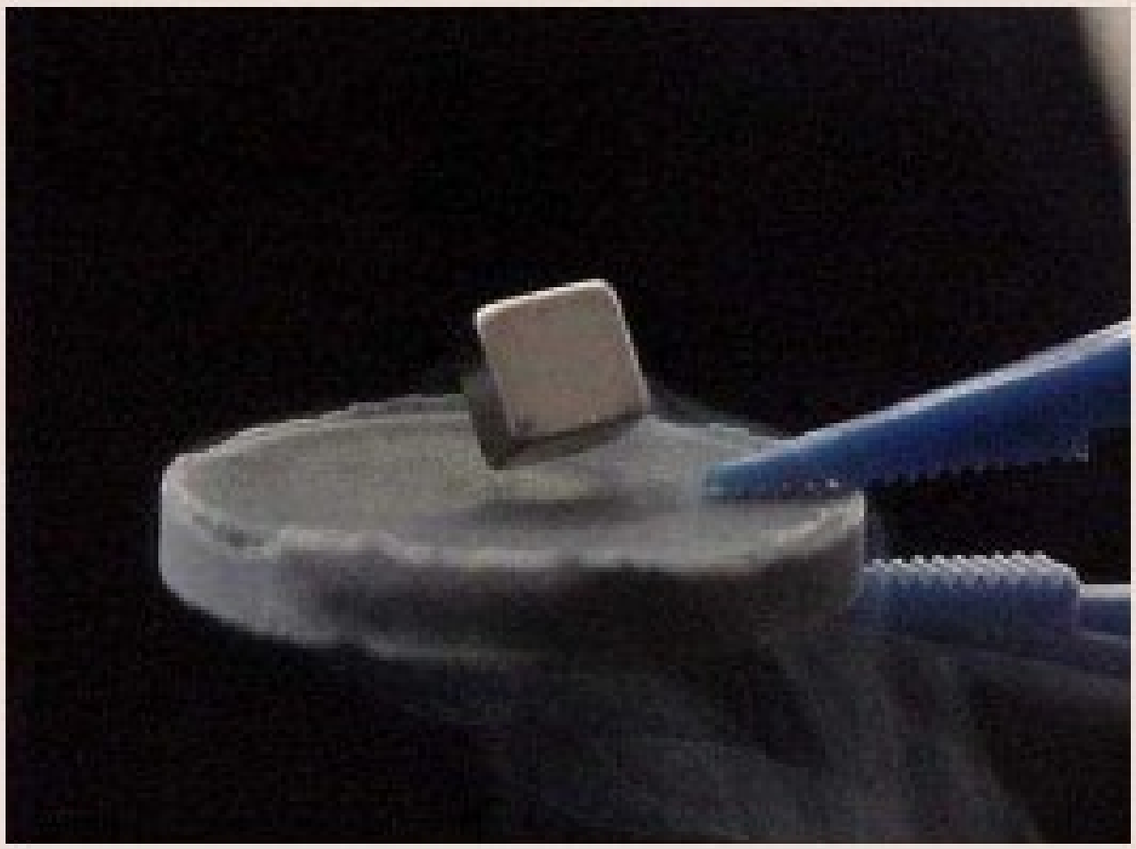


Crédito: bi2green.com

- Producción de electricidad en paneles solares
- Células fotoeléctricas que encienden la luz del alumbrado público
- Instrumentación: fotomultiplicadores. Amplificador de imágenes



Aplicaciones:
Superconductividad

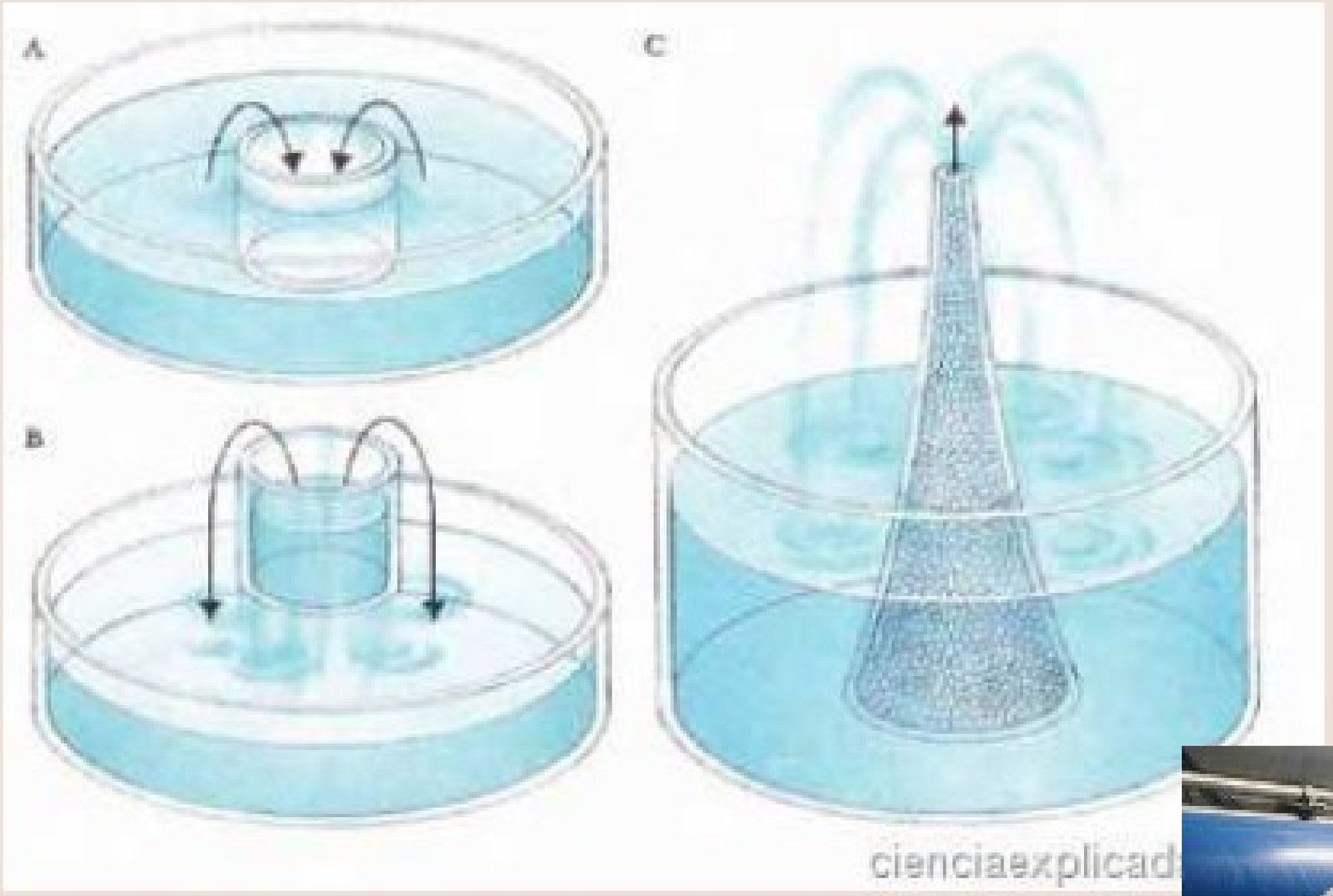




Crédito: itespresso.es y wikipedia



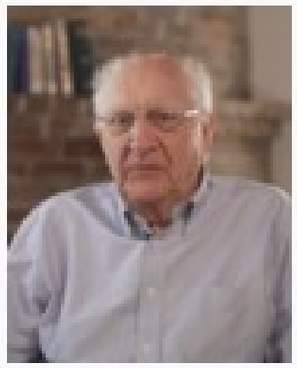
Aplicaciones:
Supefluidez



Crédito: cienciaexplicada.com



Premio Nobel de Física 2025

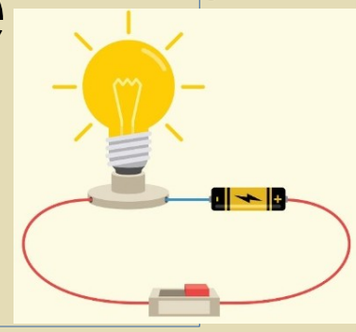
	John Clarke	Reino Unido
	Michel Devoret	Francia
	John Martinis	Estados Unidos

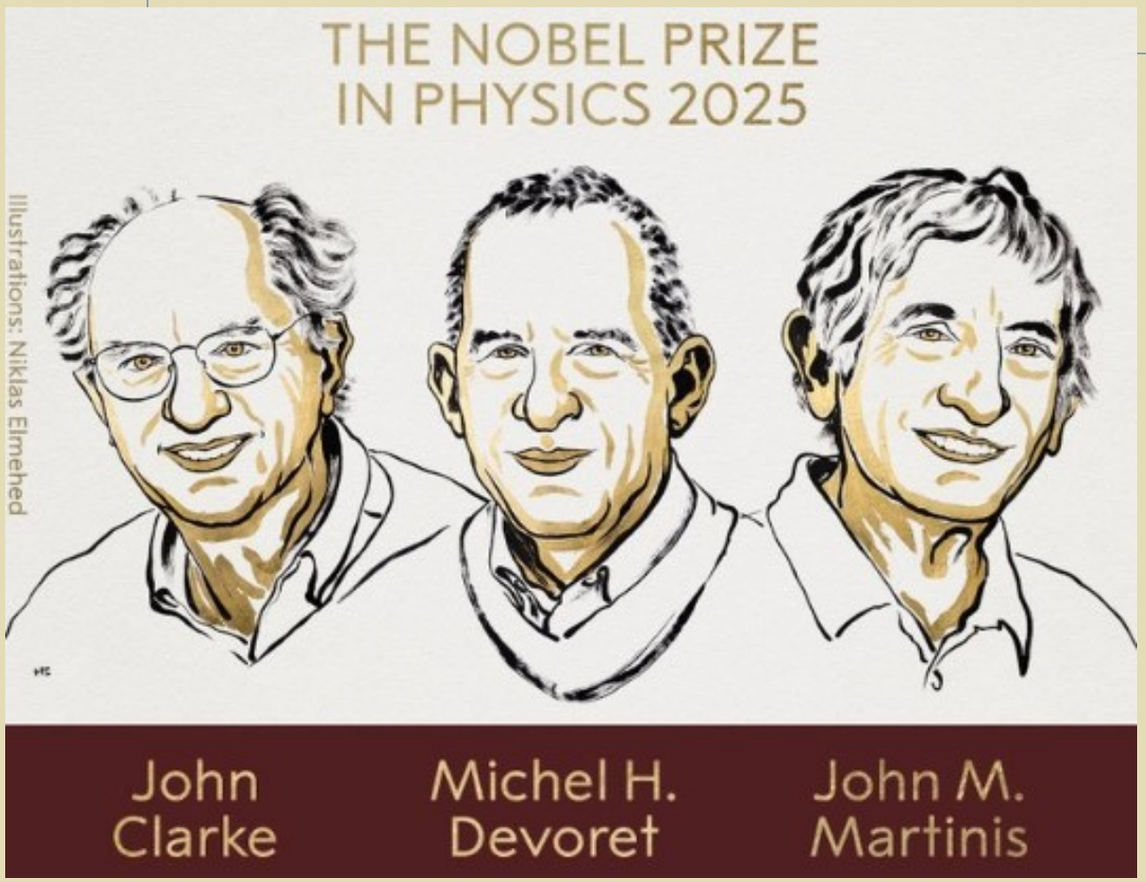
Fuente: Wikipedia

Nobel Física 2025:

Por el descubrimiento del efecto túnel macroscópico y de la cuantización de energía en un circuito eléctrico.

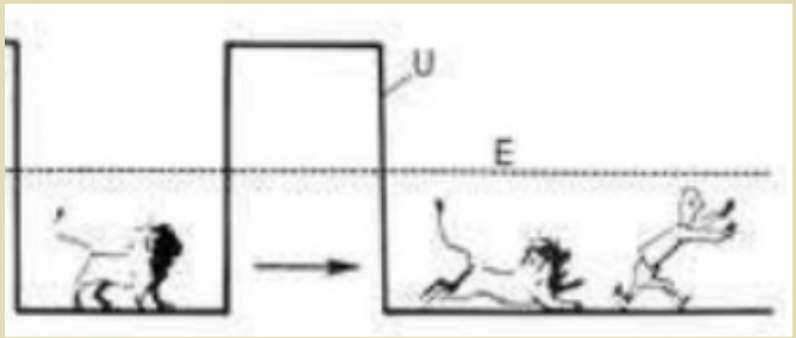
Fuente:
conmishijos.com/











SOBRE NÚCLEOS EXÓTICOS

Qué entendemos por exóticos

Exótico/No Exótico

en blanco y negro







Lemur





Okapi

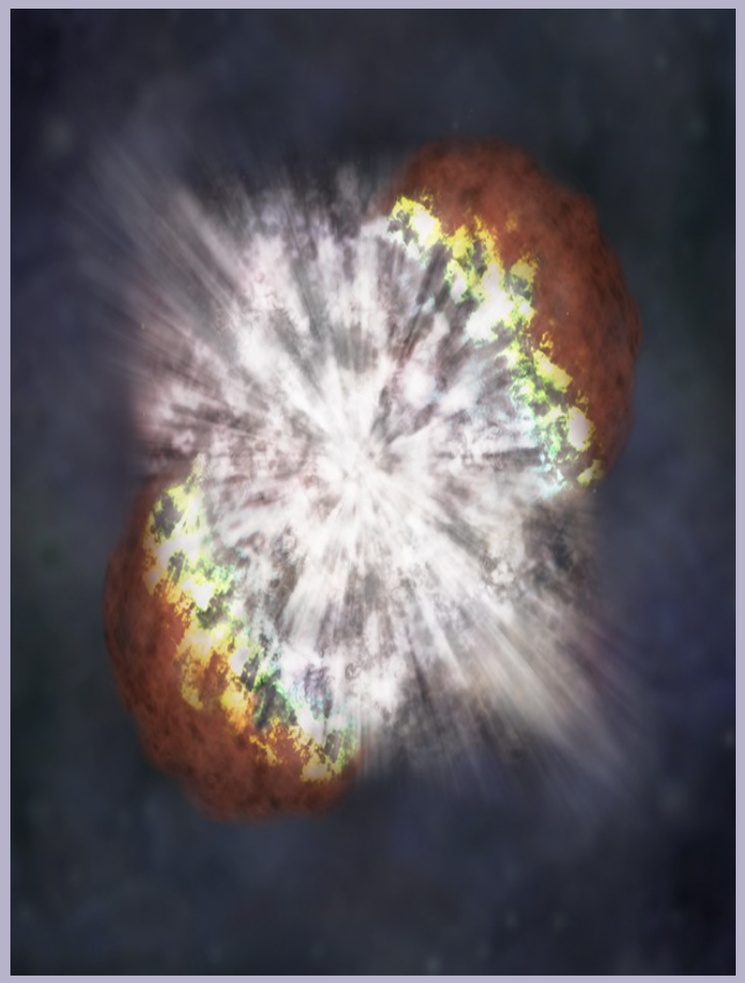
Donde viven los

núcleos exóticos

Núcleos exóticos

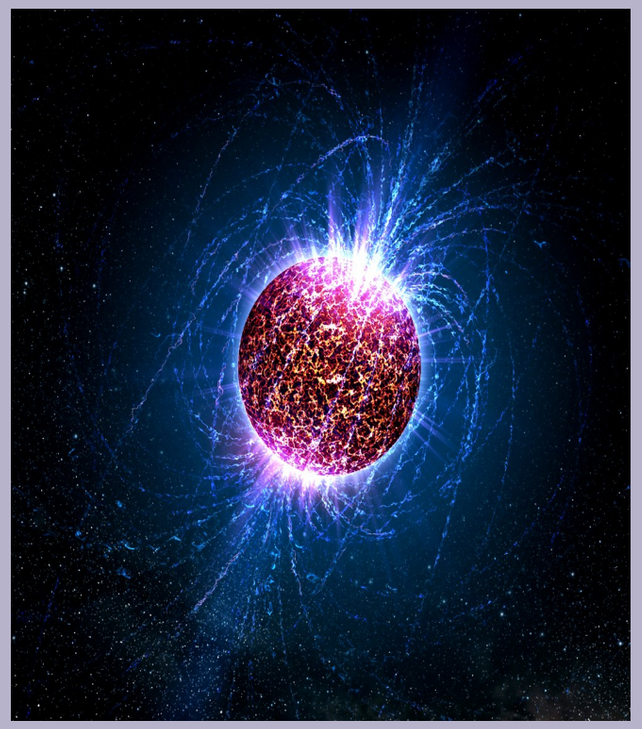
“al natural”

SUPERNOVAS

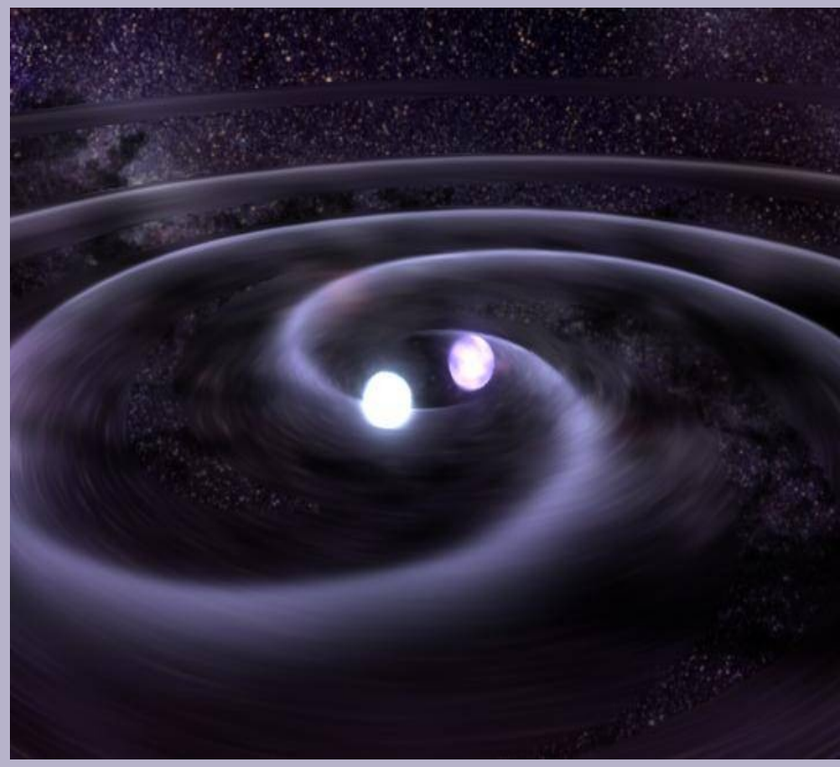


Fuente: NASA

ESTRELLA DE NEUTRONES



Fuente: NASA

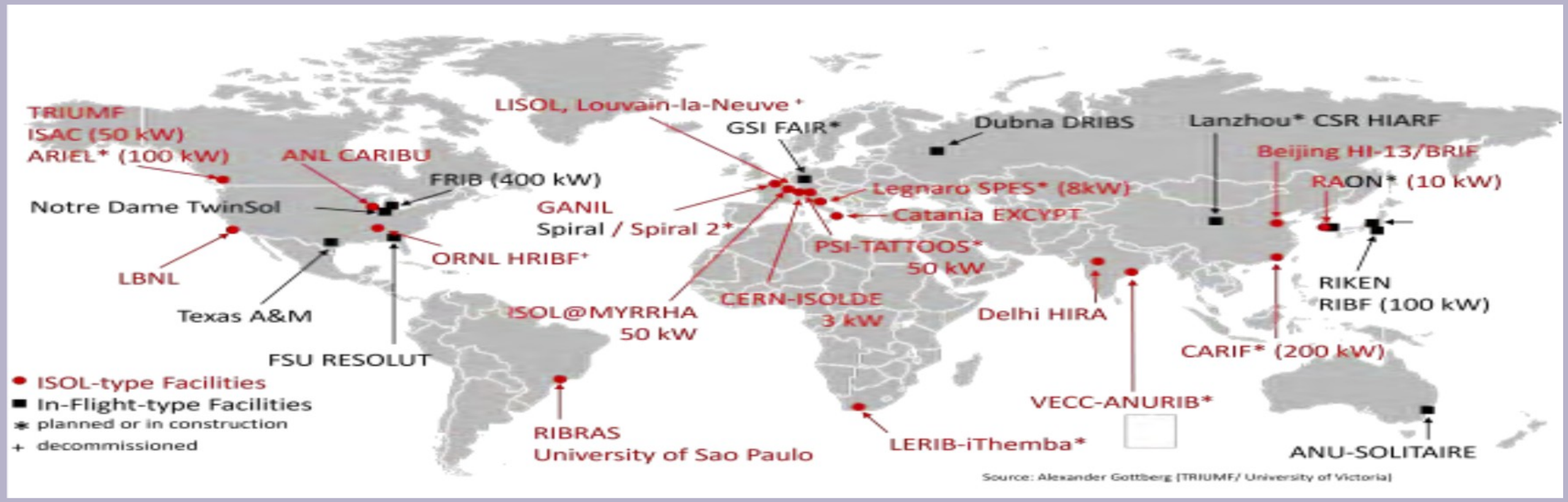


UNIONES DE ESTRELLAS DE NEUTRONES

Fuente: NASA

Núcleos exóticos en la Tierra

Laboratorios donde se fabrican núcleos exóticos



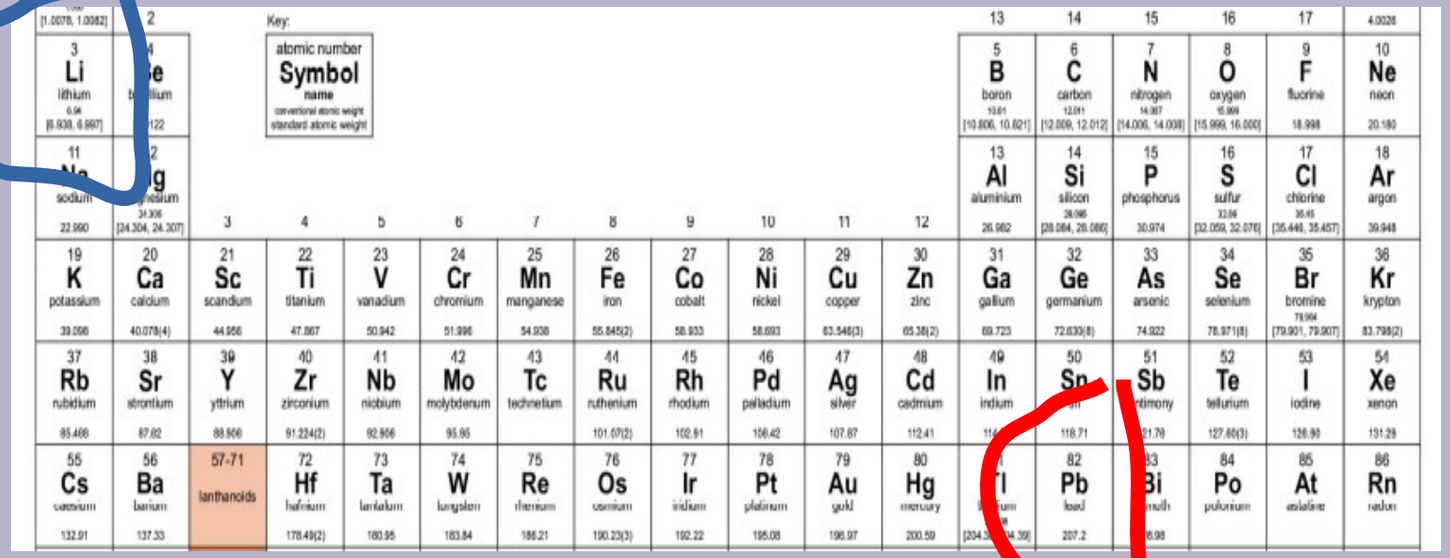
Map with the location of major nuclear physics facilities (smaller facilities are not shown here).
Credito: IUPAP Report 41 (2023). Courtesy of Alexander Gottberg (TRIUMF/ University of Victoria).

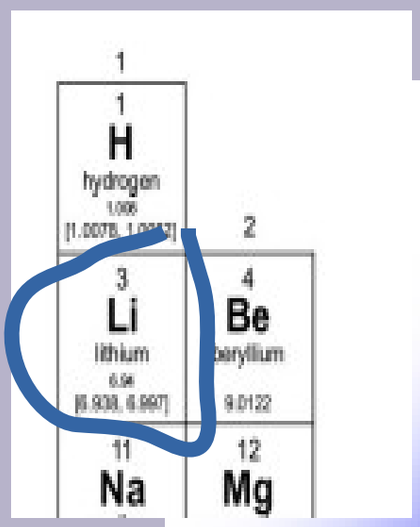
Qué son los núcleos exóticos

Qué son los núcleos exóticos

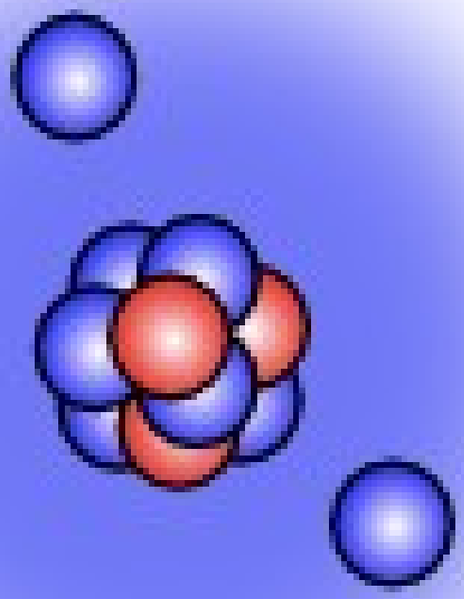
Son Núcleos con propiedades exóticas

Tienen tamaños exóticos

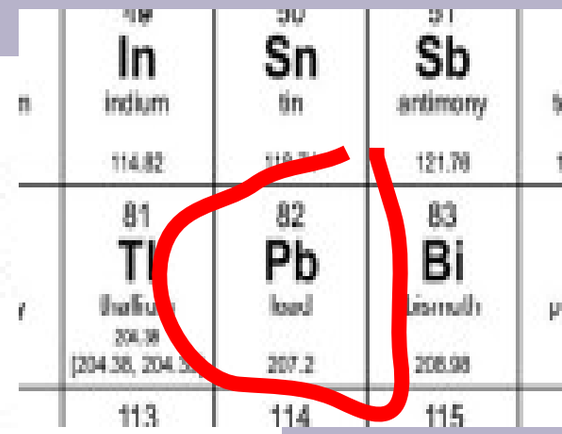


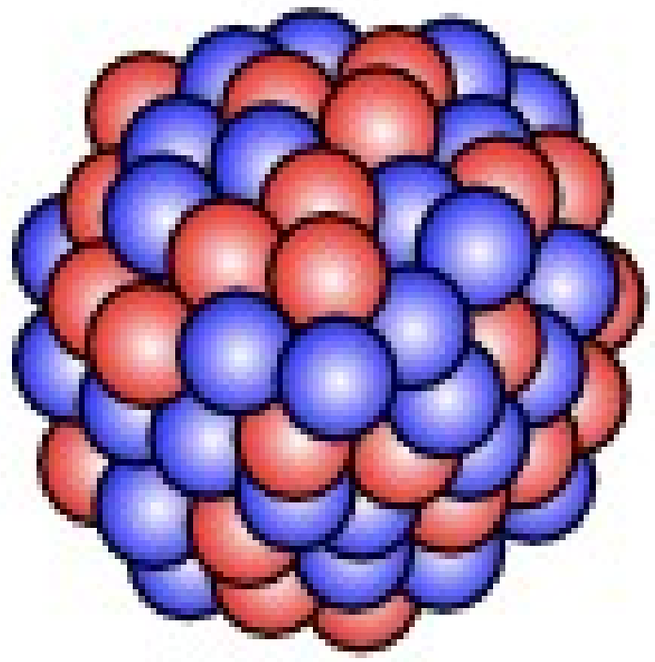


^{11}Li



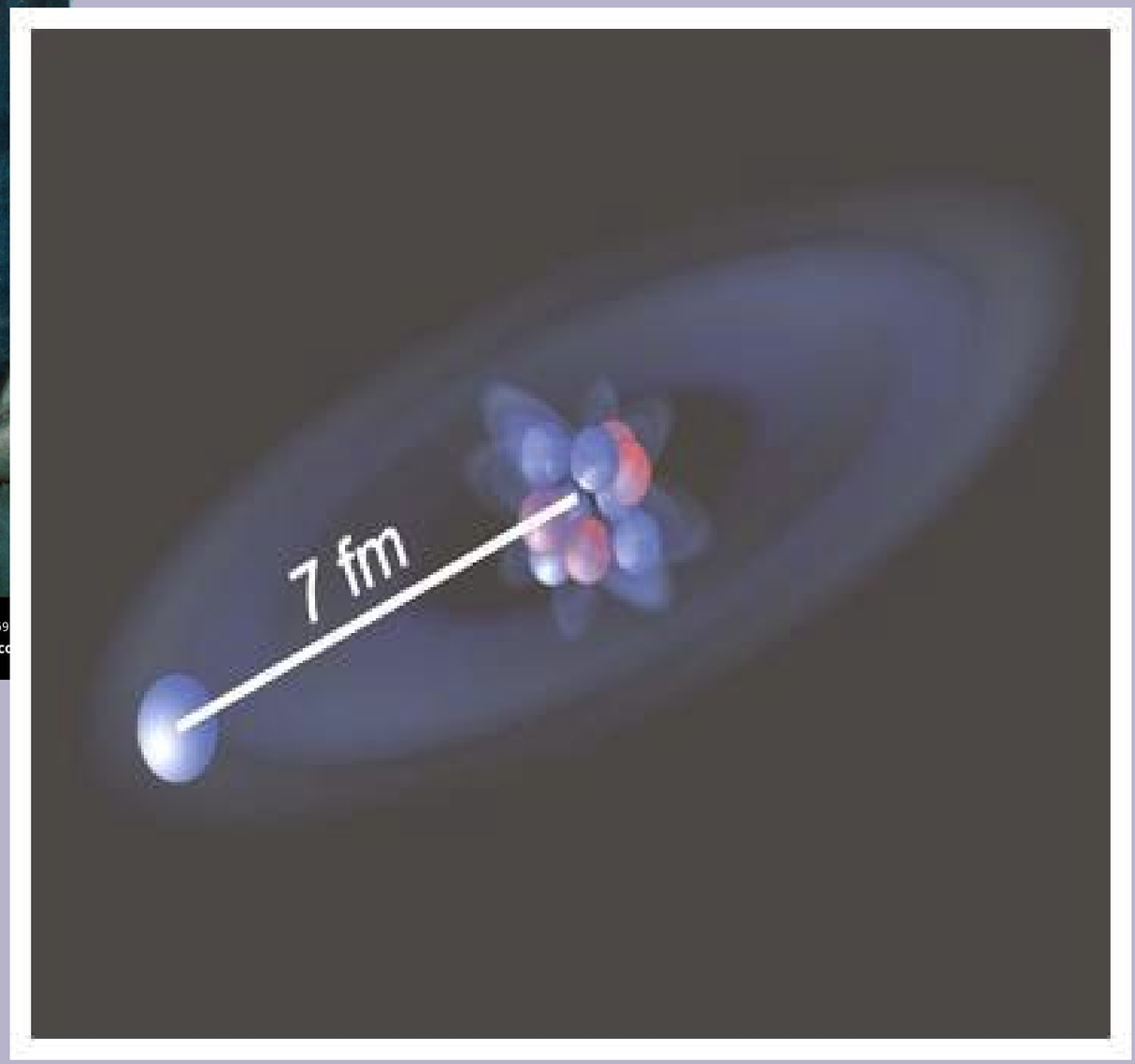
^{208}Pb



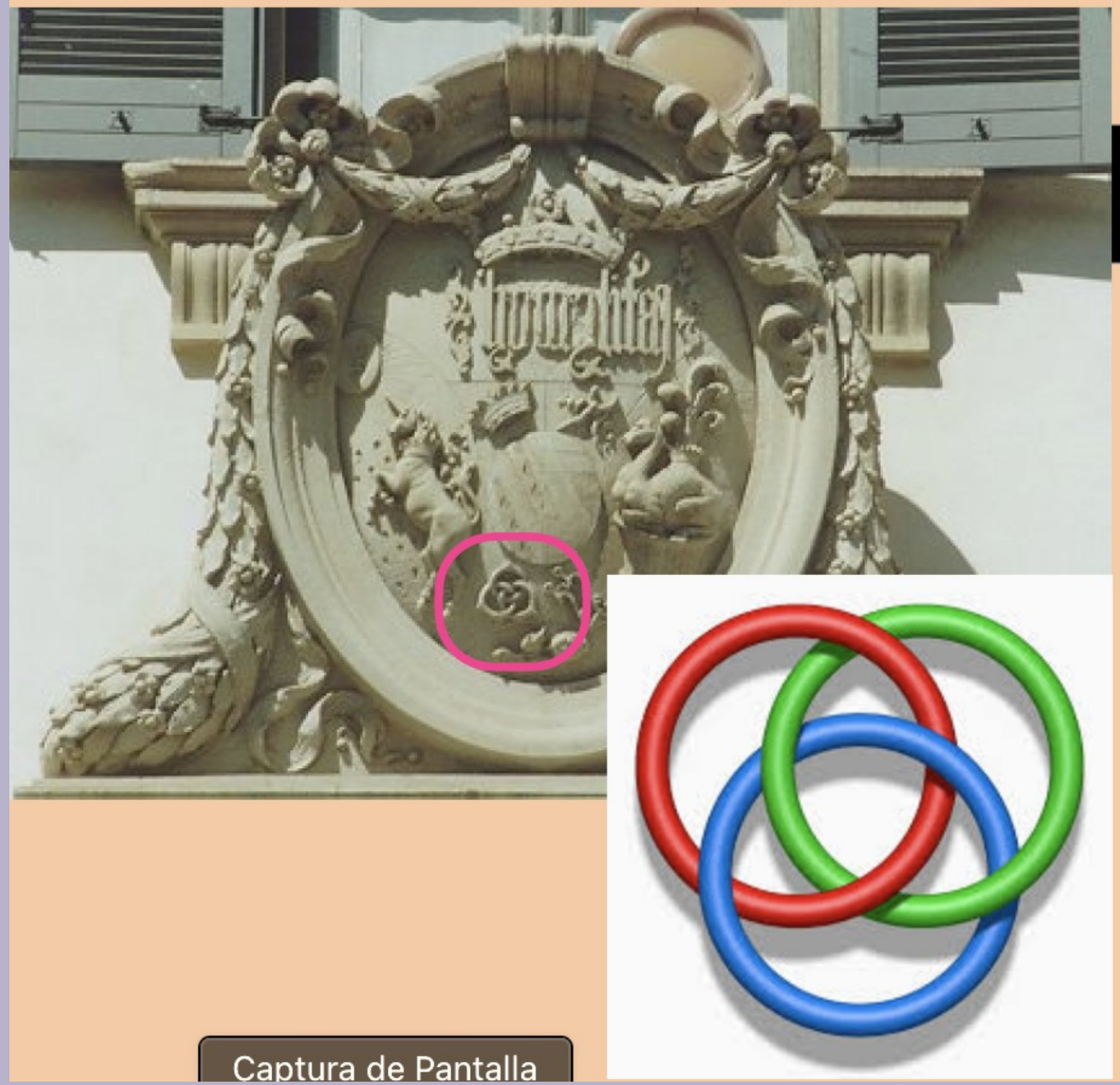


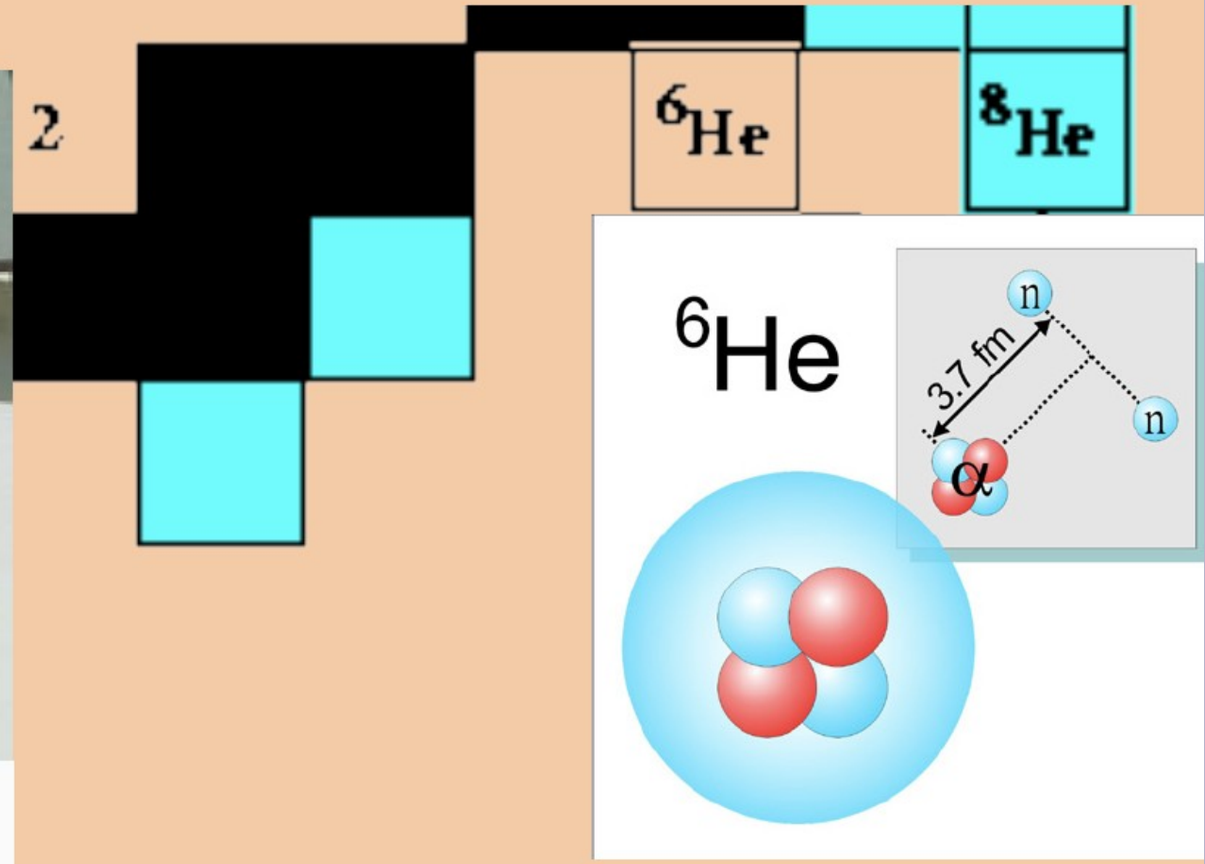
Tienen halos





Escudo de armas de la Familia Borromeo. Siglo XV

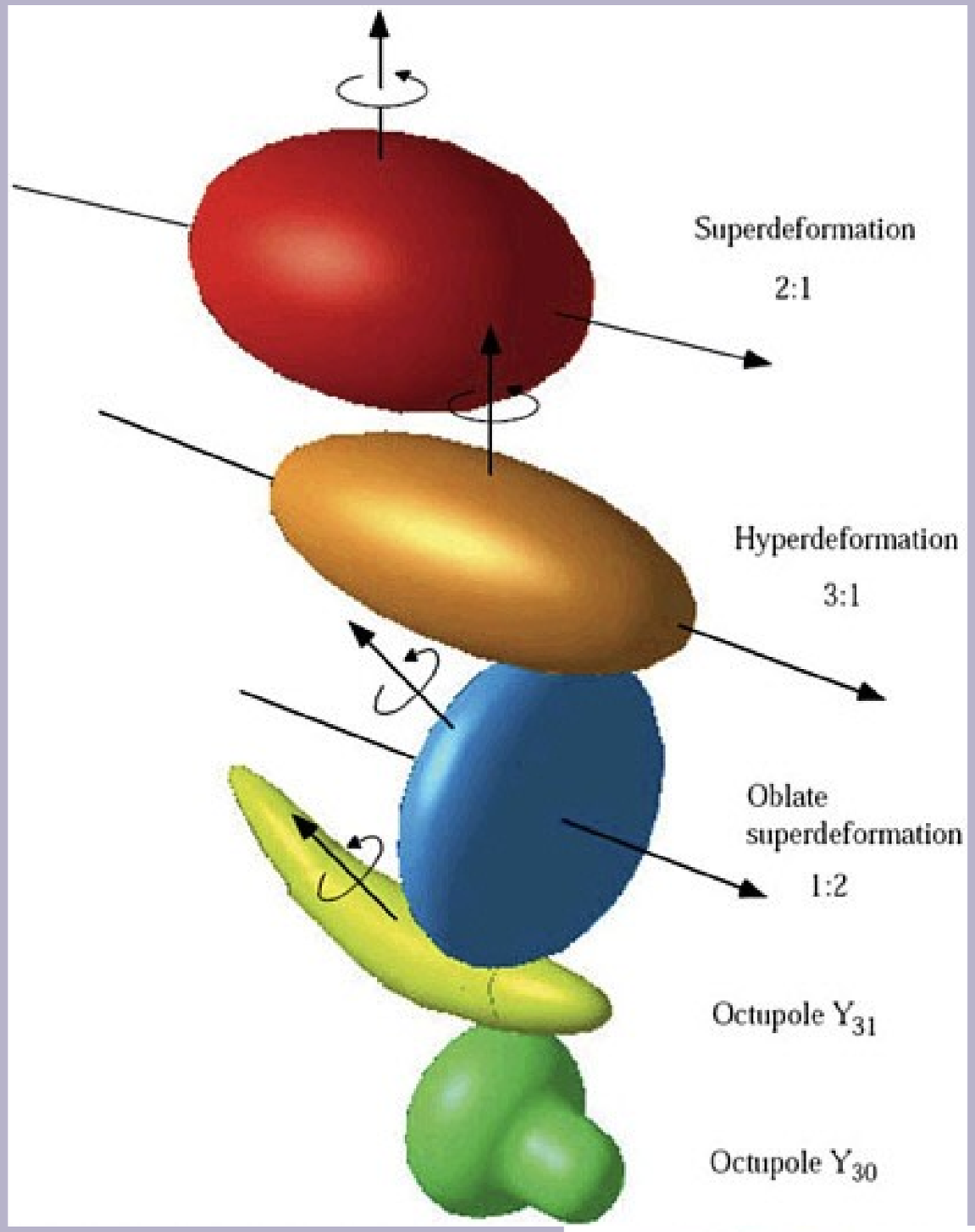




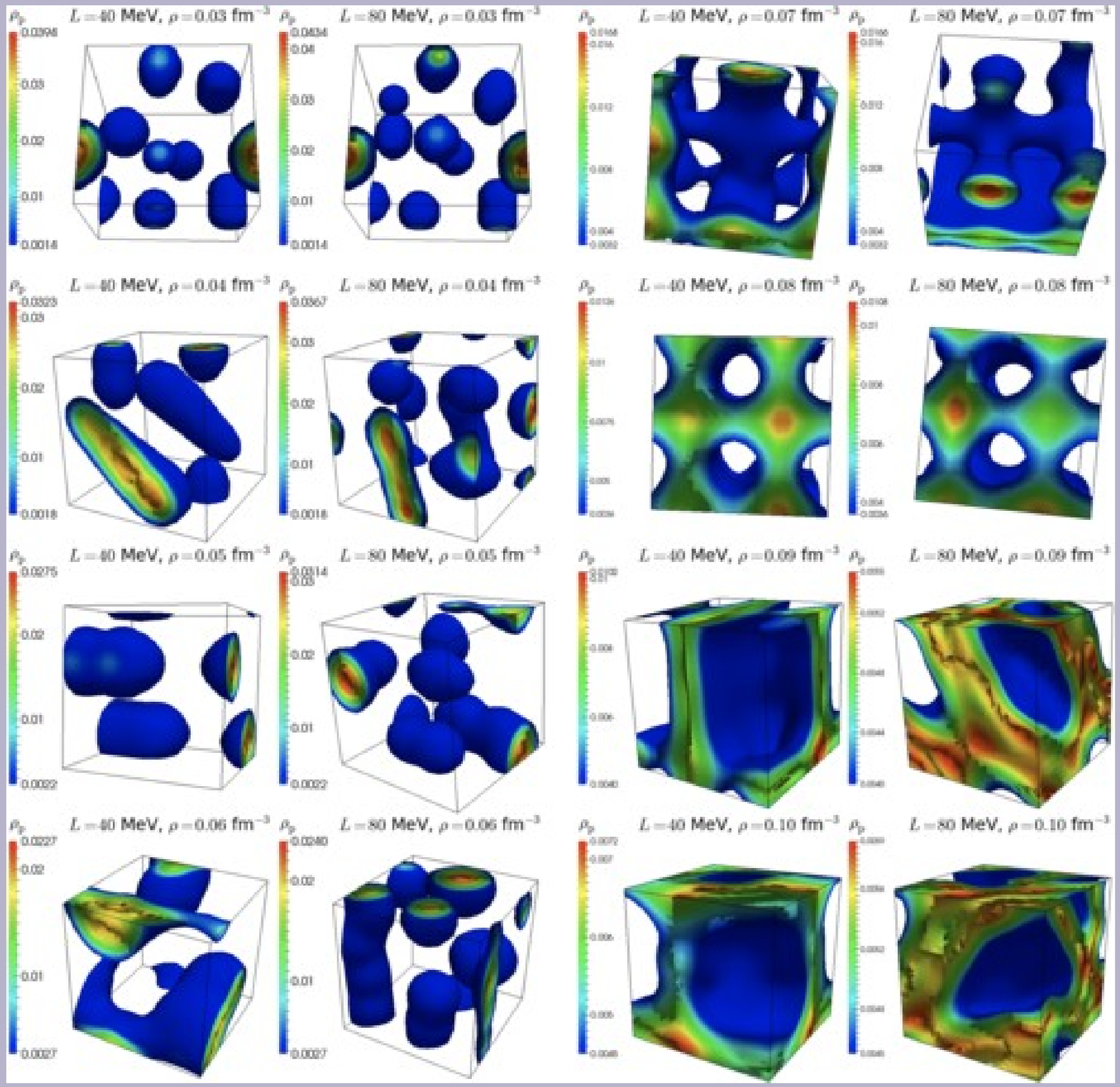
Núcleos borromeanos

Tríos sí, pareja no!

Formas frutales







Formas exóticas


Preguntas

Un cuanto de gracias!!!!

