

Breve historia natural de la comida: ¿Somos inteligentes porque cocinamos o cocinamos porque somos inteligentes?

Fernando P. Cossío

Zarautz, 17 de noviembre de 2020



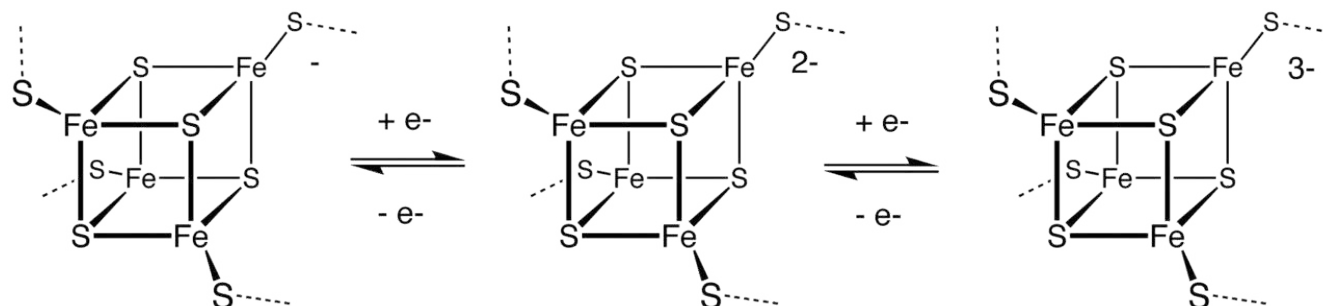
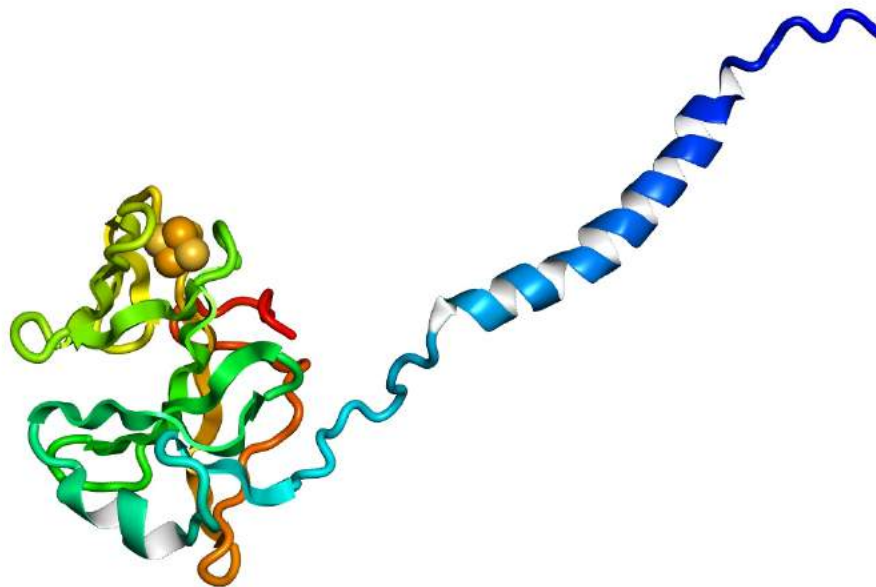
historia natural

1. **f.** Ciencia que estudia los tres reinos de la naturaleza, el animal, el vegetal y el mineral.



Otros elementos (minerales)

- Macrominerales
 - Ca, P, Mg, Na, K, Cl, S
- Oligoelementos
 - Fe, Mn, Cu, I, Zn, Co, F, Se



N. Alberro, M. Torrent-Sucarrat, A. Arrieta, G. Rubiales, F. P. Cossío, *J. Phys. Chem. A* **2018**, 122, 1658-1671.

N. Alberro, M. Torrent-Sucarrat, I. Arrastia, A. Arrieta, F. P. Cossío, *Chem. Eur. J.* **2017**, 23, 137-148.

Proteínas y aminoácidos

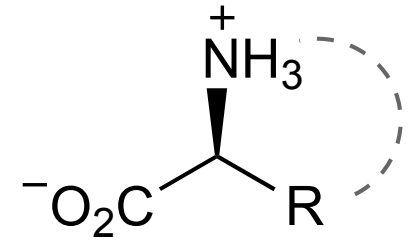
- Aminoácidos naturales: 20

- Ala, Val, Leu, Ile, Pro, Met, Phe, Trp

- Gly, Ser, Thr, Cys, Asn, Gln, Tyr

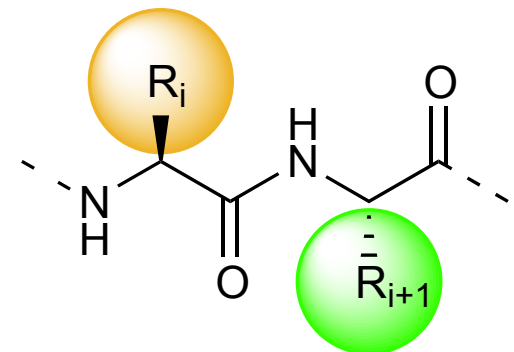
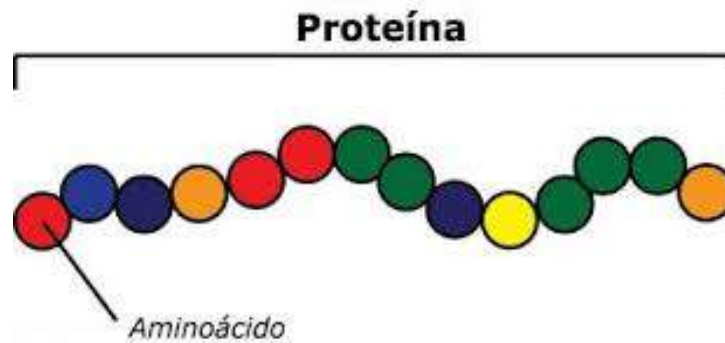
- Asp, Glu

- Lys, Arg, His



- Aminoácidos esenciales: 10

- Ile, Leu, Met, Phe, Trp, Val, Thr, Lys, His, Arg



Fuentes de aminoácidos y agricultura



Maíz

Ile, Leu, Met,
Phe, Trp,
Val, Thr, Lys,
His, Arg



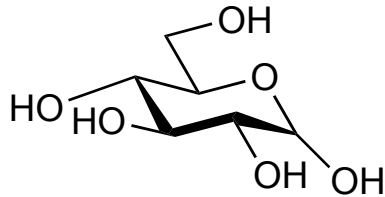
Huitlacoche

Trp,
Lys

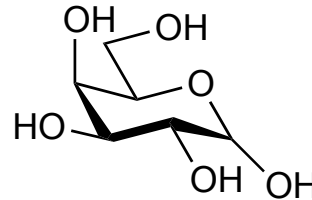


Carbohidratos: $[C \cdot (H_2O)]_n$

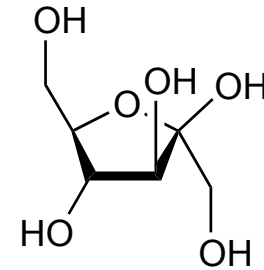
Monosacáridos (n=6)



Glucosa

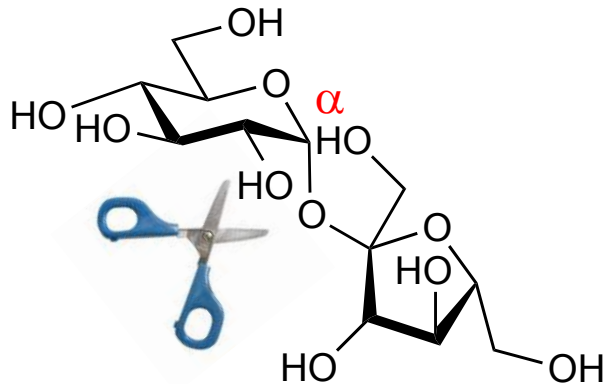


Galactosa

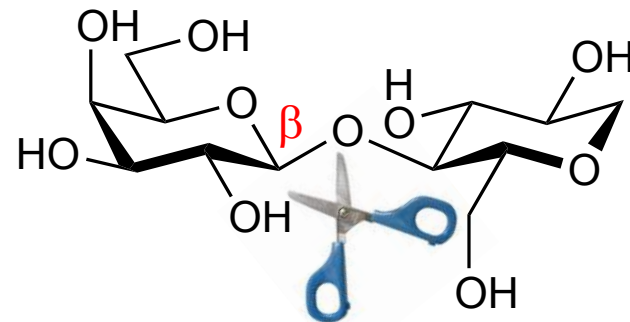


Fructosa

Disacáridos ($[C_n \cdot (H_2O)_{n-1}]$, n=12)



Sacarosa

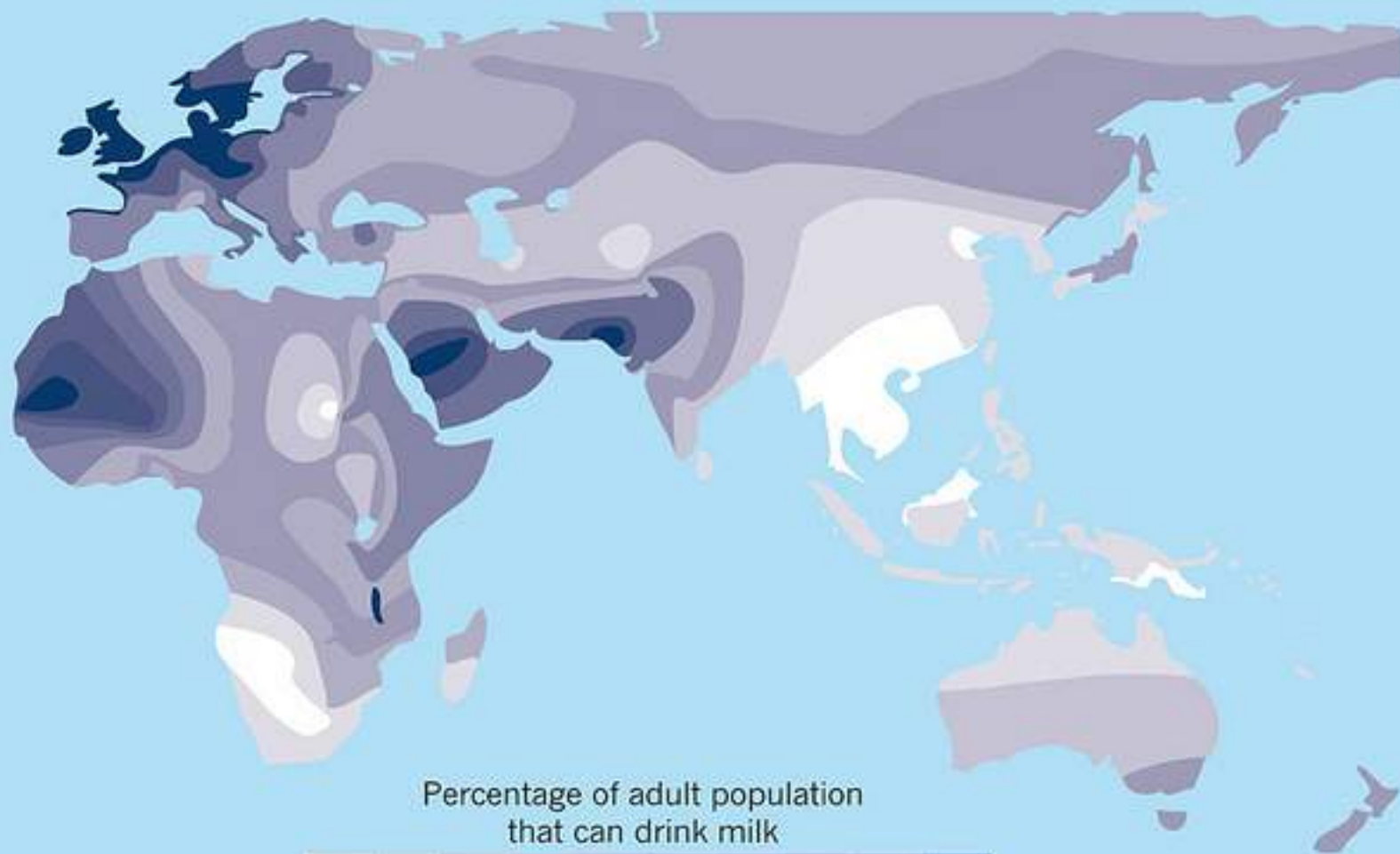


β -galactoxidasa

Lactosa

LACTASE HOTSPOTS

Only one-third of people produce the lactase enzyme during adulthood, which enables them to drink milk.

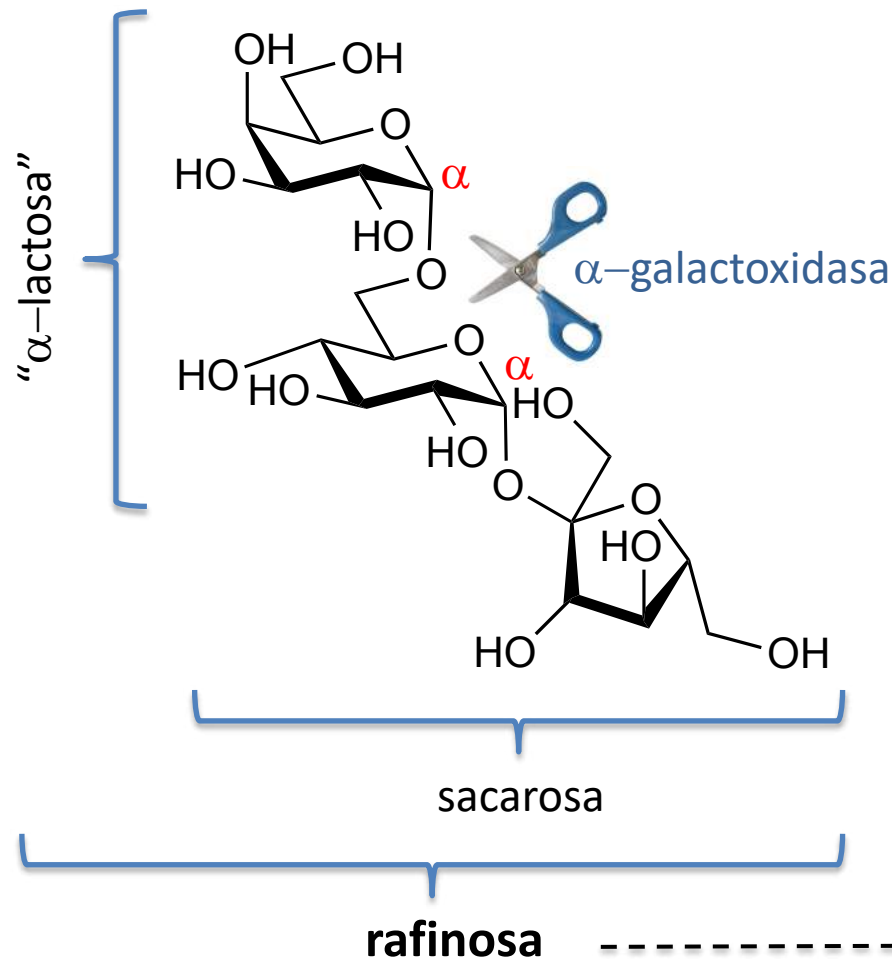


10%

90%

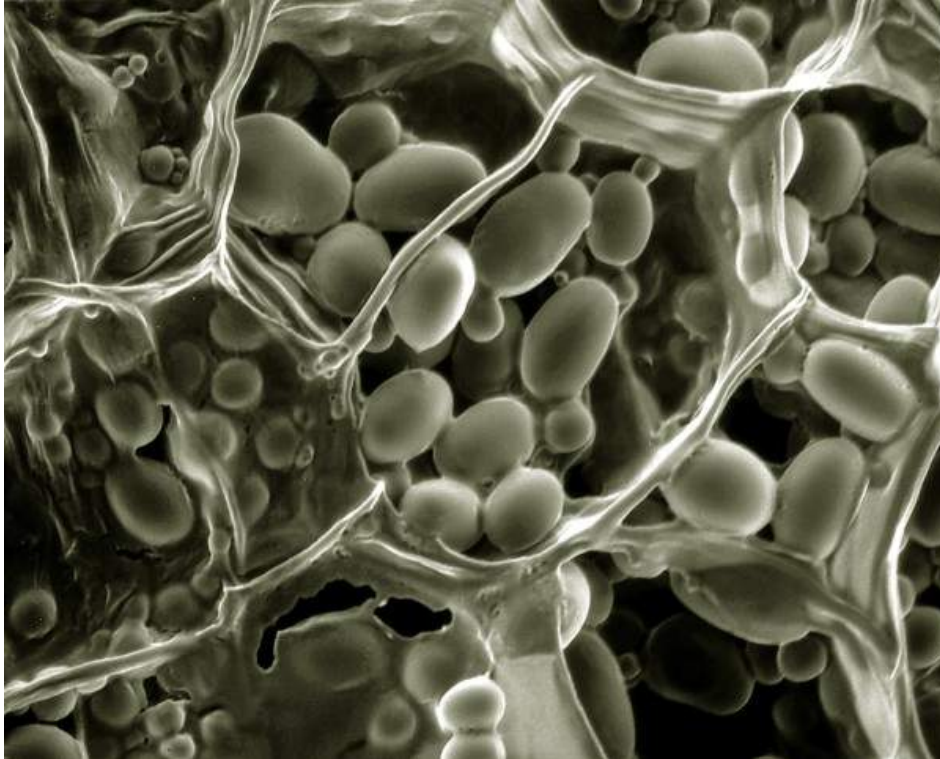
Carbohidratos: $[C \cdot (H_2O)]_n$

Trisacáridos $[C_n \cdot (H_2O)_{n-2}]$, $n=18$

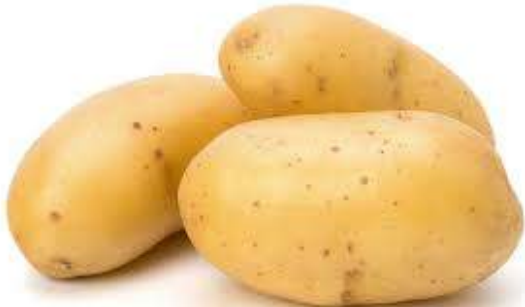
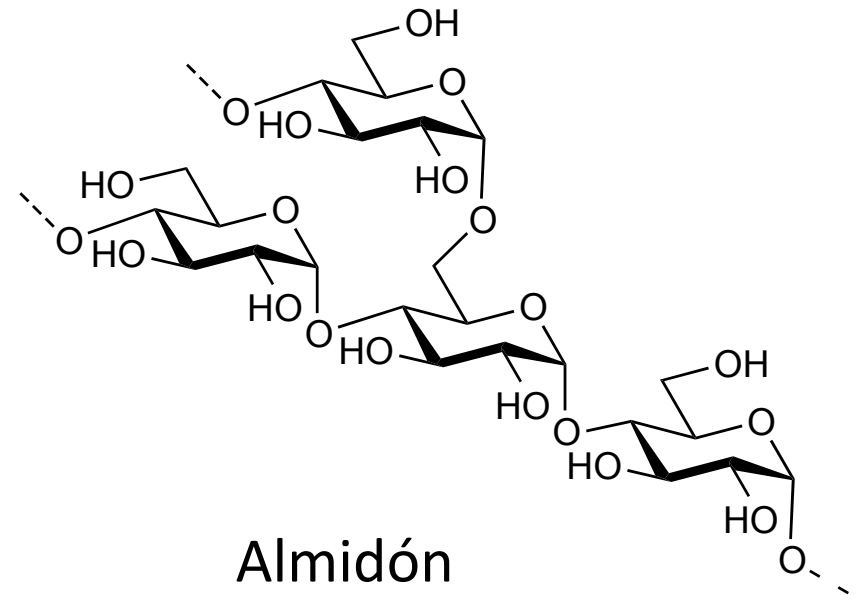


-----> CO_2 , CH_4 , $RCOOH$, H_2

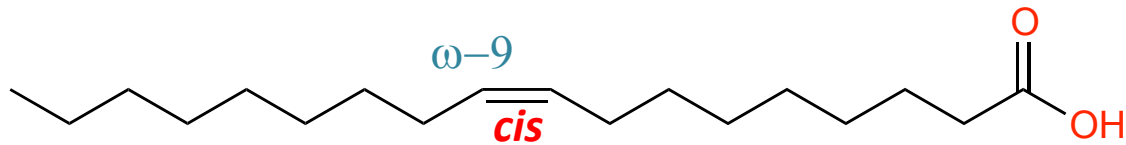
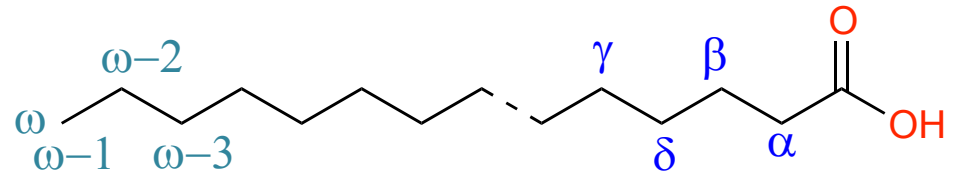
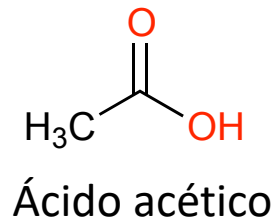
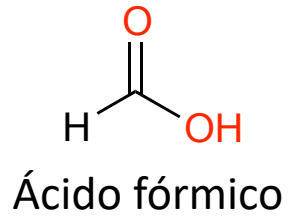
Carbohidratos: $[C \cdot (H_2O)]_n$



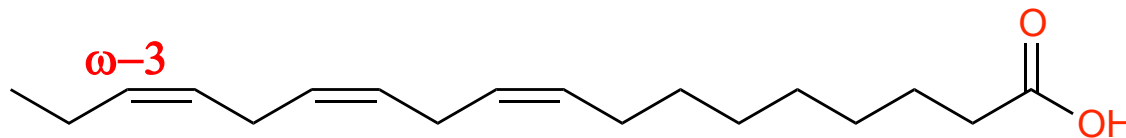
Polisacáridos



Lípidos

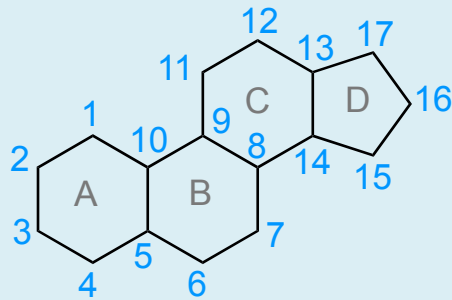


Ácido oleico

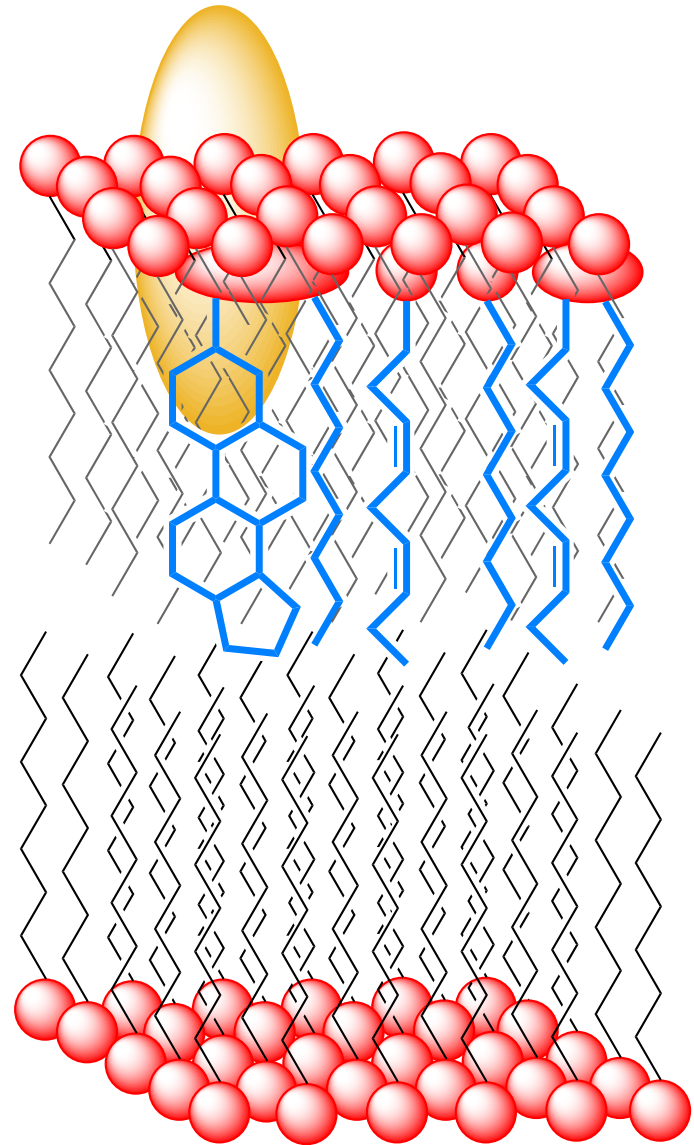
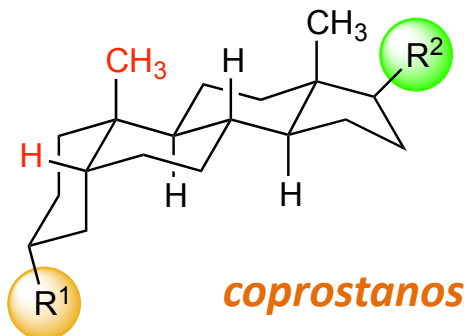
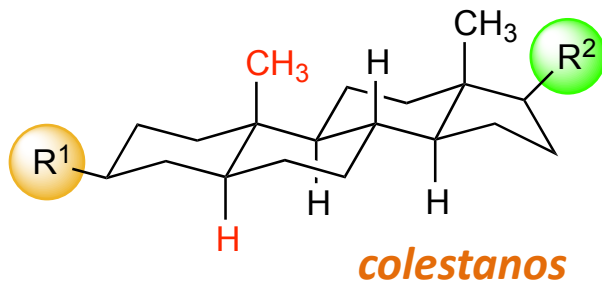


Ácido α -linolénico

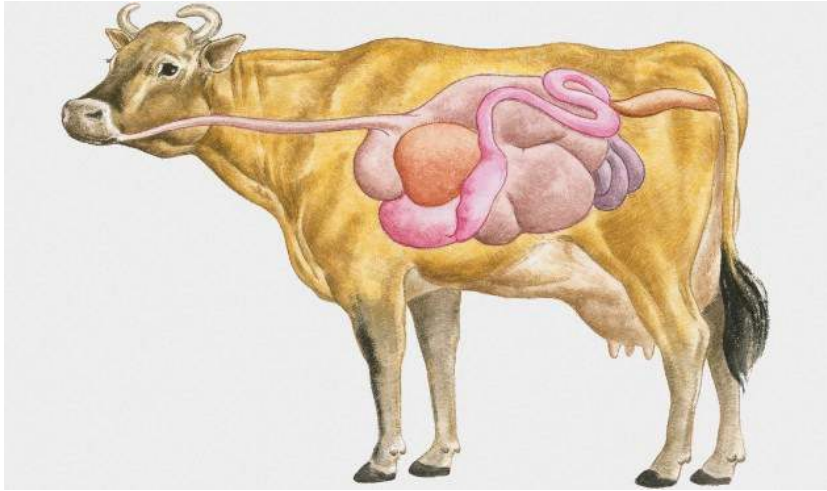
Lípidos (II)



ciclopentanoperhidrofenantreno

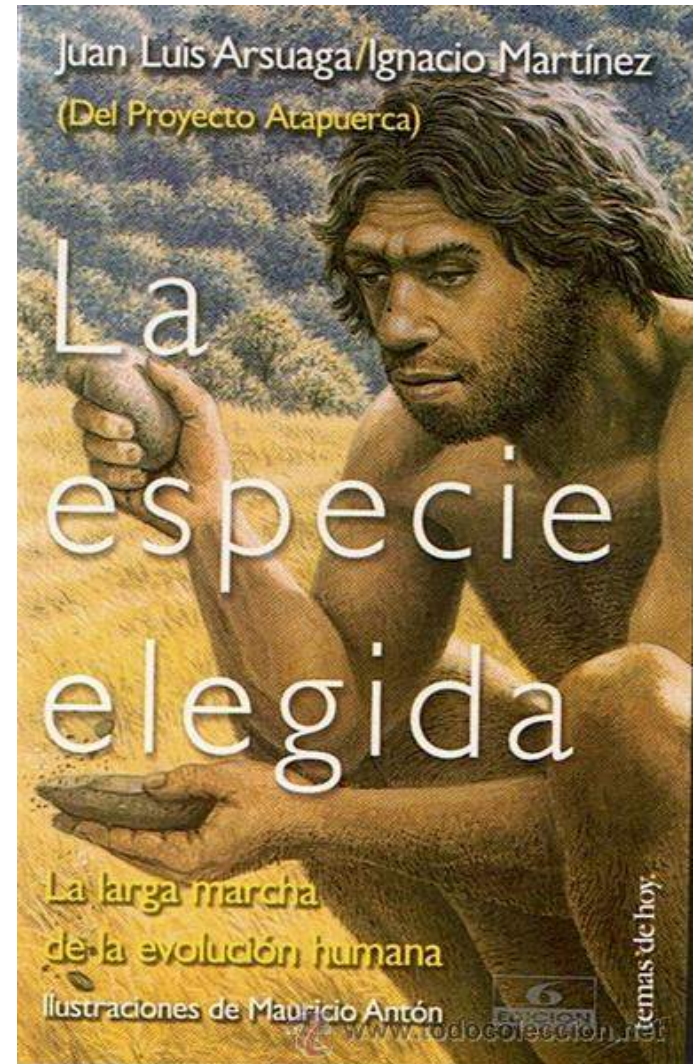


Qué comer (I)



“En 1891, sir Arthur Keith hizo una observación que pasó desapercibida. Este científico había notado que en los primates existía una relación inversa entre el tamaño del cerebro y del estómago. Sorprendentemente, cuanto mayor es el estómago menor es el cerebro, o, dicho con otras palabras, un primate no puede permitirse tener a la vez un sistema digestivo grande y un cerebro grande...”

Juan L. Arsuaga, Ignacio Martínez (La especie elegida)



Qué comer (II)

EL ALIMENTO DE LOS DIOSES



Es una mera cuestión de honradez, señor presidente, el advertirle que gran parte de mi testimonio va a ser sumamente desagradable; implica aspectos de la naturaleza humana que muy rara vez han sido discutidos en público, y menos ante una comisión del Congreso. Pero me temo que no tienen más remedio que afrontarlo; hay momentos en que debemos rasgar el velo de la hipocresía, y éste es uno de ellos.

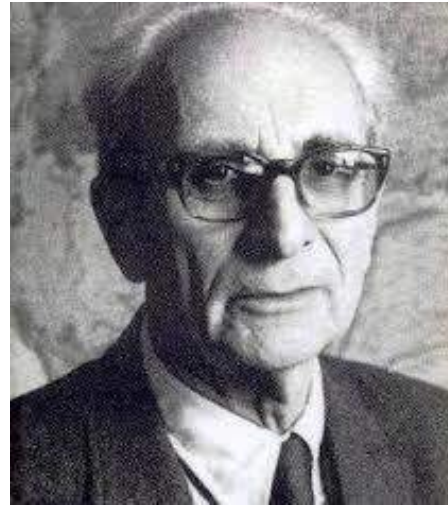
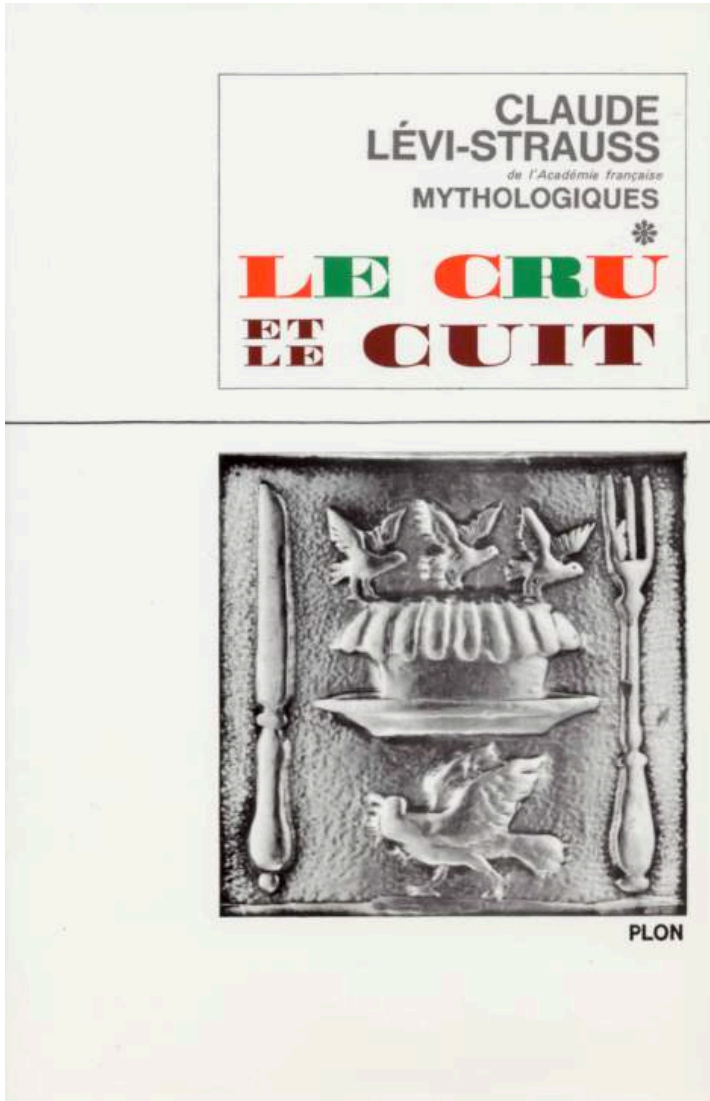
Ustedes y yo, señores, descendemos de una larga estirpe de carnívoros. Veo por sus expresiones que muchos de ustedes desconocen el término. Bueno, no es de extrañar; pertenece a una lengua que cayó en desuso hace uno dos mil años. Tal vez sea mejor que nos dejemos de eufemismos y seamos brutalmente sinceros, aun cuando tenga que emplear expresiones que no se han oído jamás entre gente educada. Pido perdón de antemano a todo aquel a quien pueda ofender.

Hasta hace unos siglos, el alimento predilecto de casi todos los hombres había sido la carne: la carne de animales que se sacrificaban. No pretendo revolverles el estómago; es sencillamente la constatación de un hecho que pueden comprobar en cualquier manual de historia...

Pues claro que sí, señor presidente. Estoy totalmente dispuesto a esperar a que el senador Irving se sienta mejor. Nosotros los profesionales olvidamos a veces las reacciones que pueden experimentar los profanos ante declaraciones de esta naturaleza.

Al mismo tiempo debo advertir a la junta que lo que viene a continuación es mucho peor. Si alguno de los presentes es algo delicado, le sugiero que siga el ejemplo del senador, antes de que sea demasiado tarde...

Lo crudo y lo cocido



Claude Lévi-Strauss
(1908-2009)



José Elguero Bertolini
(1934)

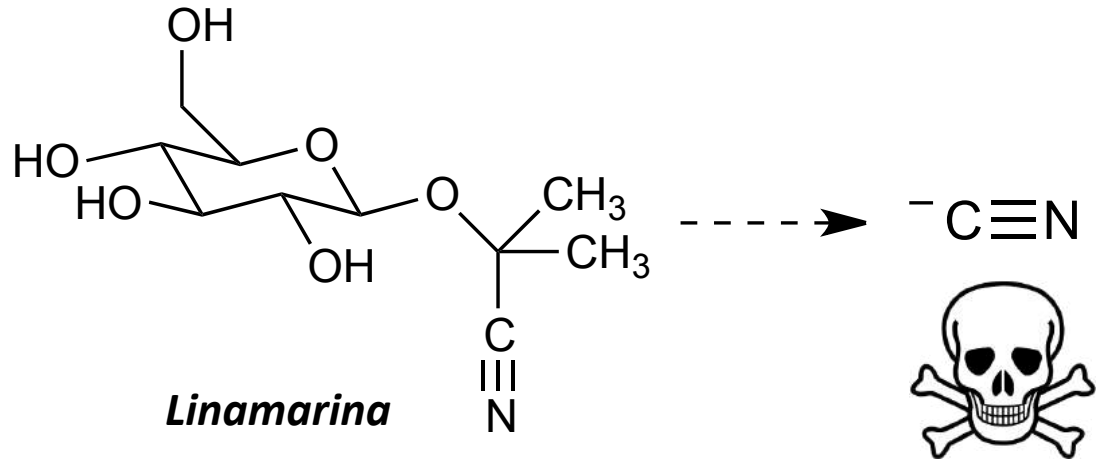


An. Quim. **2003**, 99, 5-13

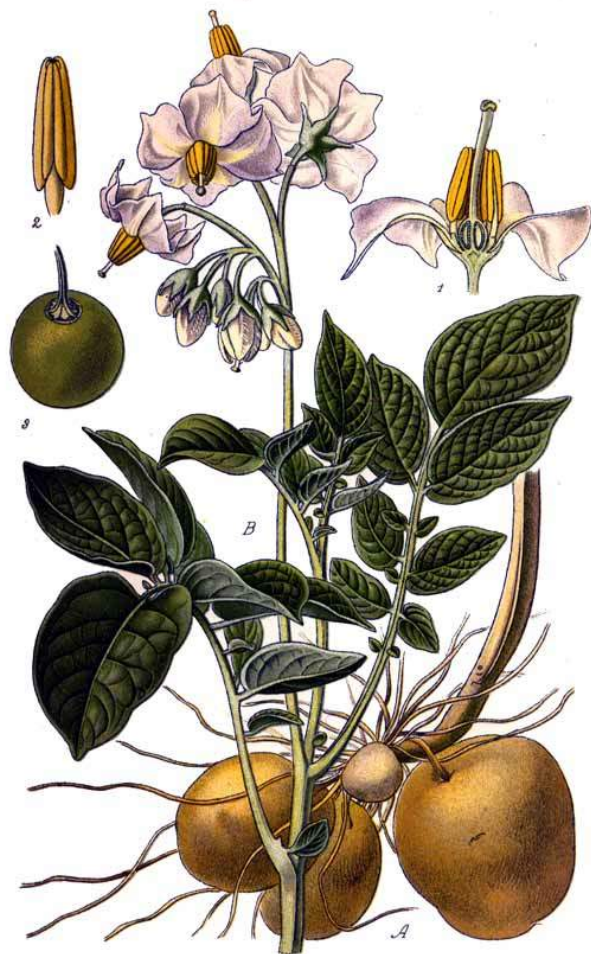
La importancia de cocinar (I)



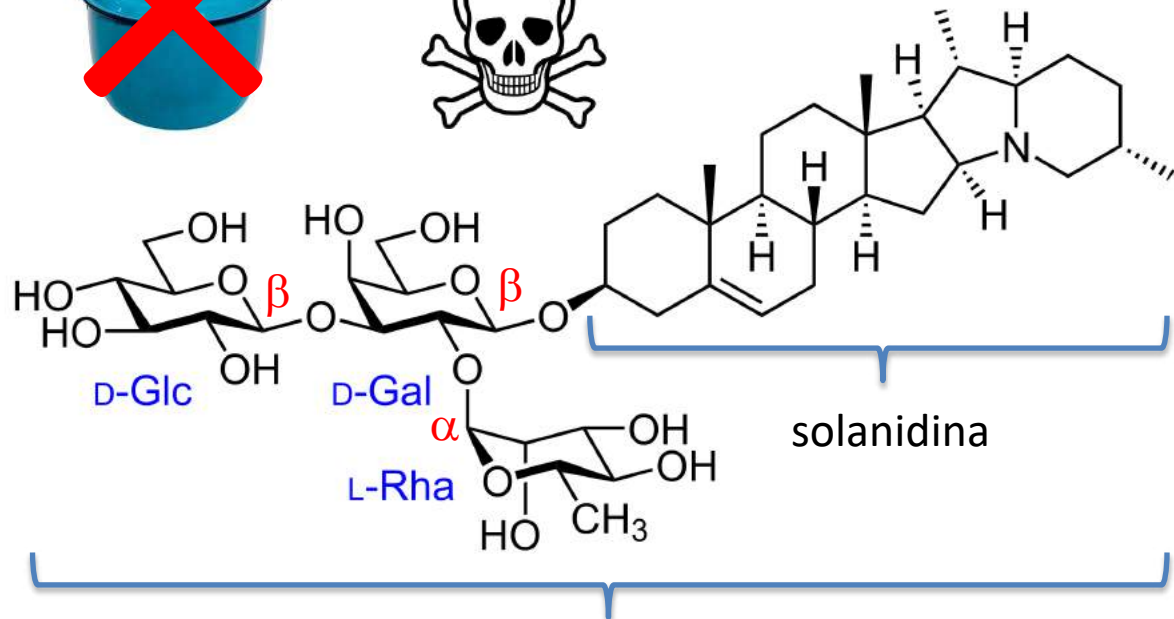
Yuca



La importancia de cocinar (II)



Pl. 234. *Morelle tubéreuse* (Pomme de terre).
Solanum tuberosum L.



solanina

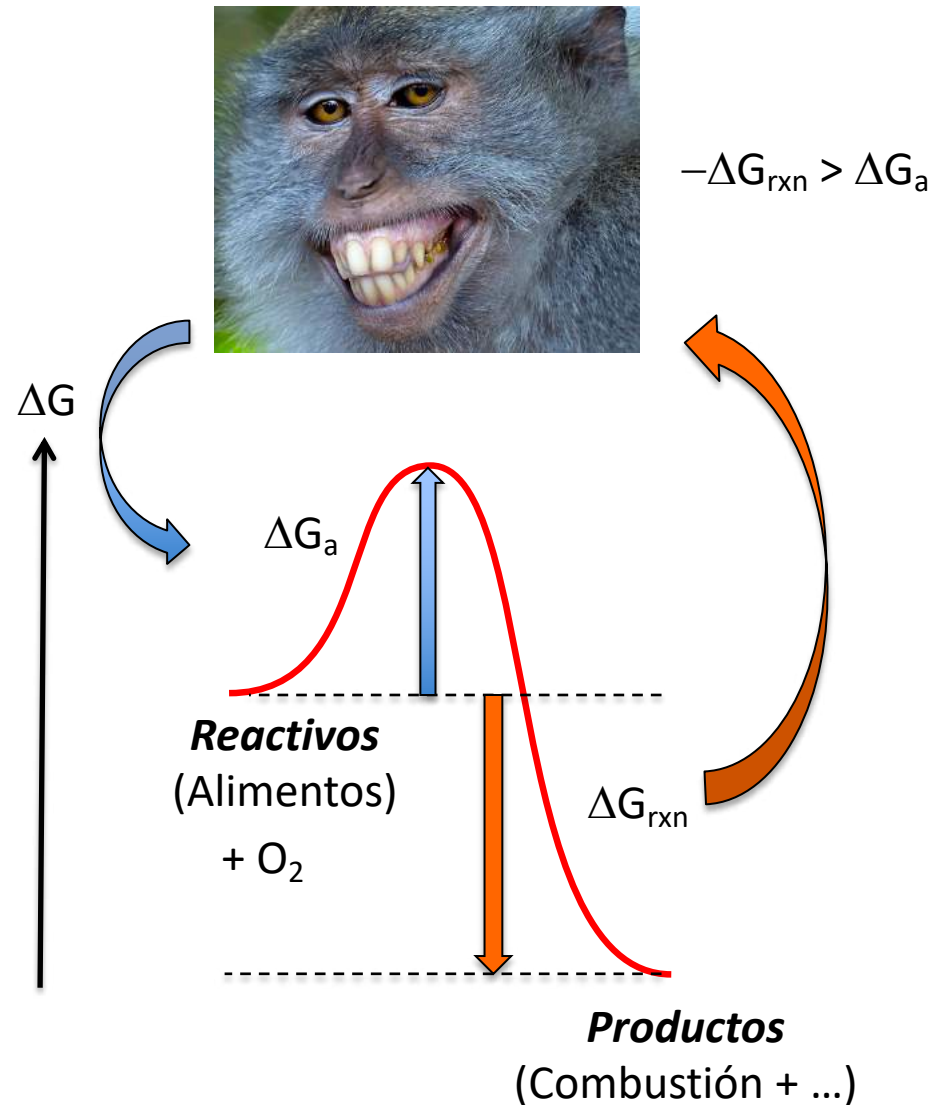
(inhibidor de la acetilcolinesterasa)



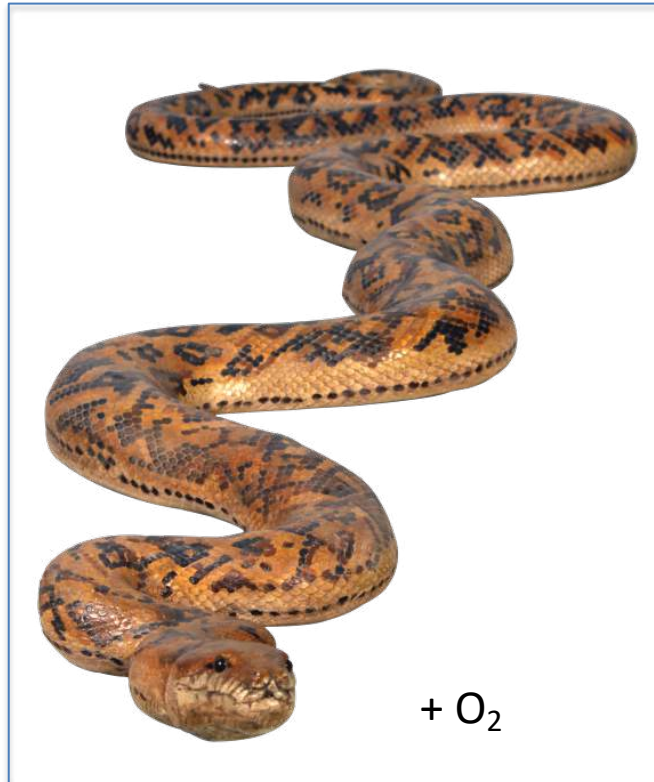
La termodinámica de la comida ... y de la cocina



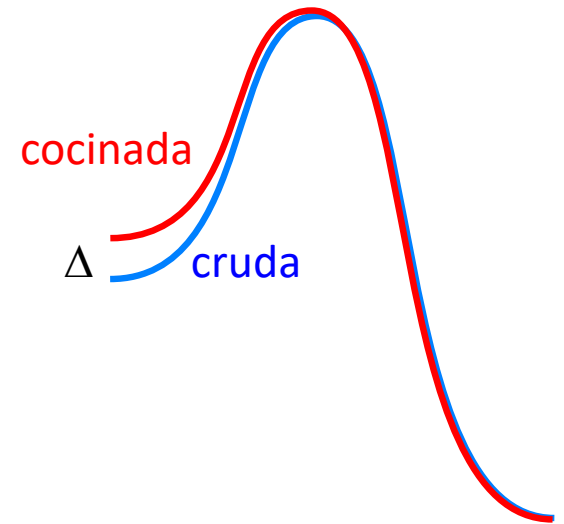
Dr. Stephen M. Secor
University of Alabama



Carne **cruda** vs. carne **cocinada**

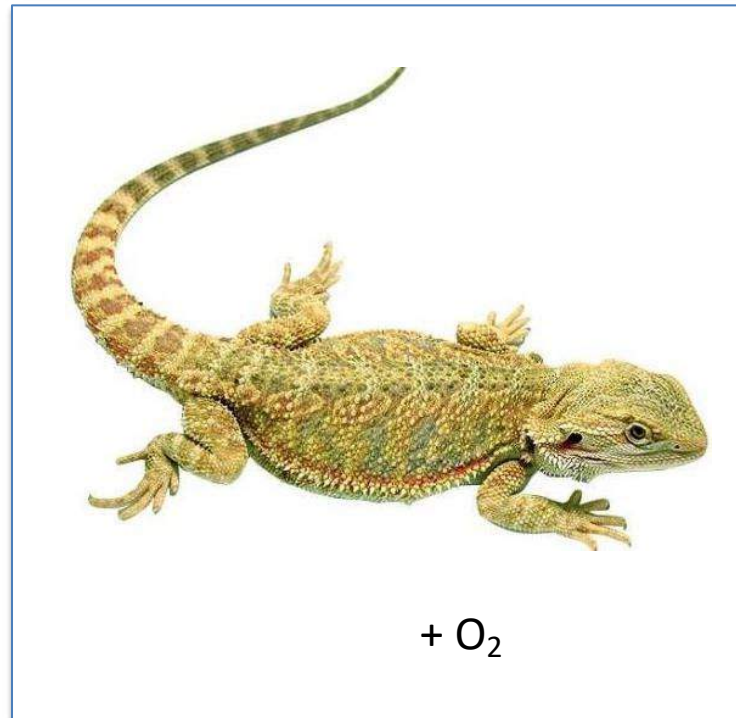


+ O₂

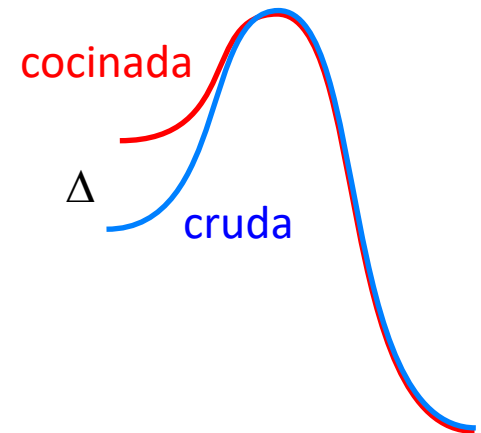


$\Delta = 12 \%$

Verdura **cruda** vs. **cocinada**



+ O₂



$\Delta = 40 \%$

La importancia de cocinar (III)

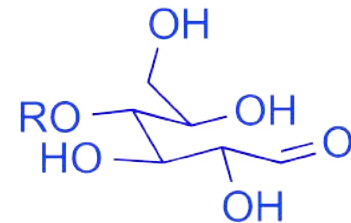
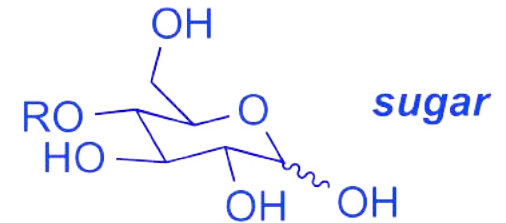
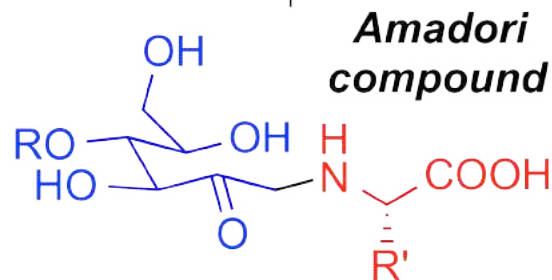


$T, t, \dots$

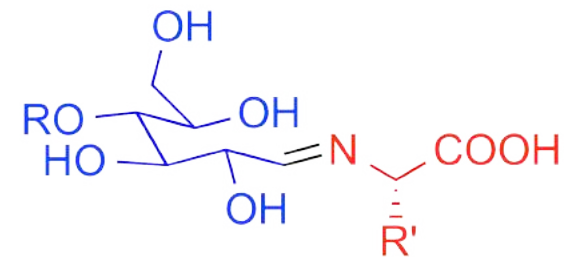
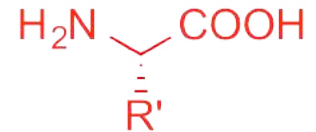


Louis-Camille Maillard
(1878-1936)

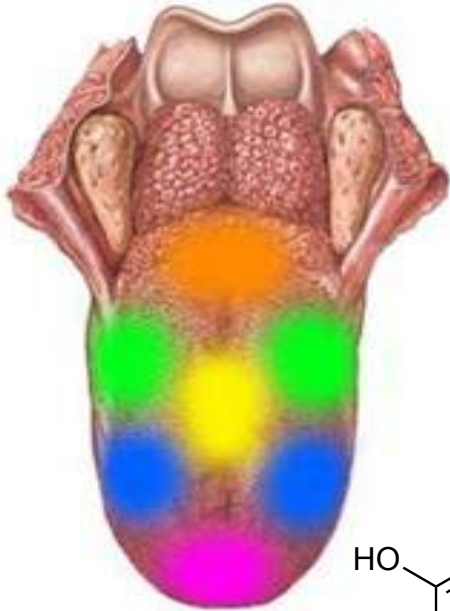
Melanoidins



amino acid

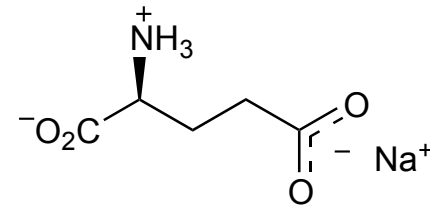


Sabor (y dolor)

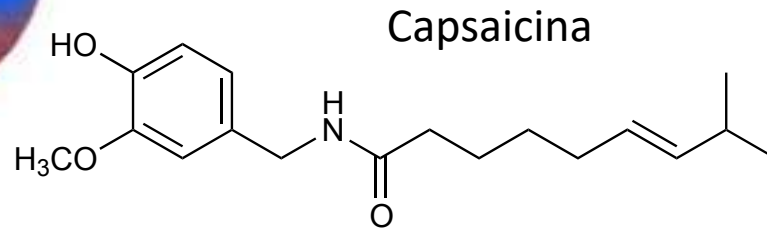


- Sabores

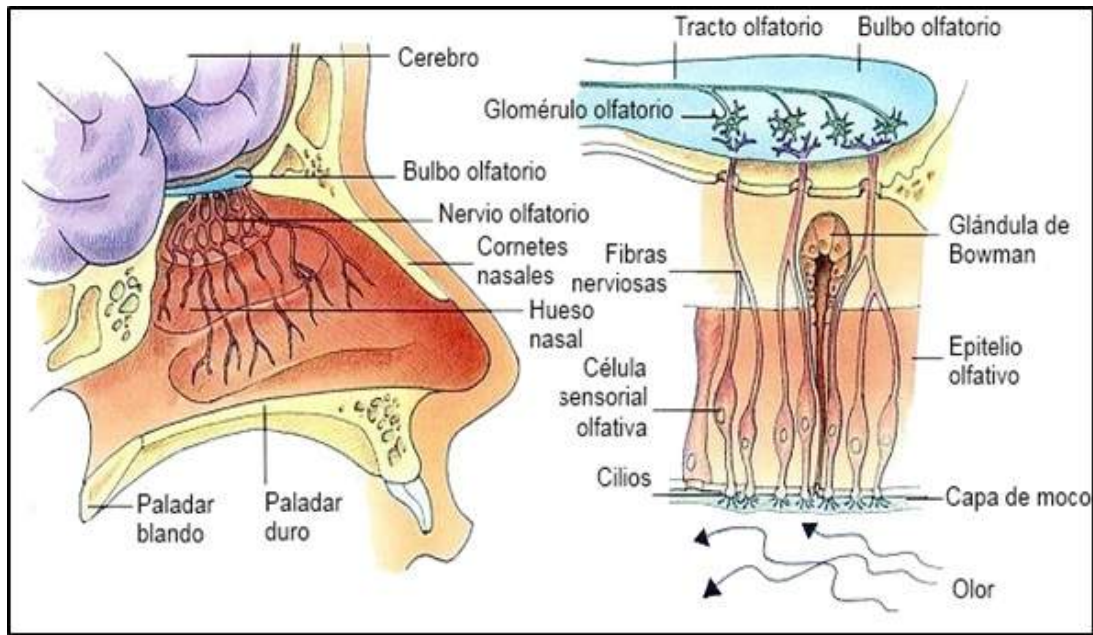
- Amargo
- Ácido/agrio
- Umami
- Salado
- Dulce



L-Glutamato monosódico



Olores (I)



- Olores
 - Madera/resina
 - Fragancias
 - Frutal (excl. cítricos)
 - Químico
 - Menta/pimienta
 - Dulce
 - Palomitas
 - Limón
 - Acre
 - Putrefacto

$$A = WH$$

$(m \times n) \quad (m \times s) \quad (s \times n)$

odors

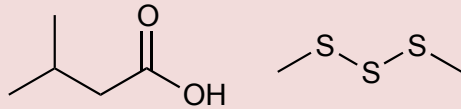
odor descriptors

$$\begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{1,2} & \cdots & A_{1,n} \\ A_{2,1} & A_{2,2} & \cdots & A_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{m,1} & A_{m,2} & \cdots & A_{m,n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} W_{1,1} & \cdots & W_{1,s} \\ W_{2,1} & \cdots & W_{2,s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{m,1} & \cdots & W_{m,s} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} H_{1,1} & H_{1,2} & \cdots & H_{1,n} \\ H_{2,1} & H_{2,2} & \cdots & H_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ H_{s,1} & H_{s,2} & \cdots & H_{s,n} \end{pmatrix}$$

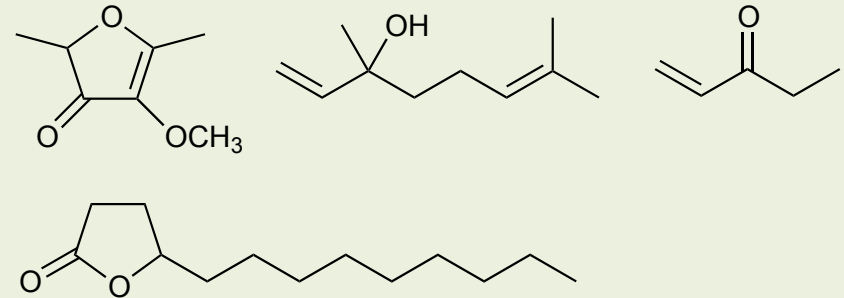
semantic profile of odor 1 basis vector 1 weights for odor 1

Olores (I)

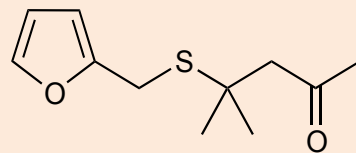
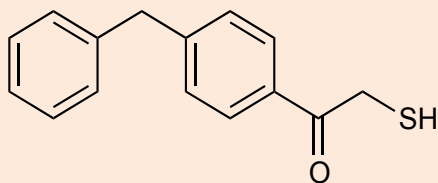
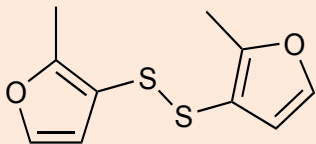
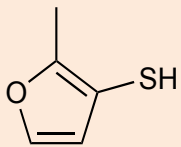
Fermentación (chocolate)



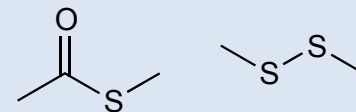
Naturales (frutas)



Maillard (carne)



Fermentación (queso)



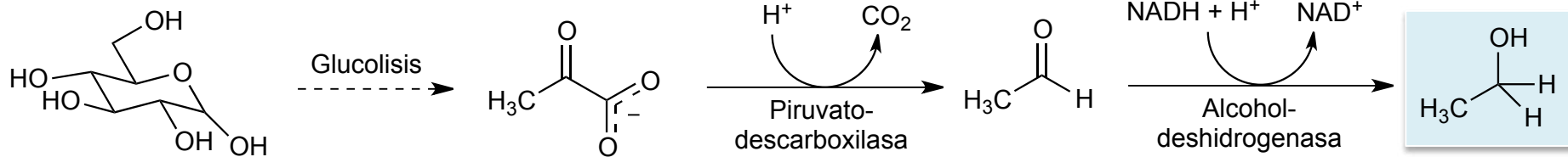
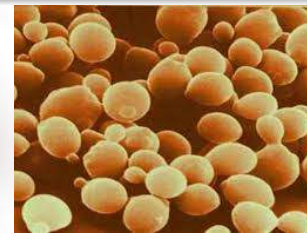
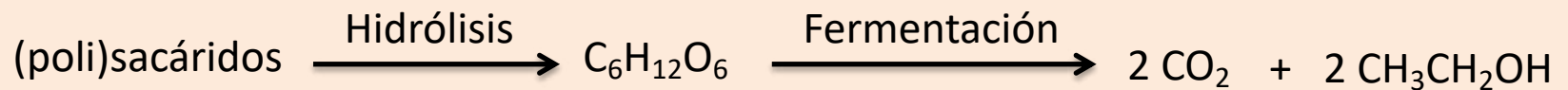
Conservantes y aditivos (I)

- NaCl
- Calefacción



Conservantes y aditivos (II)

- Fermentación
 - Pan (*)
 - Alcohólica



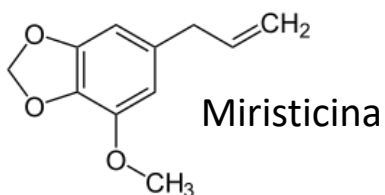
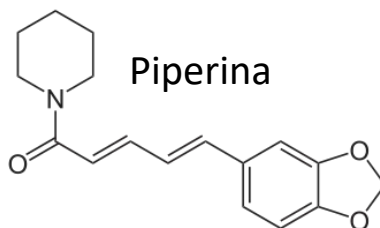
(*) Amaia Arranz-Otaegui, Laura Gonzalez-Carretero, Monica N. Ramsay, Dorian Q. Fuller, Tobias Richter: Archaeobotanical evidence reveals the origins of bread 14,400 years ago in northeastern Jordan *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2018**, 115, 7925-7930

Conservantes y aditivos (III)

- Especies



Piper nigrum
(Pimienta negra)



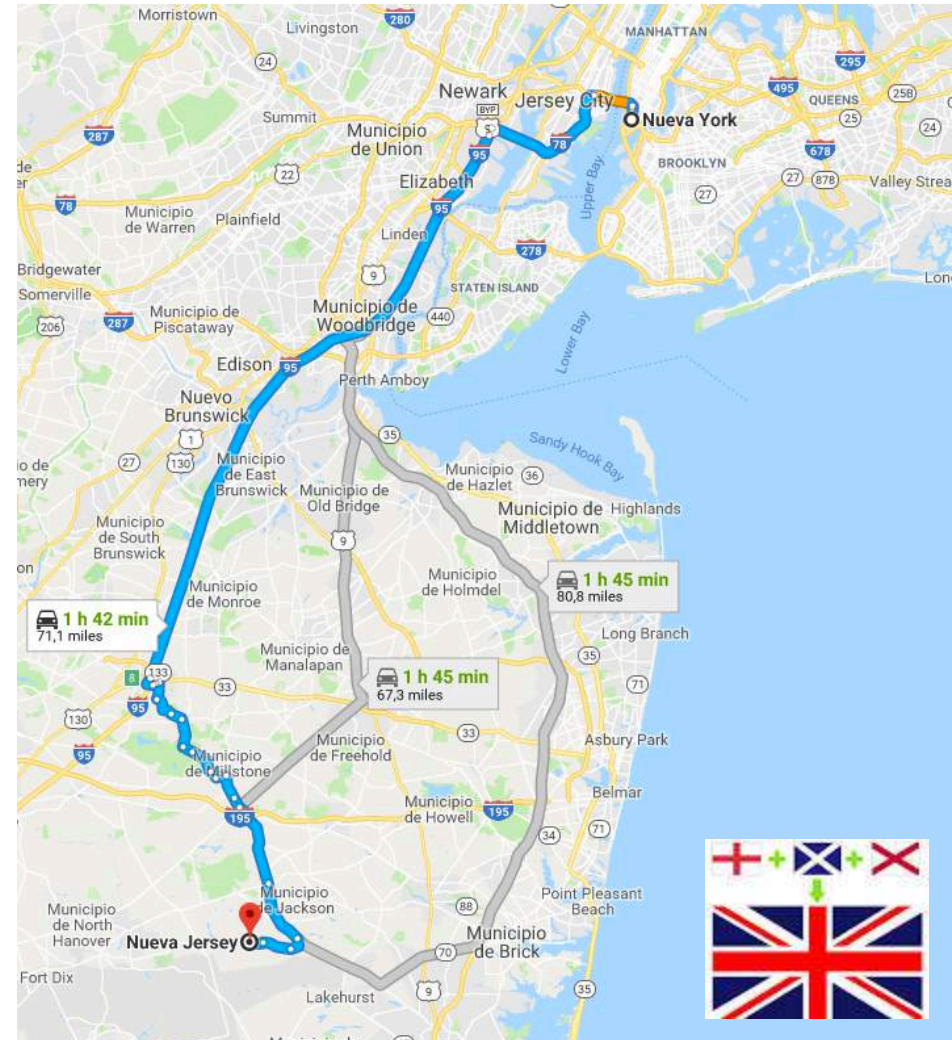
Mirística
(Árbol de la nuez moscada)

Conservantes y aditivos (III)

Tratado de Breda (1667)



Archipiélago de Banda (Islas Molucas)



Nueva York, Nueva Jersey

Los orígenes de casi todo

Fernando P. Cossío

Zarautz, 24 de noviembre de 2020



Algunas lecturas recomendadas (I)



Carlos Briones

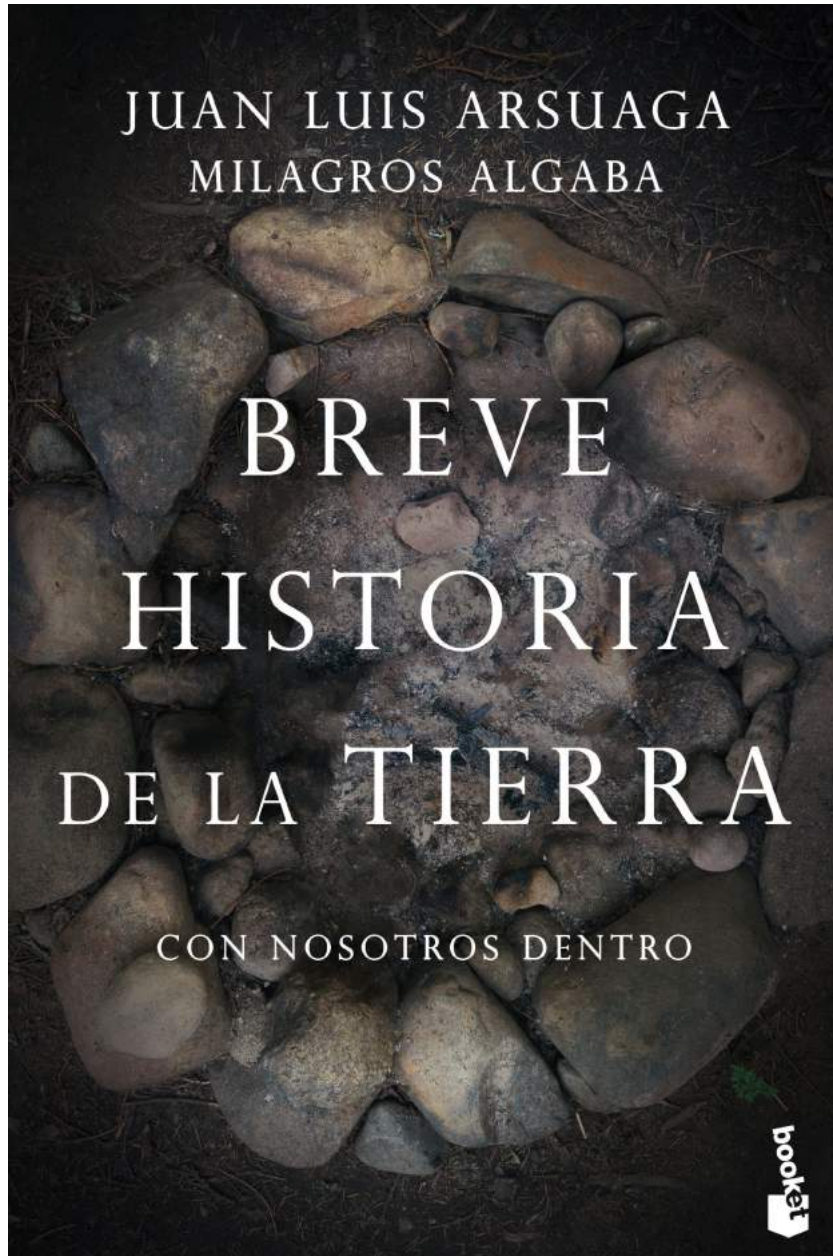


Alberto
Fernández
Soto

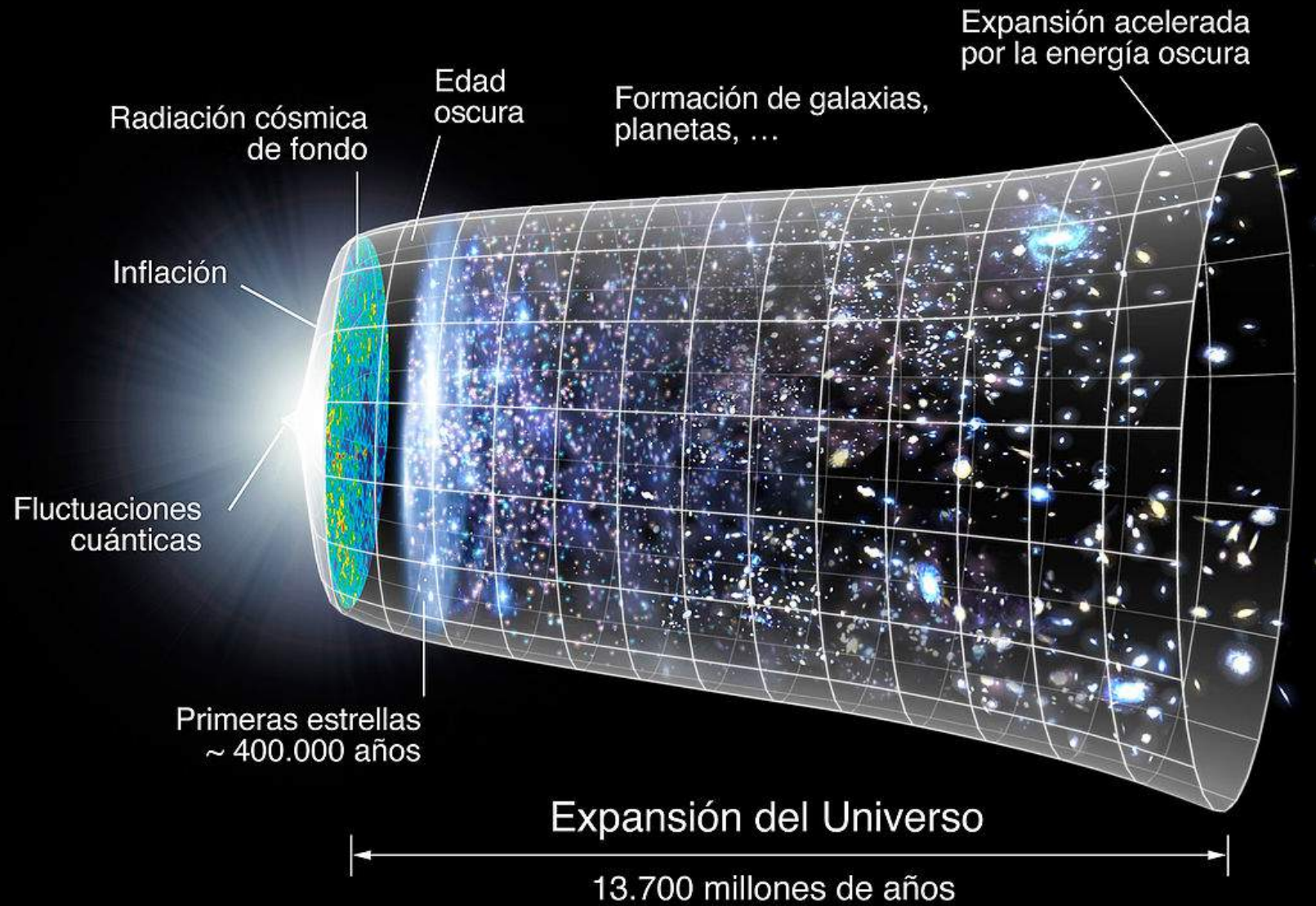


José Mª Bermúdez de Castro

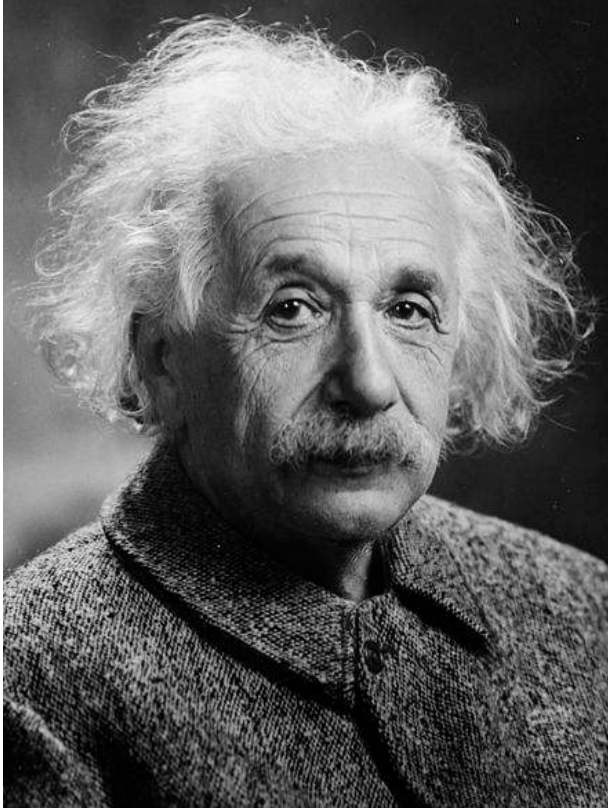
Algunas lecturas recomendadas (II)



El Universo



The (Real) Big Bang Theory

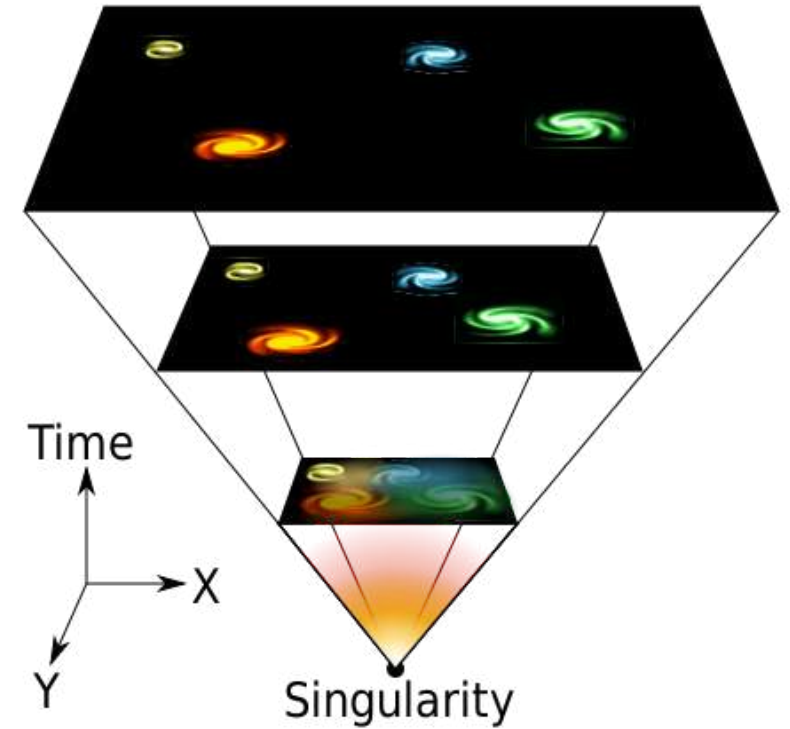


Albert Einstein
(1879-1955)

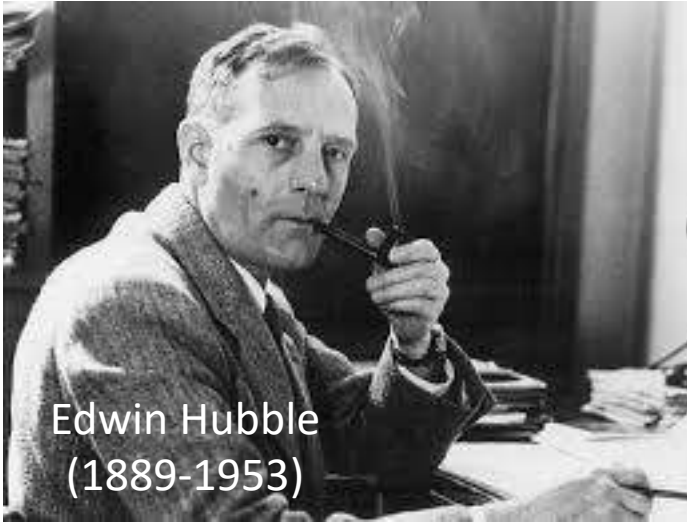


Georges Lemaître
(1894-1966)

Congreso Solvay 1927



The (Real) Big Bang Theory



Edwin Hubble
(1889-1953)



Milton L. Humason
(1891-1972)



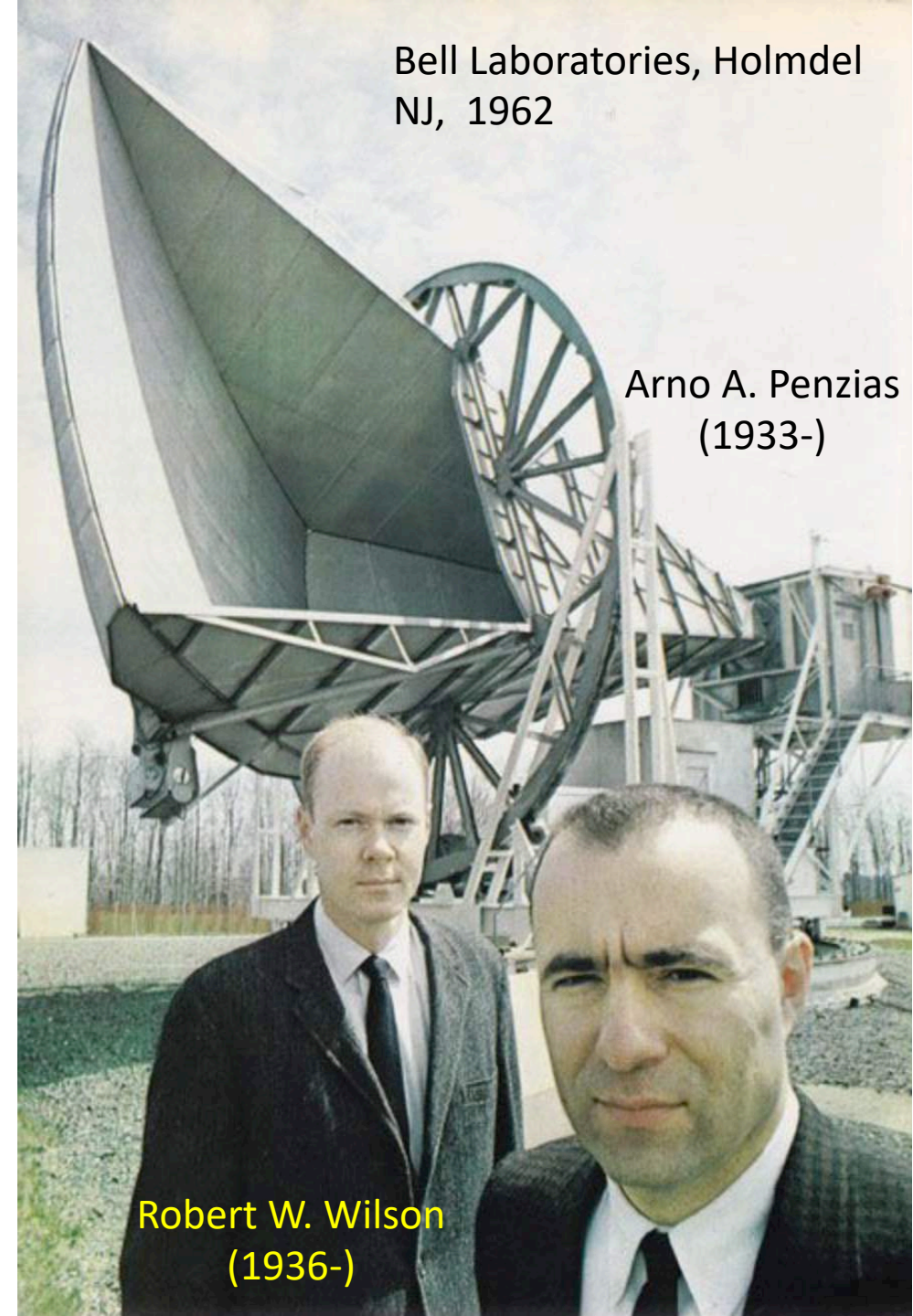
(1933-)



Steven Weinberg

Alianza editorial

Los tres primeros minutos del universo

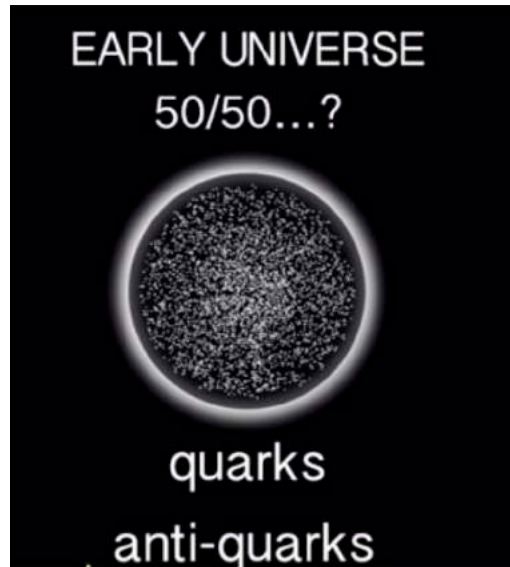


Bell Laboratories, Holmdel
NJ, 1962

Arno A. Penzias
(1933-)

Robert W. Wilson
(1936-)

The (Real) Big Bang Theory: Are We the Leftovers?



Juan J. Gómez Cadenas
"Paisaje con neutrinos"
(Jot Down, 2014)

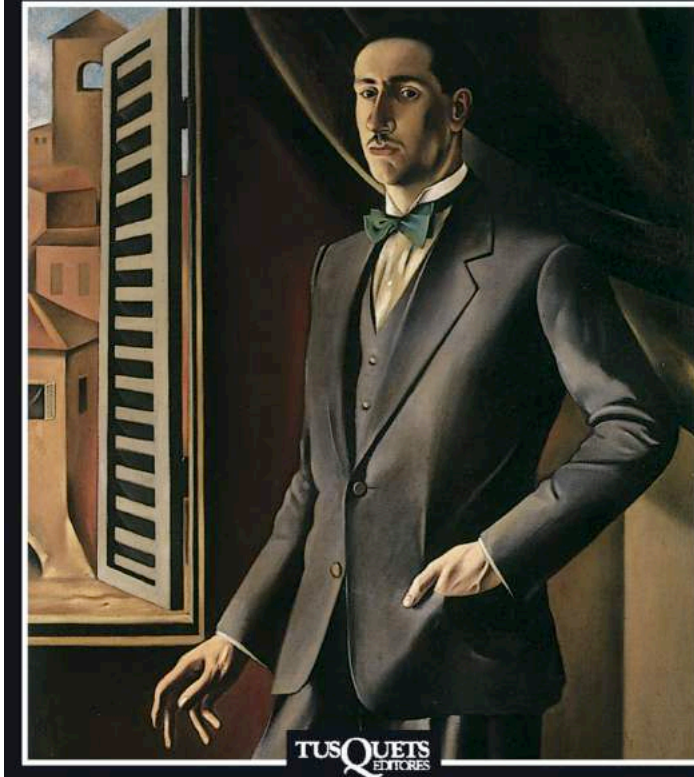
<https://www.youtube.com/watch?v=wJ1DvpksvZM>

ikerbasque
Basque Foundation for Science

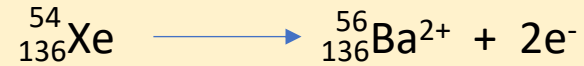


Leonardo Sciascia
**LA DESAPARICIÓN
DE MAJORANA**

colección andanzas



The (Real) Big Bang Theory: Are We the Leftovers?



$$T_{1/2}^{0\nu} = 12.0 \cdot 10^{23} \text{ yr}$$

$$M_{\beta\beta} < 0.8\text{-}5.6 \text{ eV}$$

Article

Fluorescent bicolour sensor for low-background neutrinoless double β decay experiments

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2431-5>

Received: 15 September 2019

Accepted: 3 April 2020

Published online: 22 June 2020

Iván Rivilla¹, Borja Aparicio², Juan M. Bueno³, David Casanova^{1,4}, Claire Tonnelé¹, Zoraida Freixa^{4,5}, Pablo Herrero¹, Celia Rogero^{1,6}, José I. Miranda⁷, Rosa M. Martínez-Ojeda², Francesc Monrabal^{1,4}, Beñat Olave⁸, Thomas Schäfer^{4,8}, Pablo Artal², David Nygren⁹, Fernando P. Cossio^{1,2,10} & Juan J. Gómez-Cadenas^{1,4,10}

¿Por qué hay algo en lugar de nada?

Dos científicos de la UPV, el DIPC e Ikerbasque obtienen una beca de 9,3 millones para responder a la pregunta de Leibniz sobre el origen del Universo

LUIS ALFONSO GÁMEZ



BILBAO. ¿Por qué hay algo en lugar de nada? Más de 300 años después de que Leibniz se hiciera esa pregunta, el Consejo Europeo de Investigación ha concedido una beca

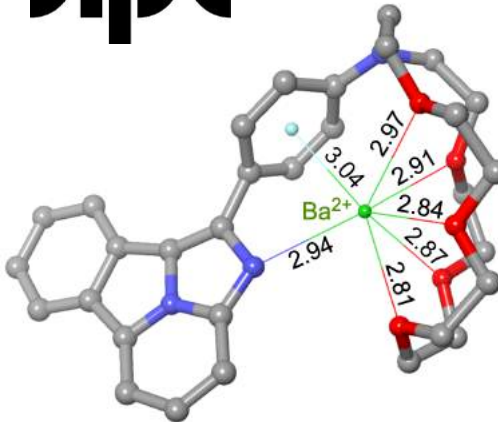


Fernando Cossío, Juan José Gómez Cadenas y Roxanne Guenette. **ÁNGEL FERNÁNDEZ / E. C.**

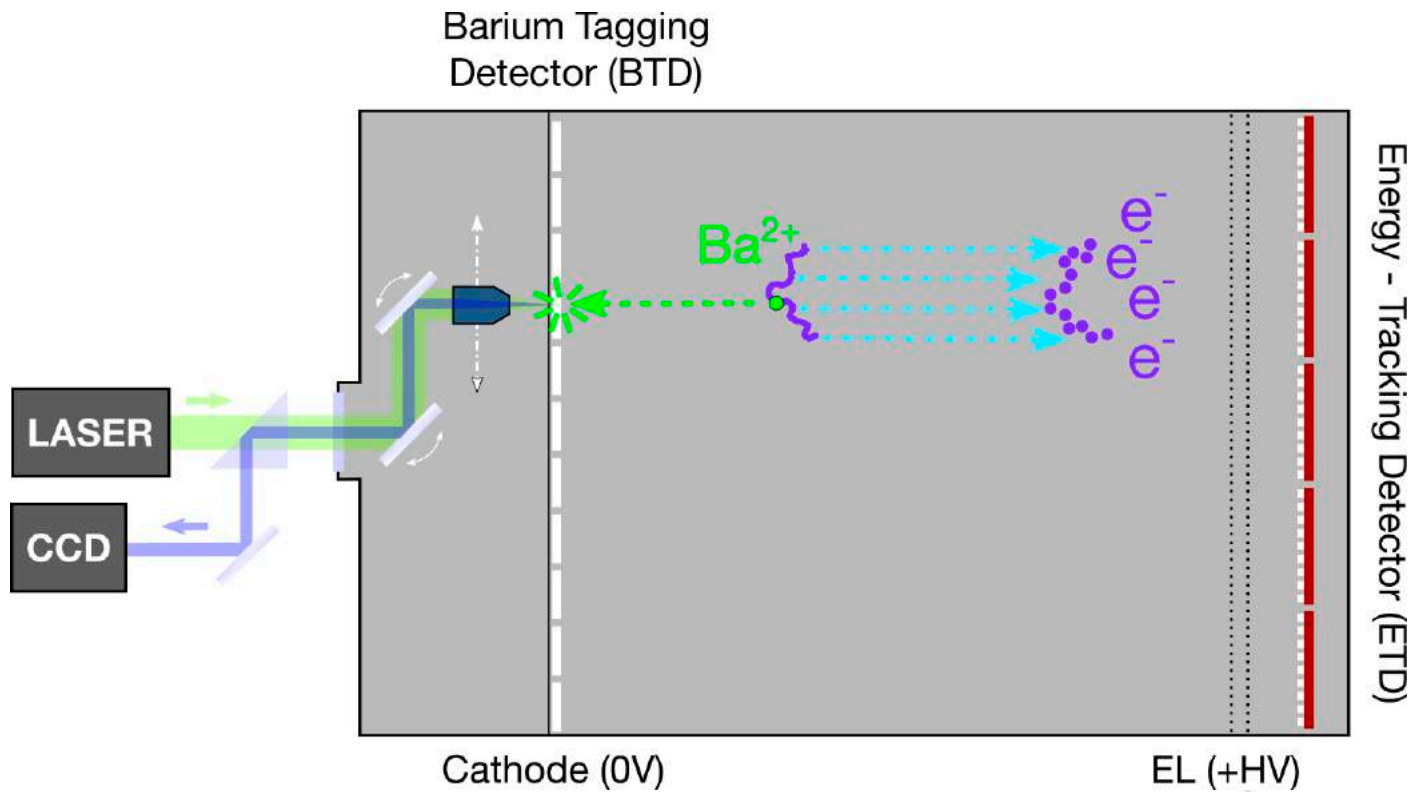


ma en un catión (electrones, que si el neutrino tiene El problema es que es rarísima», ind cesito poner una nón en un tanque rar un año y, si ha podré ver en mit átomo de bario y explica Gómez C diez años dirige NEXT que busca ciones en el Labo neo de Canfranc neo oscense a una profundidad.

NEXT sería cap electrones de esa aunque no sin pr el corazón de la



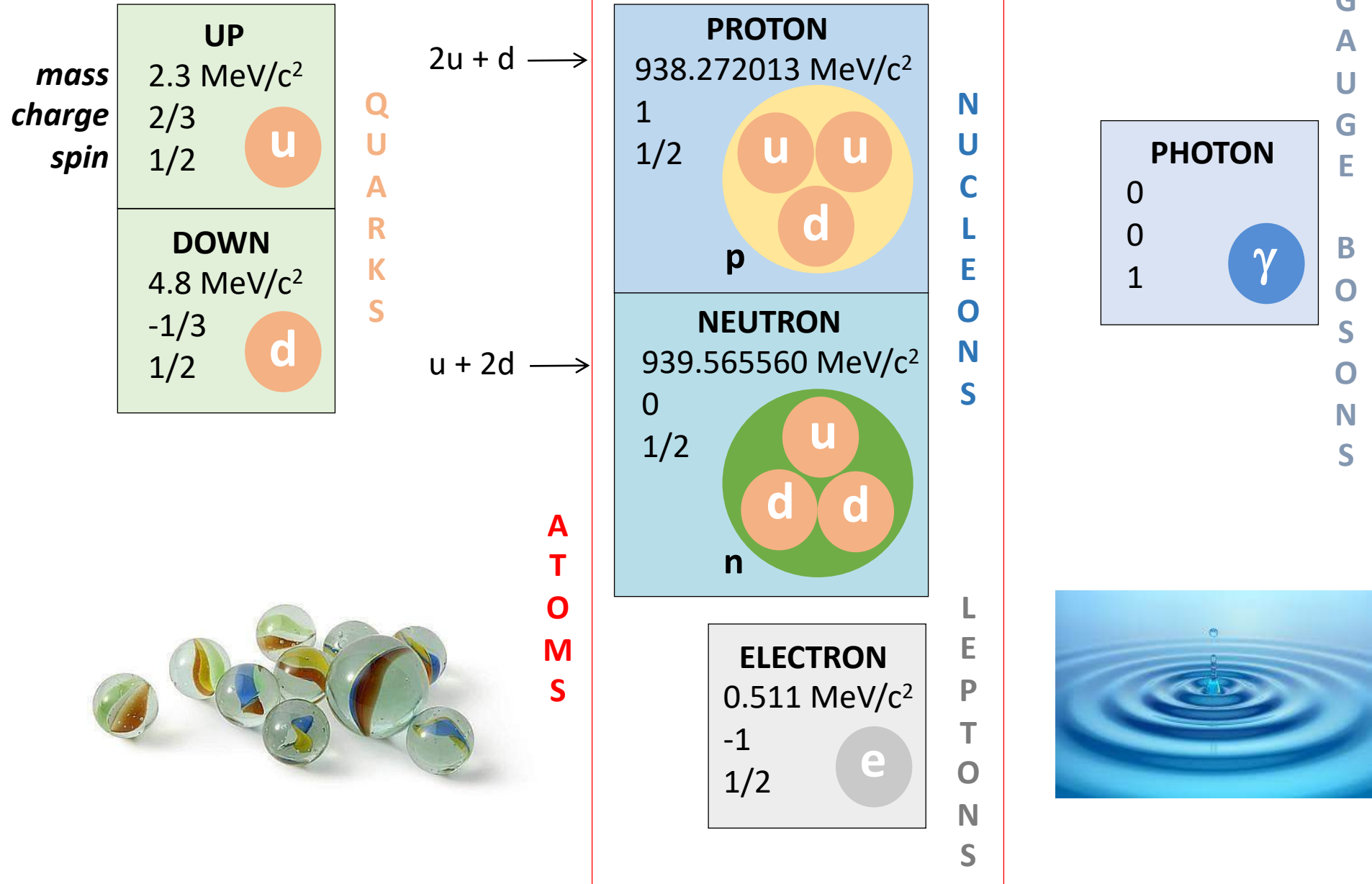
Los orígenes de lo que quedó: el experimento BOLD



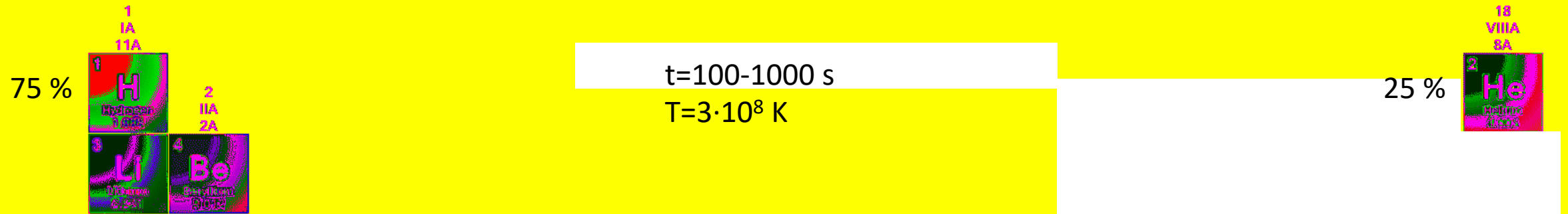
Luz, materia y... vacío

<i>mass</i> <i>charge</i> <i>spin</i>	UP 2.3 MeV/c ² 2/3 1/2 			Q U A R K S	GLUON 0 0 1 		G A U G E B O S O N S	HIGGS BOSON 126 GeV/c ² 0 0 0 
	DOWN 4.8 MeV/c ² -1/3 1/2 				PHOTON 0 0 1 			
	ELECTRON 0.511 MeV/c ² -1 1/2 				Z BOSON 91.2 GeV/c ² 0 1 			
	E. NEUTRINO <2.2 eV/c ² 0 1/2 				W BOSON 80.4 GeV/c ² ±1 1 			
F E R M I O N S	CHARM 1.275 GeV/c ² 2/3 1/2 			L E P T O N S	STRANGE 95 MeV/c ² -1/3 1/2 			
	TOP 173.07 GeV/c ² 2/3 1/2 				BOTTOM 4.18 GeV/c ² -1/3 1/2 			
	MUON 105.7 MeV/c ² -1 1/2 				TAU 1.777 GeV/c ² -1 1/2 			
	M. NEUTRINO <0.17 MeV/c ² 0 1/2 				T. NEUTRINO <15.5 MeV/c ² 0 1/2 			

Cómo crear materia: del Big Bang a los átomos

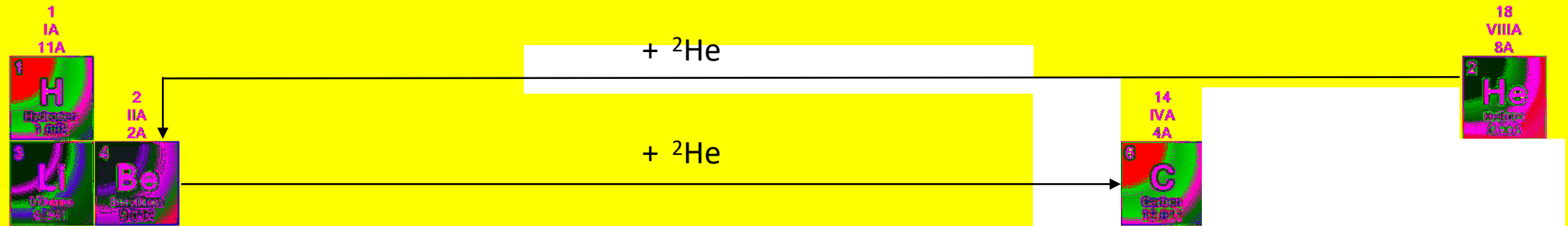


Primera nucleosíntesis: química muy elemental



Segunda nucleosíntesis: ciclo triple alfa

Núcleos de estrellas masivas

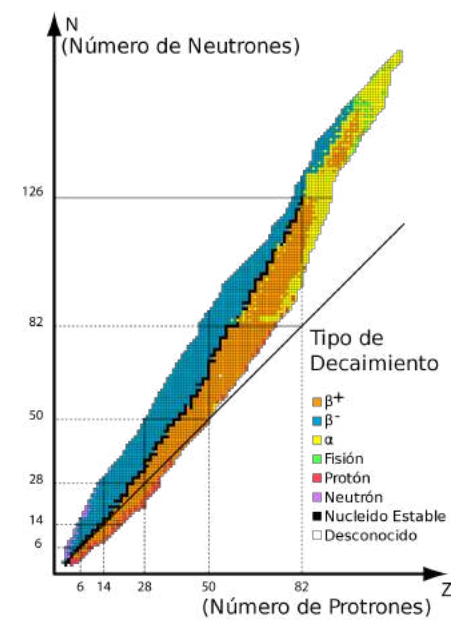
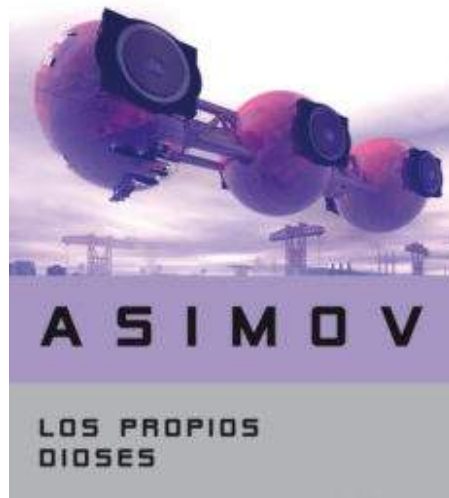
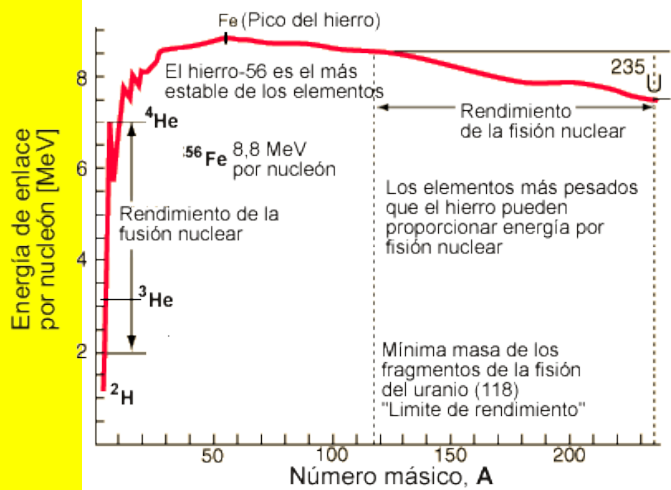
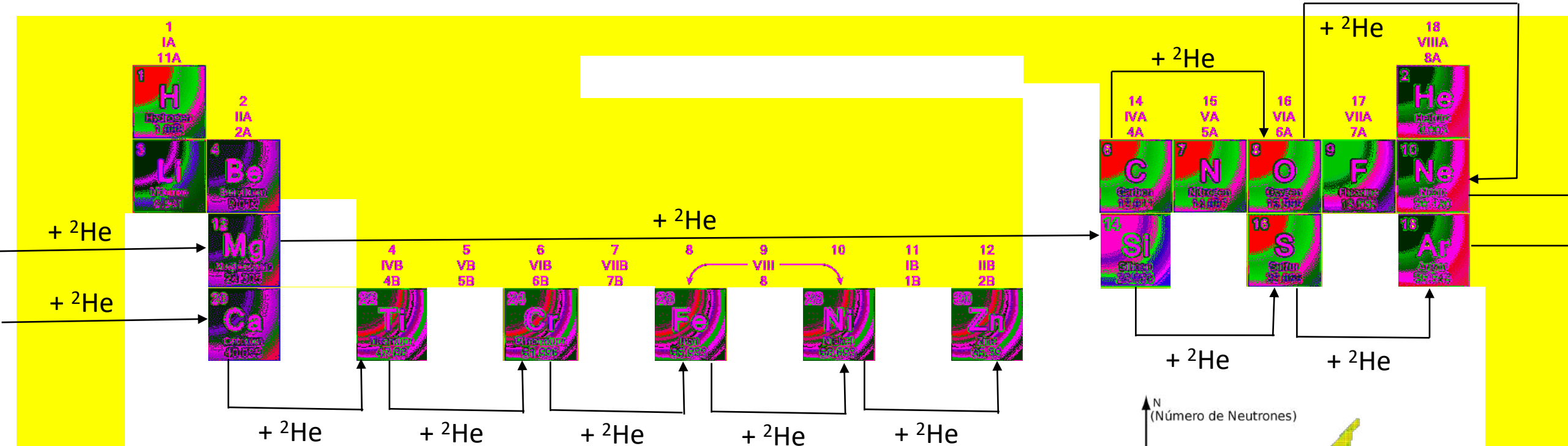


Tercera nucleosíntesis: ciclo C-N-O

Estrellas con al menos 1,3 masas solares



Cuarta nucleosíntesis: proceso alfa



...y así sucesivamente: la tabla periódica

PHOTON 0 0 1 γ																			
1 IA 11A	2 IIA 2A											13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A		
1 H Hydrogen 1.008	2 He Helium 4.003											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180		
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012											11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80		
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.906	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.905	46 Pd Palladium 106.36	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.757	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.905	54 Xe Xenon 131.29		
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	57-58	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.222	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.384	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222		
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89-103	104 Rf Rutherfordium 261	105 Db Dubnium 262	106 Sg Seaborgium 266	107 Bh Bohrium 264	108 Hs Hassium 277	109 Mt Meitnerium 268	110 Ds Darmstadtium 271	111 Rg Roentgenium 272	112 Cn Copernicium 285	113 Uut Ununtrium 284	114 Fl Flerovium 289	115 Uup Ununpentium 288	116 Lv Livermorium 293	117 Uus Ununseptium 294	118 Uuo Ununoctium 294		
Lanthanide Series		57 La Lanthanum 138.905	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.930	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.967			
Actinide Series		89 Ac Actinium 227	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.083	99 Es Einsteinium 252.083	100 Fm Fermium 257.105	101 Md Mendelevium 258.10	102 No Nobelium 259.101</				



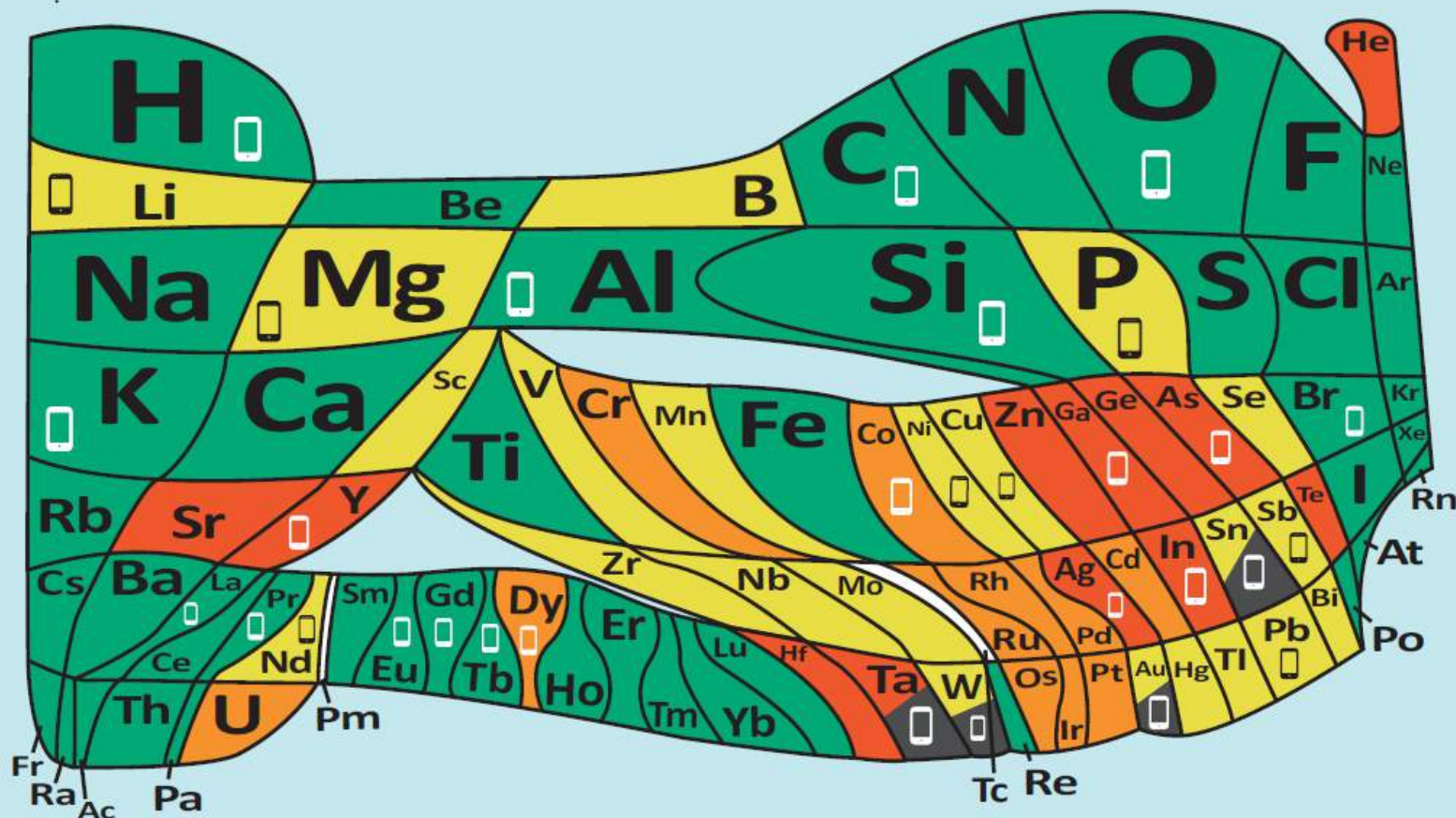
United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



2019
IYPT
International Year
of the Periodic Table
of Chemical Elements

Guztia osatzen duten 90 elementu naturalak

Zenbat dago? Hori nahikoa da?



■ Mehatxu larria
datozen 100
urteotan

■ Mehatxu gorakorra
handituz doan
erabilpenarengatik

■ Erabilgarritasun
mugatua,
etorkizuneko
hornidura arriskuan

■ Hornidura
ugaria

■ Sintetikoa

■ Mineral
gatazkatsuetatik

☎ Telefono adimentsu
batean erabilitako
elementuak

Gehiago irakurri eta bideo-joko honetara jolastu: <http://bit.ly/euchems-pt>

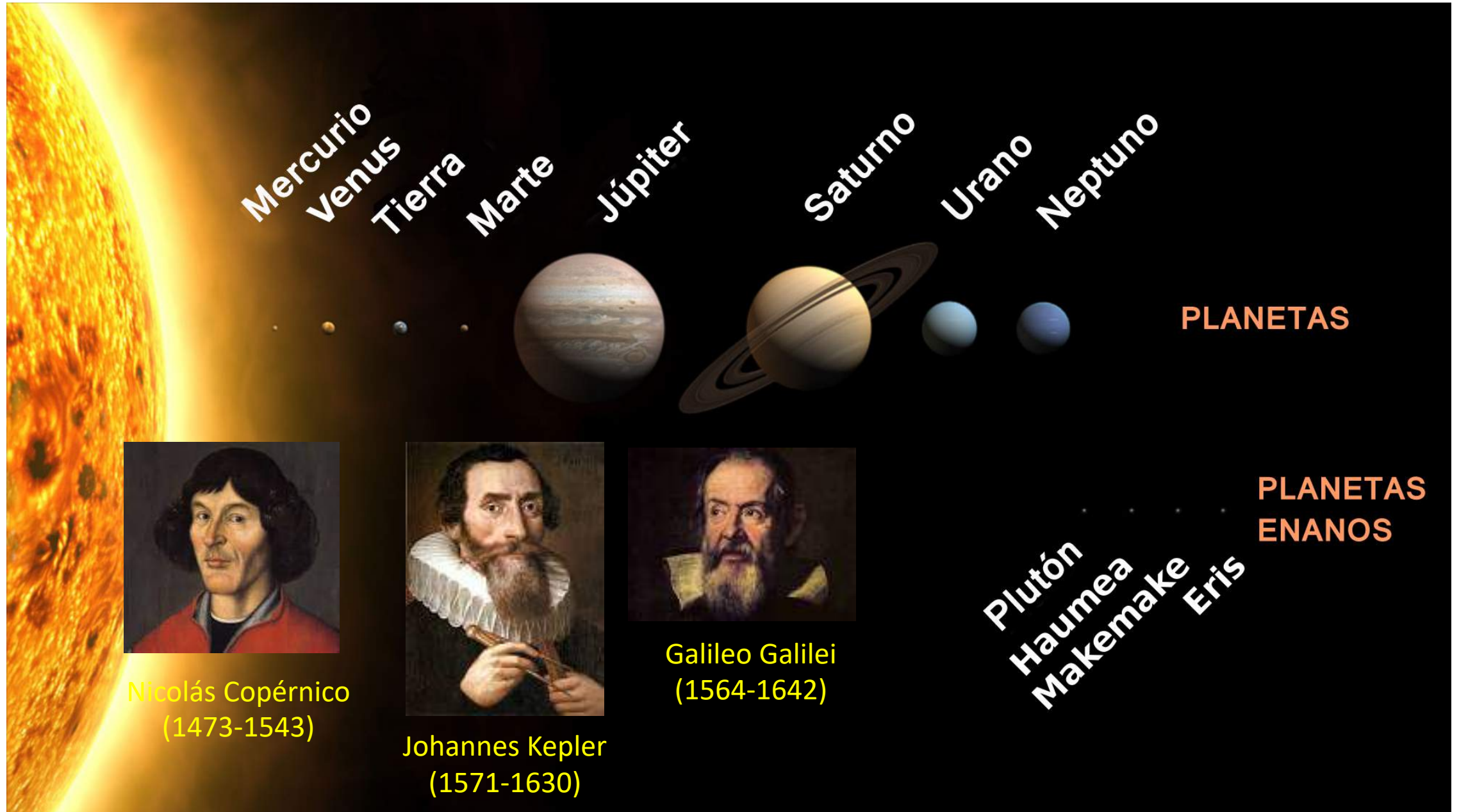


Lan hau Creative Commons Attribution-NoDerivs CC-BY-ND lizentziapean dago

EuChemS
European Chemical Society

Inspired by WF Sheehan's 'A Periodic Table with Emphasis', published in Chemistry, 1976, 49, 17-18

El sistema solar



Otros sistemas solares



Materia y cambio

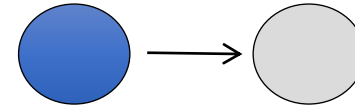
Huà Xué
Kagaku

化学

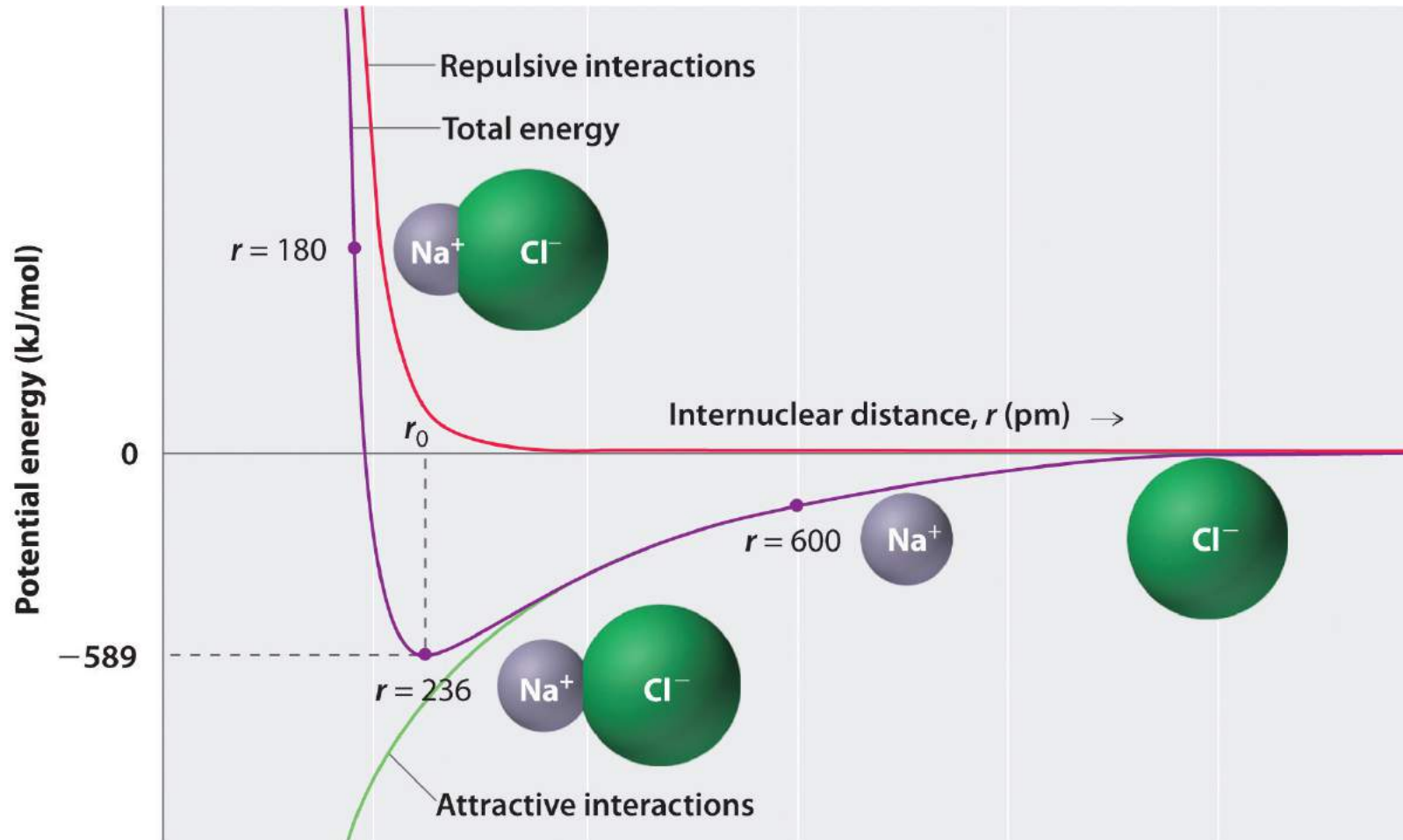
cambio

estudio

Química



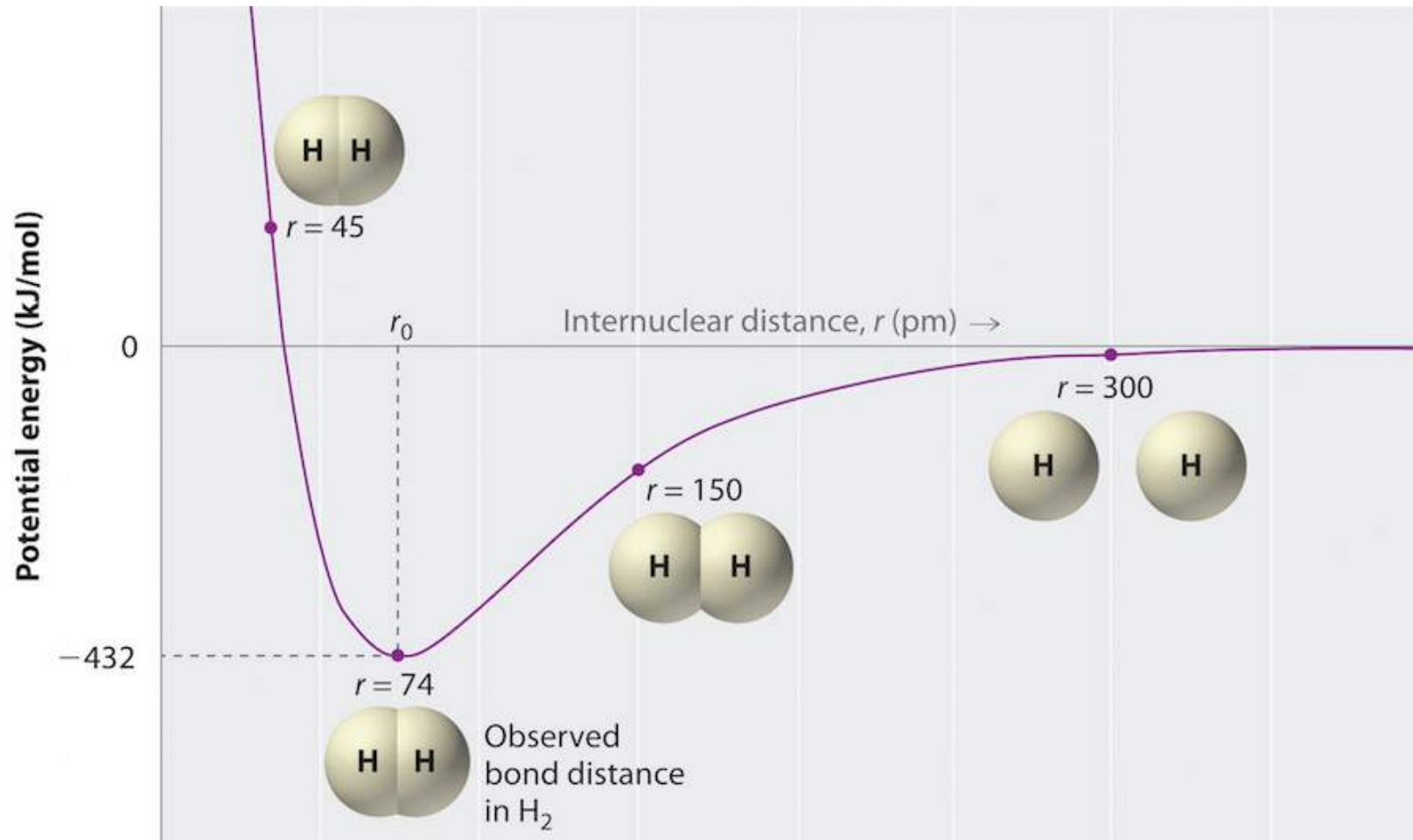
El enlace químico: ¿cómo es posible?



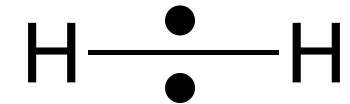
Soy feliz



El enlace químico: ¿cómo es posible?



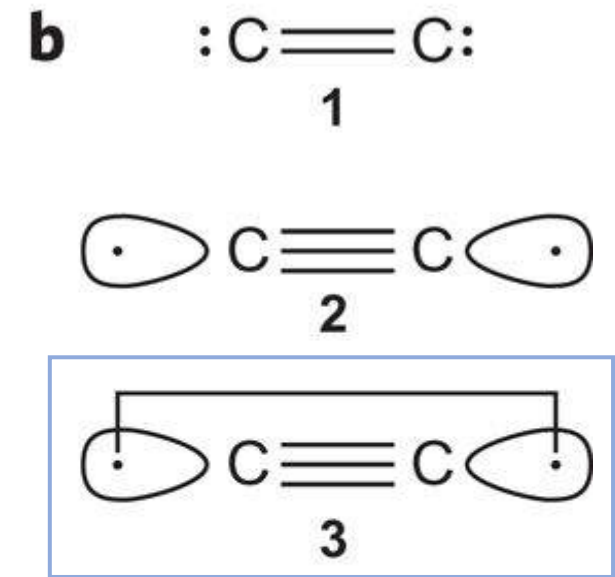
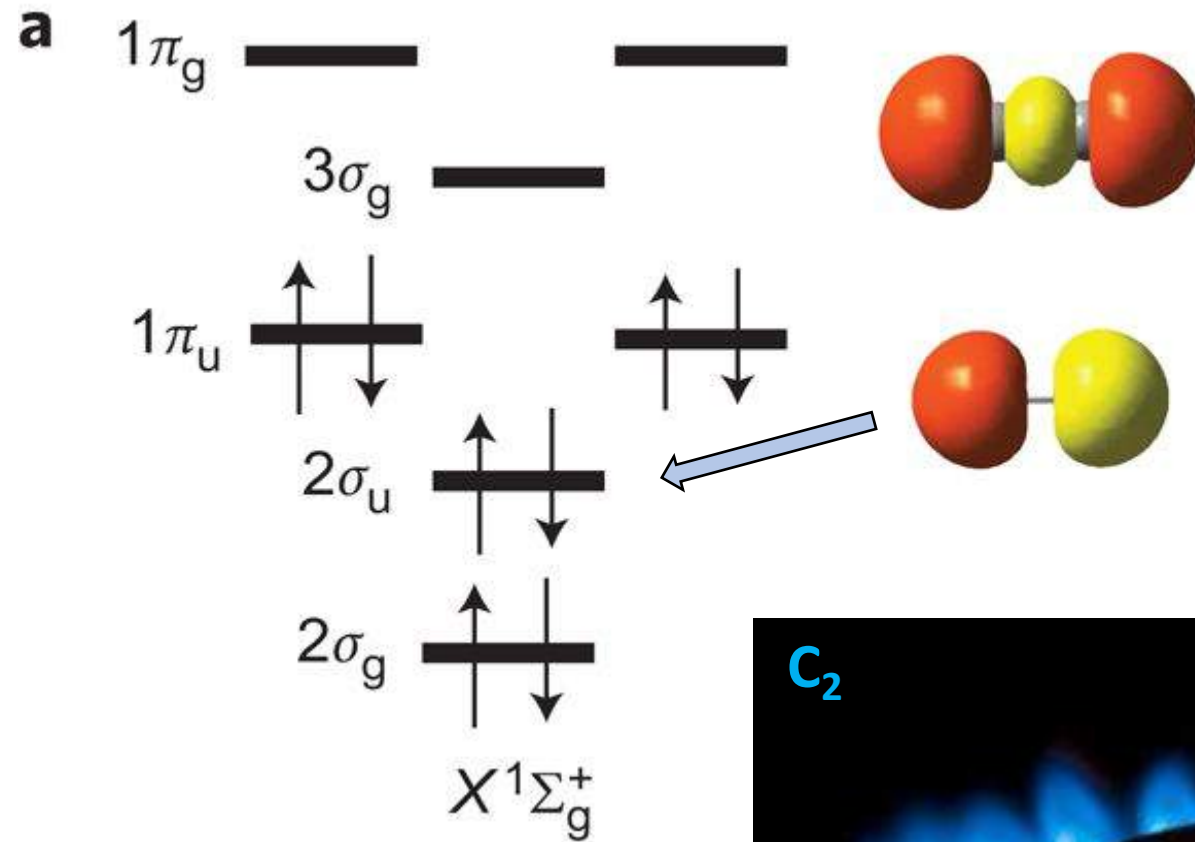
Pues sí. Es la mecánica cuántica, amigo



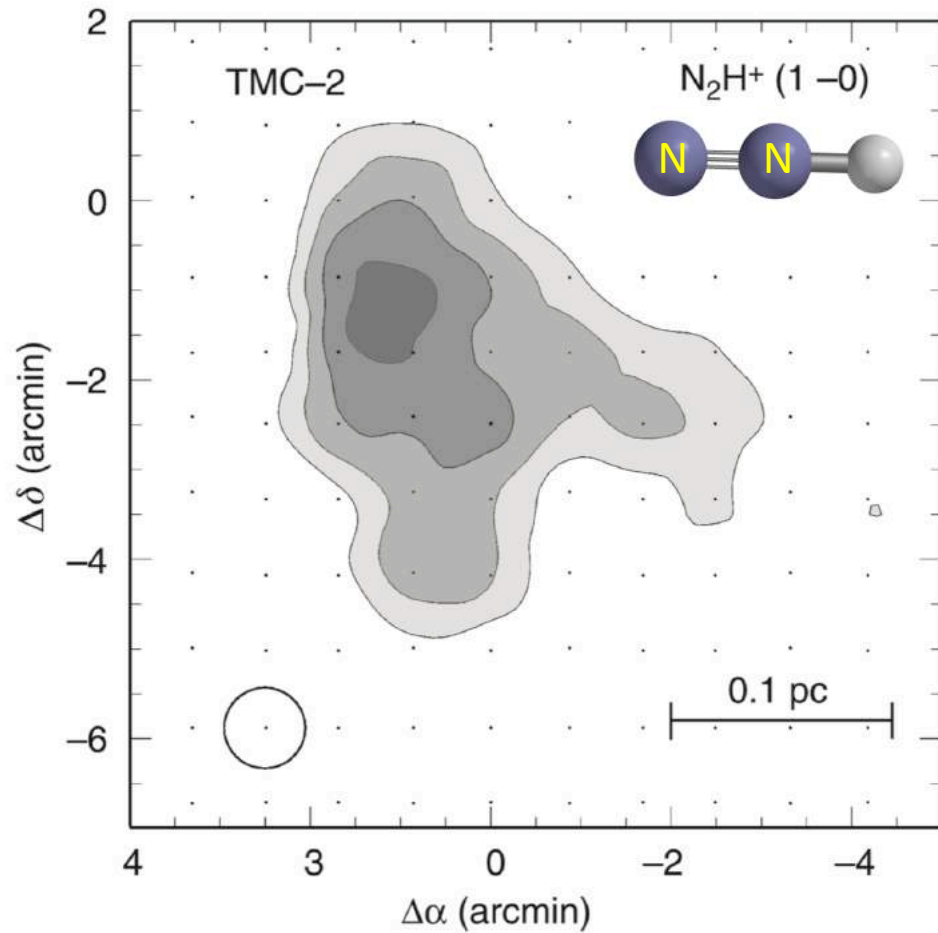
¿Dos electrones cerca uno del otro?



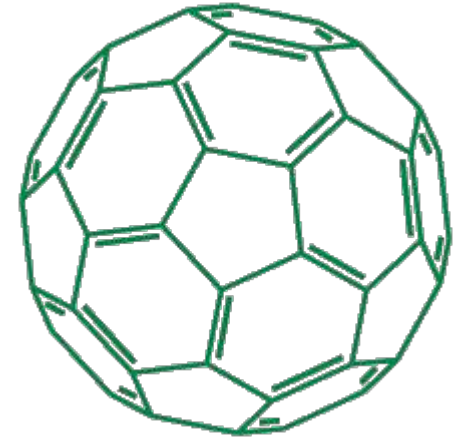
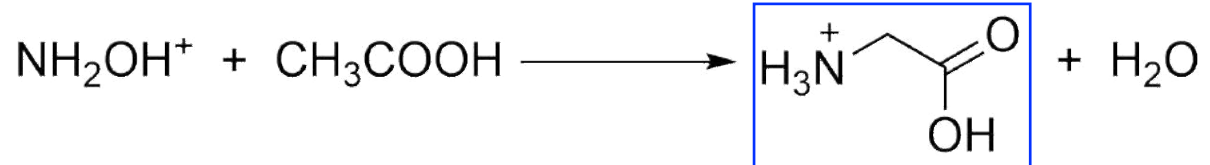
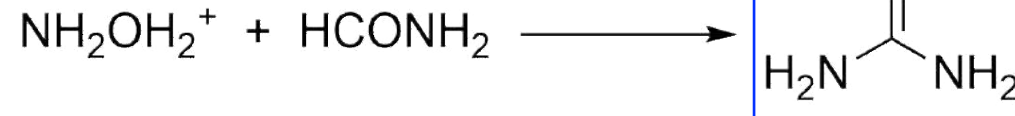
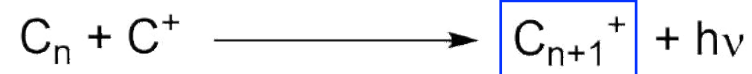
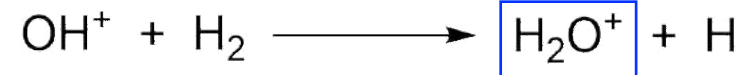
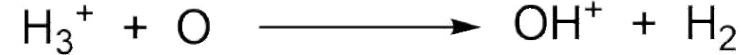
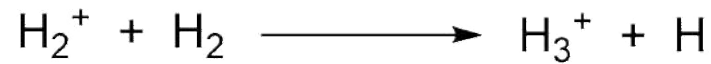
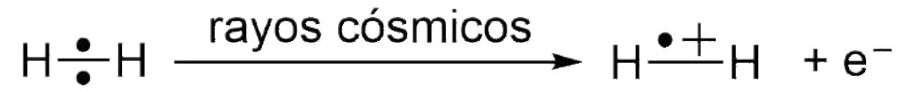
El enlace químico: todavía hay sorpresas



Reacciones químicas en el medio interestelar



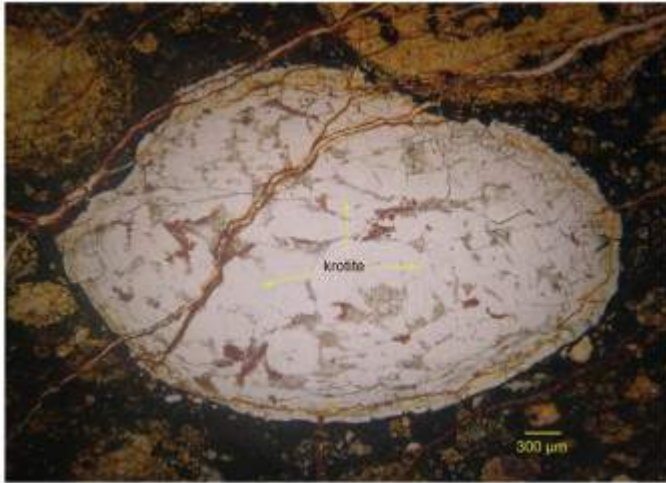
Nube molecular TMC-2 de Tauro



E. Herbst, *Chem. Soc. Rev.* **2001**, 30, 168

Y. Heanovine, A. Largo, W. L. Hase, R. Spezia, *J. Chem. Phys.* **2018**, 122, 869

Formación de minerales y rocas



Krotita (NWA 1934)



T=1.500 °C

Baja presión

Estructura monoclinica

$$\beta, \gamma = 90 \text{ deg.}$$



Bridgmanita (Manto terrestre)

90 % del volumen del manto



Estructura de perovskita (CaTiO_3)

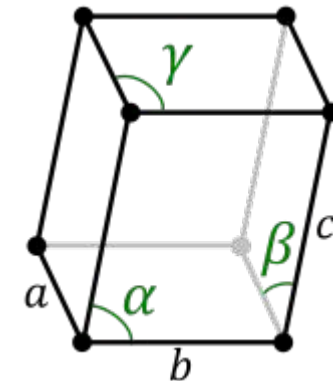


Feldespatos (Corteza terrestre)

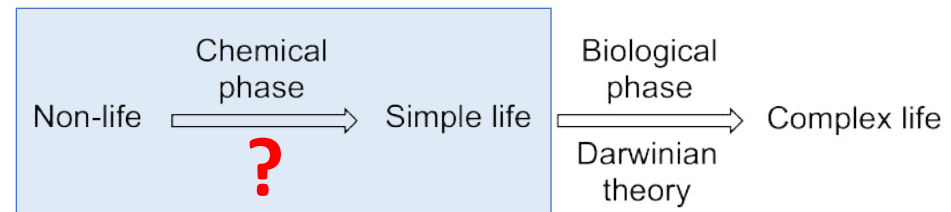
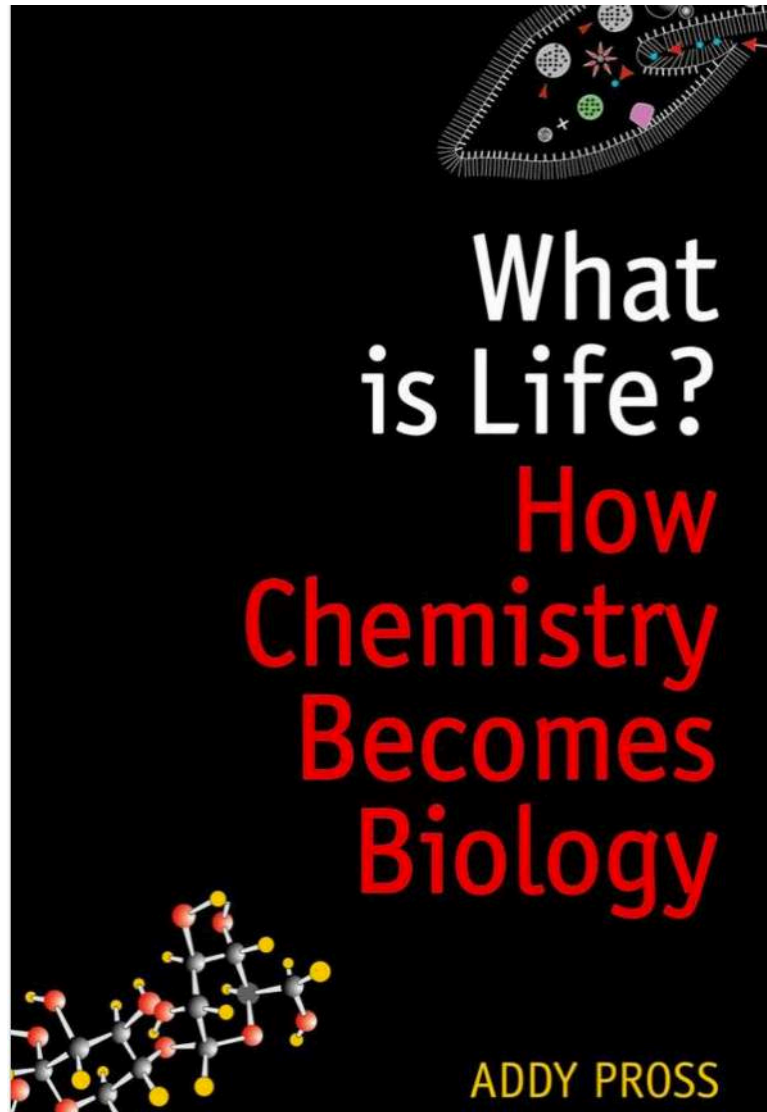
60 % del volumen de la corteza



Estructura monoclinica y triclinica



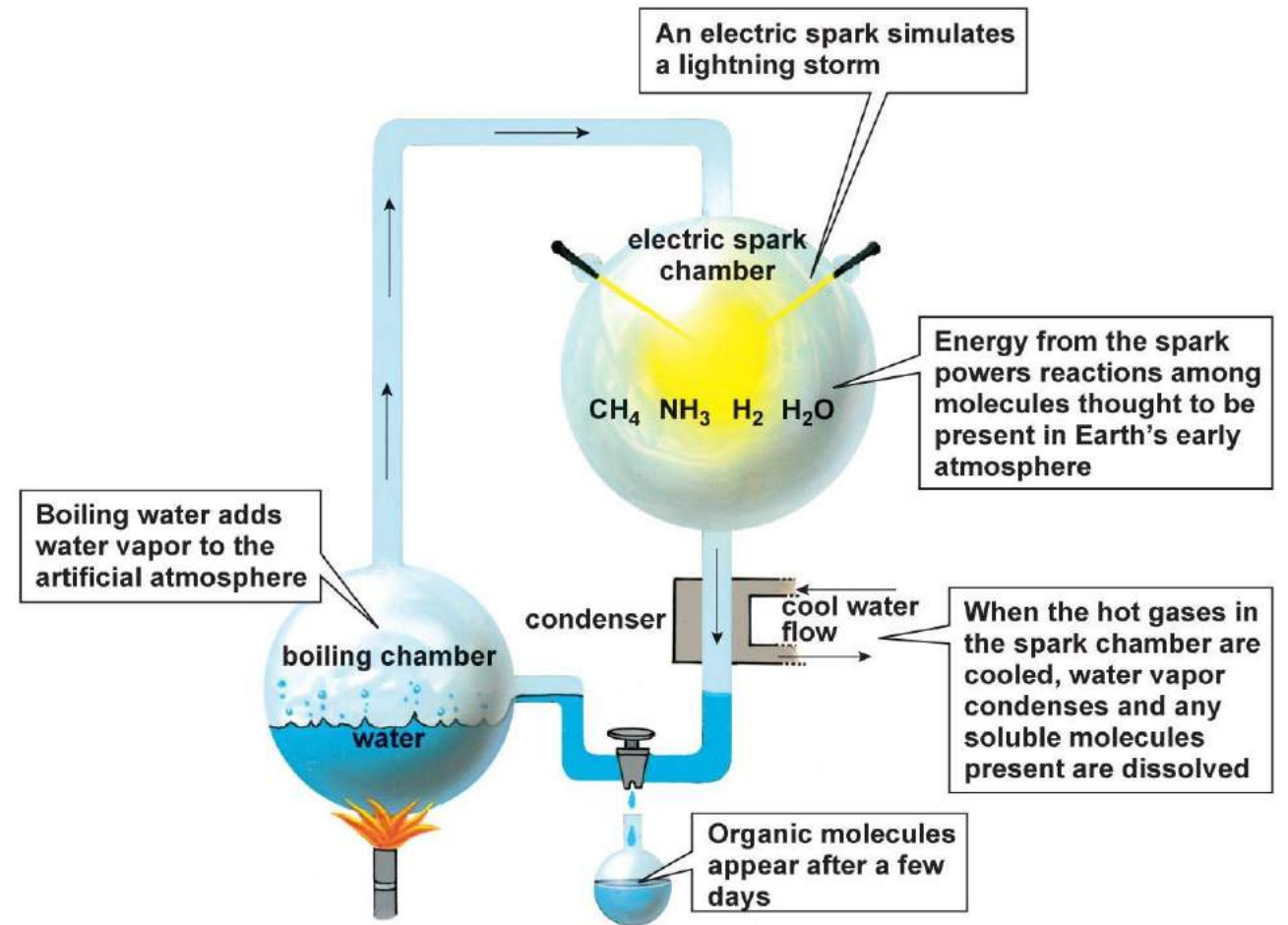
De la química a la biología



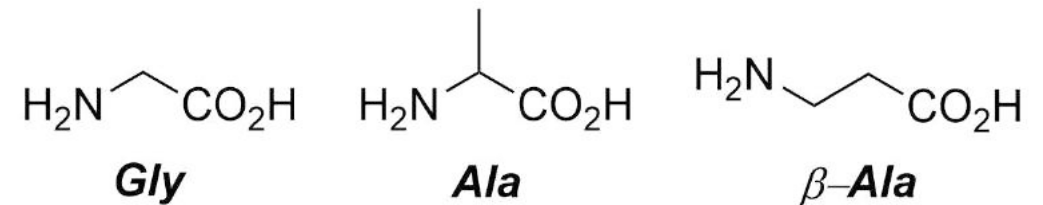
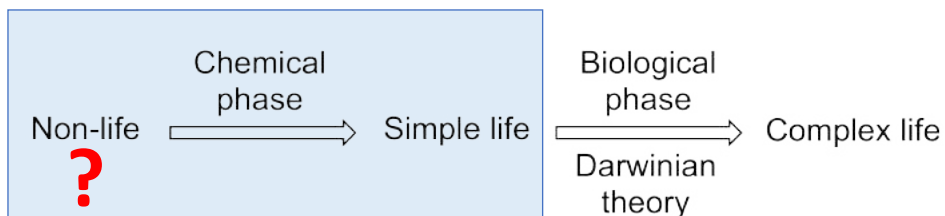
Química prebiótica



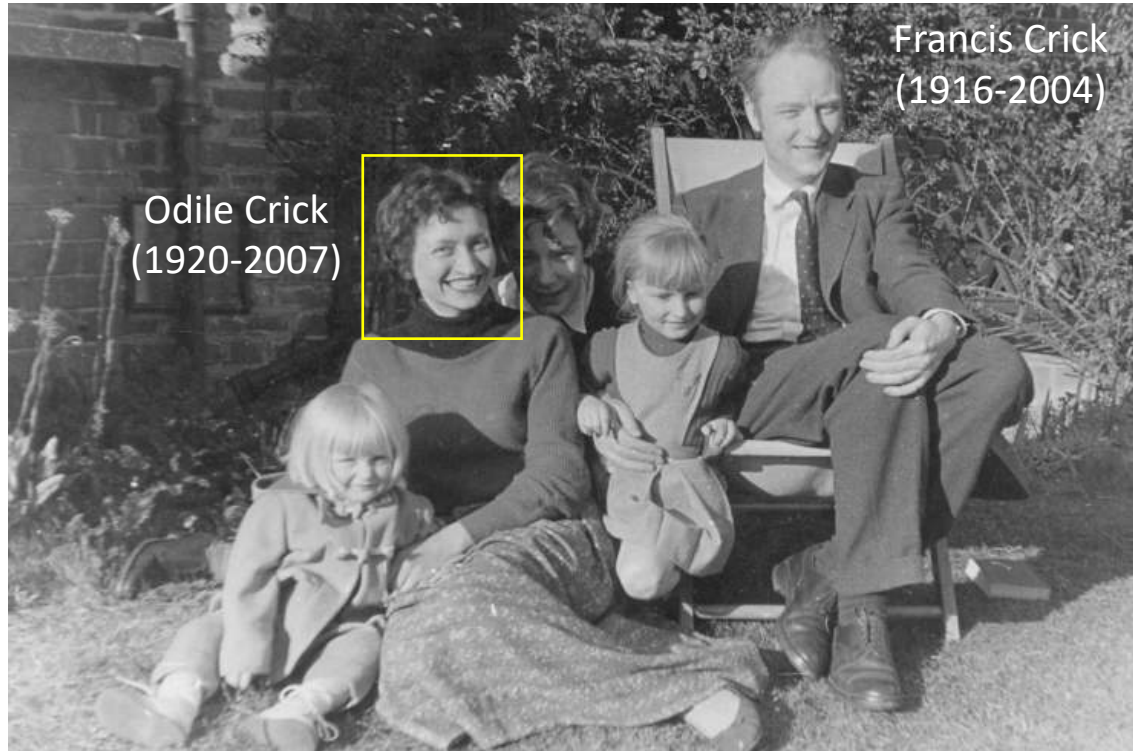
Stanley Miller
(1930-2007)



© 2011 Pearson Education, Inc.



(El secreto de) la vida



Francis Crick
(1916-2004)

Odile Crick
(1920-2007)



James D. Watson
(1928-)



Rosalind Franklin
(1920-1958)



J. D. Watson, F. Crick. *Molecular structure of nucleic acids. Nature, 1953, 171, 737-738*



This figure is purely diagrammatic. The two ribbons symbolize the two phosphate-sugar chains, and the horizontal rods the pairs of bases holding the chains together. The vertical line marks the fibre axis

METATEMAS

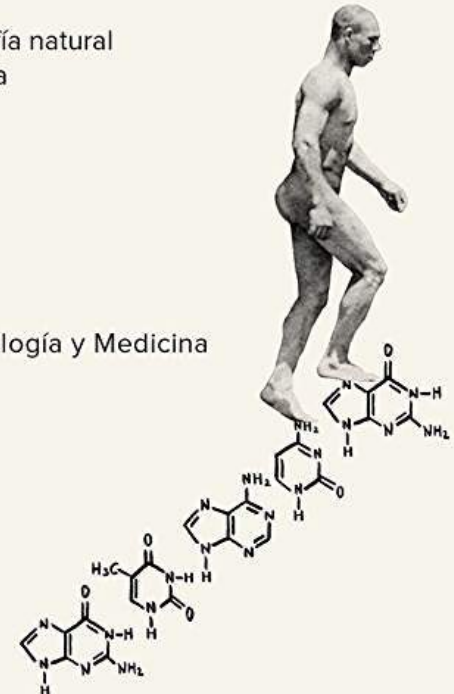
Jacques
Monod

El azar y la necesidad

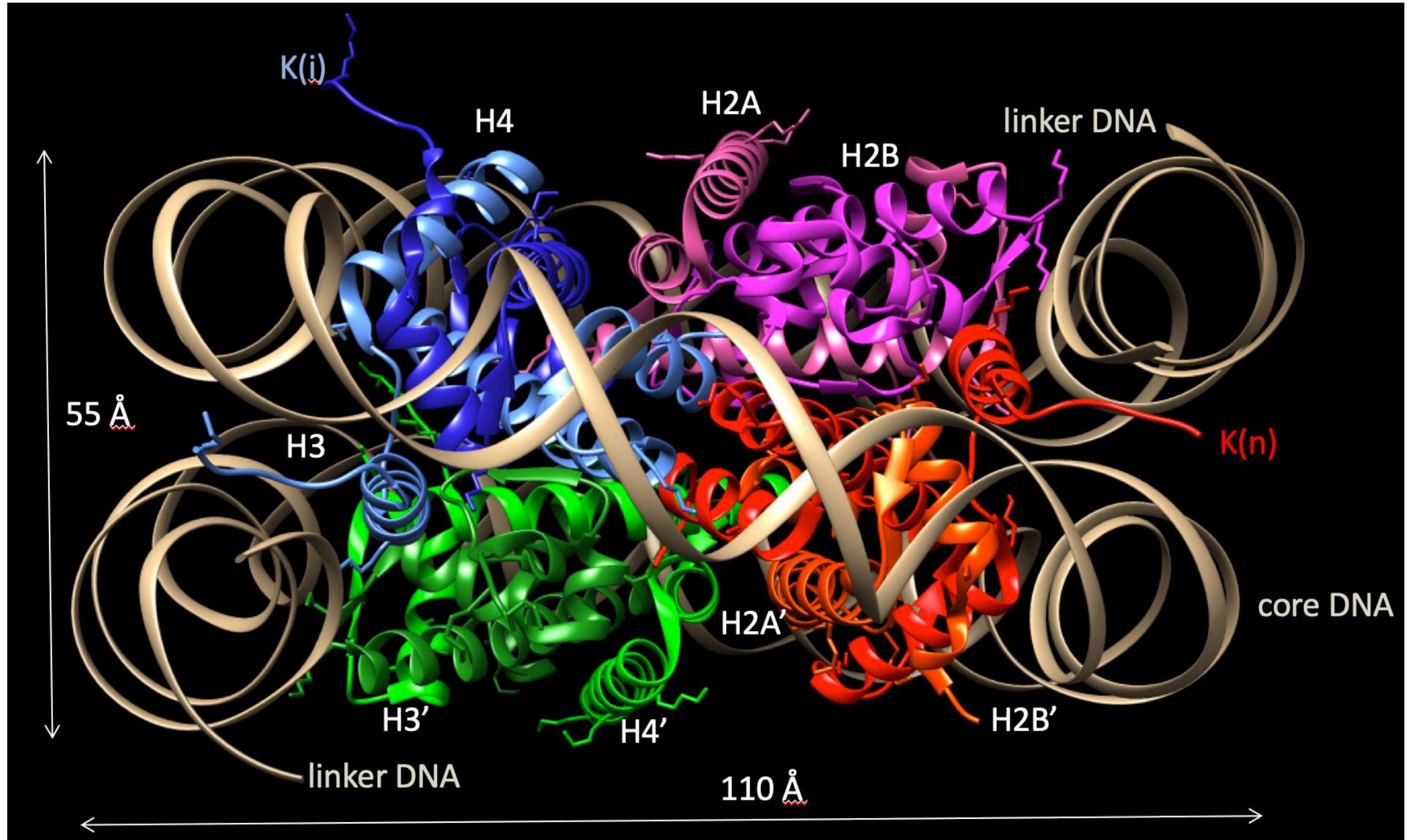
Ensayo sobre la filosofía natural
de la biología moderna

Premio Nobel de Fisiología y Medicina

TUSQUETS
EDITORES



(La emergente complejidad de) la vida



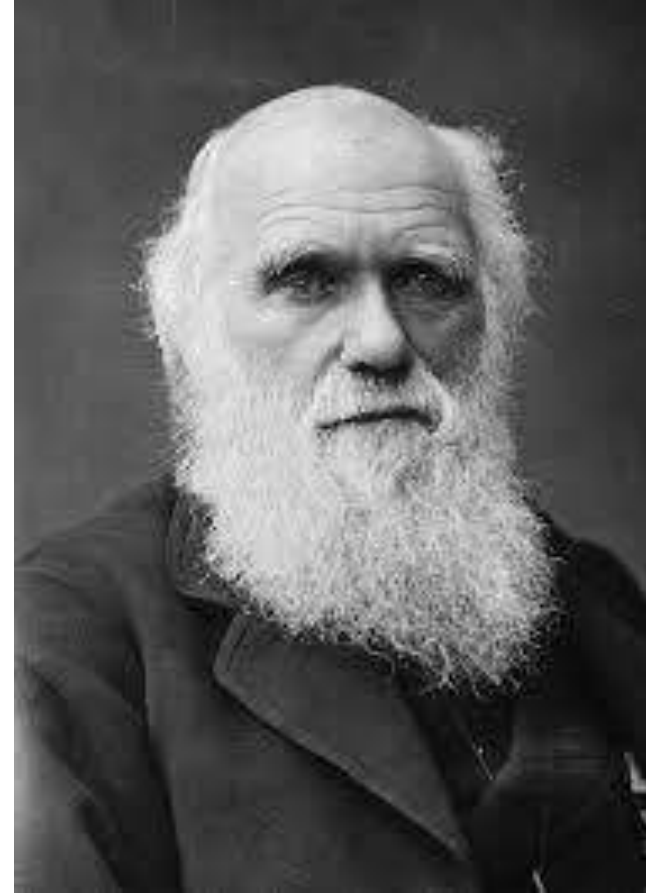
De la no-vida a la vida



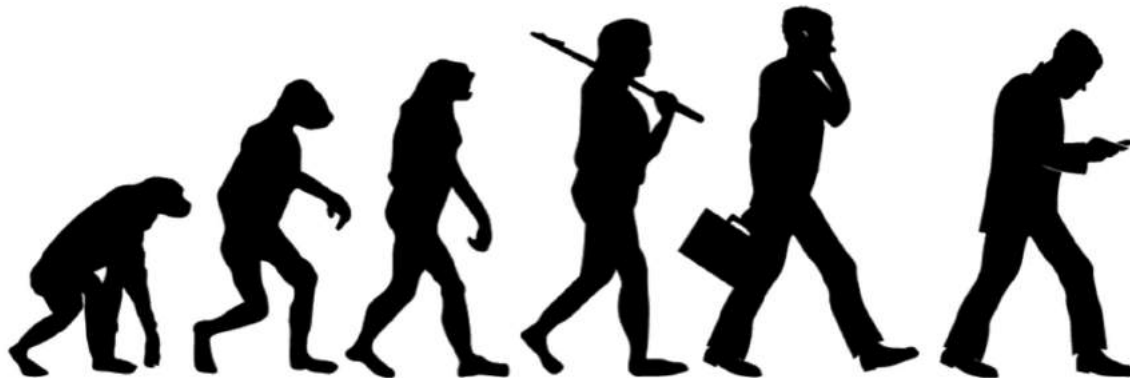
Friedrich Wöhler
(1800-1882)

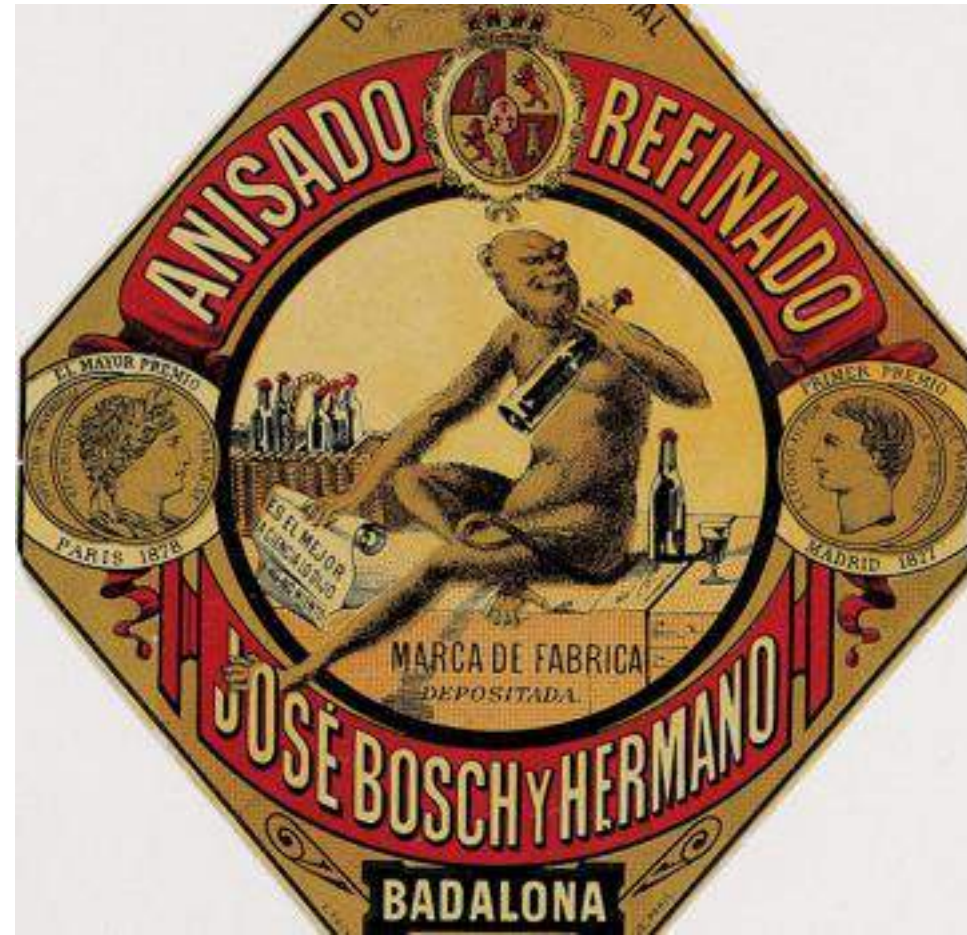


Louis Pasteur
(1822-1895)

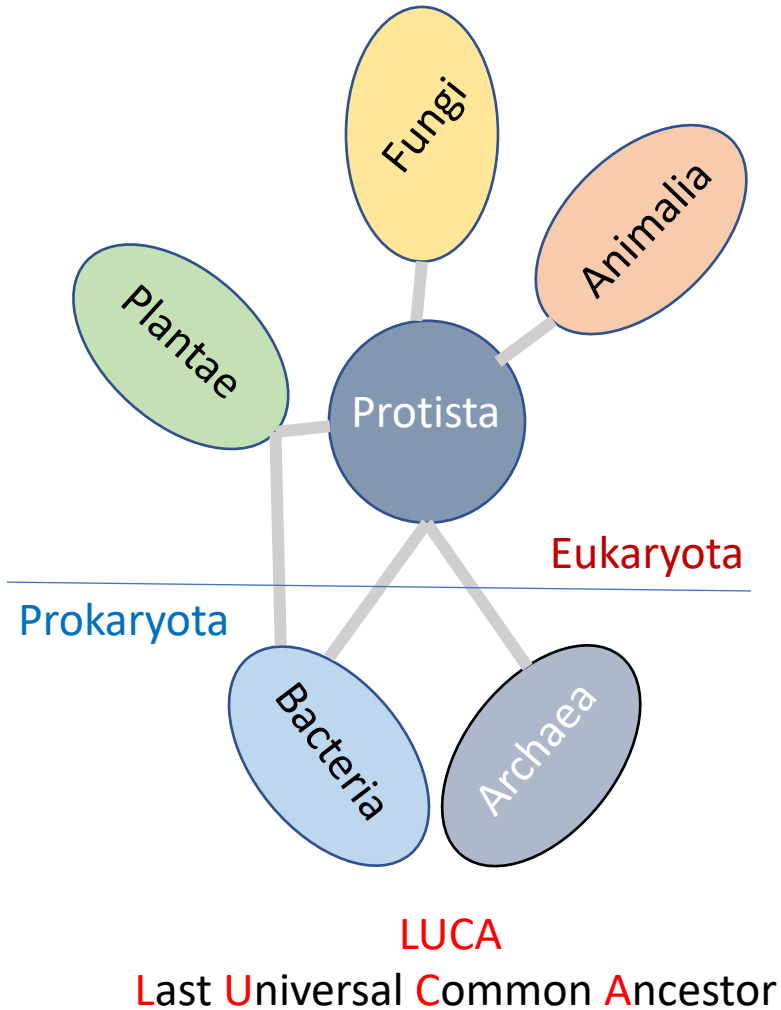


Charles Darwin
(1809-1882)

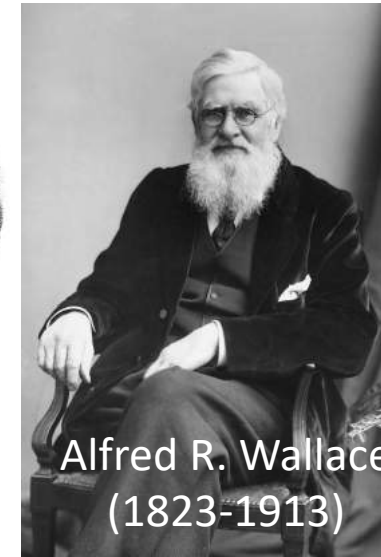




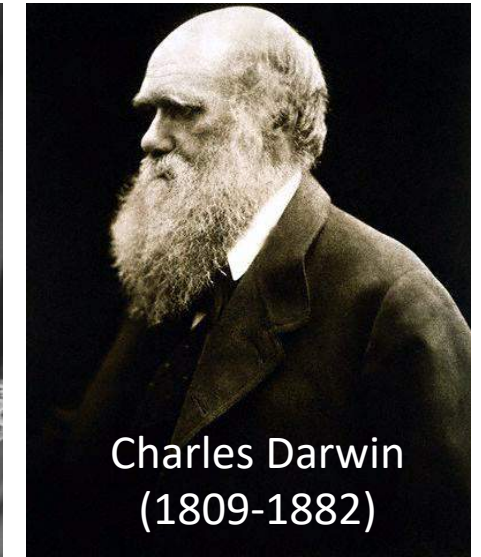
Los animales



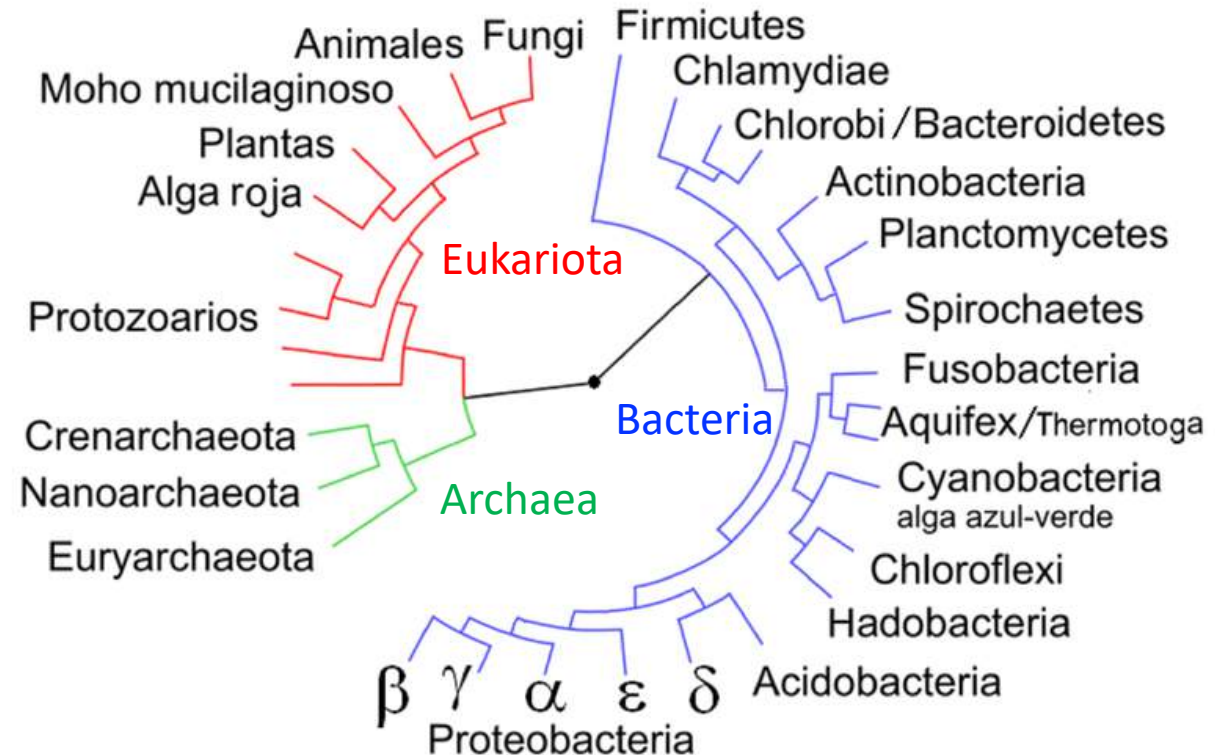
Jean-Baptiste
Lamarck
(1744-1829)



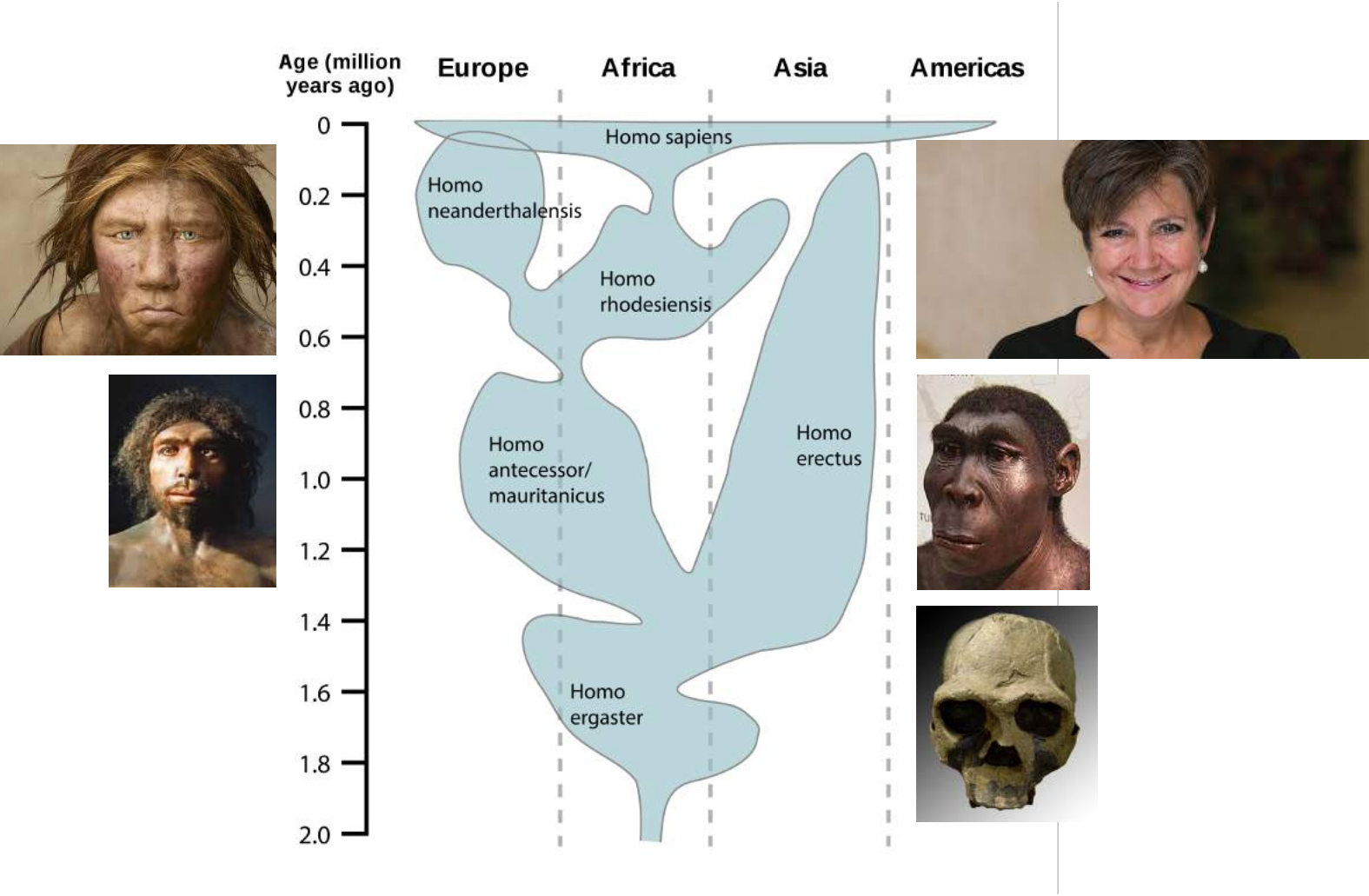
Alfred R. Wallace
(1823-1913)



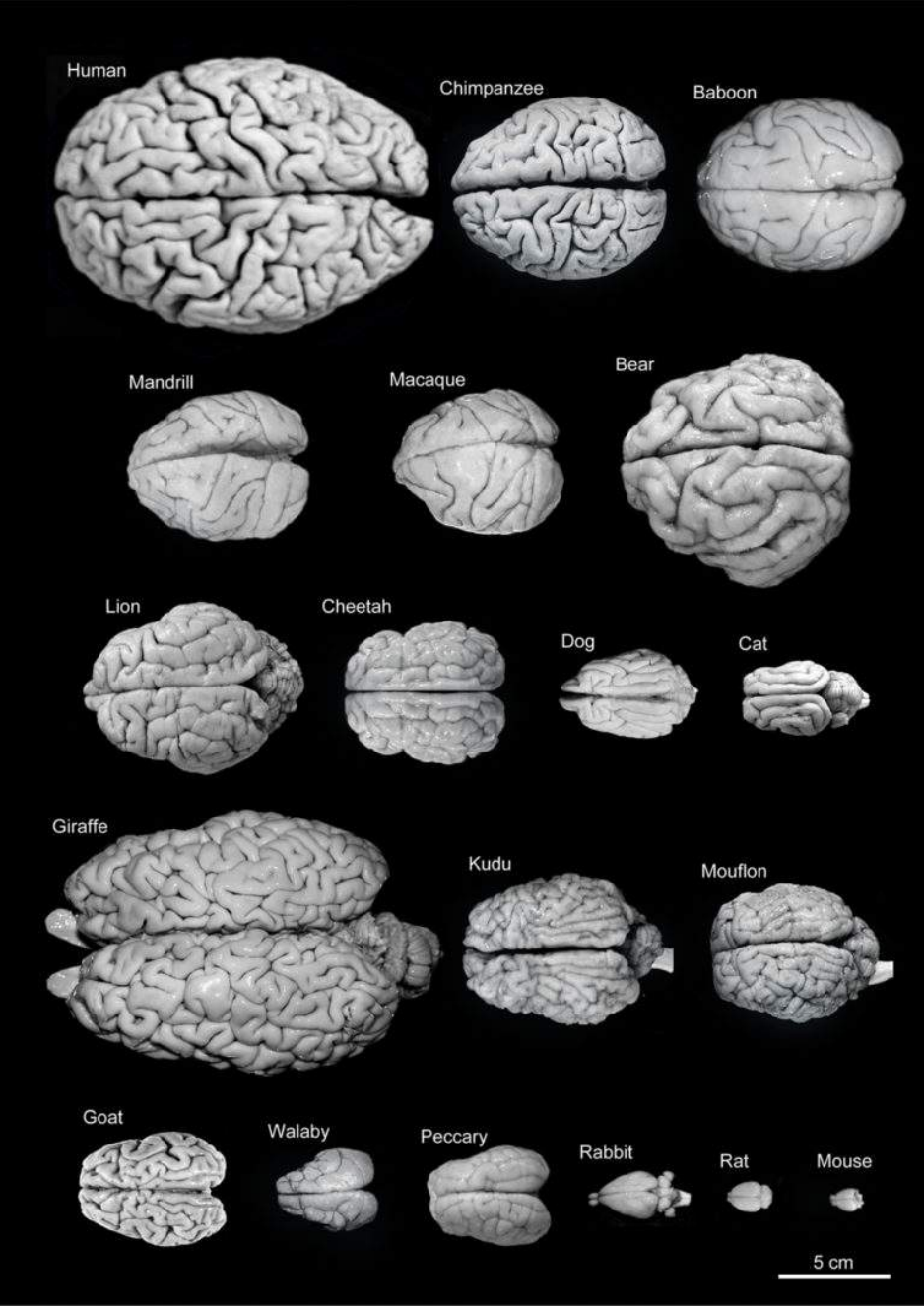
Charles Darwin
(1809-1882)



Los animales y el ser humano

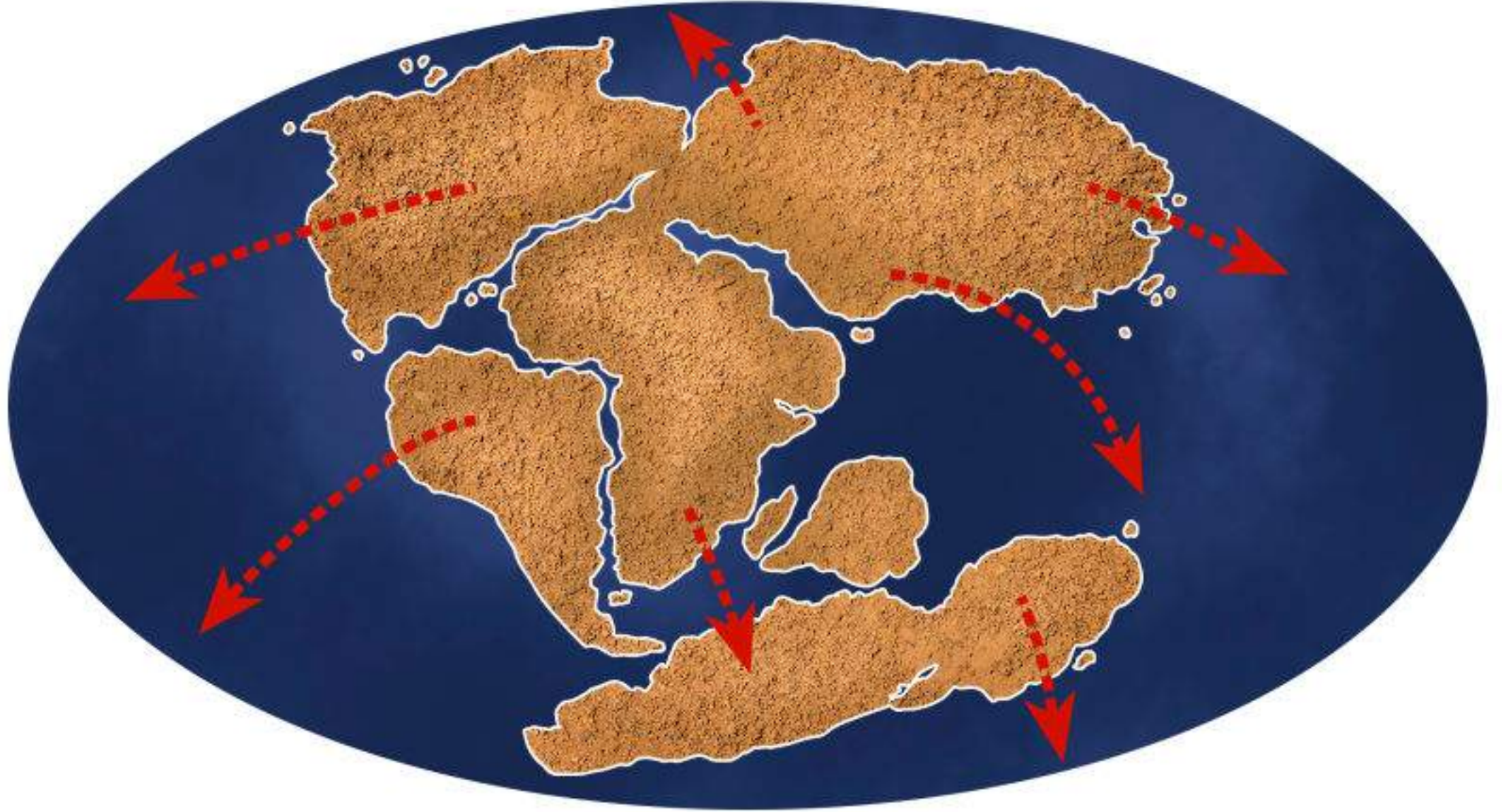


R. I. Dunbar. *The Social Brain Hypothesis and its Implications for Social Evolution*, *Annals of Human Biology* **2009**, 36 (5), 562-572

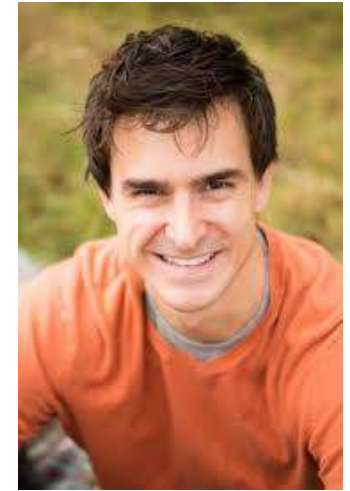
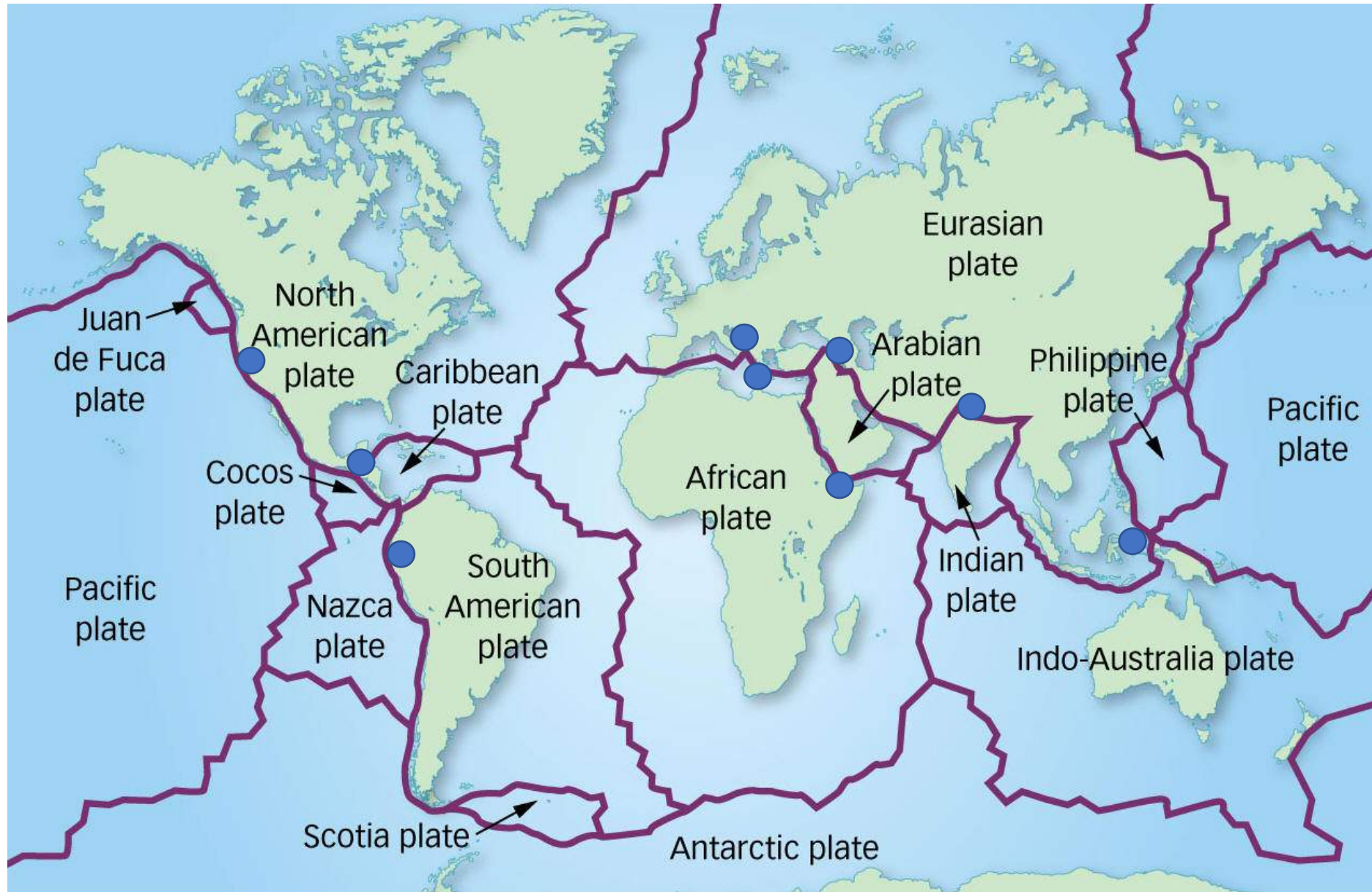


$$W_{\text{brain}} = a(W_{\text{body}})^b \quad b < 1$$

Los continentes

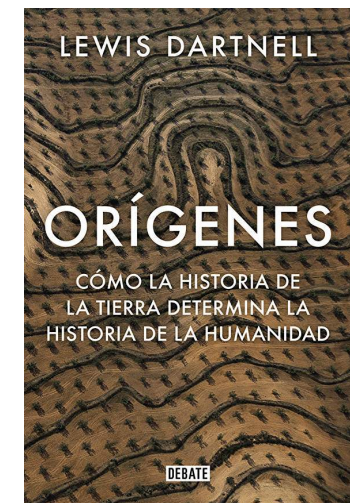


Los continentes



Lewis Dartnell

“Somos hijos de la tectónica de placas”



El origen de la historia ...



Polibio
(200-126 a. C.)

Historia pragmática (Teoría de la anaciclosis)

Bien general

Monarquía

Gobierno de uno solo

Roma: Consulado

Aristocracia

Gobierno de varios (los mejores)

Roma: Senado

Democracia

Gobierno de muchos (el *demos*)

Roma: Comicios

Degradación



Mal general

Tiranía

Gobierno de uno solo

Oligarquía

Gobierno de unos pocos

Oclocracia

Gobierno de la muchedumbre

Kakistocracia

Gobierno de los peores

(los menos cualificados, los menos escrupulosos)

Demagogia



Paul Gosnold
(¿--?, 1644)

Yascha Mounk

El pueblo contra la democracia

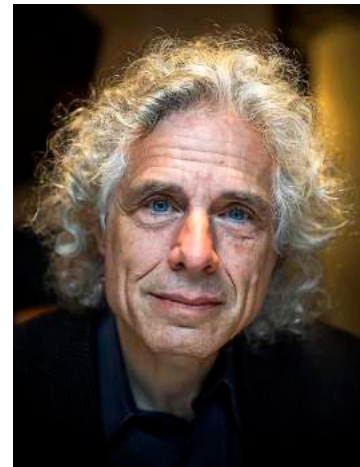
Por qué nuestra libertad está en peligro
y cómo salvarla



PAIDÓS Estado y Sociedad



Yascha Mounk



Steven Pinker

