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

Estrella de neutrones: minas de oro flotantes



Ciclo de Charlas Divulgación Física Nuclear 2026

Sobre El CONICET

Fundación: 5 de febrero de 1958



COnsejo Nacional de Investigaciones CiEntíficas y Técnicas

Bernardo Alberto Houssay

10/4/1887 - 21/9/1971



Sugerencia

(autobiográfico/motivacional)

Nobel de Fisiología/Medicina 1947

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

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

Áreas de investigación y desarrollo tecnológico

Ciencias agrarias, ingeniería y materiales

Ciencias biológicas y de la salud

Ciencias exactas y naturales

Ciencias sociales y humanidades

Institutos 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



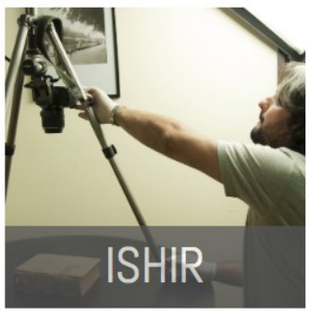




Instituto de Química Rosario



Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación



Investigaciones Socio-históricas Regionales



Sobre El Oficio De Ser Científico

Qué hace un científico:

EXPERIMENTOS



Qué hace un científico:

VIAJA A CONFERENCIAS



Qué hace un científico:

(qué hace)

Establece relaciones entre diferentes hechos,

(con qué objeto)

con el objetivo de explicar fenómenos que ocurren en la naturaleza,

(para qué)

y utilizar esos conocimientos en aplicaciones útiles que mejoren la calidad de vida

(para quién)

de la Humanidad

Sobre el método científico:



Observación

(Puntos luminosos en el cielo)

Planteo de un problema

(Que son, origen, evolución, interacción, temporalidad...)

Formulación de una explicación (hipótesis)

(Pumba: los puntos luminoso son bolas de gas)

Verificación de la validez de la hipótesis y sus predicciones

(Producción de energía: presión/reacciones nuclear)

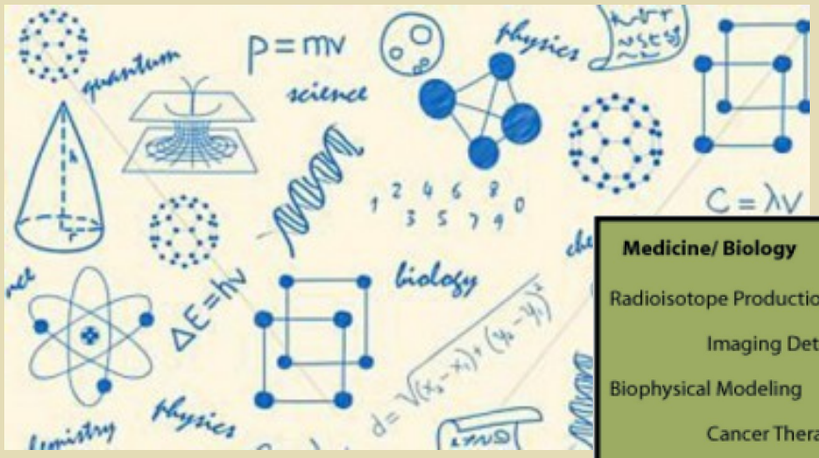
Rechazo o aceptación de la hipótesis

(consistencia/modelos/contraejemplos)

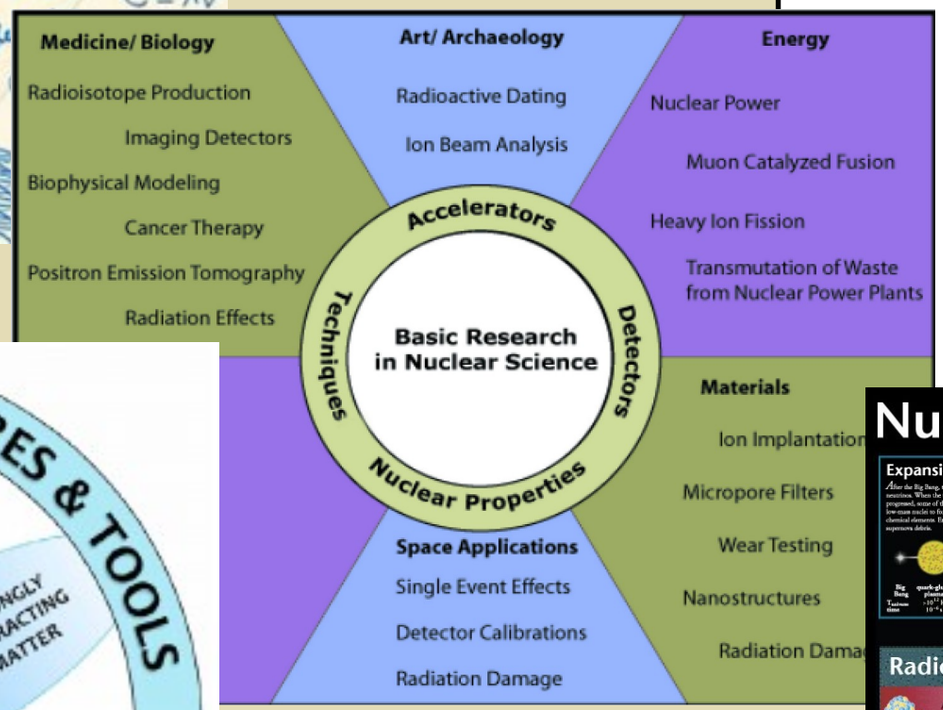
Comentarios…

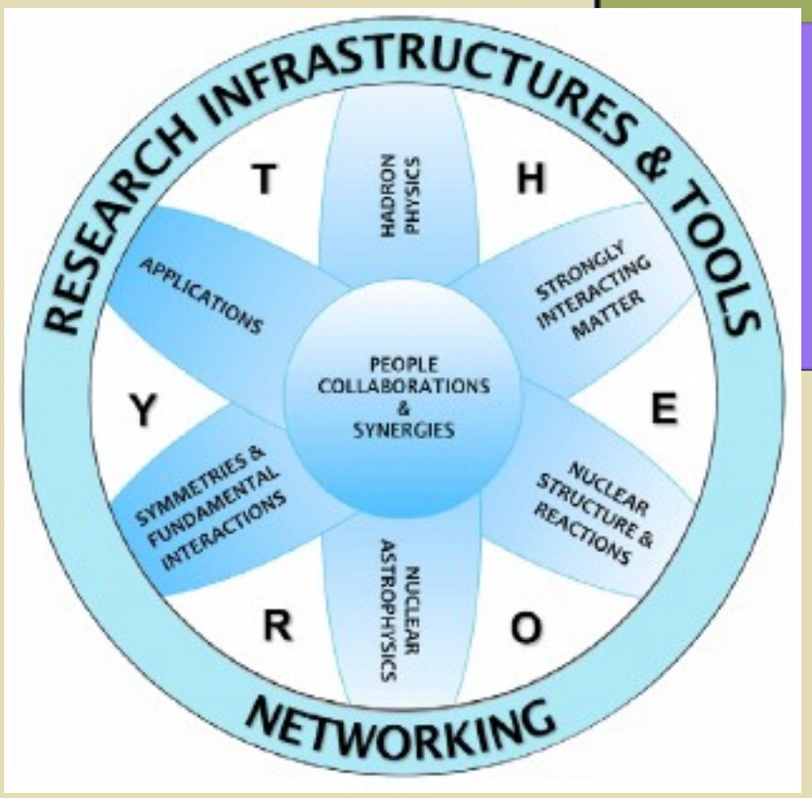
Observaciones...

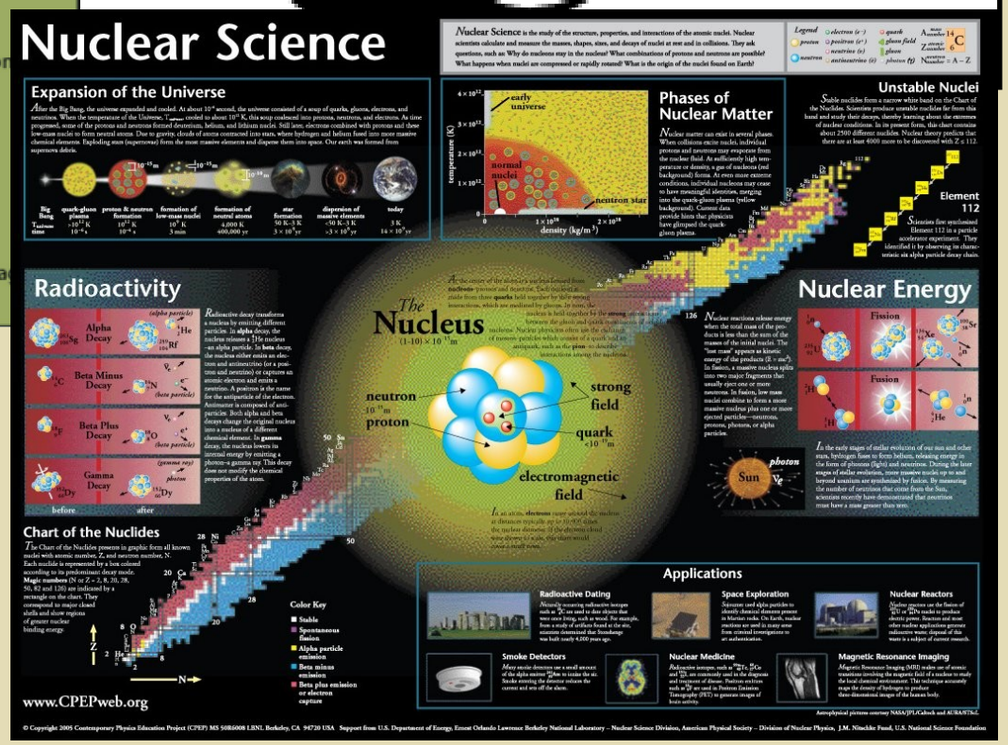
Preguntas??????









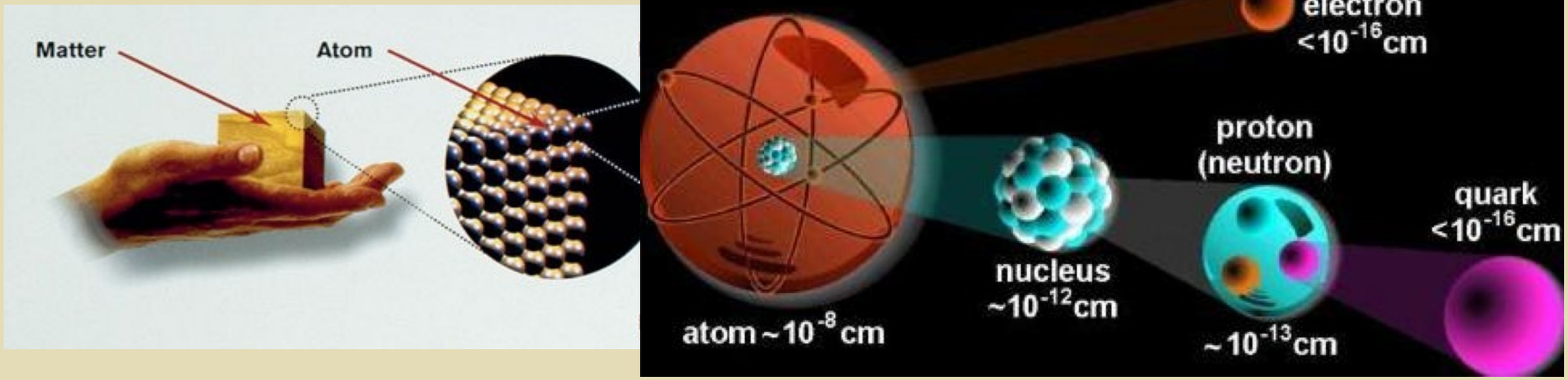


Sobre los Núcleos atómicos

Núcleos atómicos

$1\,f\,m = 10^{-15}\,m$

fm=femtometer=fermi



Los núcleos viven en el mundo de la Física Cuántica

(TEMA DEL 2do ENCUENTRO)

(nada que envidiarle a Alicia)



Algunos núcleos no se andan con chiquitas



Estrellas de neutrones



Algunos núcleos no se andan con chiquitas

Antes, algunas nociones sobre núcleos atómicos

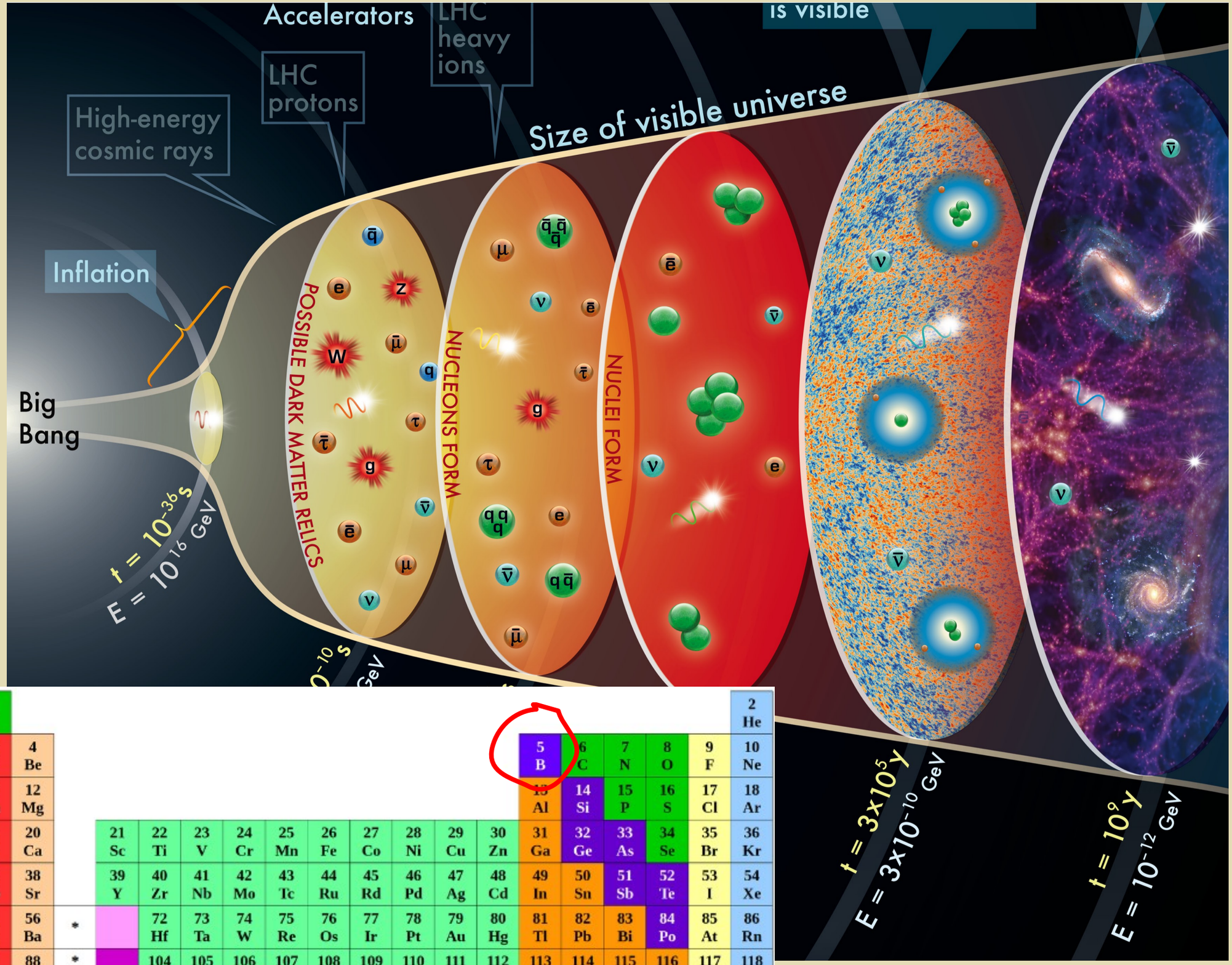


Estrellas de neutrones



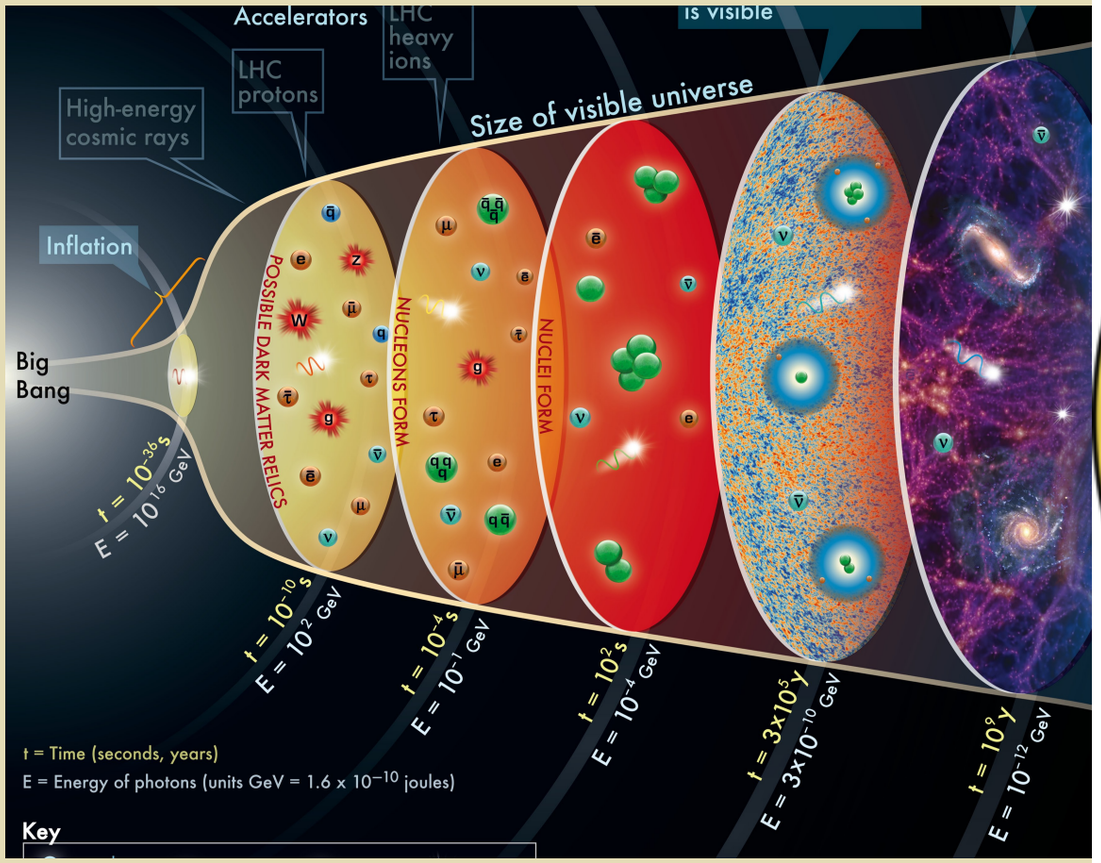
Sobre el origen de los núcleos

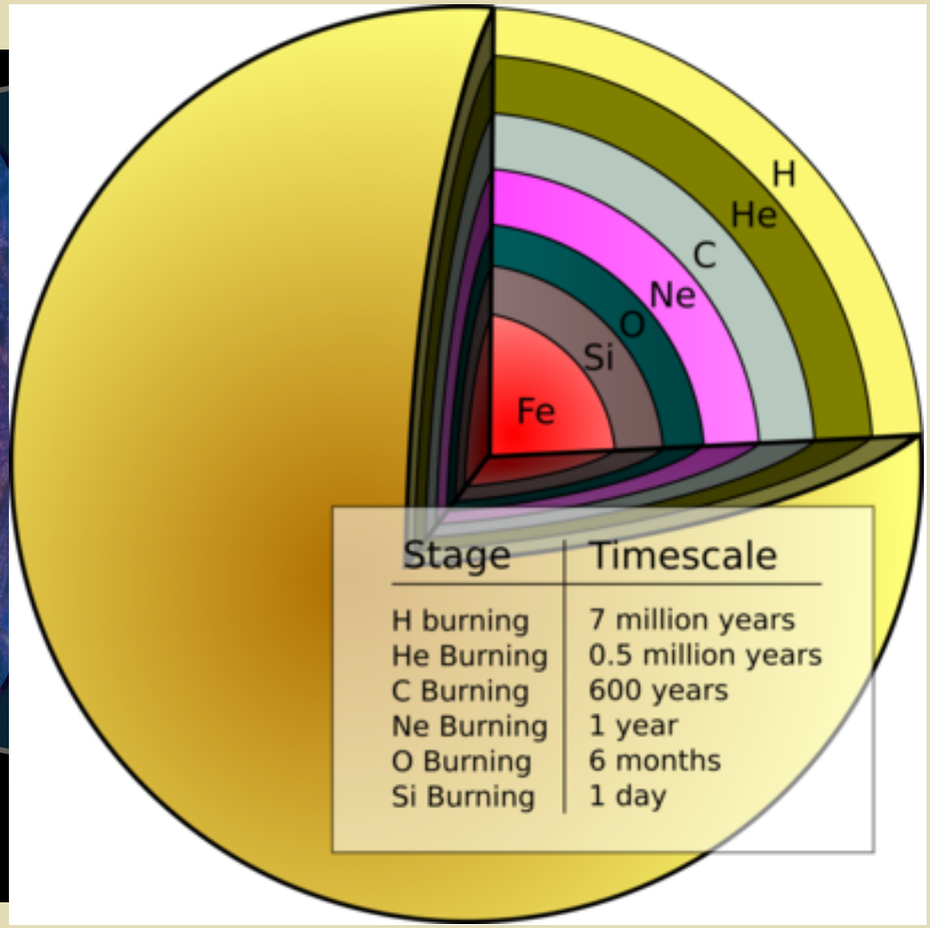
Hace muy mucho tiempo: Nucleosíntesis primordial

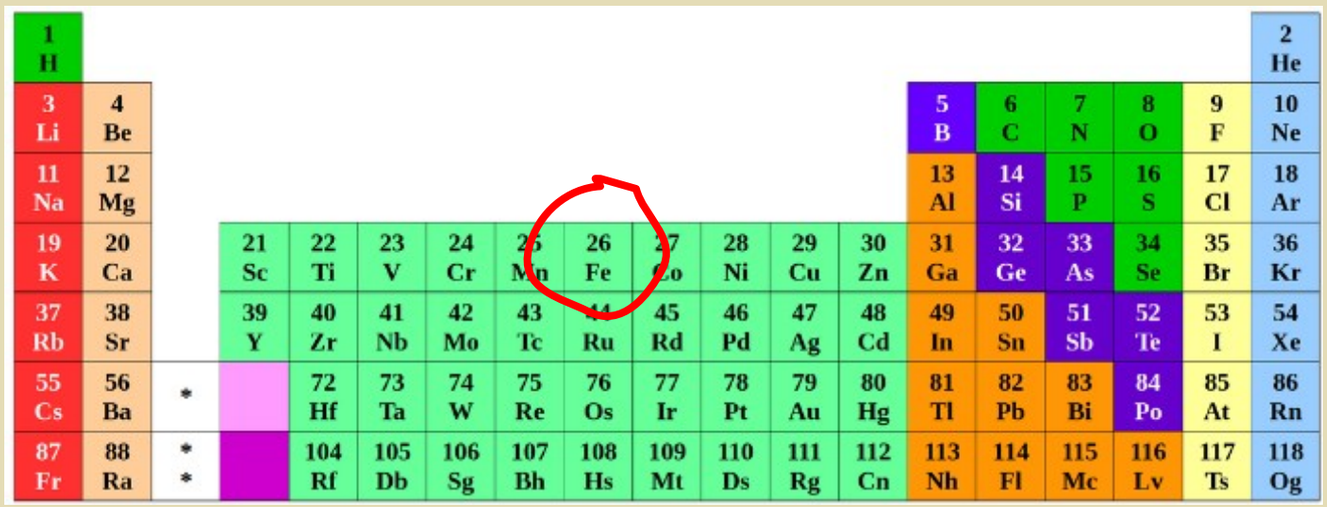


1 H																2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca		21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr		39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rd	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	* *		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

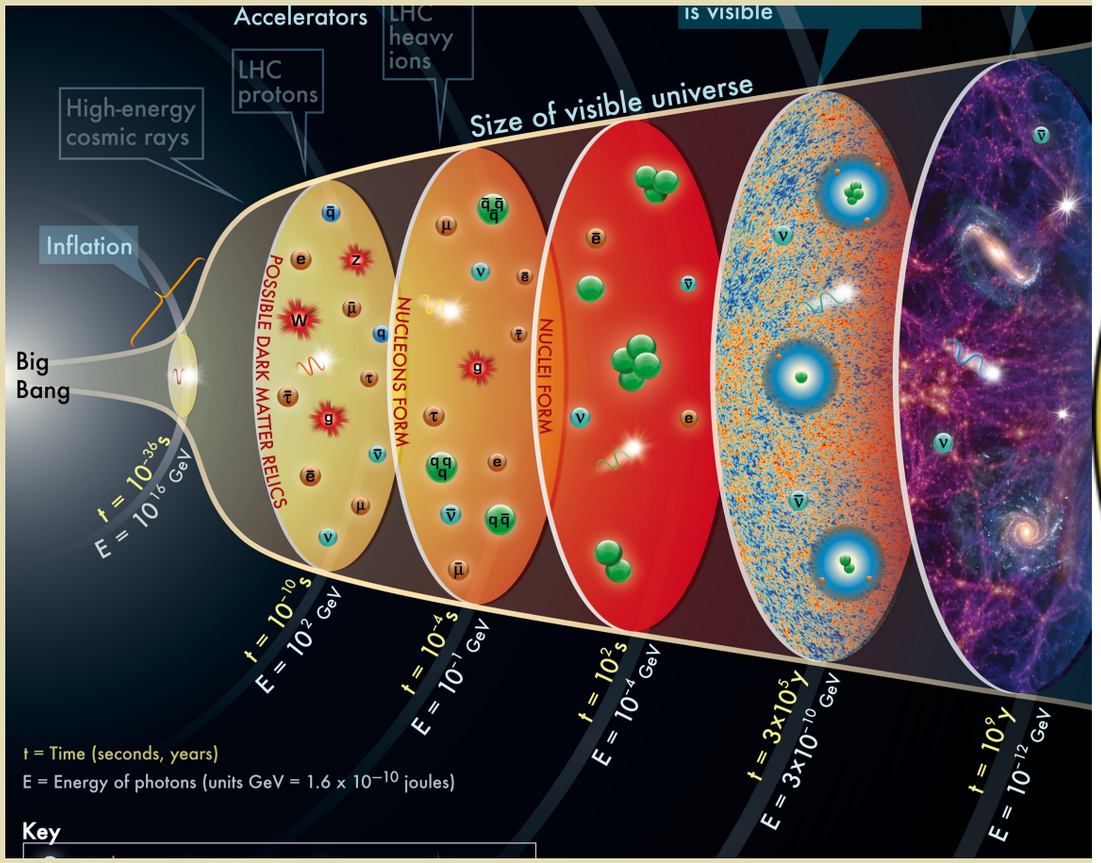
Formación de núcleos en estrellas

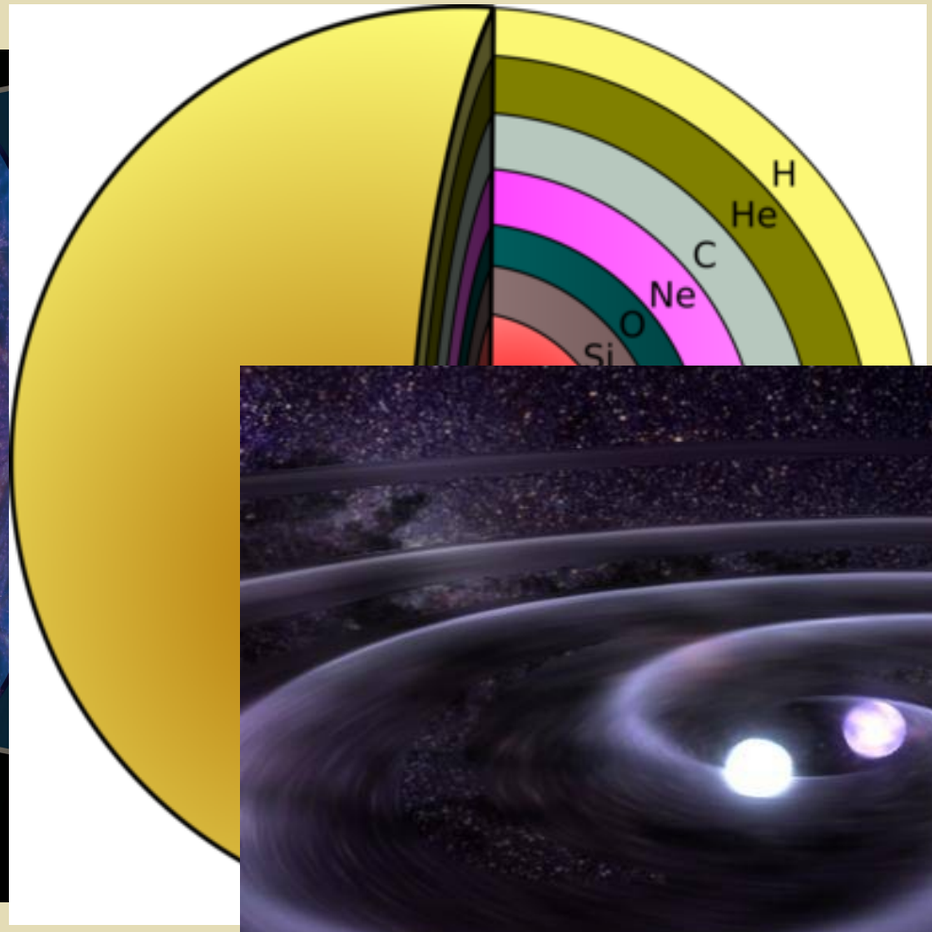


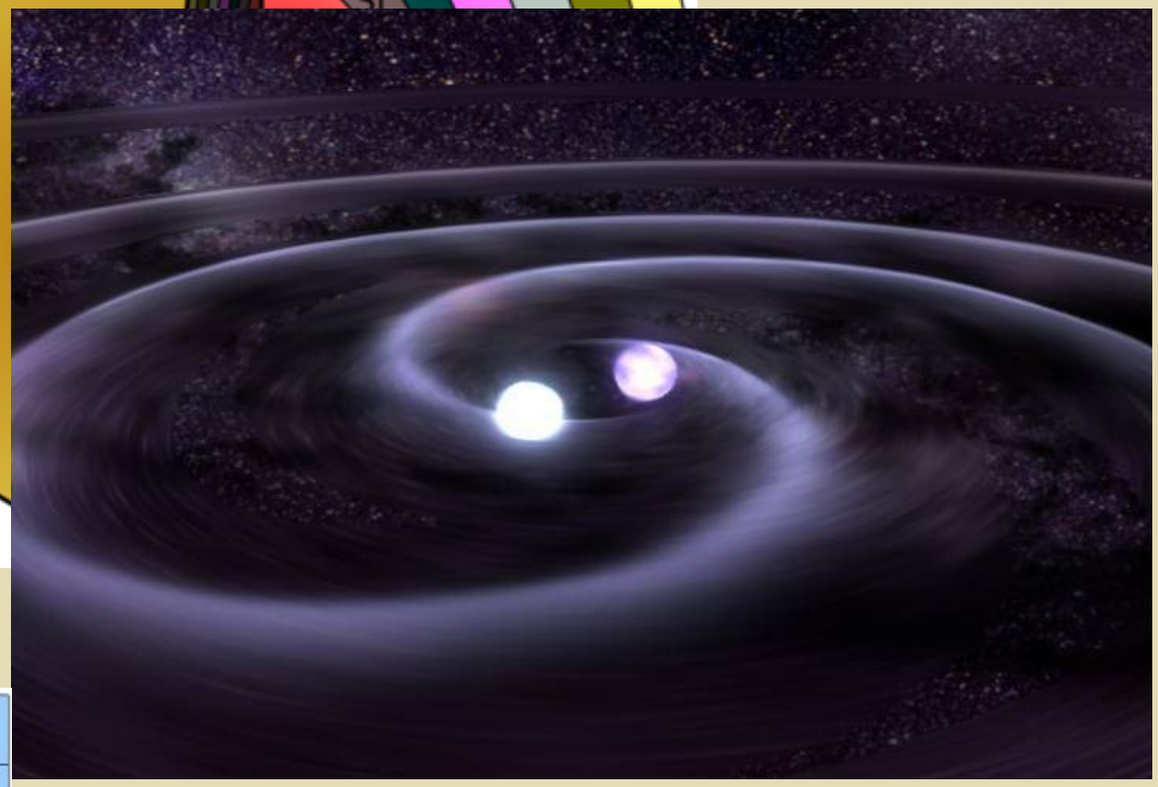




Formación de núcleos en uniones de estrellas de neutrones

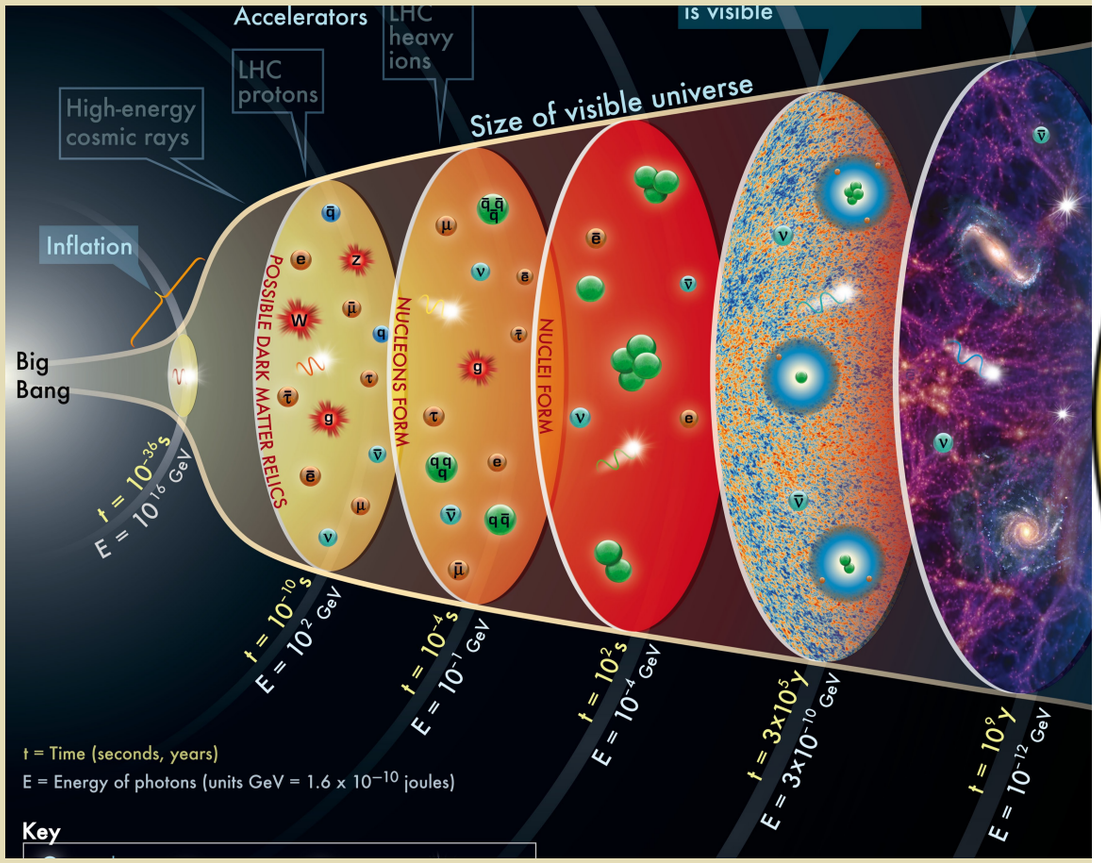


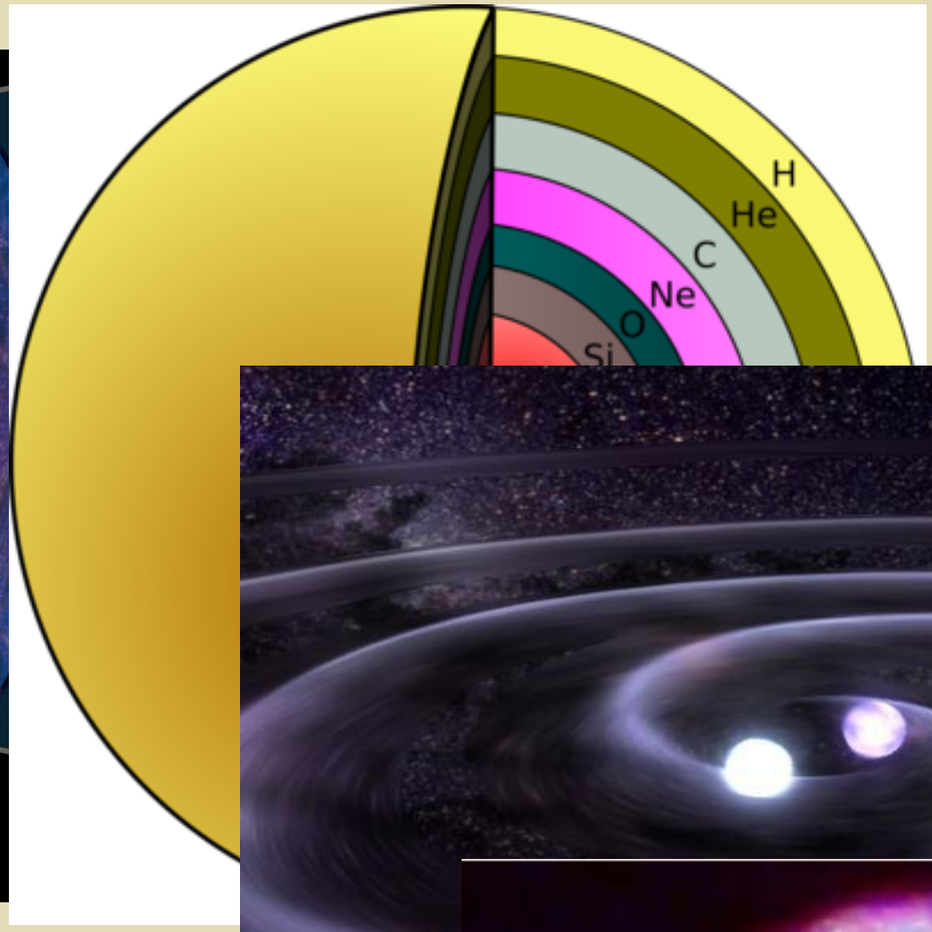


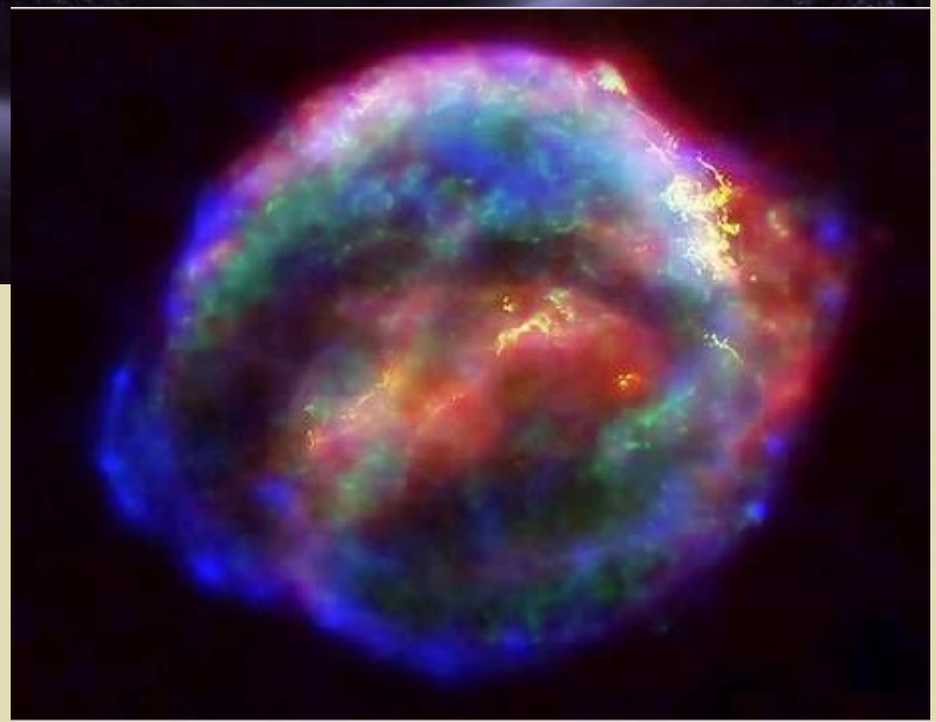


1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca		21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr		39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rd	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	* *		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Formación de núcleos en supernovas

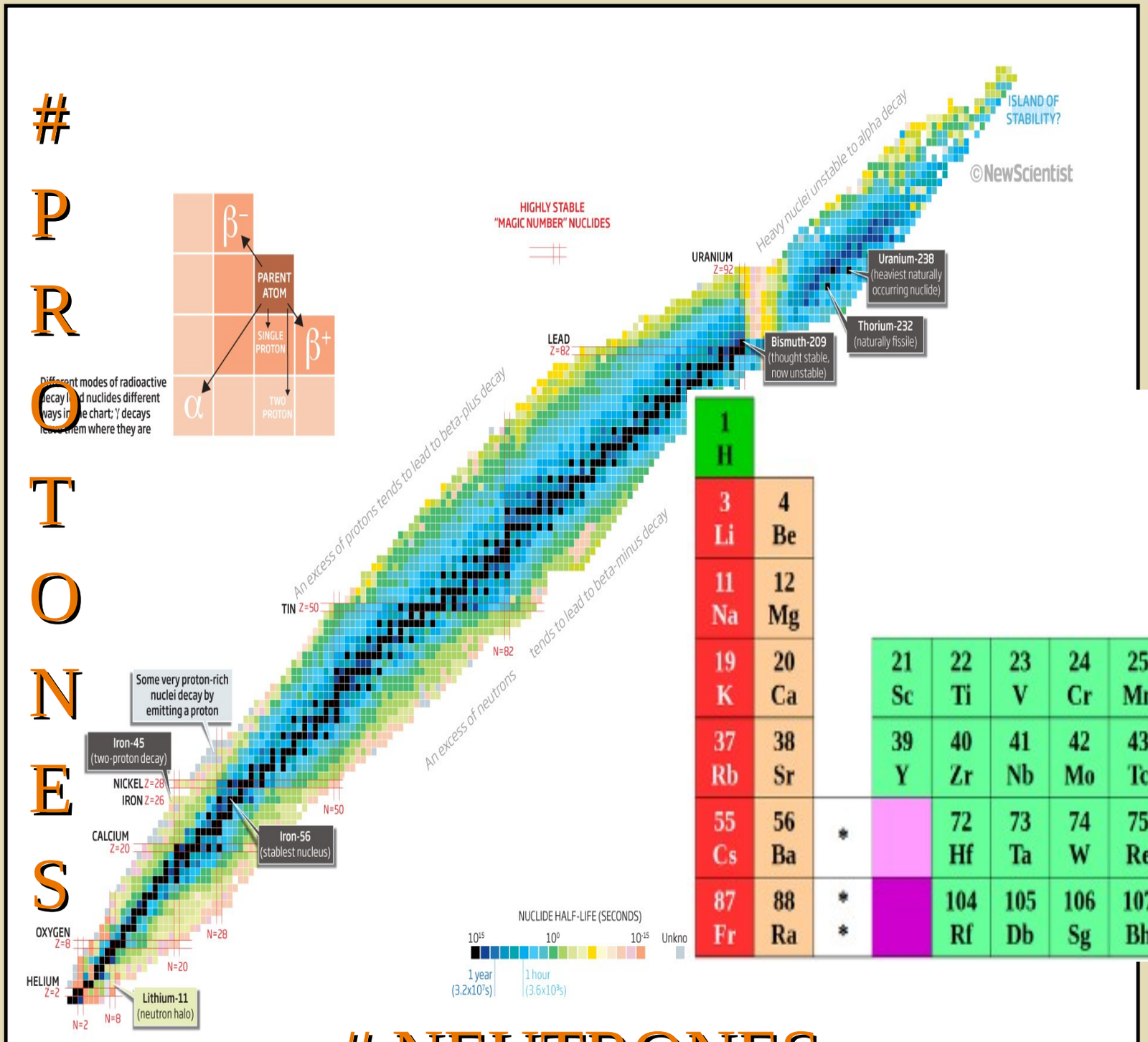






1 H																2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca		21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr		39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rd	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	* *		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Diferencias entre átomos y núcleos atómicos



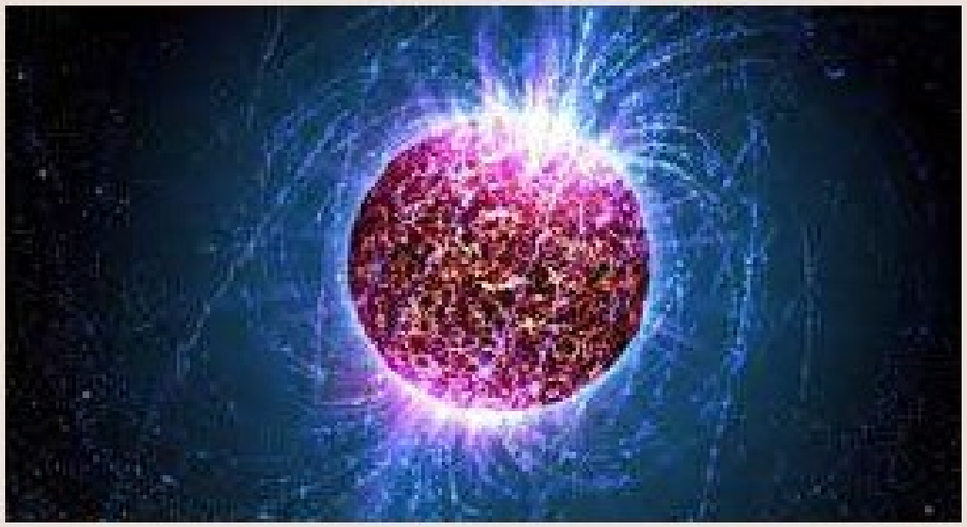
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rd	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	* *	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Preguntas?
Comentarios?

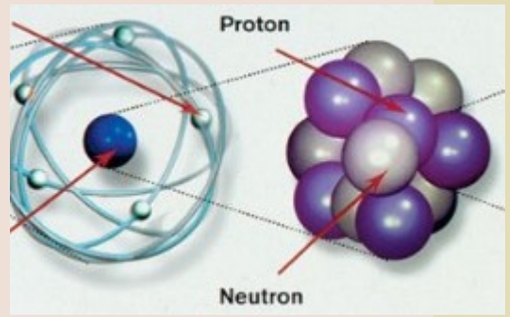


Sobre las estrellas de neutrones

No es cuestión de peso, es cuestión de densidad



Densidad equivalente al núcleo atómico!!!

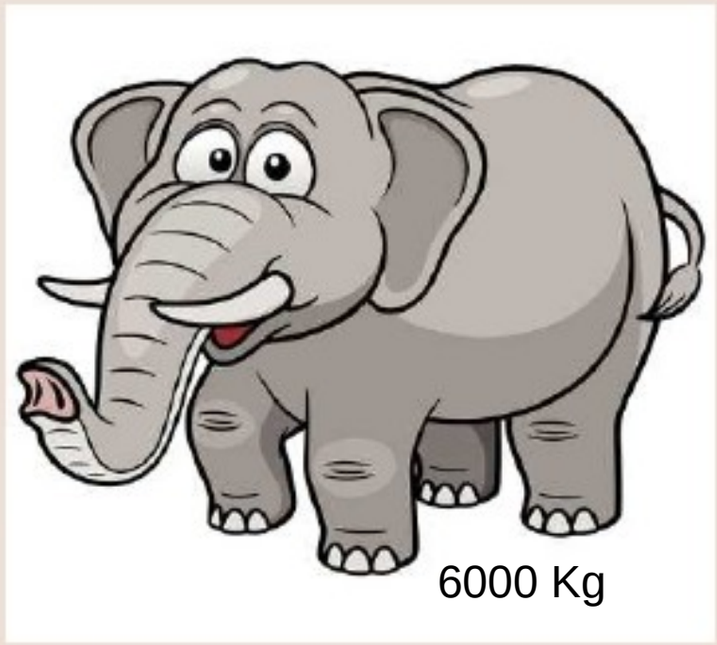


Masa → 1,3 - 2,1 Masa sol

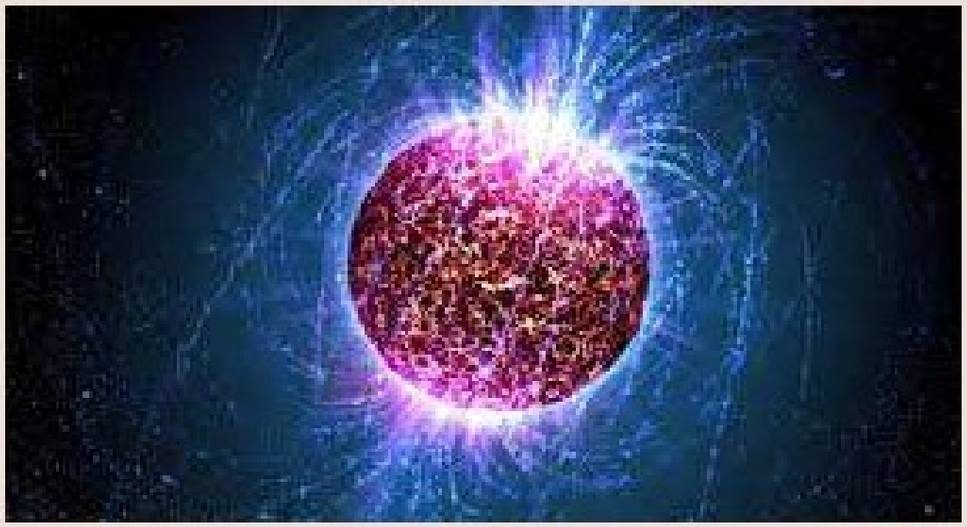
Radio → 12 Km



$=10^9$



Sobre la temperatura



Temperatura



6000 °C
(superfcie)

Al nacer

100.000.000.000 °C

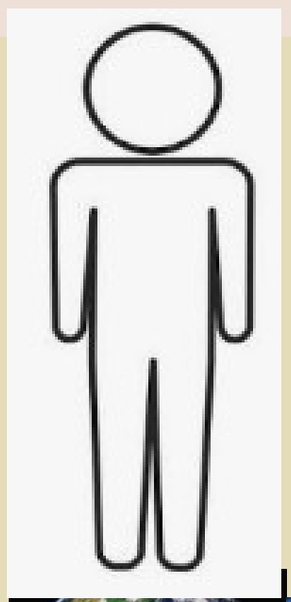
Despues de uno cientos de miles de años

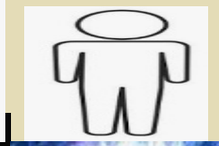
600.000 °C

Sí que parece grave la gravedad

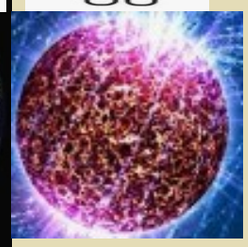


Gravedad $\rightarrow$ $2 \times 10^{11}\ g$

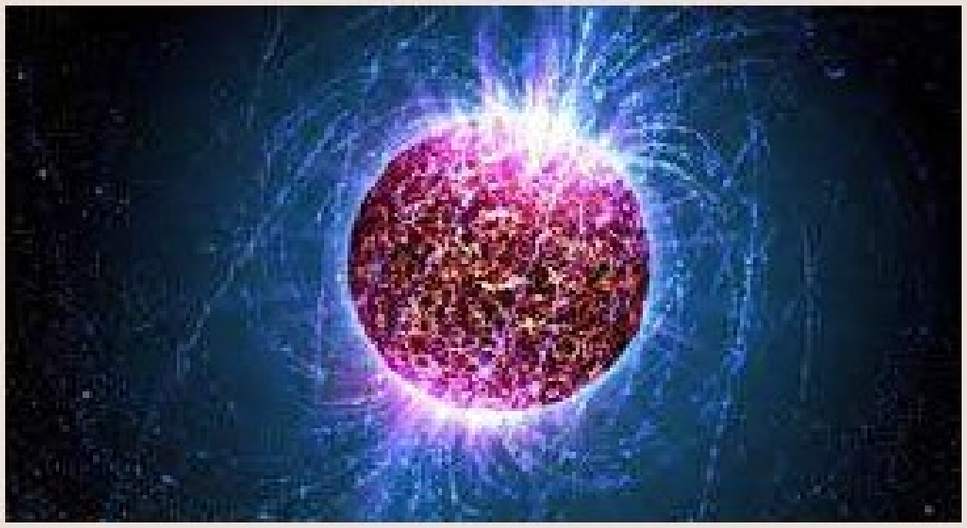




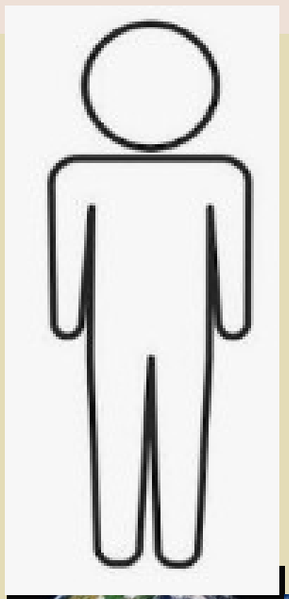


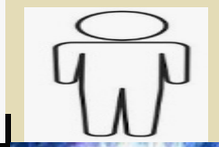


Si lográs aterrizar, felicitaciones!!!
Seguro que no despegás

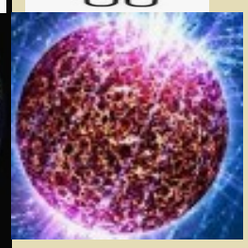


Gravedad $\rightarrow$ $2 \times 10^{11}\ g$







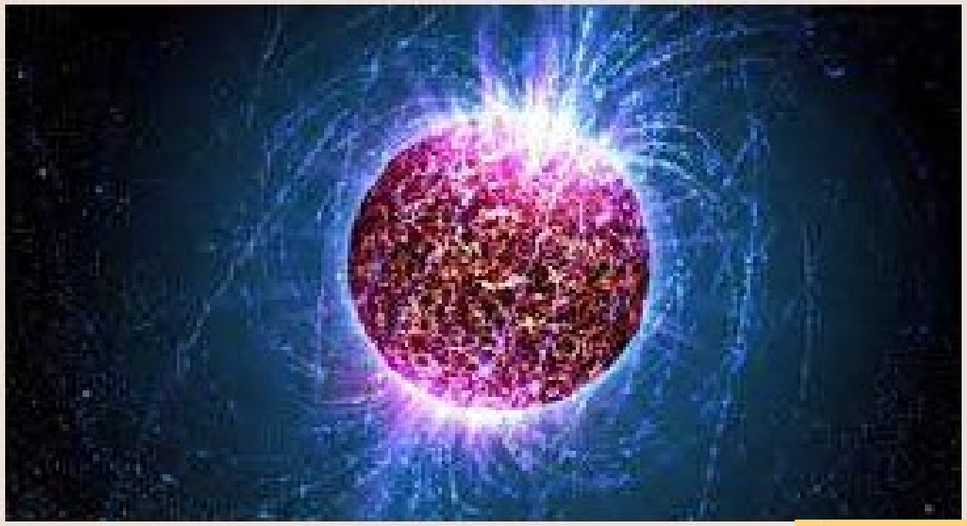


Velocidad de escape $\rightarrow$ 100mil Km/s



En la Tierra: 11.2 Km/s

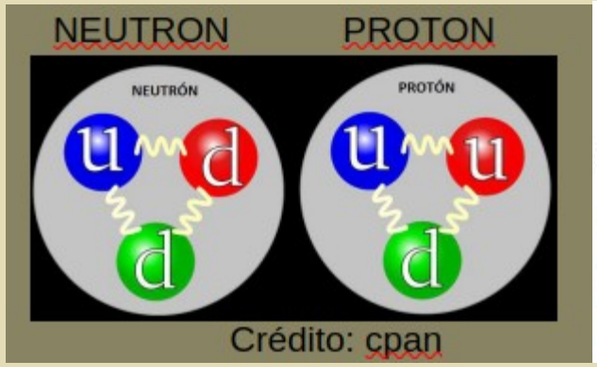
Composición

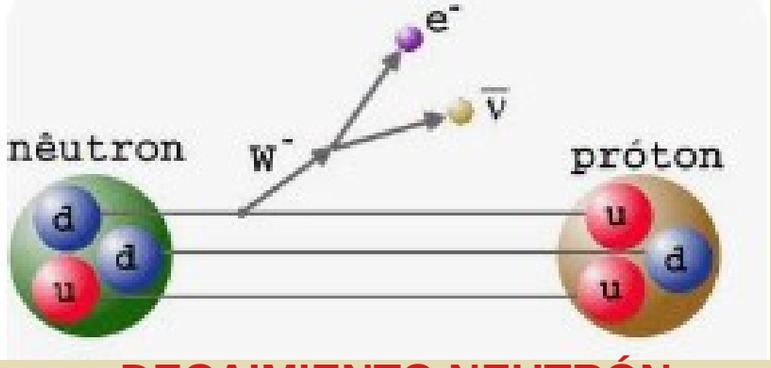


Superficie: plasma de electrones y protones

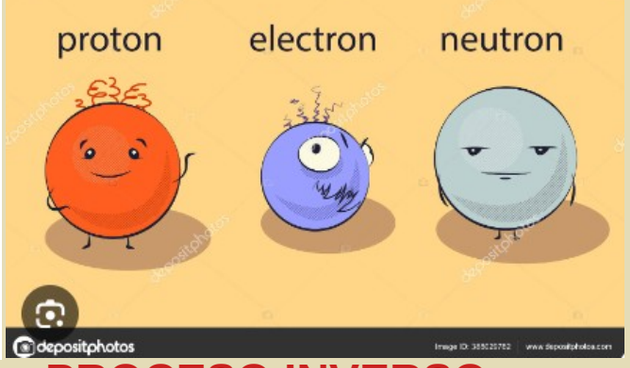
Interior: neutrones

Interior profundo: ??? (ver siguiente transparecia)





DECAIMIENTO NEUTRÓN

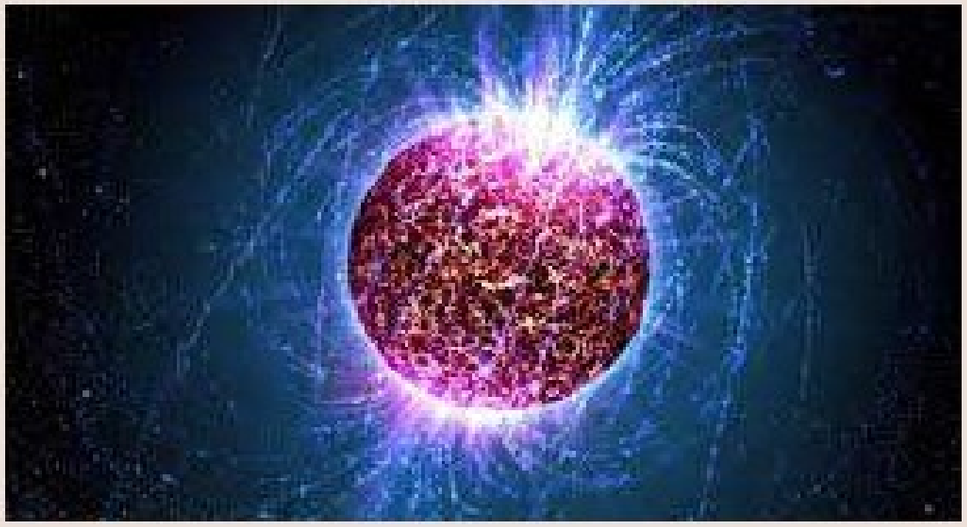


PROCESO INVERSO

Crédito: https://depositphotos.com/

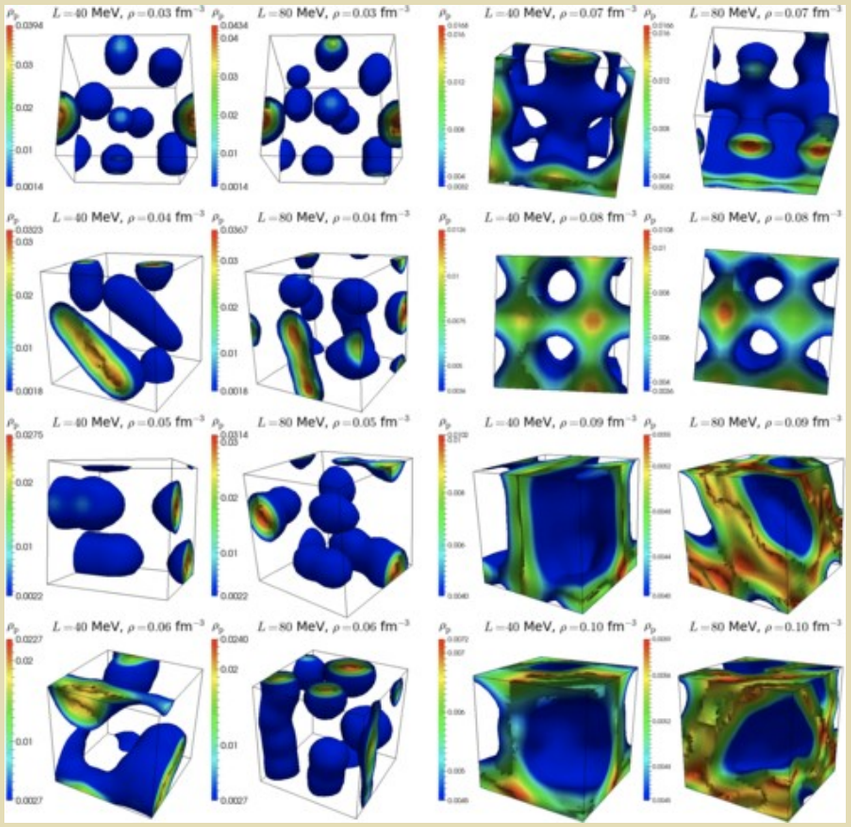
SUGERENCIA:
https://www.youtube.com/watch?v=-aB6_63eOSI

Composición: menú ofrecido en las estrellas de neutrones

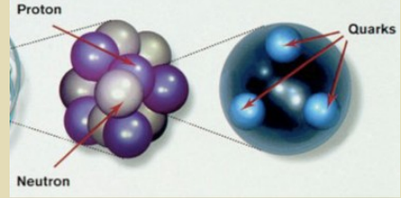


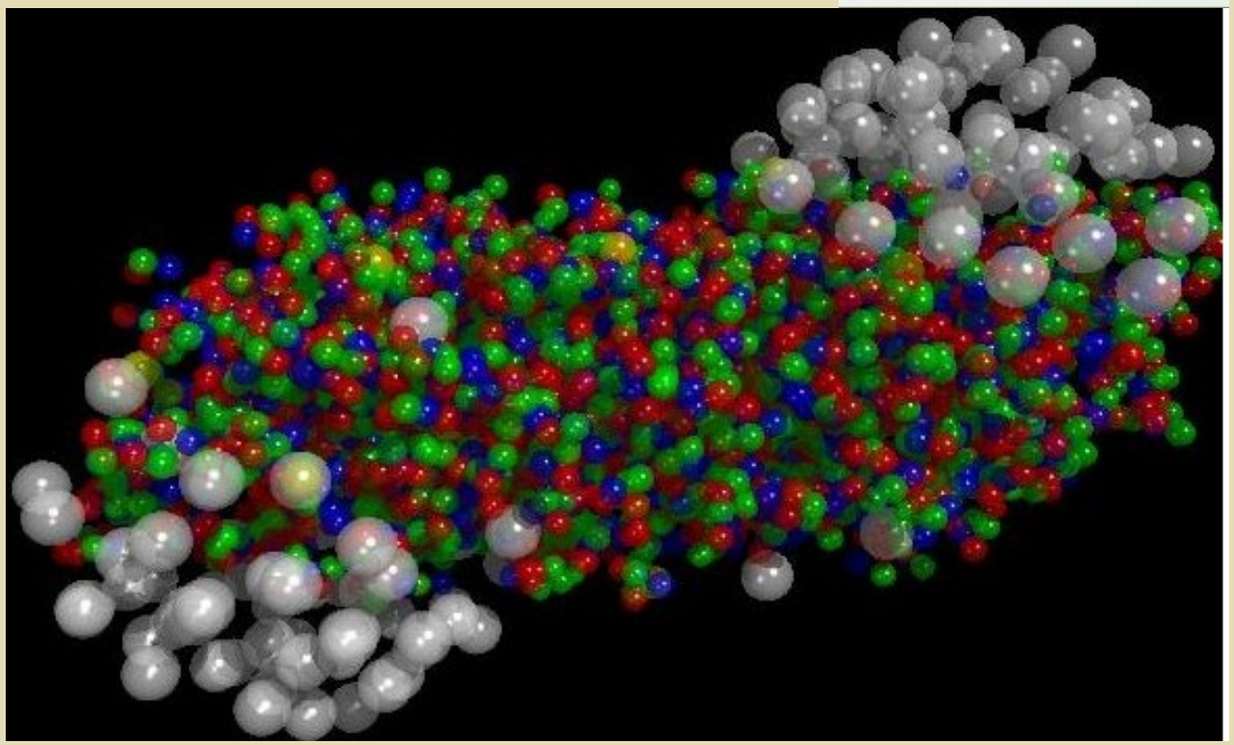
Pasta nuclear: núcleos exóticos

(TEMA DEL 2do ENCUENTRO)



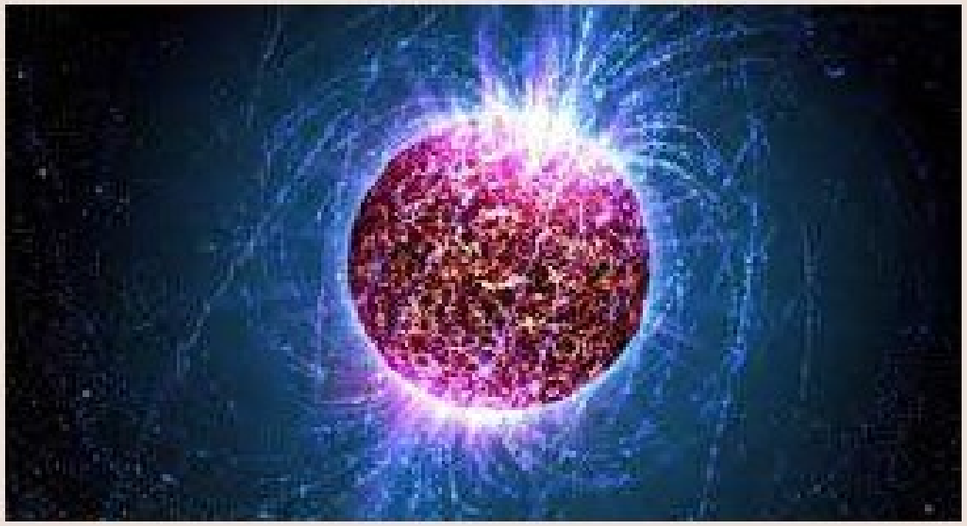
Sopa de quarks





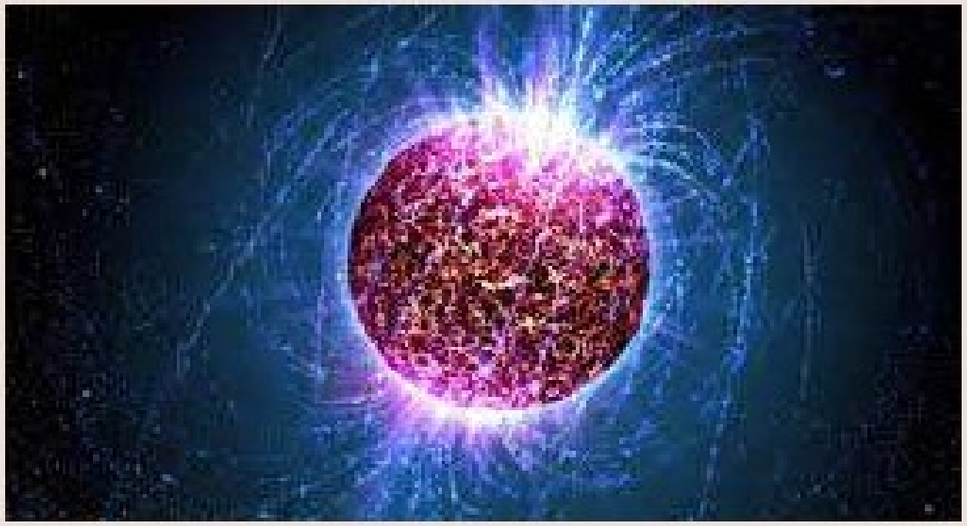
Crédito: https://francis.naukas.com/

Dando vueltas y vueltas sin parar...

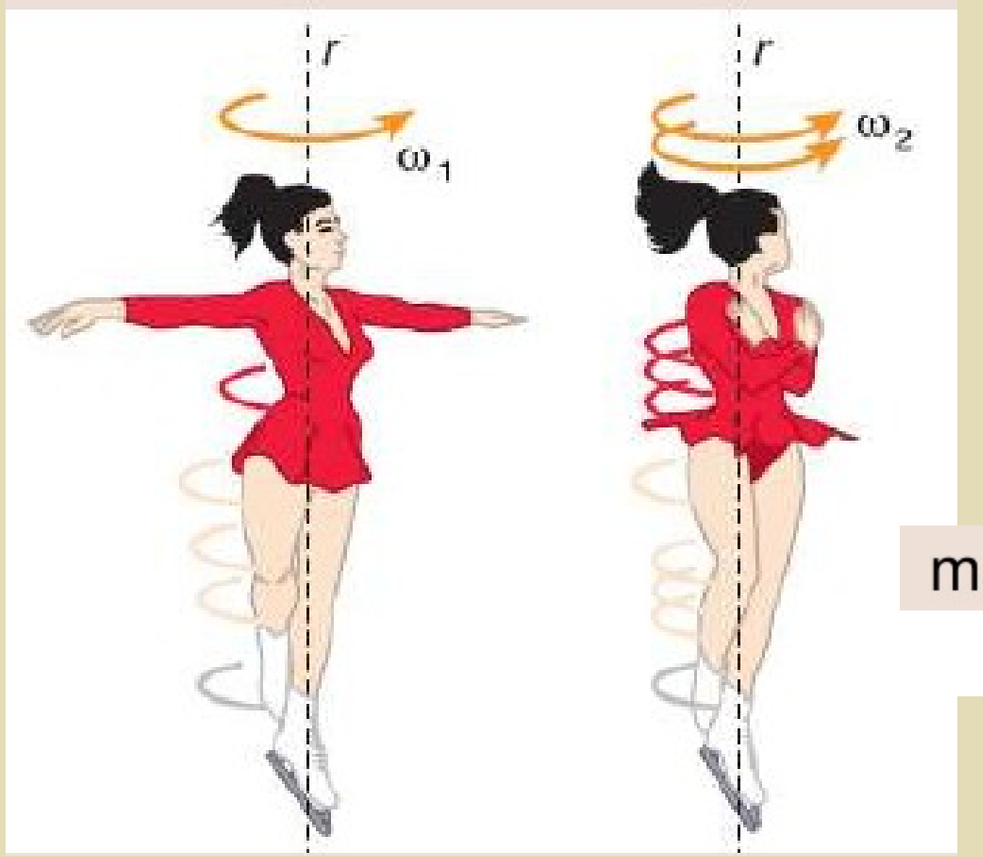


Rotación →	1.4 ms - 30 seg

Efecto de la contracción



Rotación → 1.4 ms - 30 seg

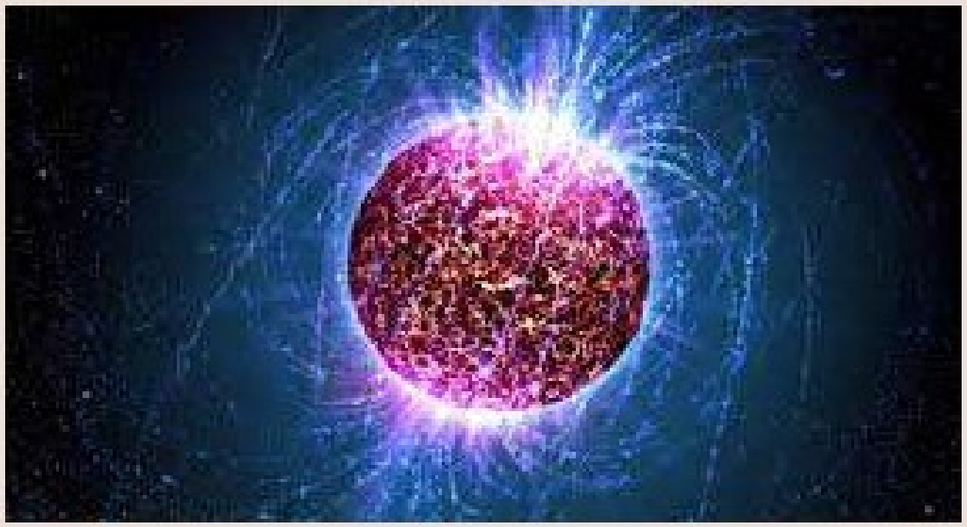


máxima rotación → 716 rev/seg

Rotación sol → 1 cada mes

Rotación Tierra → bueno, lo saben

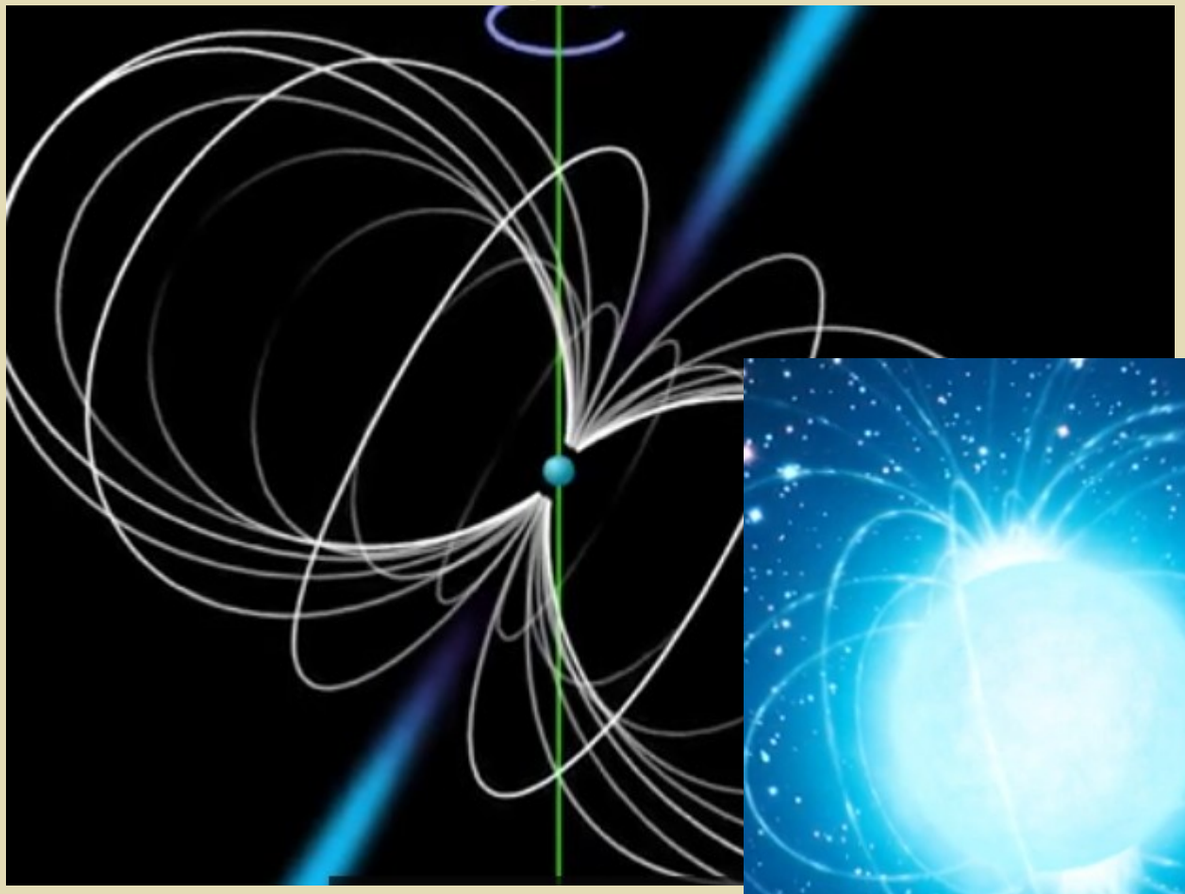
Como faros estelares: púlsares



Campos magnéticos intensos

Eje de giro

Haz de rayos X/ rayos gamma



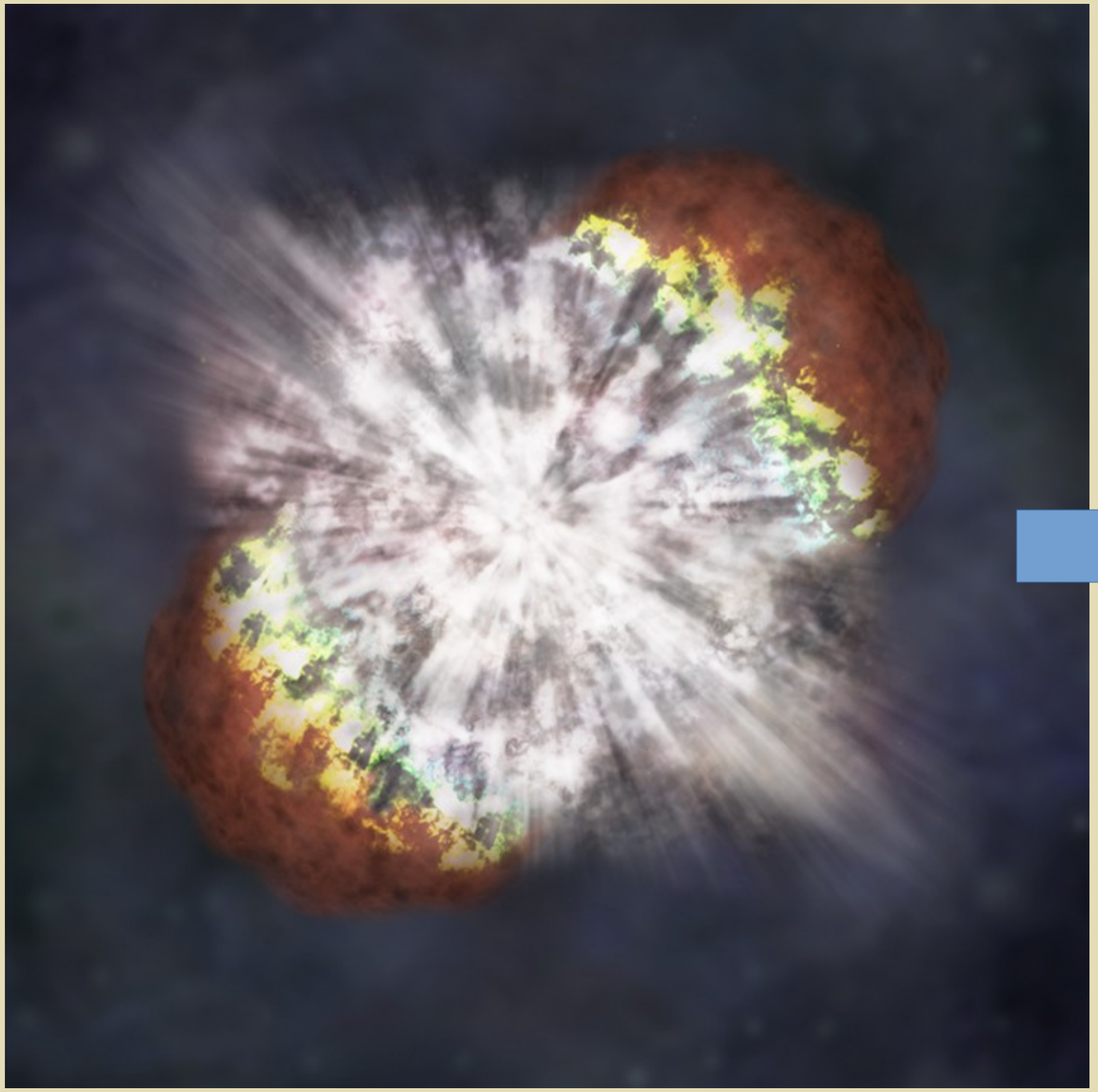
Eje de giro

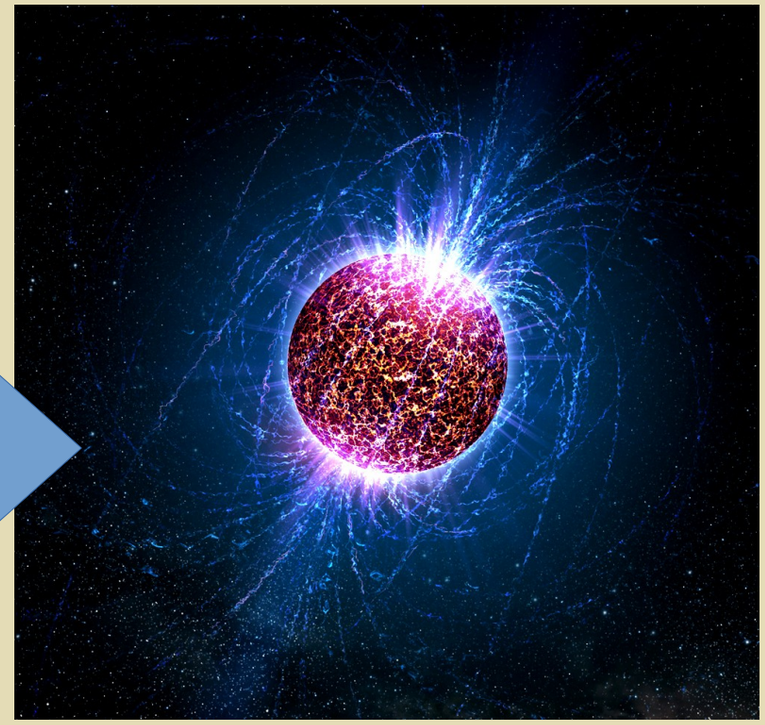
Haz de luz



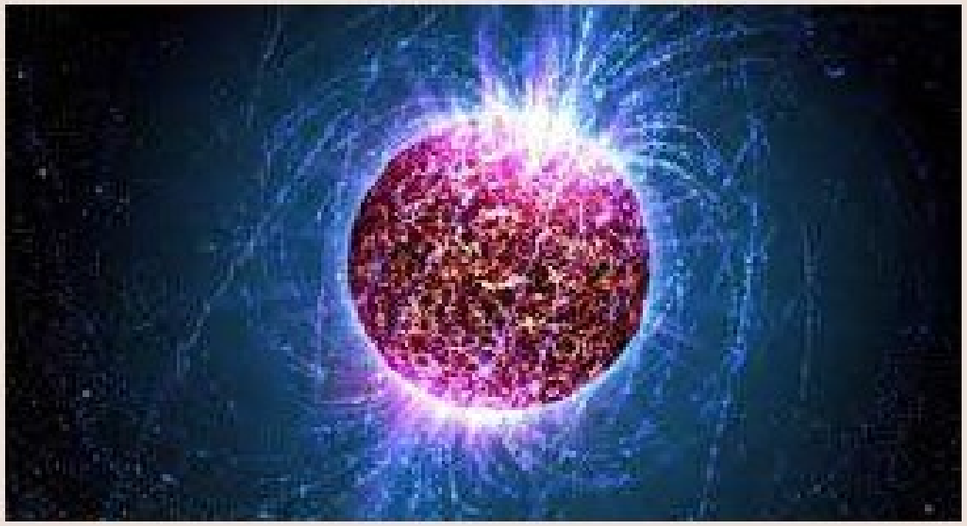
No hay que mal que por bien no venga: Nacimiento

SUPERNOVAS





Títulos nobiliarios de las estrellas de neutrones





- **Ser la más pequeña de las estrellas**
- **Ser la más densa de las estrellas**
- **Ser la que gira más rápido**
- **Ser la que da fuentes regulares de rayos X y rayos gamma**
- **Ser la que cocina más rico :)**


Preguntas

Gracias por su atención!

