

APORTACIONES ESPAÑOLAS A LA CIENCIA E INNOVACIÓN DISRUPTIVAS

José María Benlloch Baviera

12 Diciembre 2022



Instituto de Instrumentación
para Imagen Molecular



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DECLINACIÓN MAGNÉTICA

“al comienzo de la noche las agujas noroesteaban, y a la mañana nordesteaban algún tanto”

(DIARIO DE COLÓN, 13 de Septiembre de 1492)

“Tomaron los pilotos el Norte, marcándolo, y hallaron que las agujas noroesteaban una gran cuarta, y **temían los marineros**, y no decían de qué. Conociólo el Almirante; mandó que tornasen a marcar el Norte en amaneciendo, y hallaron que estaban buenas las agujas. La causa fue porque la estrella parece que hace movimiento, y no las agujas”.

El polo Norte magnético varía su posición con el tiempo.



PRIMER MAPA DE LA COSTA DE AMÉRICA

1500 JUAN DE LA COSA



PADRÓN REAL



Diego Ribero 1529

EL TORNAVIAJE Y LA MEDIDA DEL MERIDIANO FILIPINO



Andrés de Urdaneta



Martín de Rada (1533-1578)

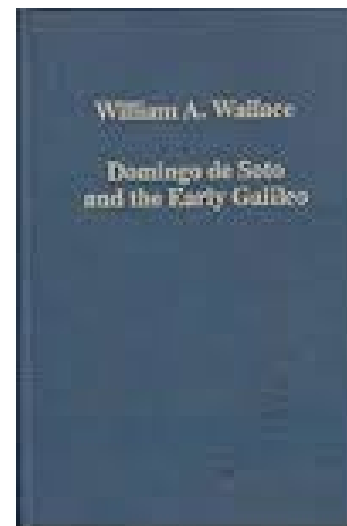


DESCRIPCIÓN MATEMÁTICA CORRECTA DE LA CAÍDA DE LOS GRAVES

DOMINGO DE SOTO

SEGOVIA 1494 – SALAMANCA 1560

Super Octo Libros Physicorum Aristotelis, 1545



SUPERNOVA DE TYCHO. 1572

Jerónimo Muñoz



Víctor Navarro Brotons



MASA MONETARIA E INFLACIÓN

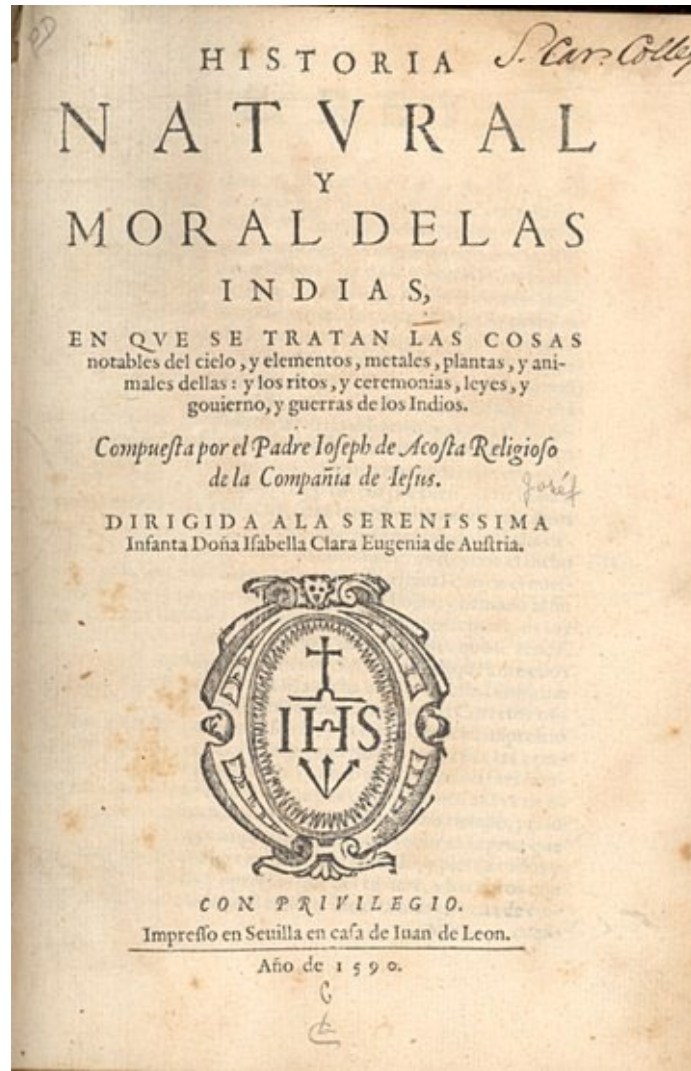
COLECCIÓN DE ENSAYO POLÍTICO
INSTITUTO JUAN DE MARIANA – VALUE SCHOOL – DEUSTO

JUAN DE MARIANA

TRATADO Y DISCURSO SOBRE LA MONEDA DE VELLÓN



LA CORRIENTE DE HUMBOLT



José de Acosta (1540 Medina del Campo, 1600 Salamanca)

Descubrió la corriente de Humbolt 250 años antes que Humbolt

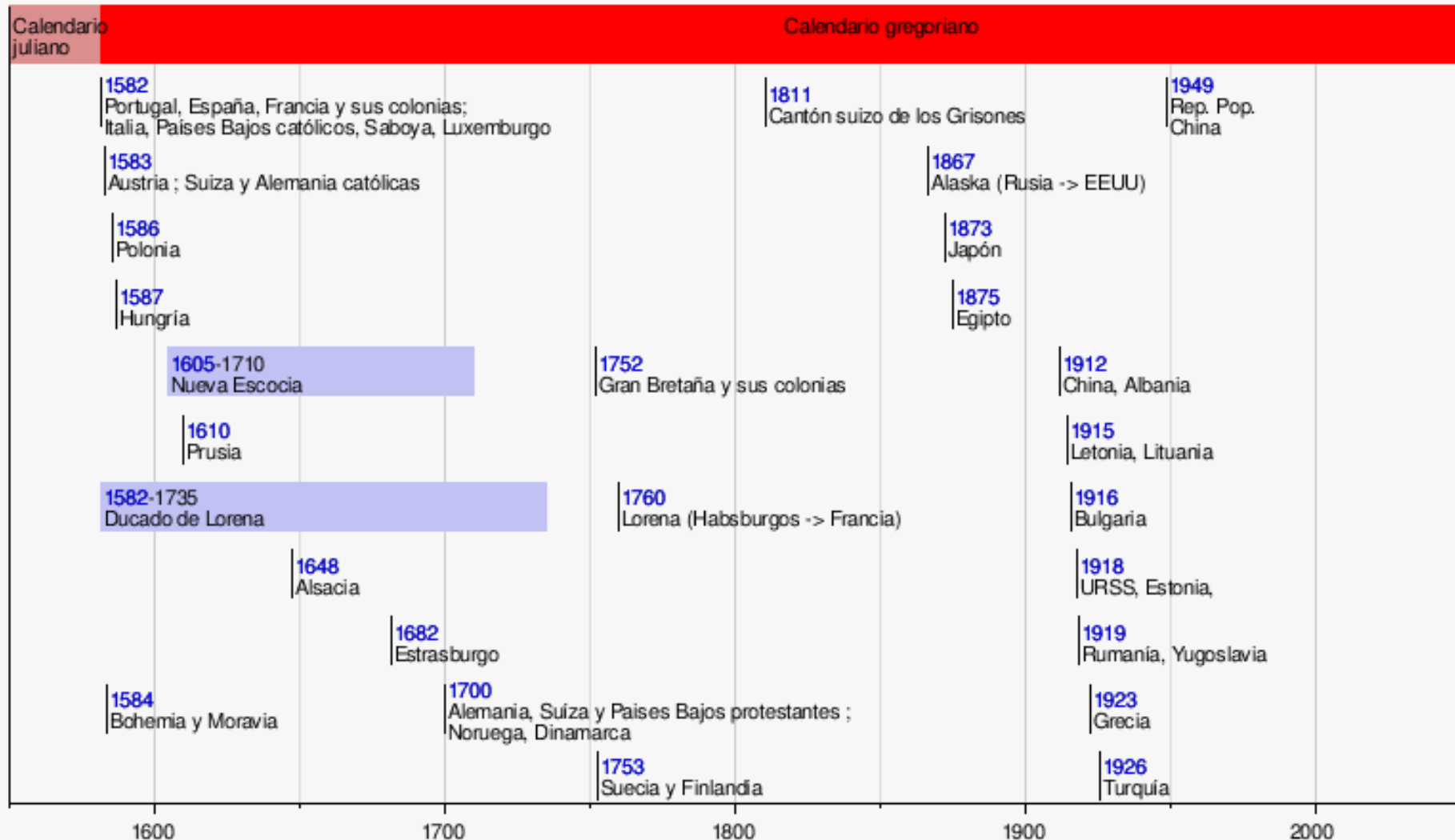


REFORMA DEL CALENDARIO

GREGORIO XIII, 1582

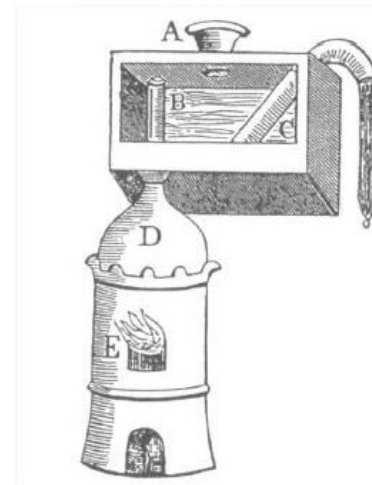


CHRISTOPHORVS CLAVIVS BAMBERGENSIS E
SOCIETATE IESV ETATIS SVÆ ANNO L XIX
I. Le clave ex.

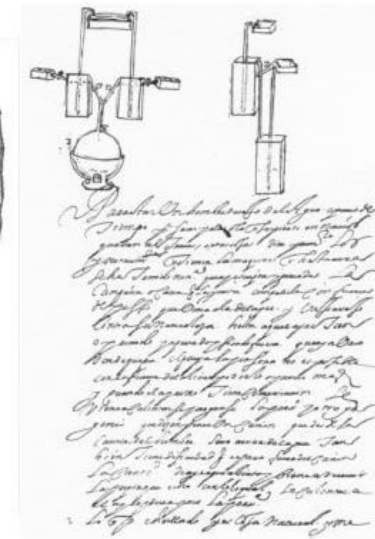


MÁQUINA DE VAPOR

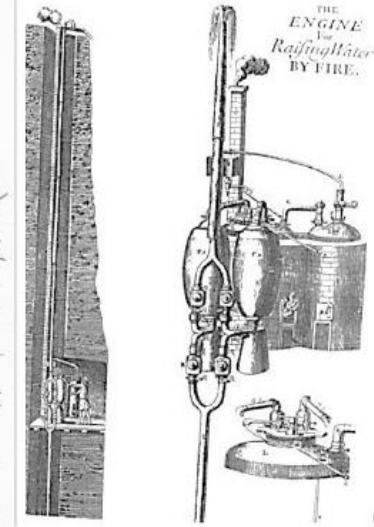
Jerónimo de Ayanz y Beaumont



(a)



(b)



(c)



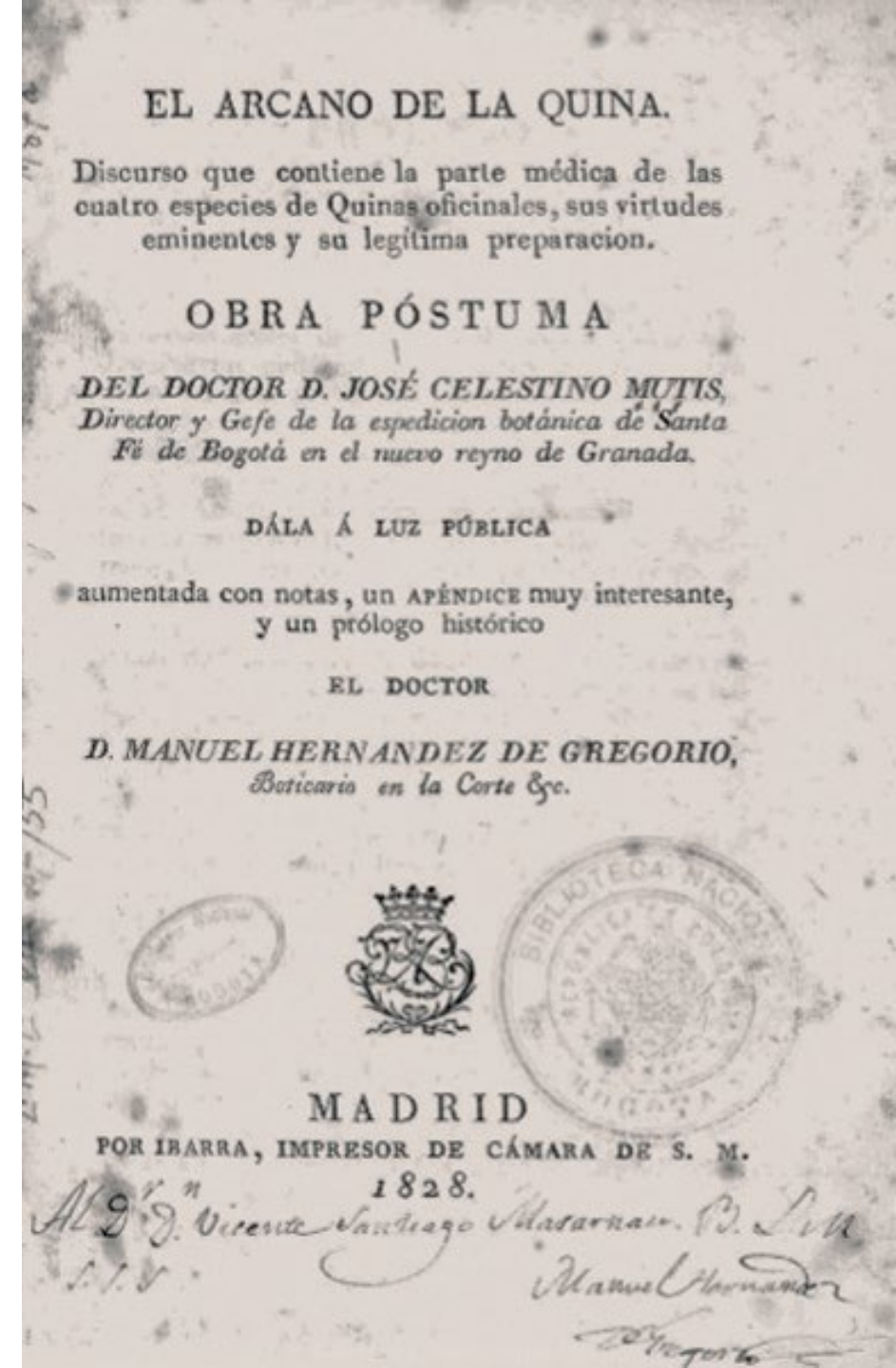
LA LEYENDA VERDE

Nicolás Monardes (Sevilla 1508-1588)

Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales



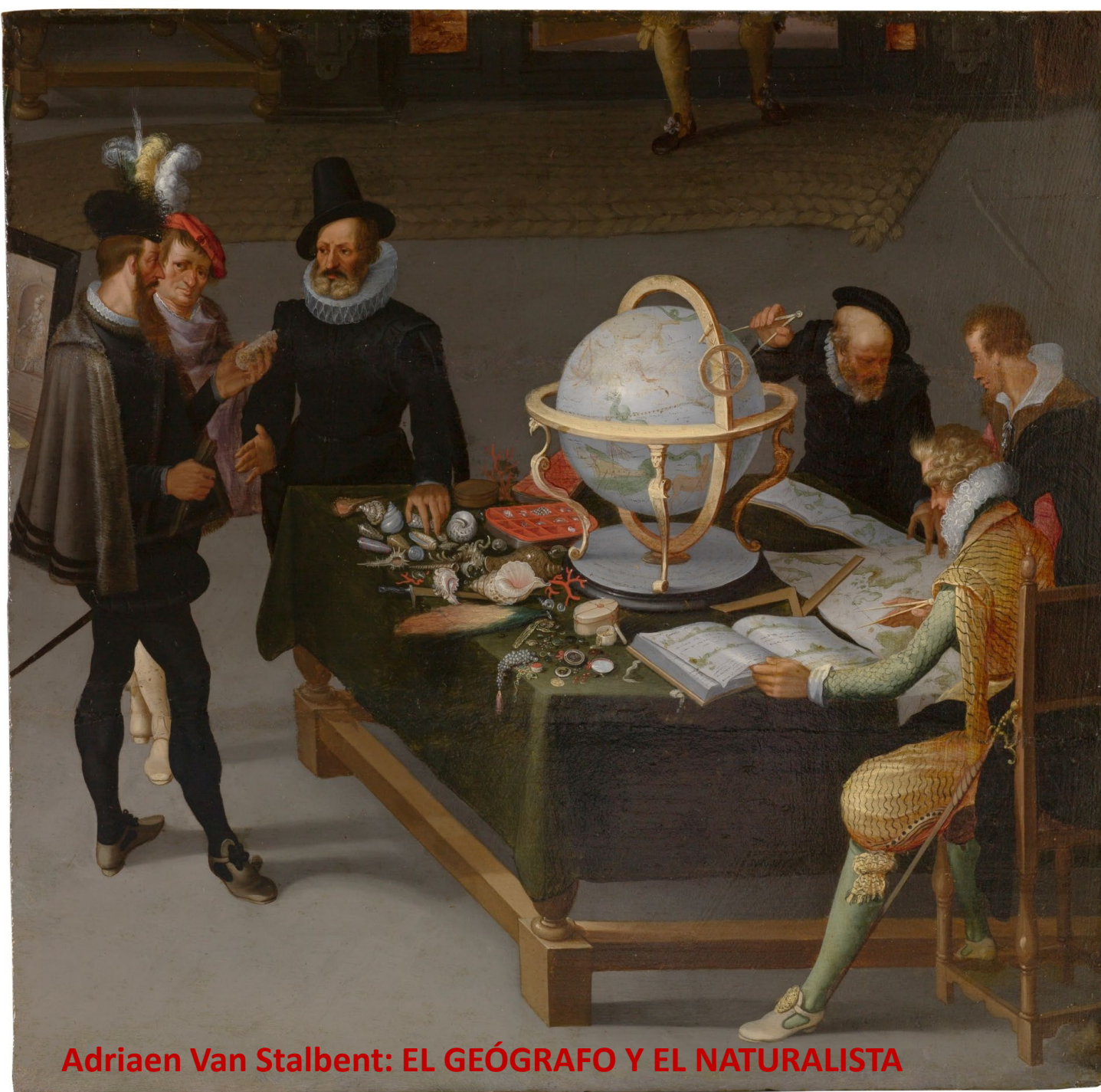
Agustín de Salumbrino



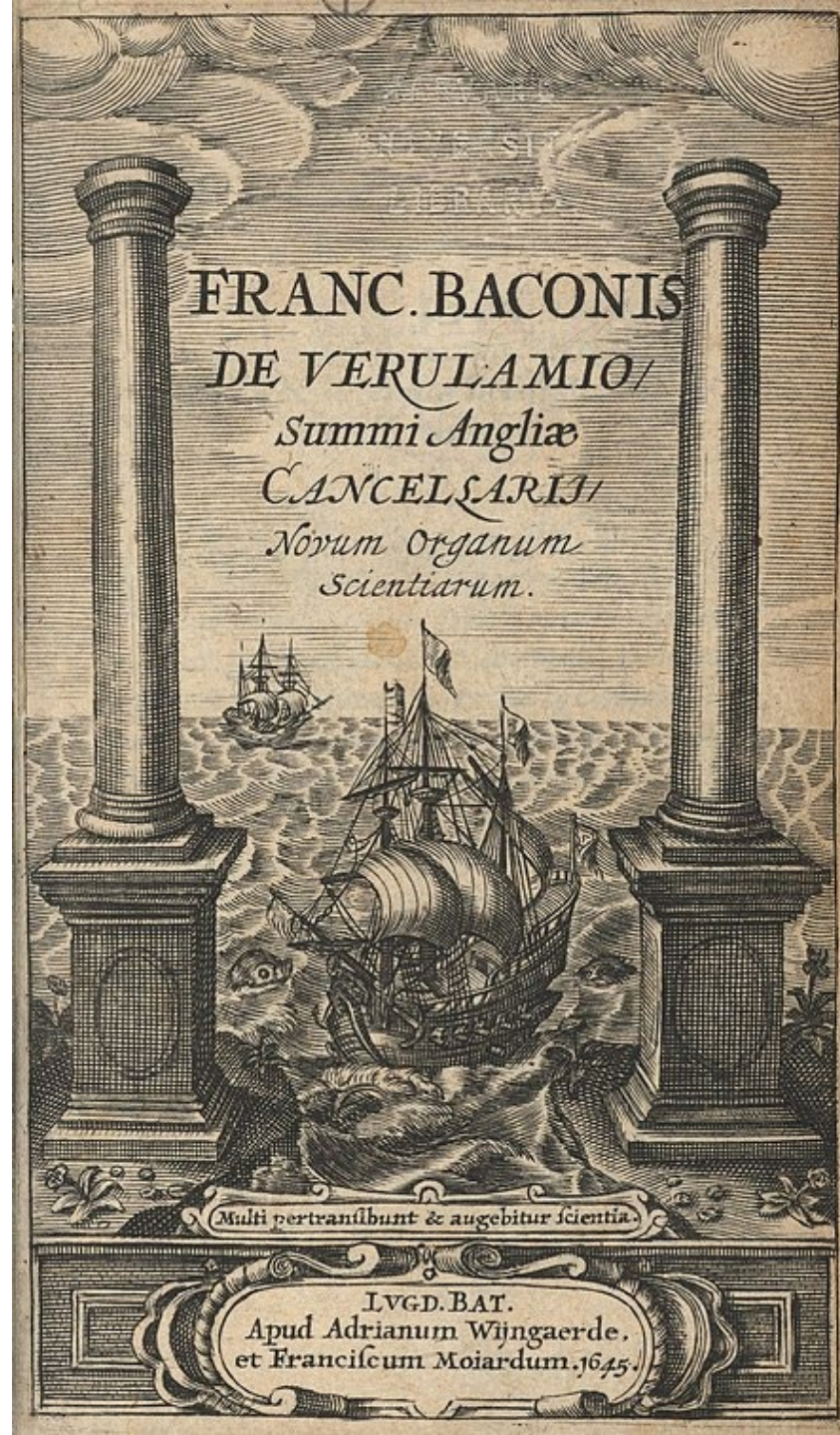


Adriaen Van Stalbent: LAS CIENCIAS Y LAS ARTES

1405
ADRIAN VAN STALBENT
1540-1607
LAS CIENCIAS Y LAS ARTES



Adriaen Van Stalpent: EL GEÓGRAFO Y EL NATURALISTA



EL DESCUBRIMIENTO DEL PLATINO. 1745



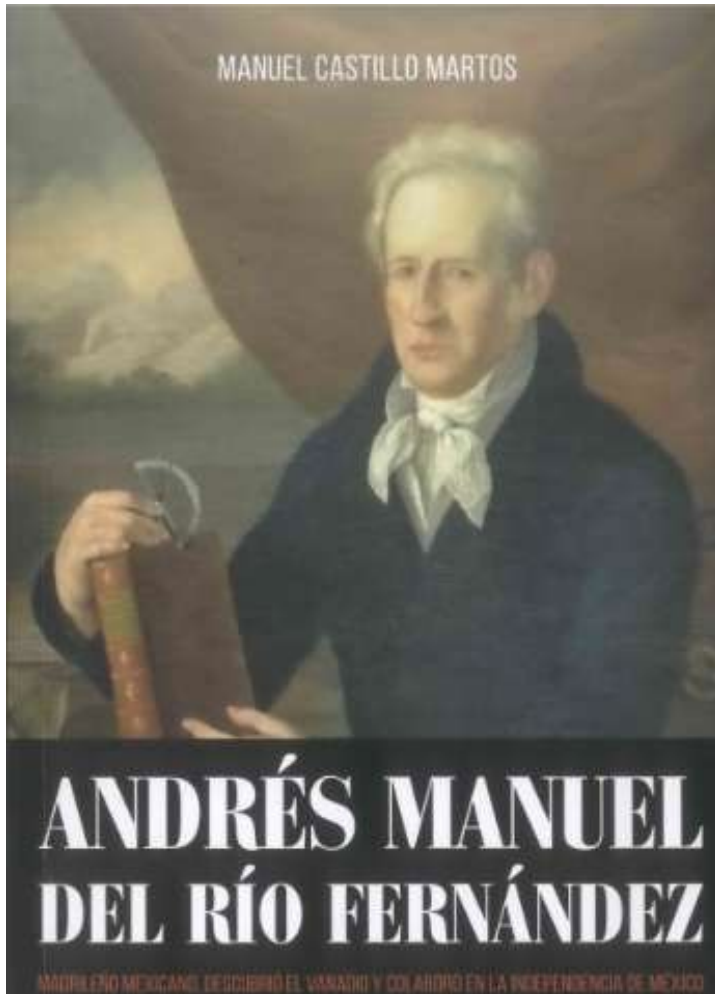
Antonio de Ulloa 1716-1795



EL DESCUBRIMIENTO DEL TUNGSTENO: 1783

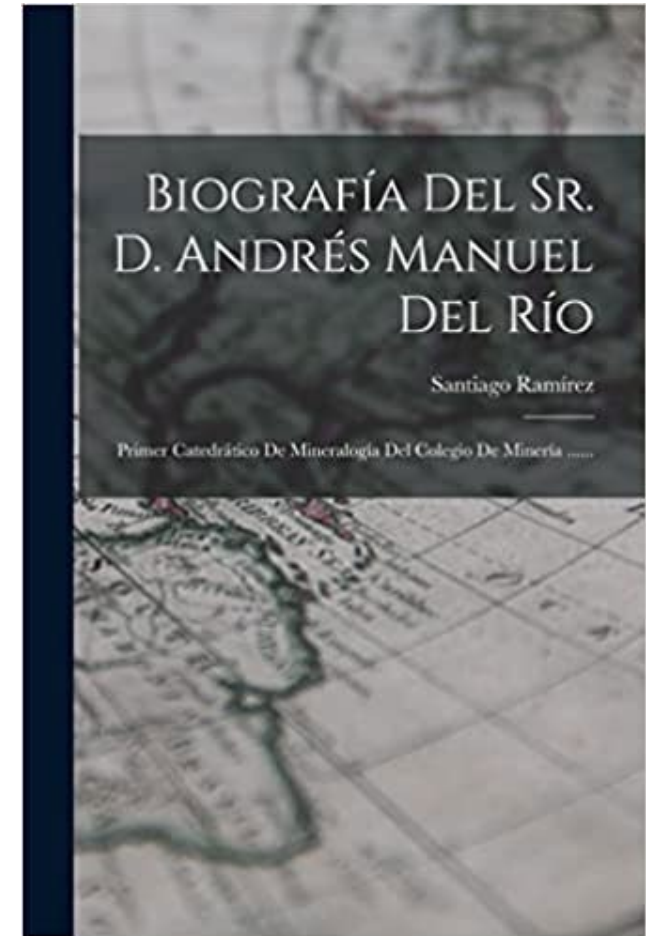


EL DESCUBRIMIENTO DEL VANADIO. 1801

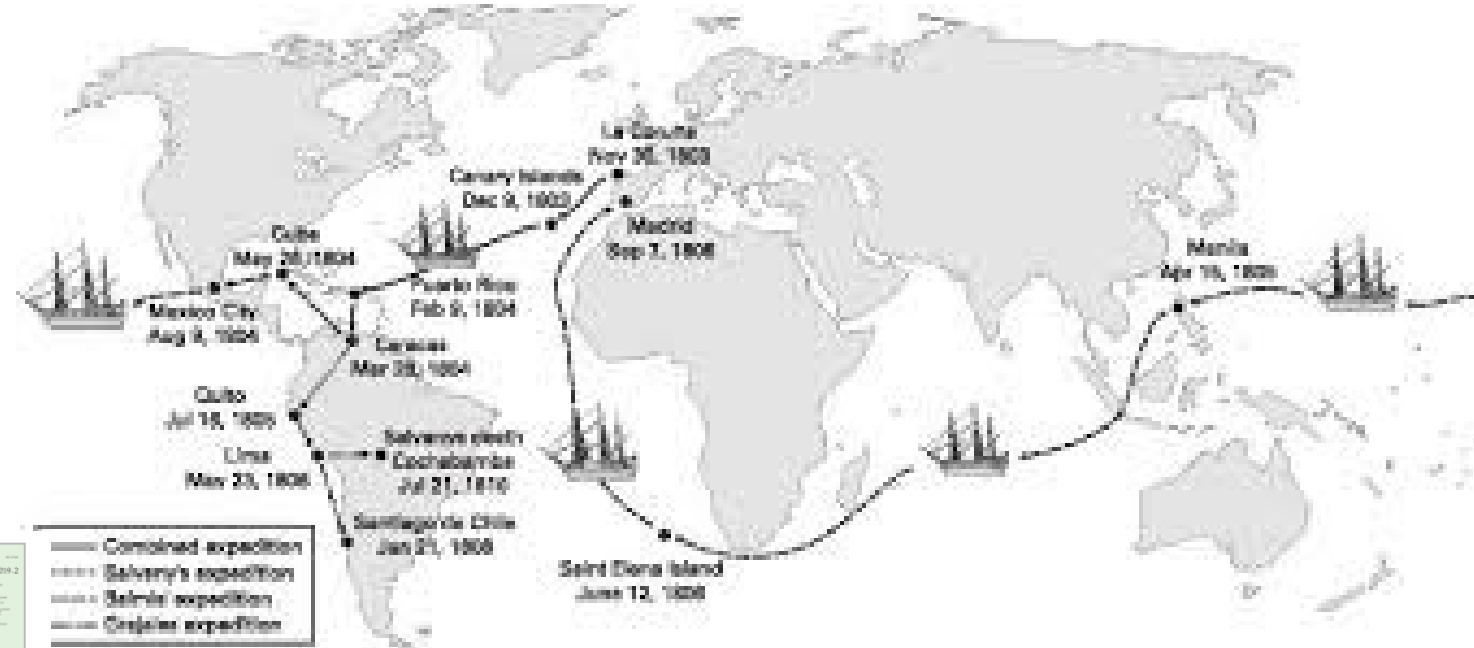
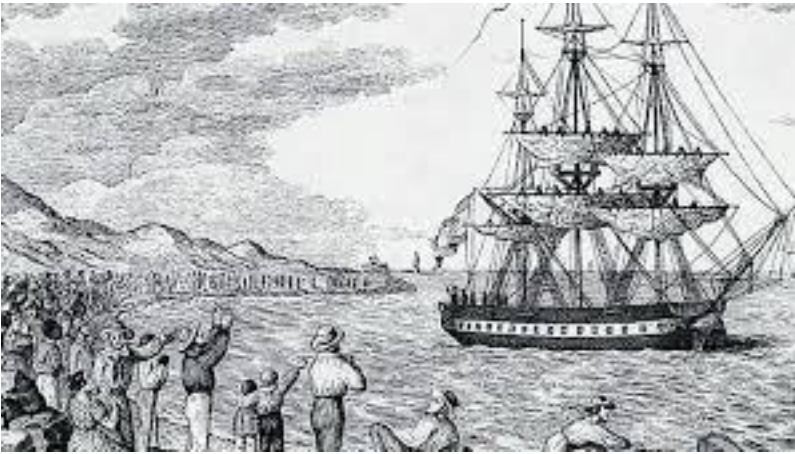


Andrés Manuel del Río (1764-1849)

Pancromio
y Eritronio



1ª EXPEDICIÓN SANITARIA INTERNACIONAL DE LA HISTORIA (1803-1806)



Vacunas

Volume 20, Issue 2, July–December 2019, Pages 84–88



Francisco Javier Balmis (1753-1819)

Historia de la vacunología

Balmis según Humboldt

Balmis according to Humboldt

THENARDITA. 1826

José Luis Casaseca



DOCUMENTACIÓN DE LAS ESPECIES ANIMALES

Darwin viajaba con un ejemplar de
Viajes por la América Meridional

Félix de Azara (Huesca 1742-1821)



VACUNA CONTRA EL CÓLERA (1885)

Jaume Ferrán i Clúa (1851Corbera de Ebro, 1929 Barcelona)

Epidemia de Cólera en Valencia 1885

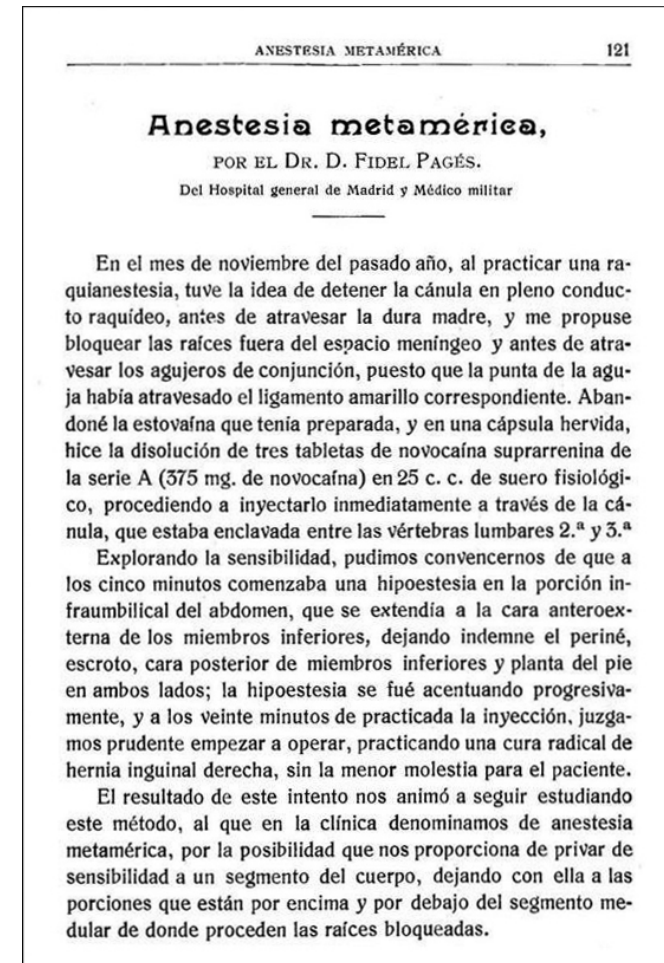
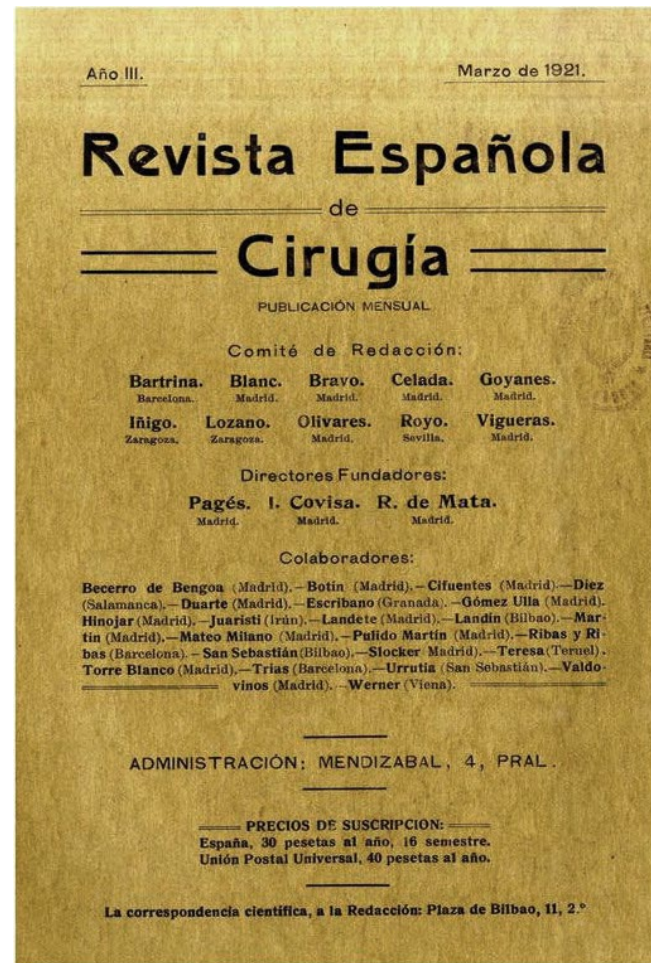


LA ANESTESIA EPIDURAL (1921)

“El bloqueo de las raíces nerviosas con sustancias anestésicas, en el espacio epidural, es susceptible de producir analgesia...”



FIDEL PAGÉS MIRAVÉ
1886-1923



JULIO REY PASTOR

(1888 Logroño – 1962 Buenos Aires)



Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat. (Esp)

Vol. 108, Nº. 1-2, pp 55-72, 2015

XVII Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica

Recuerdo de Julio Rey Pastor.

MANUEL LÓPEZ PELLICER

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Julio Rey Pastor es el matemático que ha contribuido más decisivamente a que España cuente hoy como país con investigación matemática propia de nivel internacional.

En efecto, entre los años 1910-1935, los primeros de su ejemplar actividad como matemático creador de ciencia y como maestro creador de escuela, logra que España pase de un retraso matemático secular a incorporarse al elenco de los países que contribuyen significativamente a la investigación matemática.

“Correspondencia de figuras elementales: con aplicación al estudio de las figuras que engendran”, fue dirigida por el también matemático Eduardo Torroja Caballé



Félix Klein

Fruto de sus estudios en Gotinga es su monumental obra Fundamentos de la Geometría proyectiva superior (1914, publicada en 1916), que mereció el Gran Premio del Duque de Alba, concedido por la Real Academia de Ciencias

Creación 1915 del Laboratorio-Seminario Matemático, idea nacida en sus viajes a Alemania para vencer la tendencia al aislamiento y al individualismo de los matemáticos españoles.

En el pequeño local de la calle de Santa Teresa trabajaban con pasión, contagiados y enardecidos por la ciencia, el ejemplo y la palabra cálida del maestro Rey Pastor.



CONTRIBUCIONES

- Representación conforme de áreas infinitas sobre el plano abierto.
- Correlación entre el cálculo de diferencias finitas y el diferencial.
- Estudio de funciones regulares en el infinito, representables por la integral de Laplace, y su relación con el método de sumación de Borel.
- Singularidades de las series de Taylor y Dirichlet.
- Teoría General de los algoritmos lineales de convergencia.



En agosto de 1951 aún no estaba decidido a reintegrarse, pues decía que “**algunos señores del Consejo no han cumplido lo prometido** y estaba casi decidido a enviar la renuncia al cargo en la Universidad, para evitar la mudanza y acabar mis días tranquilamente en estas playas”.

el descubrimiento de Alvaro Tomás, precursor del cálculo infinitesimal, y a fray Juan Ortega, en cuya obra Tratado subtilísimo de Aritmética y Geometría, de 1512, Rey Pastor ve un método muy refinado de cálculo para obtener raíces cuadradas

Rey Pastor consideraba **los temas históricos muy adecuados para investigadores de avanzada edad**



**“Vivimos de esperanzas cuando aún no tenemos recuerdos,
y de recuerdos, cuando ya no tenemos esperanzas”**

**contestación al discurso de su ingreso de don José Álvarez Ude,
en la Academia de Ciencias (1928)**

TÉCNICA PCR (POLIMERASE CHAIN REACTION)



KARY MULLIS inventa la PCR
1985.
PREMIO NOBEL QUÍMICA
1993



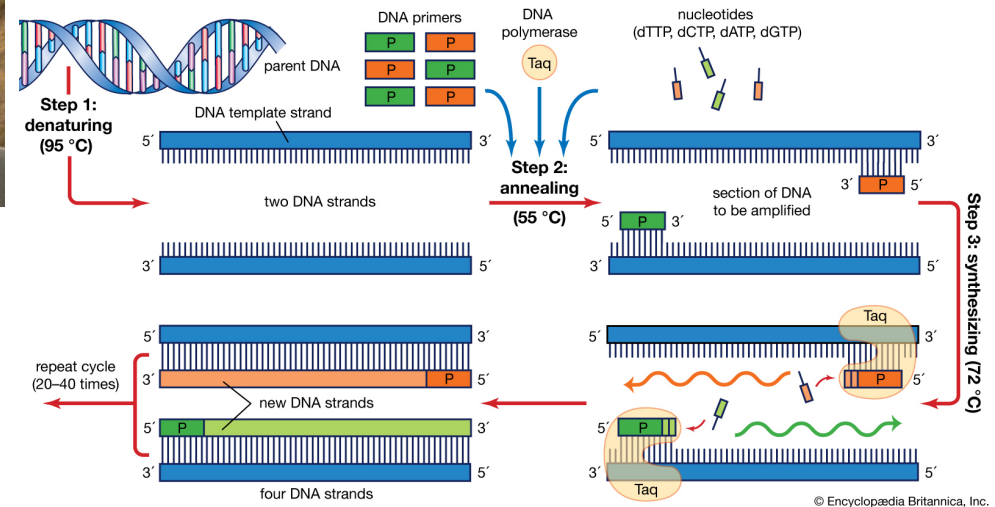
carretera entre
Cloverdale y Booneville



Margarita Salas
Polimerasa Phago Phi29



TERMOCICLADOR



PULSI-
OXÍMETRO





GABRIELA MORREALE

1930 Milan – 2017 Madrid

- Importancia del Yodo y las hormonas tiroideas en el desarrollo del cerebro fetal e infantil.
- Medida rutinaria de TSH y hormonas tiroideas en sangre del talón de recién nacidos para prevenir la deficiencia mental por hipotiroidismo congénito no tratado.
- Su laboratorio fue base del IIB “Alberto Sols” vicedirectora de 1984 a 1990.
- Presidió la Sociedad Española de Endocrinología, de 1975 a 1979
- Fundadora de la European Thyroid Association, que presidió en 1977.

Erradicación del bocio por déficit de yodo en España
Ha evitado miles de casos de retraso mental.



Francisco Escobar del Rey

INVENCIÓN DE LA RADIO



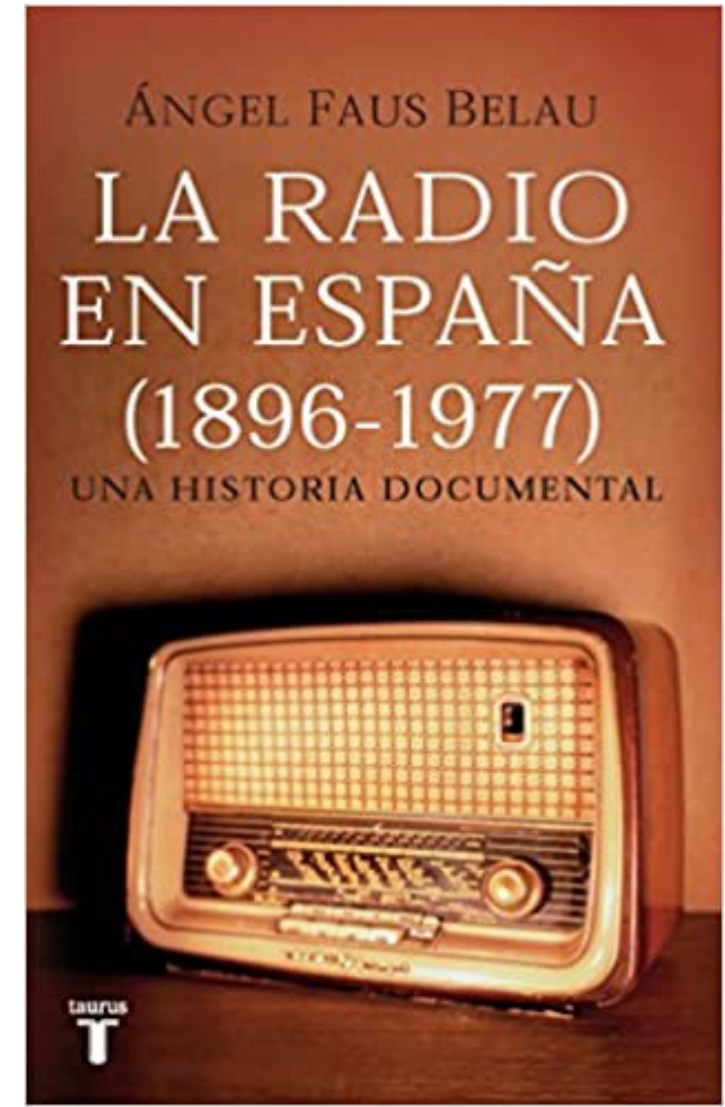
JULIO CERVERA BAVIERA
(1854 Segorbe, Castellón – 1927 Madrid)

La telegrafía sin hilos

Jávea 30 de diciembre de 1902.

Sr. Director de **Las Provincias**.

El lunes 29 del corriente tuvo lugar, con feliz éxito, la comunicación por medio de la telegrafía sin hilos, según el procedimiento ó sistema del sabio ingeniero D. Julio Cervera, entre el cabo de "La Nao," y el cabo "Pelado," de Ibiza, Baleares. Sabedor aquella misma noche en Jávea del satisfactorio éxito obtenido en las primeras pruebas, me trasladé con fraternal compañía al pintoresco promontorio de "La Nao," el mas saliente de la costa levantina de nuestra Península, enclavado en el término municipal de esta villa, de la que dista sobre unos 12 kilómetros. Esta distancia la recorrimos en dos horas y media, yendo trayectos en carrito y á pie, por los caminos del "Pou de Moro," que atraviesa este férax llano, Asagador de Cabanes, que ladea la pintoresca sierra del Cabo de San Martín, y el camino de este nombre que se interna en el monte de "La Guardia," á cuyo extremo formado por el cabo de "La Nao," y á 200 metros sobre el nivel del mar, se halla instalada la estación, consistente su obra en una pequeña caseta y elevadísimo poste á su lado.





GERÓNIMO FORTEZA BOVER.

Hematopatólogo en Valencia. Fundador del Instituto de investigaciones citológicas, Valencia.

- Solo dos hematopatólogos figuran en el libro de Karl Lennert, perteneciente a la colección del Lubarsch y Henke; Morales y Forteza.

ATLAS OF BLOOD CYTOLOGY

CYTOMORPHOLOGY, CYTOCHEMISTRY
AND CYTOGENETICS

by

G. FORTEZA BOVER, M. D.

with the collaboration of

R. BÁGUENA CANDELA, M. D.

translated by

F. G. BOLTON, J. VIÑAS and J. TRIGINER

preface by

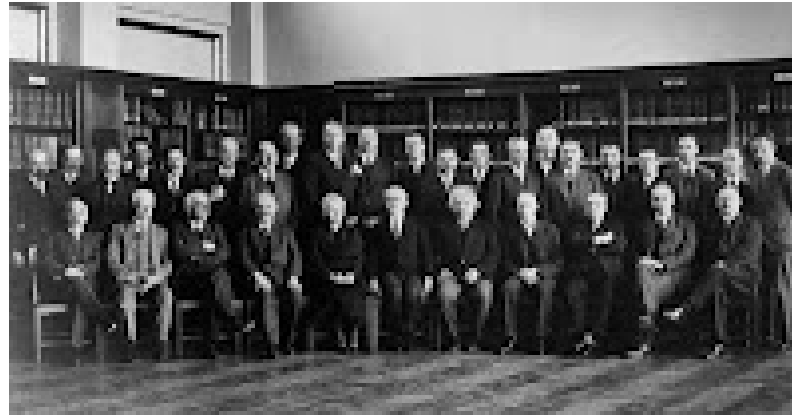
WILLIAM DAMESHEK, M. D.

336 PHOTOMICROGRAPHS IN COLOR

GRUNE & STRATTON, NEW YORK and LONDON, 1964

BLAS CABRERA

1878 Lanzarote – 1945 México



Conferencia Solvay 1930



Einstein y Cabrera 1923

Blas Cabrera y el Instituto Nacional de Física Química

<https://www.youtube.com/watch?v=gtxirxU4SqY>



CABRERA'S EXPERIMENT AND THE EARLY THEORY OF PARAMAGNETISM

J.H. VAN VLECK

En la historia del paramagnetismo, B. Cabrera will be remembered as the physicist who did the right experiment at the right time. By the right time, I mean the year 1925 which marked the climax of the empiricism of the old quantum theory.

Los pueblos que se limitan a ser meros beneficiarios de la Ciencia que elaboran otros, sin contribuir a su gestación, se hallan expuestos a depender enteramente de ellos.

**Blas Cabrera Felipe,
Discurso Académico RAE Madrid enero 1936.**



[NEWS](#)[CAREERS](#)[COMMENTARY](#)[JOURNALS](#) 

Science

[LOG IN](#)[BECOME A MEMBER](#)[News Home](#)[All News](#)[ScienceInsider](#)[News Features](#)

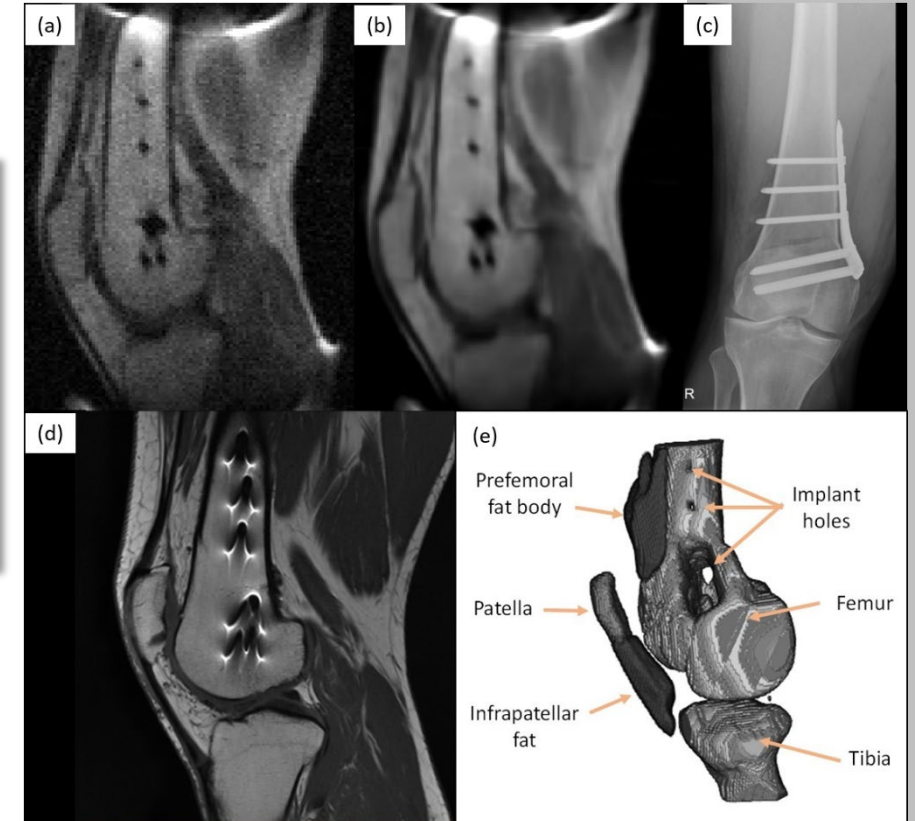
MRI FOR ALL

Portable low-field scanners could revolutionize medical imaging in nations rich and poor—if doctors embrace them

23 FEB 2023 • BY [ADRIAN CHO](#)

Physio MRI Tech S.L.

PORTABLE, LOW-FIELD, LOW-COST MUSCULOSKELETAL MRI





Europe's largest deposit of rare earth metals is located in the Kiruna area

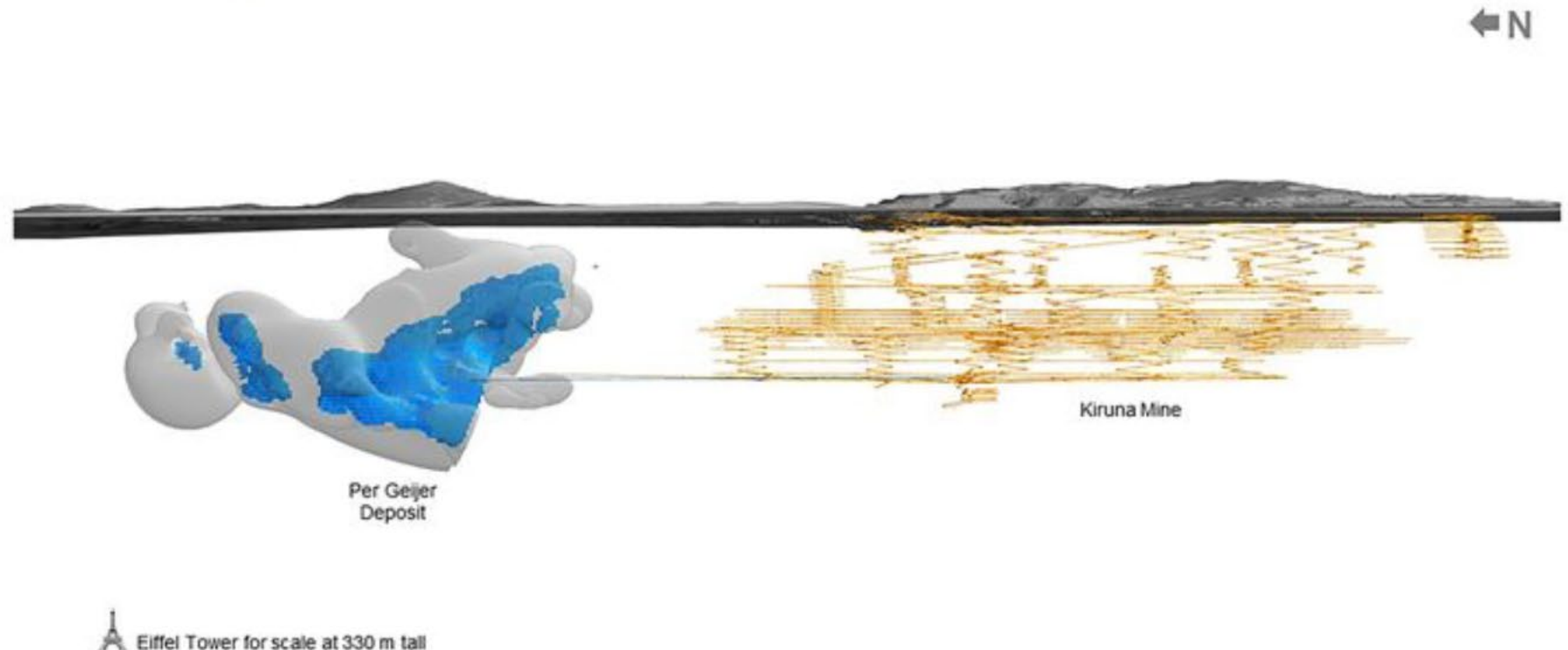
January 12, 2023

LKAB has identified significant deposits of rare earth elements in the Kiruna area, metals which are essential for, among other applications, the manufacture of electric vehicles and wind turbines.

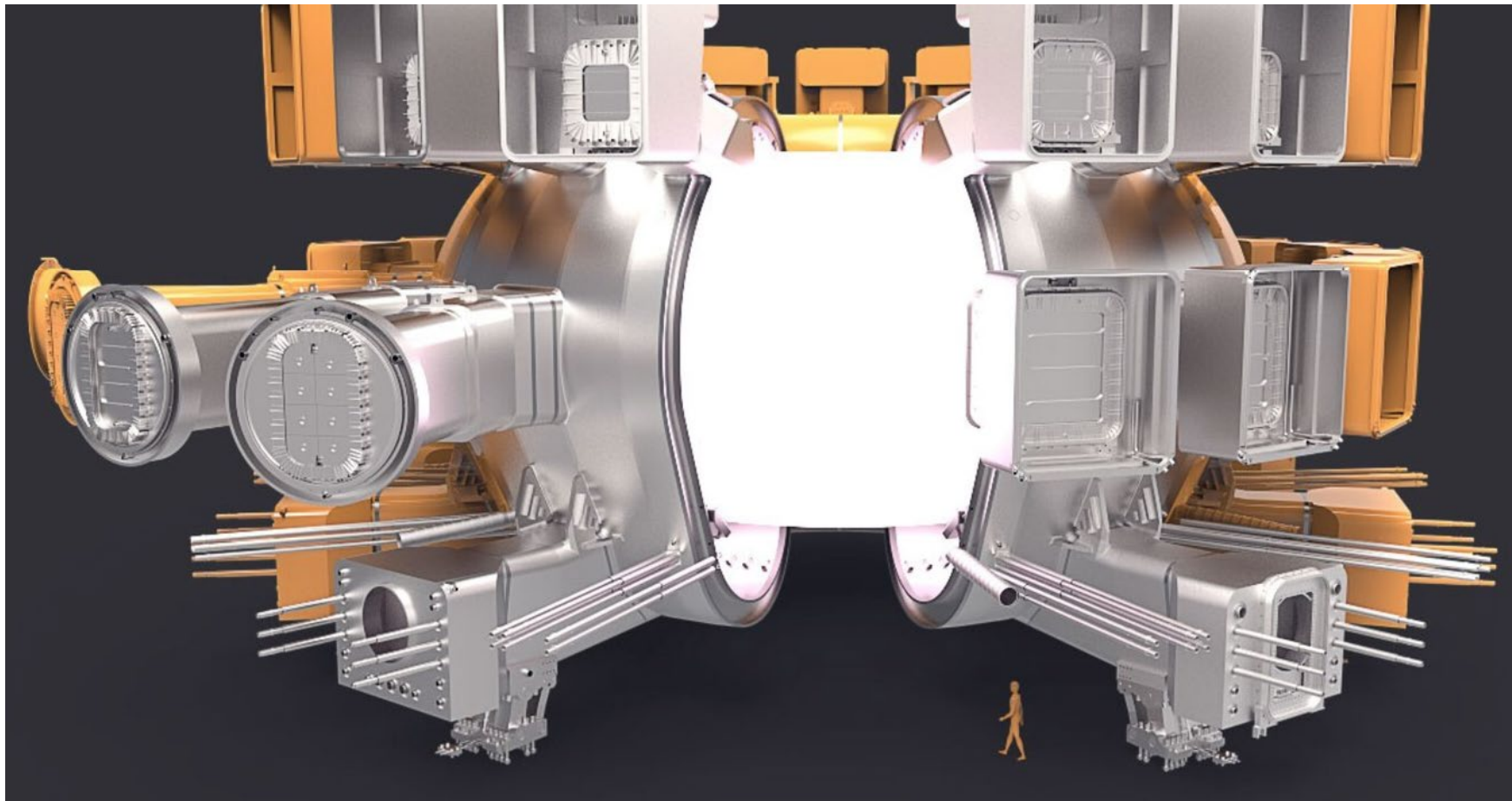
Today, following successful exploration, LKAB are reporting mineral resources of rare earth metals exceeding one million tonnes of oxides – the largest known deposit of its kind in Europe.

Irónicamente, los mayores yacimientos se encuentran en las montañas subterráneas de las Islas Canarias

Per Geijer Deposit



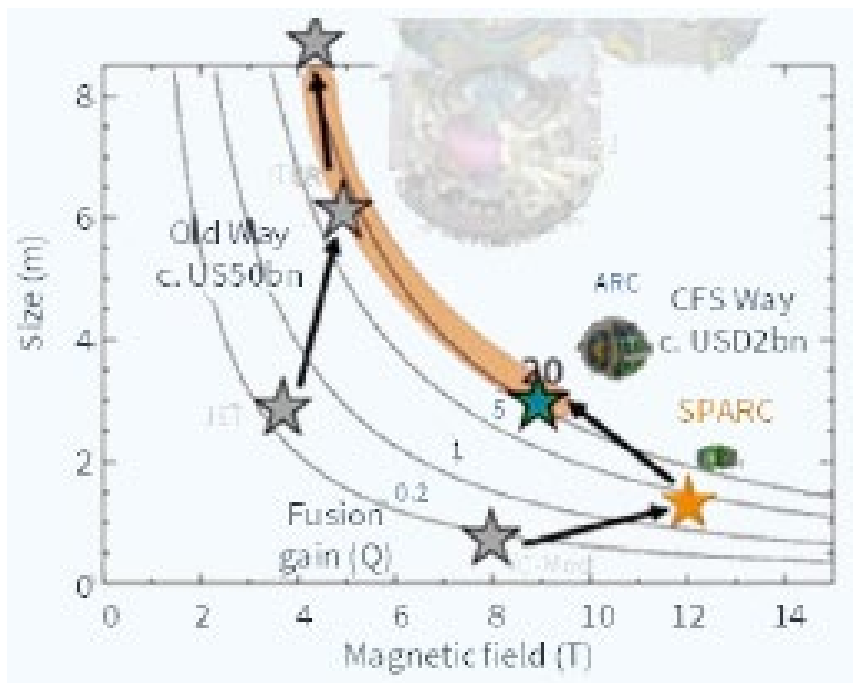
TOKAMAK de ITER



The ITER magnet is using LTS magnet, hence its size to reach $Q > 10$



The HTS Magnet was successfully tested up to 20 Tesla at the MIT

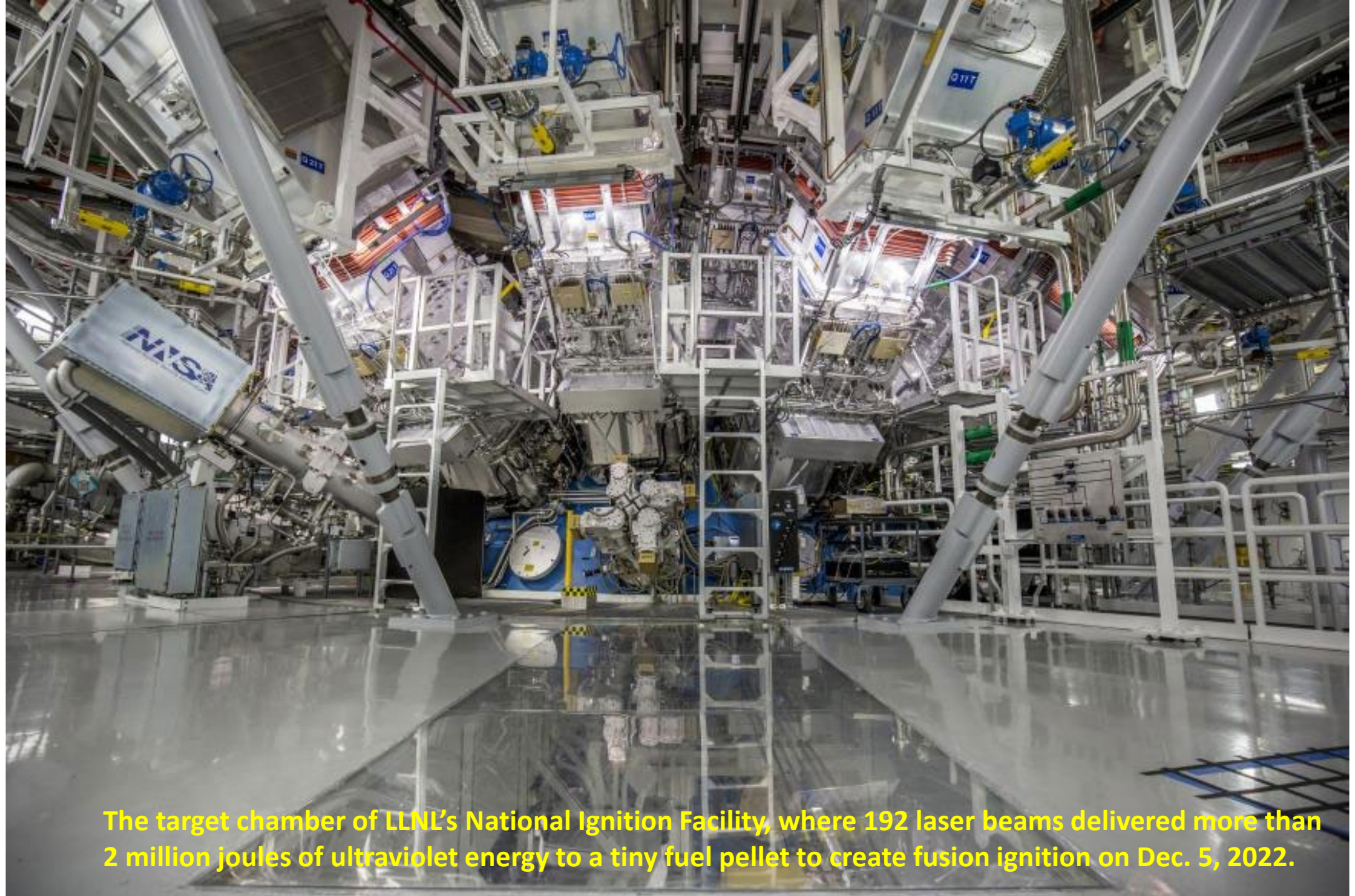


HTS magnet: the master piece of the puzzle...



APLICACIONES MAGNÉTICAS DE LAS TIERRAS RARAS

- **Imanes Permanentes.**
 - Low Field MRI.
- **Imanes HTS (High Temperature Superconductors).**
 - High Field MRI.
 - MagLev.
 - Nuclear Fusion.



The target chamber of LLNL's National Ignition Facility, where 192 laser beams delivered more than 2 million joules of ultraviolet energy to a tiny fuel pellet to create fusion ignition on Dec. 5, 2022.

APLICACIONES CRISTALES CON TIERRAS RARAS

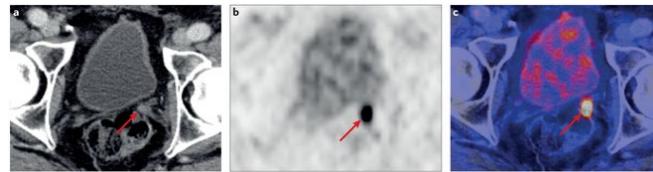
- Detectores de Rayos X, PET.
- Láseres Pulsados.
 - MÉDICAS:
 - Opto-acústica diagnóstico.
 - Terapia del Cáncer.
 - INDUSTRIALES.
 - Nuclear Fusion.

MOTIVATION

PSMA VERY SPECIFIC OF PCa CELLS

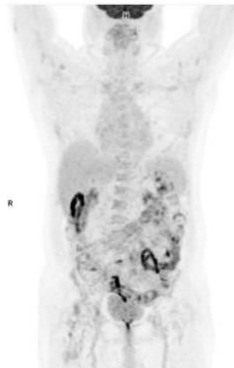
^{68}Ga -PSMA for PCa Diagnosis

PSMA: Prostate Membrane Specific Antigen. PSMA is highly specific of PCa Cells.
PCa is currently very difficult to diagnose.

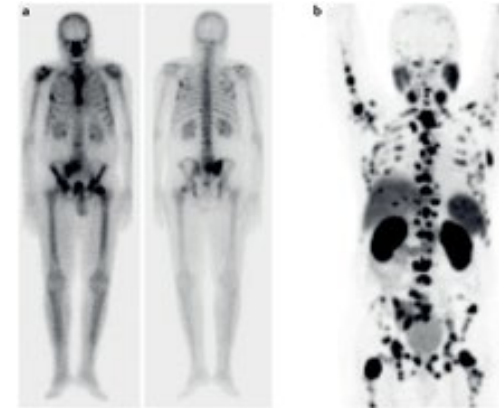
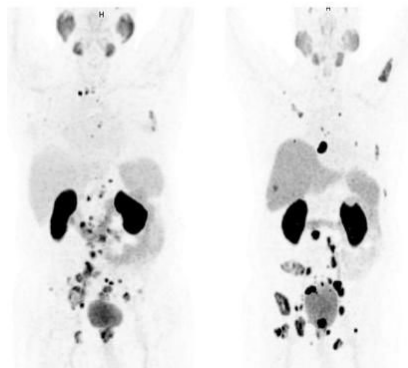


Nature Reviews | Urology

F18-FDG-PET



Ga 68-PSMA-PET



Nature Reviews | Urology

MOTIVATION

^{177}Lu -PSMA617 THERANOSTIC THERAPY

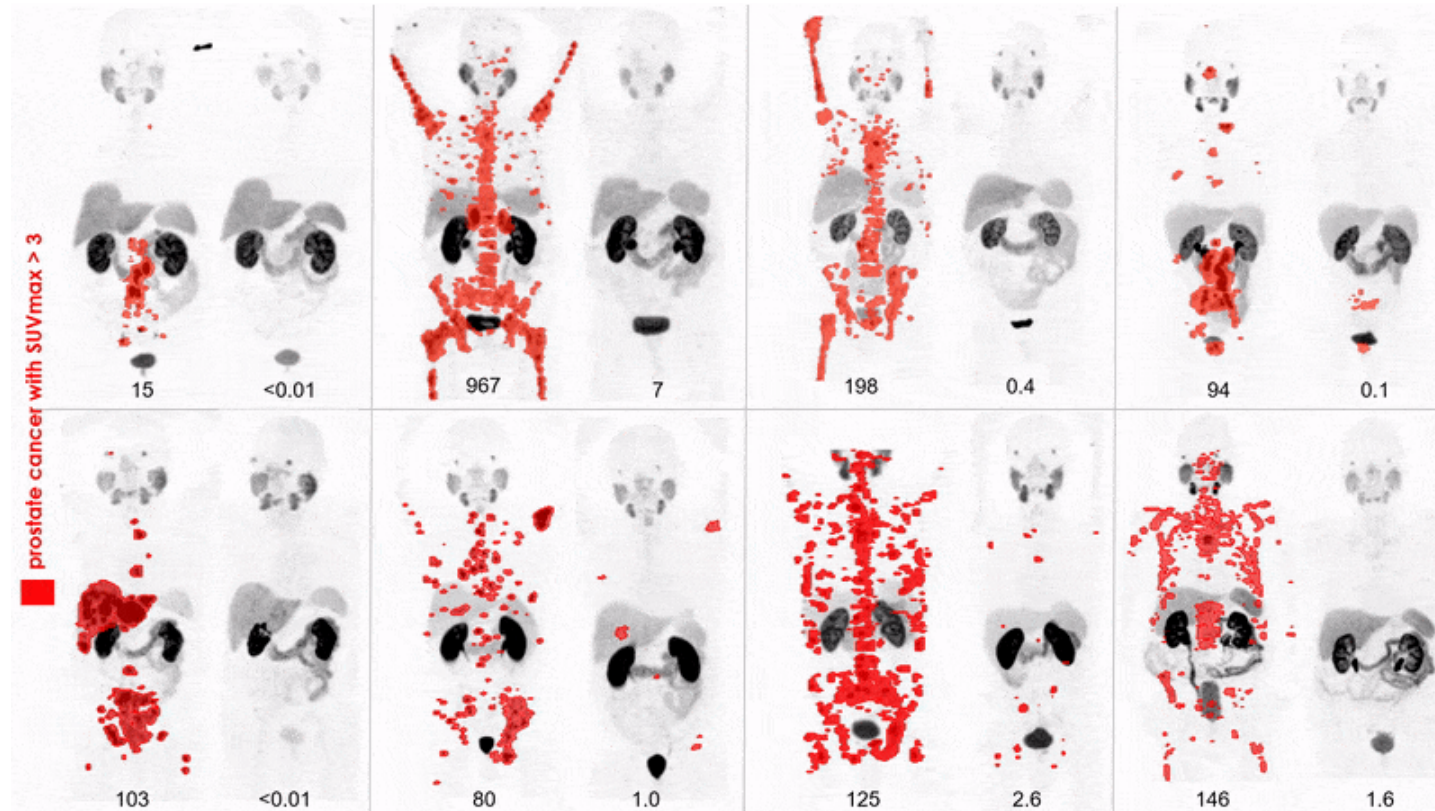


IMAGE OF THE YEAR: PSMA PET before and after lutetium-177 PSMA617 theranostic in 8 patients with metastatic prostate cancer who exhausted standard therapeutic options. ^{68}Ga -PSMA11 PET maximum intensity projection (MIP) images at baseline and 3 months after ^{177}Lu -PSMA617 in 8 patients with PSA decline ≥ 98 percent in a prospective phase II study. Any disease with SUV over 3 is in red. Credit: Michael Hofman, John Violet, Shahneen Sandhu, Justin Ferdinandus, Amir Iravani, Grace Kong, Aravind Ravi Kumar, Tim Akhurst, Sue Ping Thang, Price Jackson, Mark Scalzo, Scott Williams and Rodney Hicks, Peter MacCallum Cancer Centre, Melbourne, Australia.

MOTIVATION

COURIER

APPLICATIONS | NEWS

Novartis acquires CERN spin-off

15 January 2018



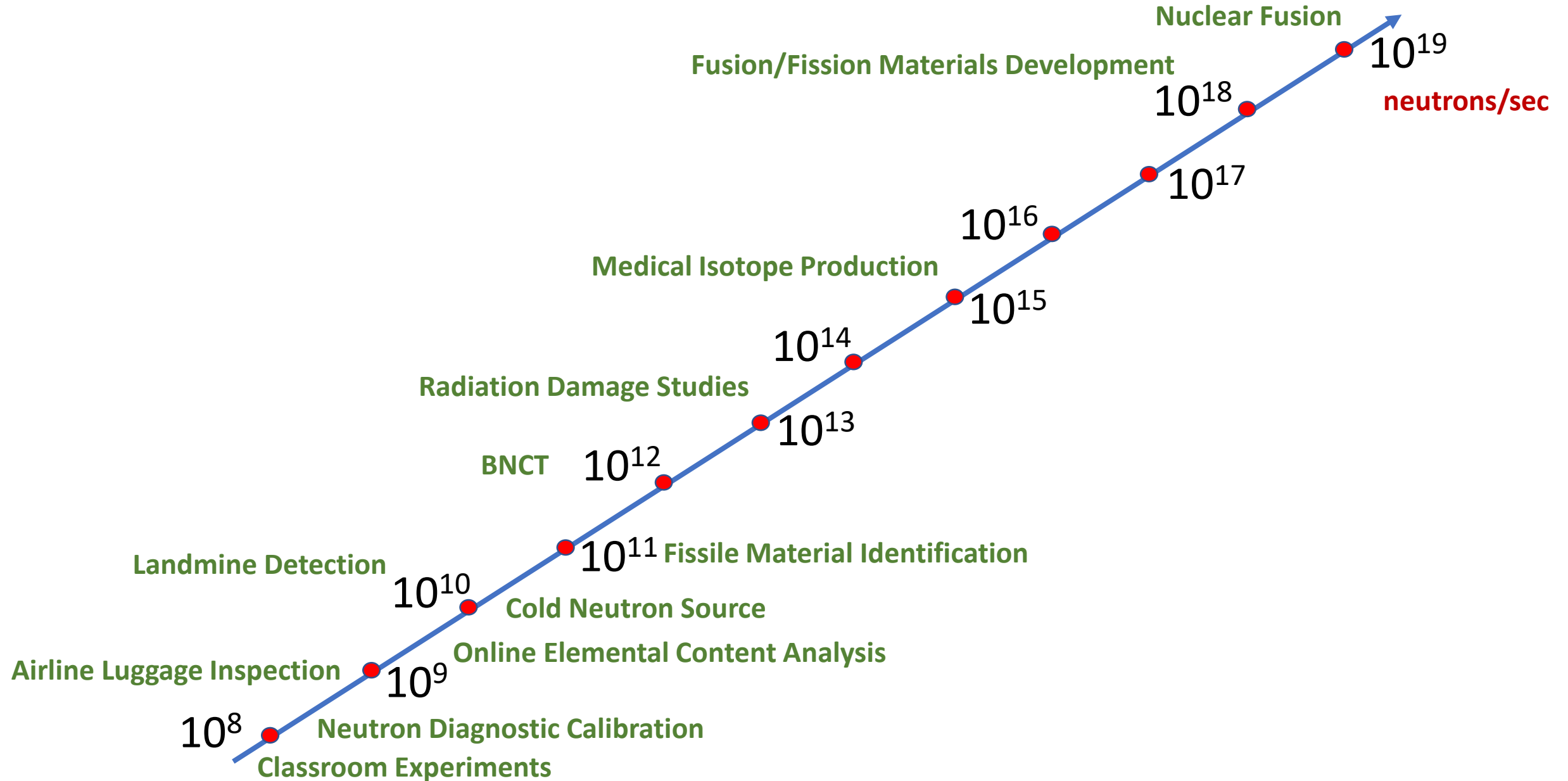
AAA's headquarters in Saint-Gents-Pouilly, France, just across the border from CERN.
Image credit: AAA.



Global healthcare company Novartis has announced plans to acquire Advanced Accelerator Applications (AAA), a spin-off radiopharmaceutical firm established by former CERN physicist Stefano Buono in 2002. With an expected price of \$3.9B, said the firm in a statement, the acquisition will strengthen Novartis' oncology portfolio by introducing a new therapy platform for tackling neuroendocrine tumours. Trademarked Lutathera, and based on the isotope lutetium-177, the technology was approved in Europe in September 2017 for the treatment of certain neuroendocrine tumours and is under review in the US.

BUT: REQUIRES CYCLOTRON NETWORK AND HANDLING RADIOISOTOPES

APPLICATIONS OF FUSION NEUTRON SOURCES



Los indicadores de estado del sistema de investigación y desarrollo muestran la existencia de un hiato creciente entre la investigación científica y el desarrollo técnico español. **Urge** corregir tal desarticulación.

Angel Pestaña, El sistema español de ciencia y técnica. *Investigación y Ciencia* (**1996**) 243, 6

PORCENTAJE DE CONTRIBUCIÓN ESPAÑOLA/MUNDIAL (%)

PIB

Según BM (millones de dólares), 2007:

Mundial: 53.212.266

España: 1.429.226 **2,68%**

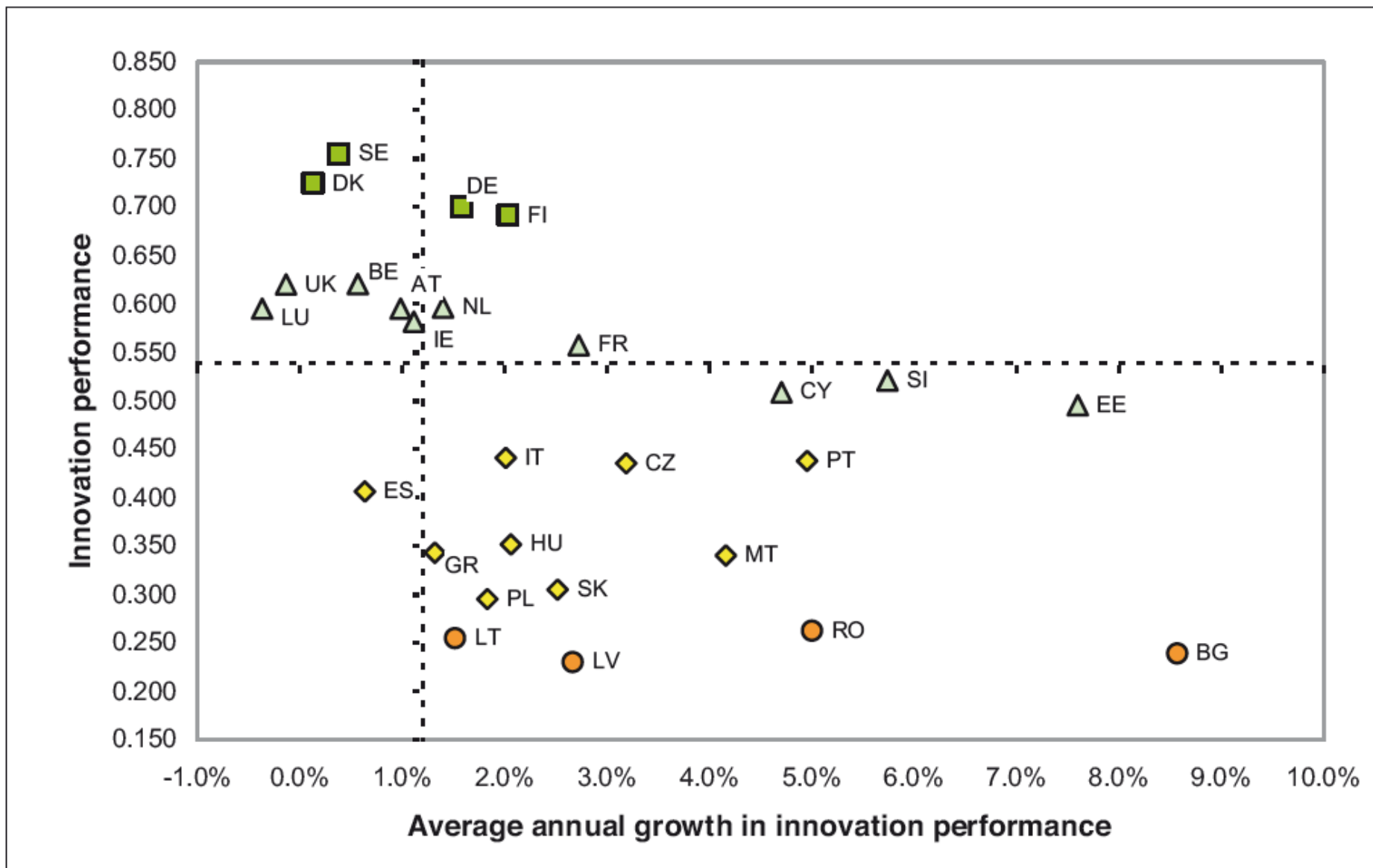
Según FMI (millones de dólares), 2008:

Mundial: 60.863.149

España: 1.611.767 **2,65%**

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Informe COTEC 2009 **3,2%**



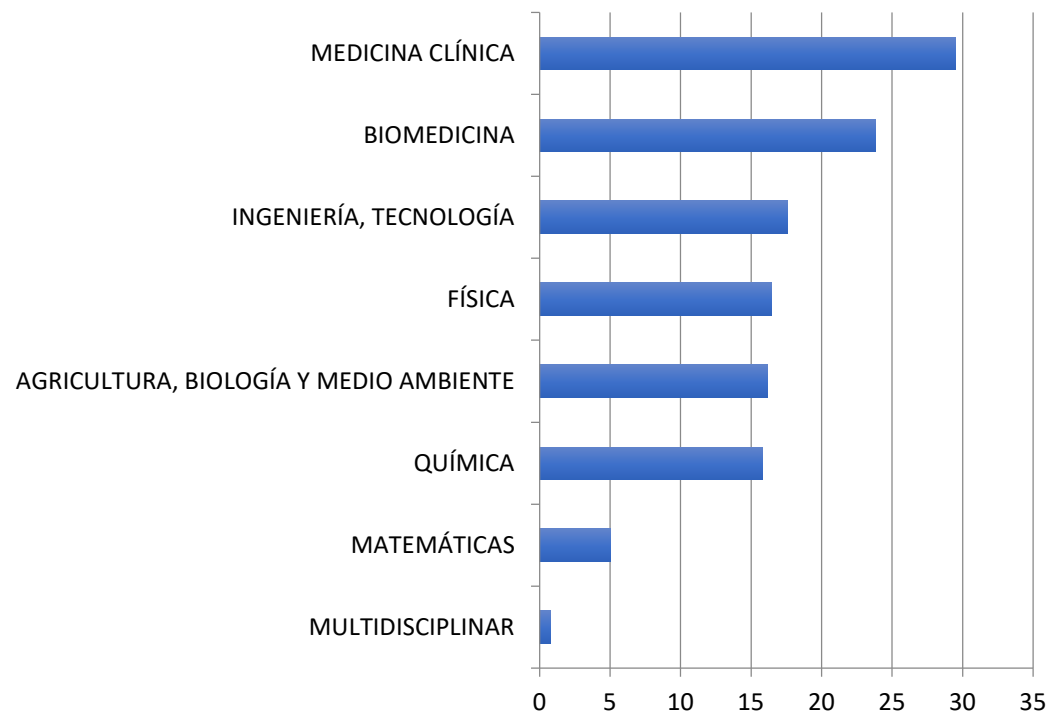
Fuente: IUS 2011

	Empresa	Sector
40	Telefónica	Telefonía fija
103	Indra Sistemas	Servicios informáticos
169	Almirall	Farmacéutica
183	Repsol YPF	Petróleo y gas
206	Iberdrola	Electricidad
213	Acciona	Construcción y materiales
242	Zeltia	Farmacéutica
247	Fagor	Electrodomésticos
267	Industria de Turbo Propulsores	Aeroespacio y defensa
336	Abengoa	Industria general

(Fuente : 2009 EU industrial R&D investment Scoreboard)

Gran Desajuste entre Oferta y Demanda

Distribución por áreas temáticas de la producción científica y tecnológica española en revistas internacionales (Web of Science, periodo 2000-2007).



Distribución de la producción científica (Fuente: COTEC, 2009)

ESTRUCTURA INDUSTRIAL ESPAÑOLA:

Atomización del tejido industrial: 2,5% de las empresas con mas de 20 empleados;

Cifra de negocio media: 2,6 M€ (Alemania 10 M€; Francia 4 M€; Holanda 7,4 M€; UK 5,8 M€)

Baja productividad: empresas con <20 empleados: 50% productividad que >250 emp

Escasa profesionalización

Escasa internacionalización

Escaso esfuerzo en innovación e I+D

Tabla 8. Empresas por estratos de asalariados¹

	2008	%
Total	3.350.972	100,00%
Micro sin	1.765.779	52,70%
Micro con	1.400.520	41,80%
Pequeñas	156.732	4,70%
Medianas	23.872	0,70%
Grandes	4.069	0,10%

Fuente: DIRCE 2009

Fuente: Plan integral de política industrial 2020

FUNDACIÓN AMANCIO ORTEGA

Dale un pescado a un hombre y lo alimentarás por un día;
enseña a un hombre a **pescar** y lo alimentarás toda la vida.

**“Miremos más que somos padres de nuestro porvenir
que no hijos de nuestro pasado”**

MIGUEL DE UNAMUNO