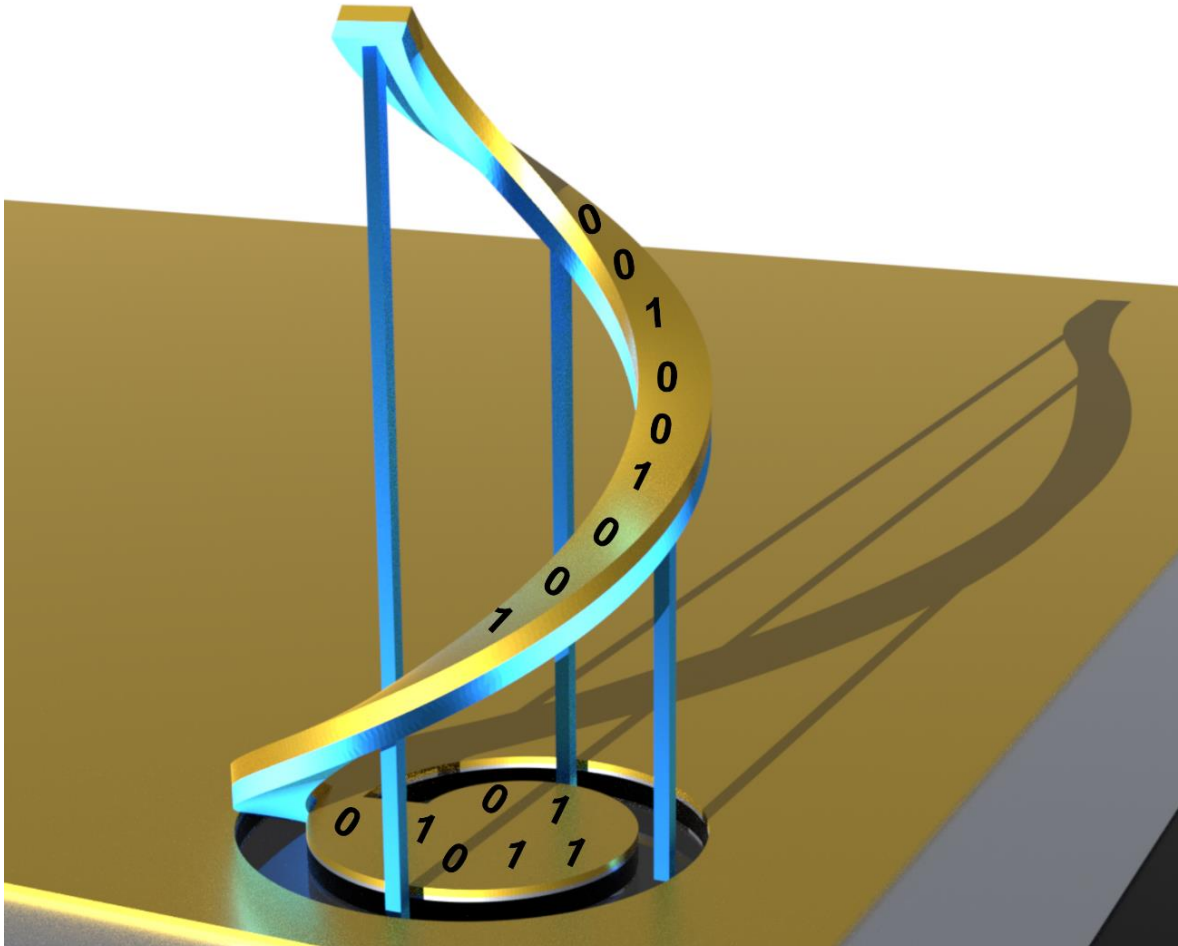


Cámara de comercio
15/11/2022

Amalio Fernández-Pacheco

amaliofp@unizar.es

<https://sites.google.com/view/amaliofernandezpacheco>



Nanomateriales magnéticos tridimensionales para tecnologías sostenibles

Revolución tecnológica de la información



En unas
pocas
décadas



Futuro

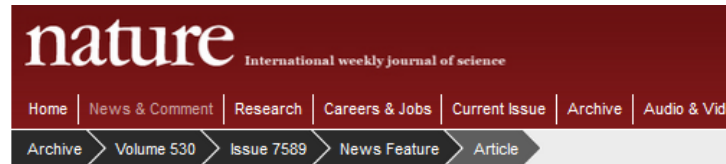


5G, AI, IOT, Big Data

Desde 12,000 AC to 2003: Datos totales
generados por el ser humano ~ 5 EB

En 2025: Generación
de ~ 460 EB/al día

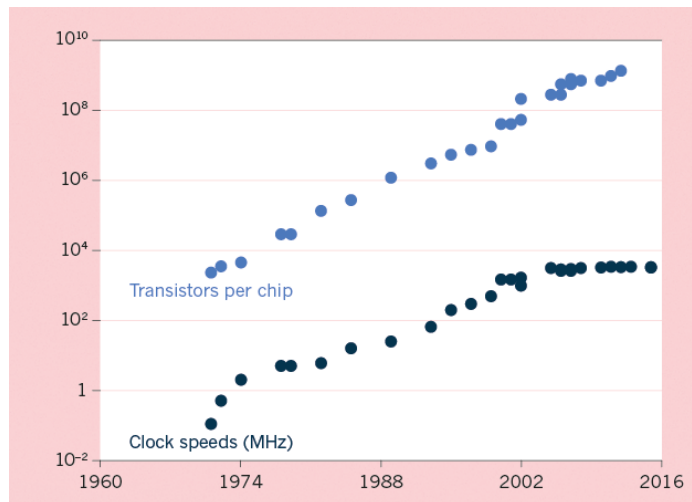
Grandes retos en el horizonte...



NATURE | NEWS FEATURE

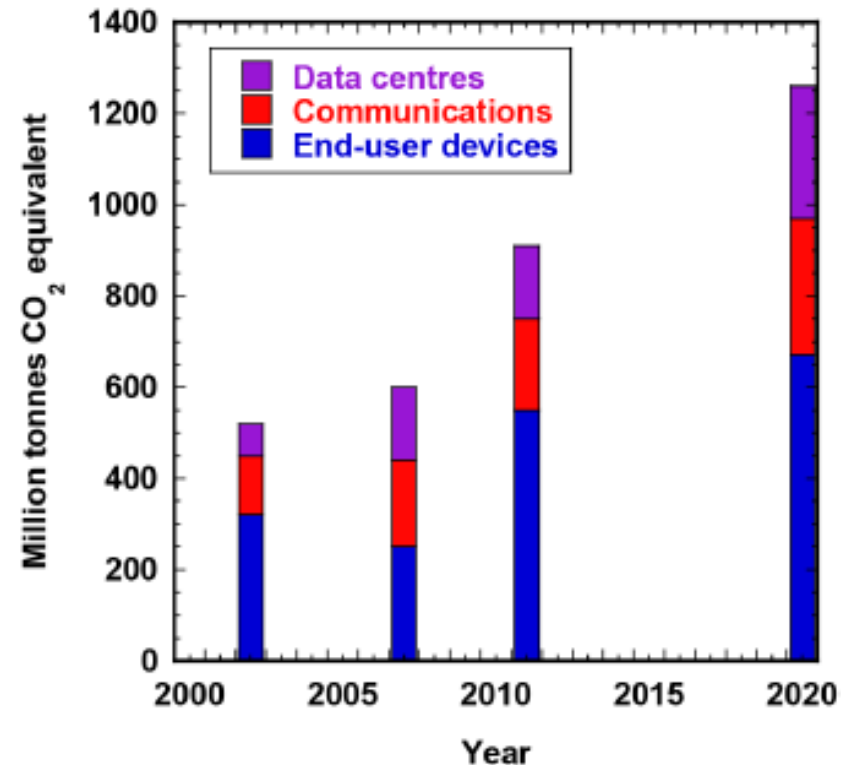
عربي

The chips are down for Moore's law



**Ralentización de la ley de Moore
(válida desde 1960)**

[EU ICT Energy Strategic Research Agenda (2016)]



Necesidad de nuevas tecnologías:

- Basados en nuevos fenómenos físicos
- Más sostenibles
- Multifuncional

En 2025: La industria de la comunicación - responsable del 20% consumo eléctrico global

Materiales magnéticos para computación



[AdChoices](#) [PC RAM Memory](#) [Samsung Memory](#) [Samsung Price](#) [Samsung Info](#)

[Home](#) » [MRAM News](#) » Samsung Foundry to start offering STT-MRAM by 2019

Samsung Foundry to start offering STT-MRAM by 2019



IBM Unveils 19TB SSD With Everspin MRAM Data Cache

By Joel Hruska on August 7, 2018 at 7:30 am | [Comments](#)

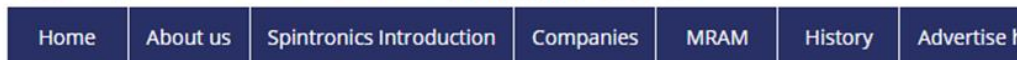


SPINTEC extends the scalability of magnetic memory below 10nm

Research & Discovery | 21st August 2018



Posted: Jun 16, 2013



[Home](#) » NEC and Tohoku University developed a spintronics text...

NEC and Tohoku University developed a spintronics text-search chip that cuts power reduction by 99%

Samsung
Newsroom

Samsung Demonstrates the World's First MRAM Based In-Memory Computing

Korea on January 13, 2022



NEWS RELEASE 19-MAY-2021

Wireless and battery-free spintronic energy harvester

Peer-Reviewed Publication

TOHOKU UNIVERSITY

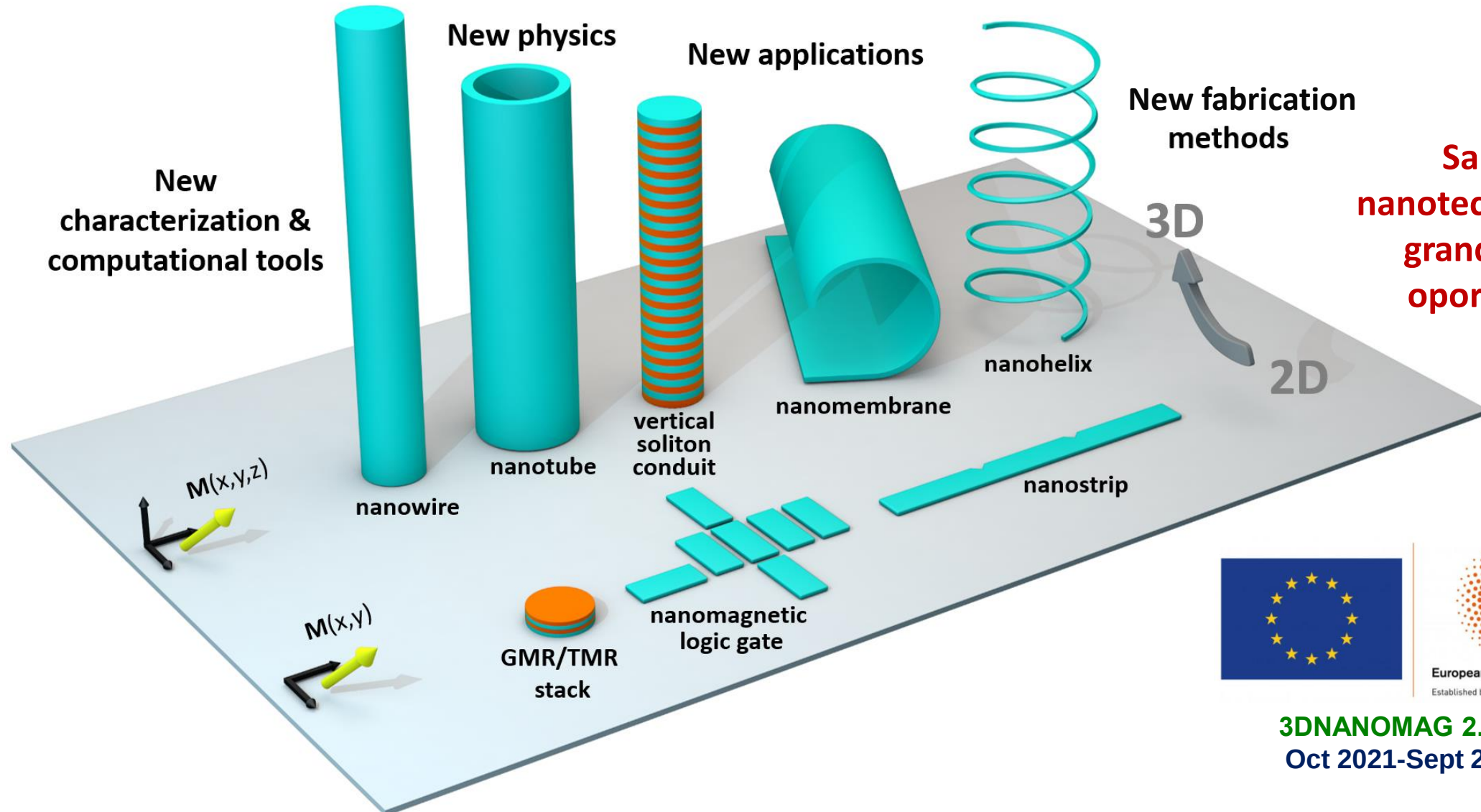
physicsworld

ADVANCED MATERIALS | RESEARCH UPDATE

Coupled spintronic neurons learn to recognize vowels

31 Oct 2018 [Isabelle Dumé](#)

Computación magnética tridimensional



**Salto de la
nanotecnología a 3D:
grandes retos y
oportunidades**

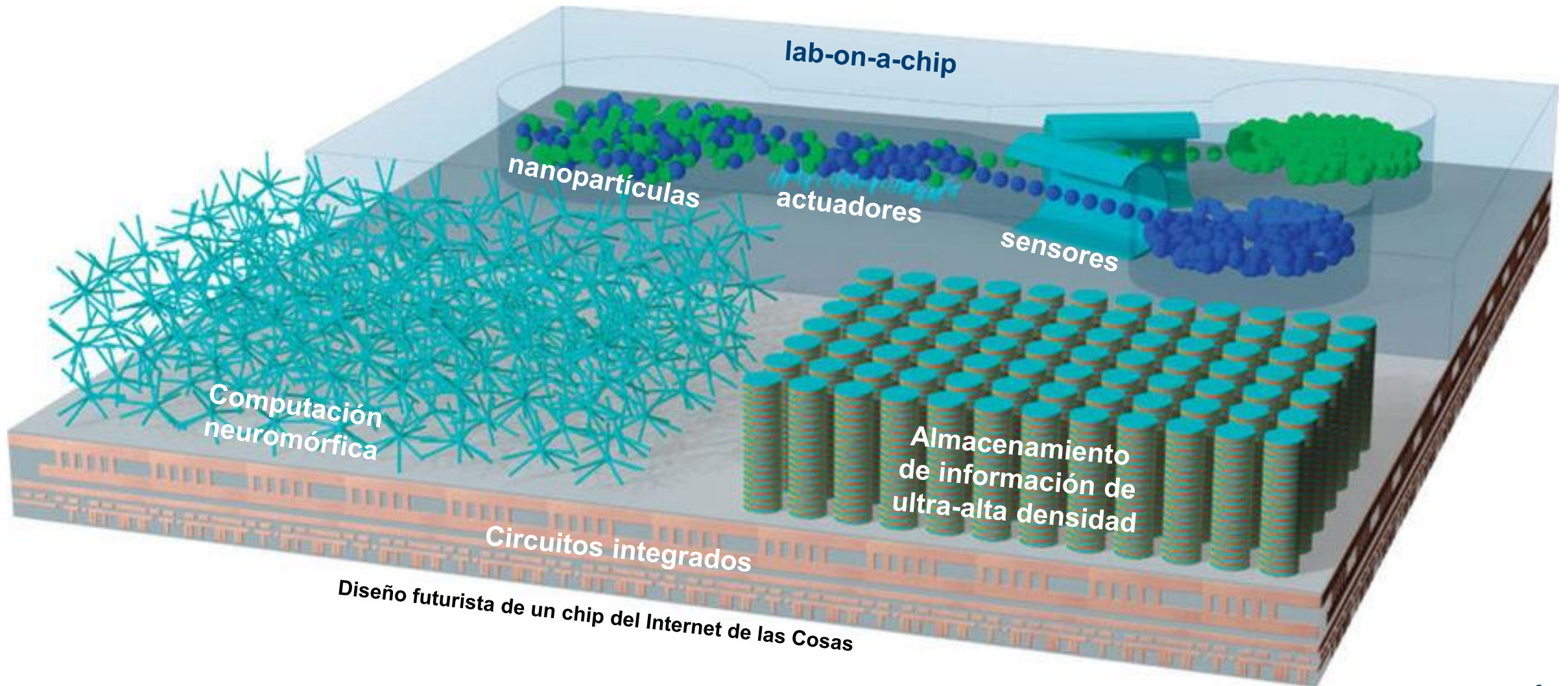


European Research Council
Established by the European Commission

3DNANOMAG 2.6M€

Oct 2021-Sept 2026

Nanomagnetismo 3D para computación sostenible

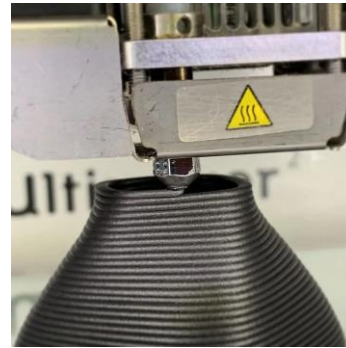
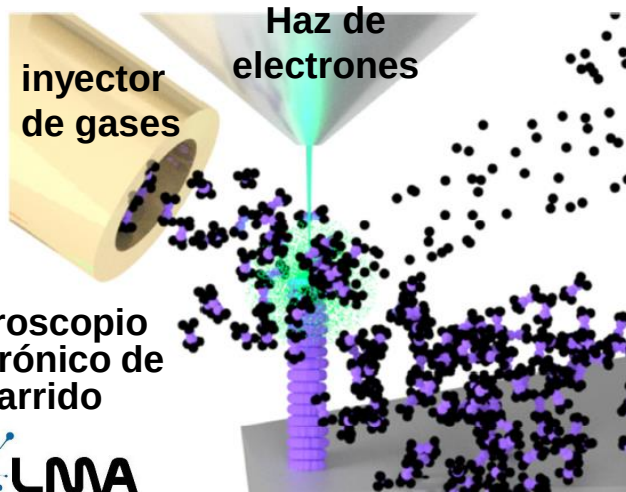


Impresión en 3D a la nanoescala

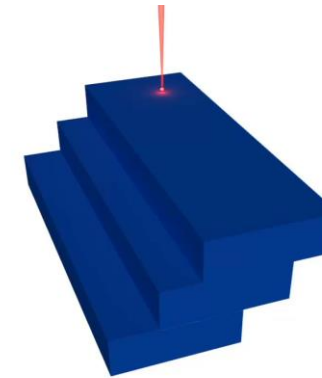
f3ast

Open-source software for
nanoscale 3D printing by FEBID

FEBID 3D Algorithm for Stream File generation



Impresora 3D
convencional:
Macro/micro
escala

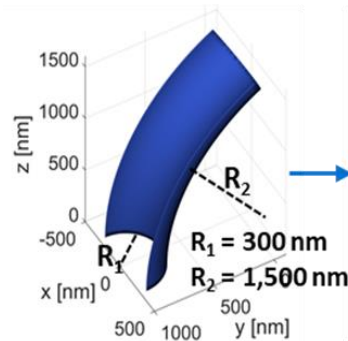


Nueva técnica:
Nano-escala

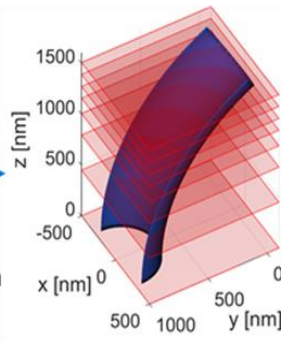
- Metales
- Superconductores
- Materiales magnéticos



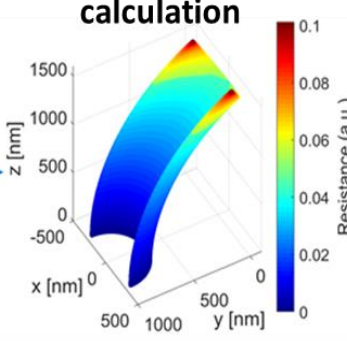
3D design (.stl file)



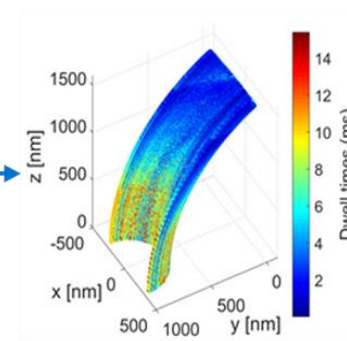
Design slicing



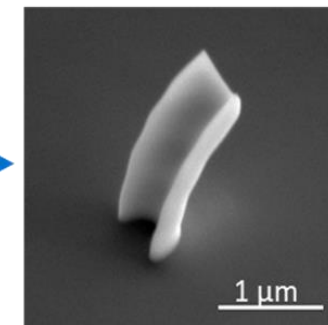
Thermal resistance
calculation



Dwell time calculation

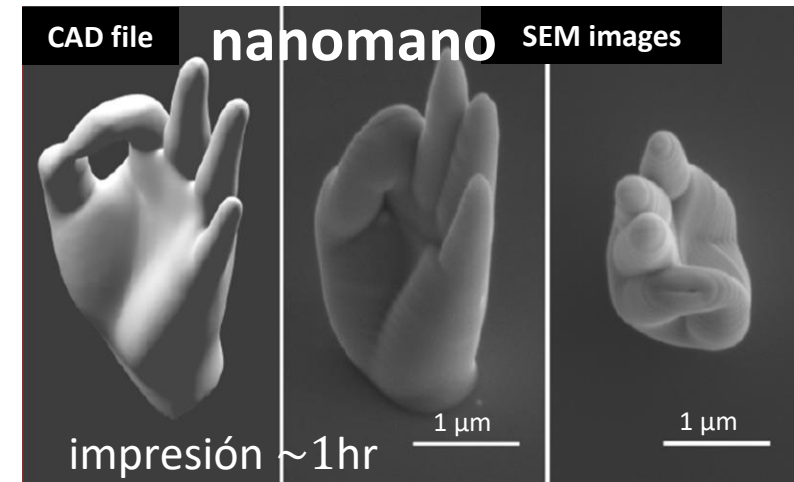


SEM image of 3D
structure



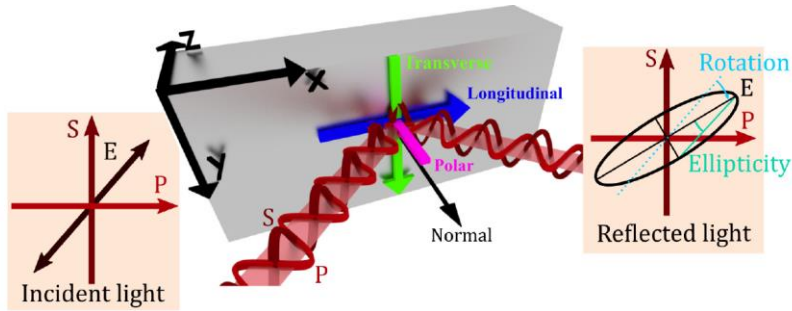
[Skoric, AFP et al, Nano Lett. 20, 184 (2020)]

Ejemplos de nanomateriales impresos en 3D

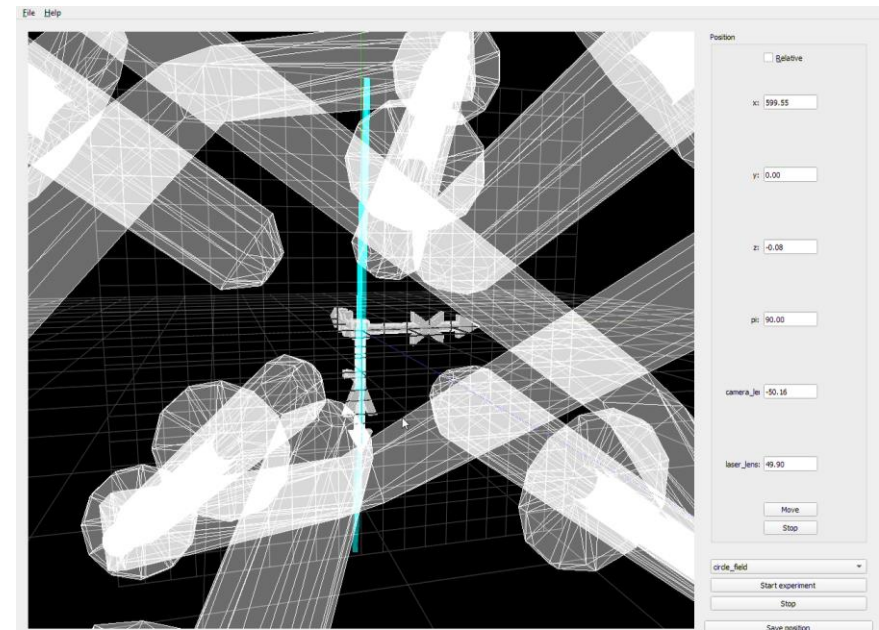
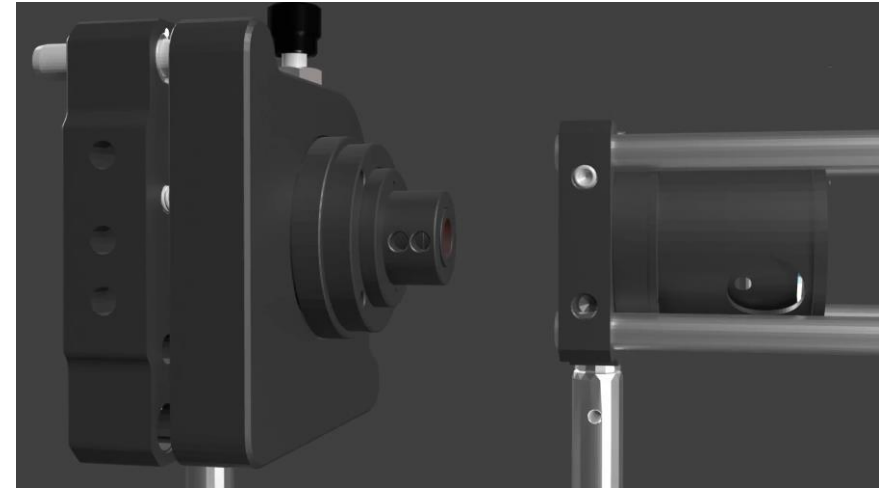
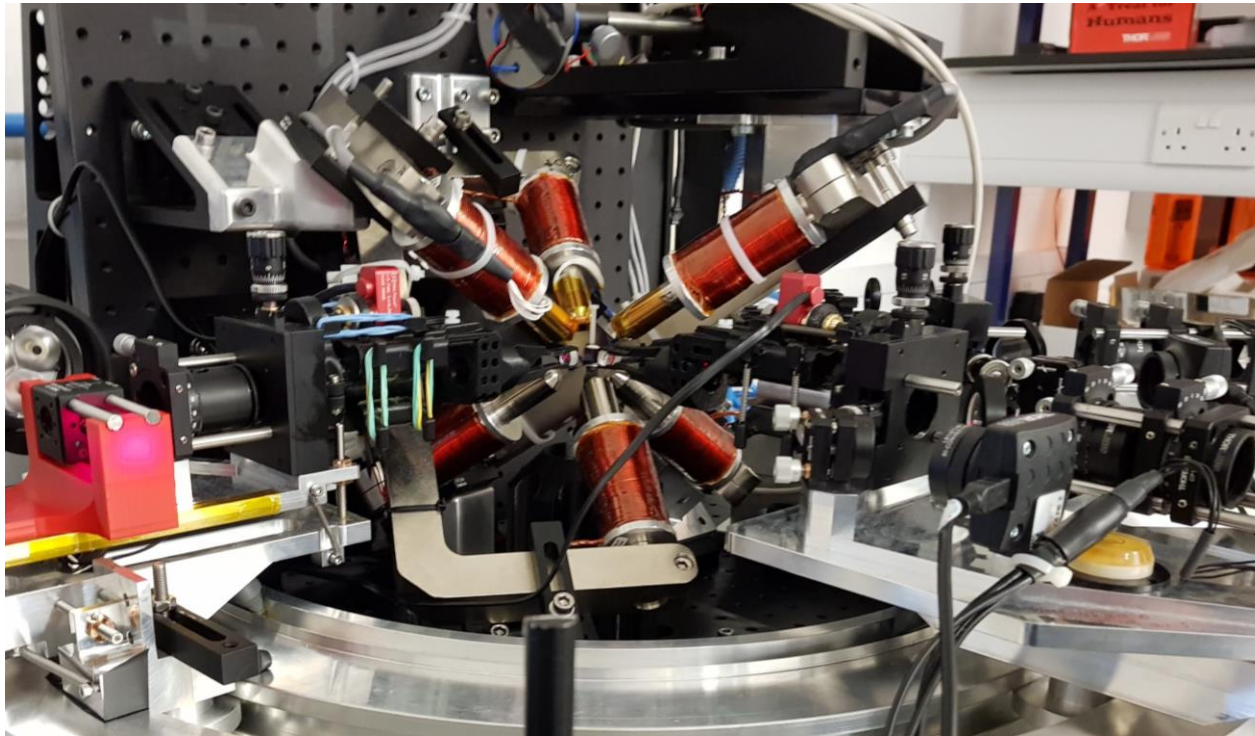


Herramienta única en el mundo para crear prototipos a la nanoescala, y para procesos especializados de nanolitografía en 3D

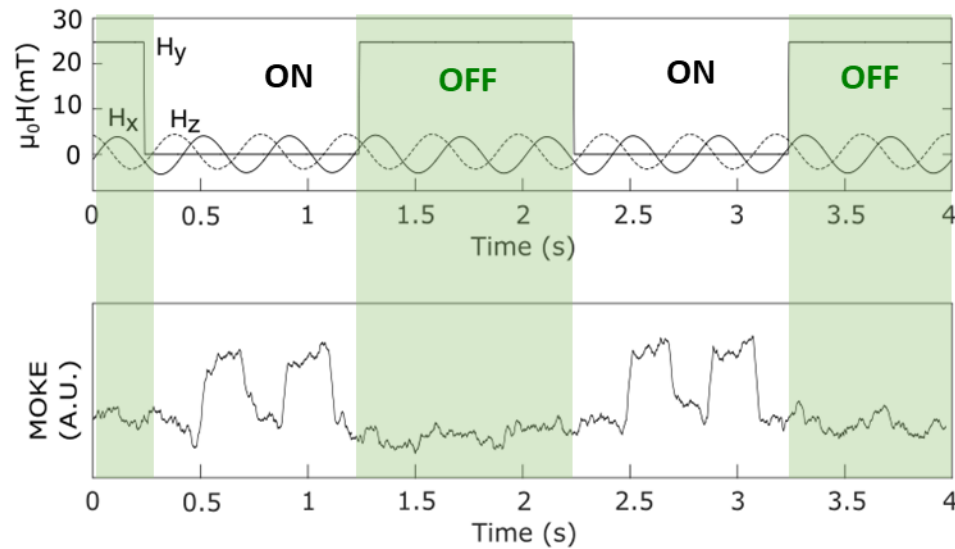
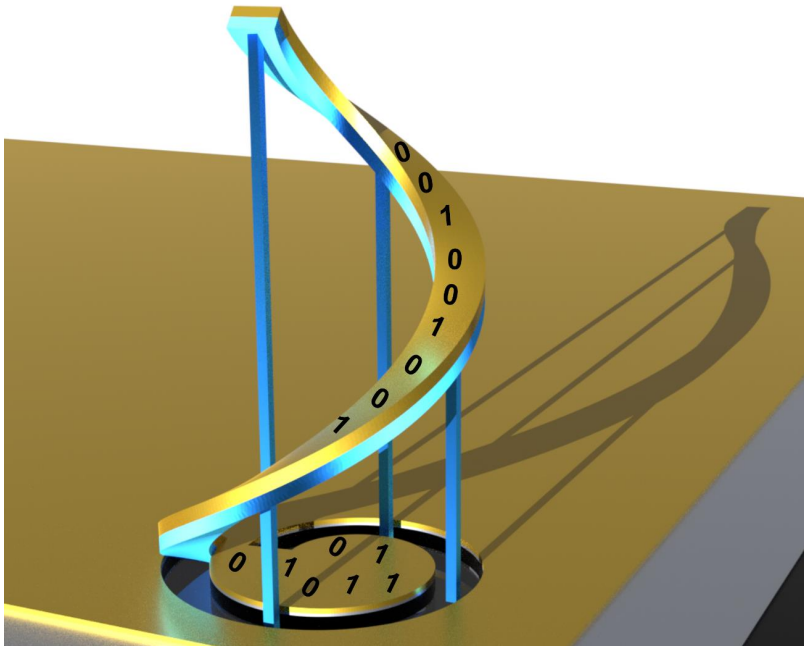
Métodos ópticos para el estudio de nanomateriales



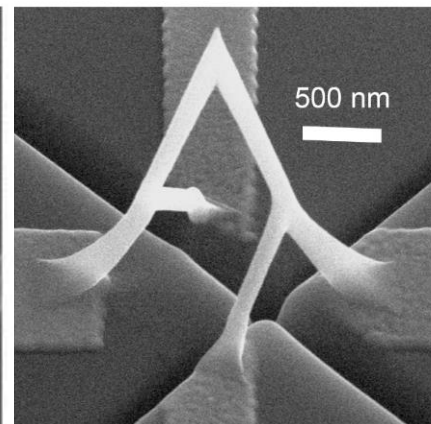
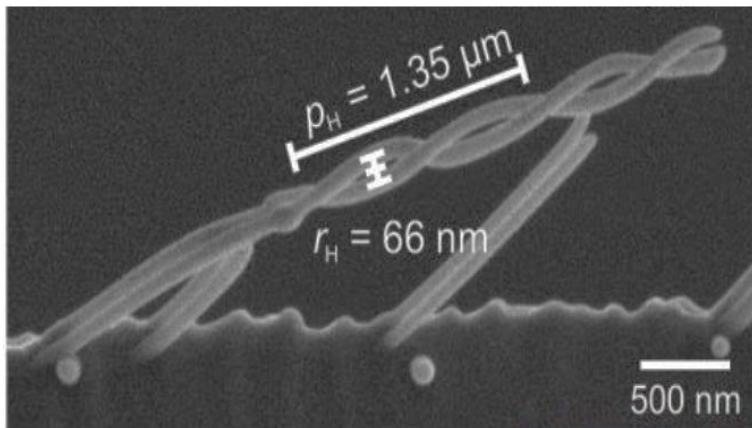
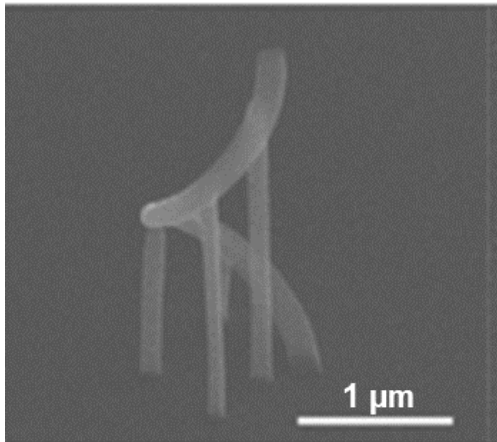
**Magnetómetro
óptico
especializado en
sistemas 3D**



Circuitos magnéticos 3D

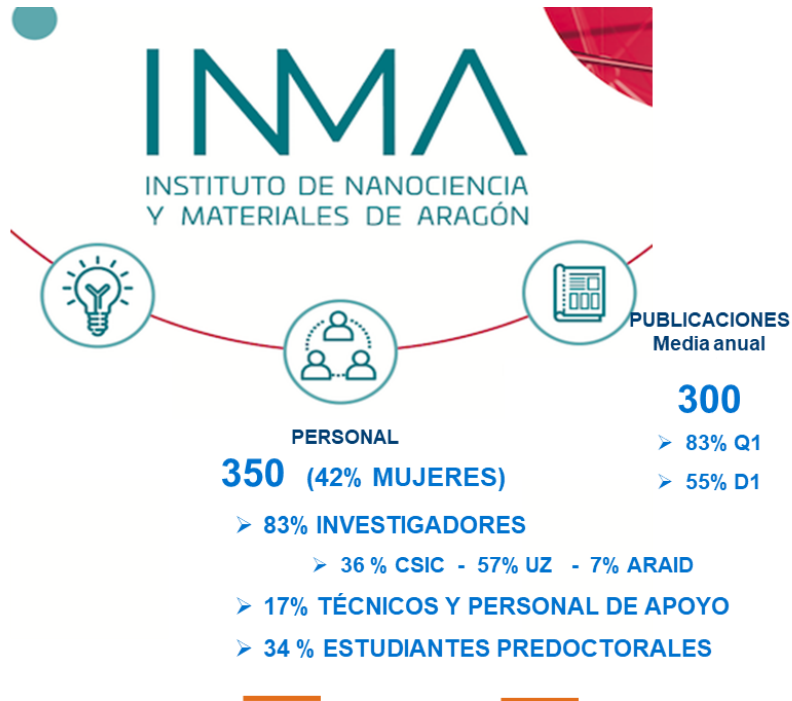


- Movimiento controlado de bits en dispositivos magnéticos
- Efectos topológicos para la codificación de información



ACS Nano 1, 11066 (2017)
ACS Nano 14, 8084 (2020)
ACS Nano 15, 6765 (2021)
ACS Nano 16, 8860 (2022)
Nature Nano 17, 136 (2022)

Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA)



2017-2022

4 SPIN-OFF

11 PATENTES (5 licenciadas)

1M€ ingresos anuales CONTRATOS y TRANSFERENCIA

13,7M€ anuales de media de PROGRAMAS PÚBLICOS

Área 1: Materiales para la energía y el medio ambiente

Área 2: Materiales para la biomedicina

Área 3: Materiales para las tecnologías de la información

Área 4: Nuevos fenómenos en la nanoescala

Área 5: Síntesis, procesado y materiales funcionales avanzados

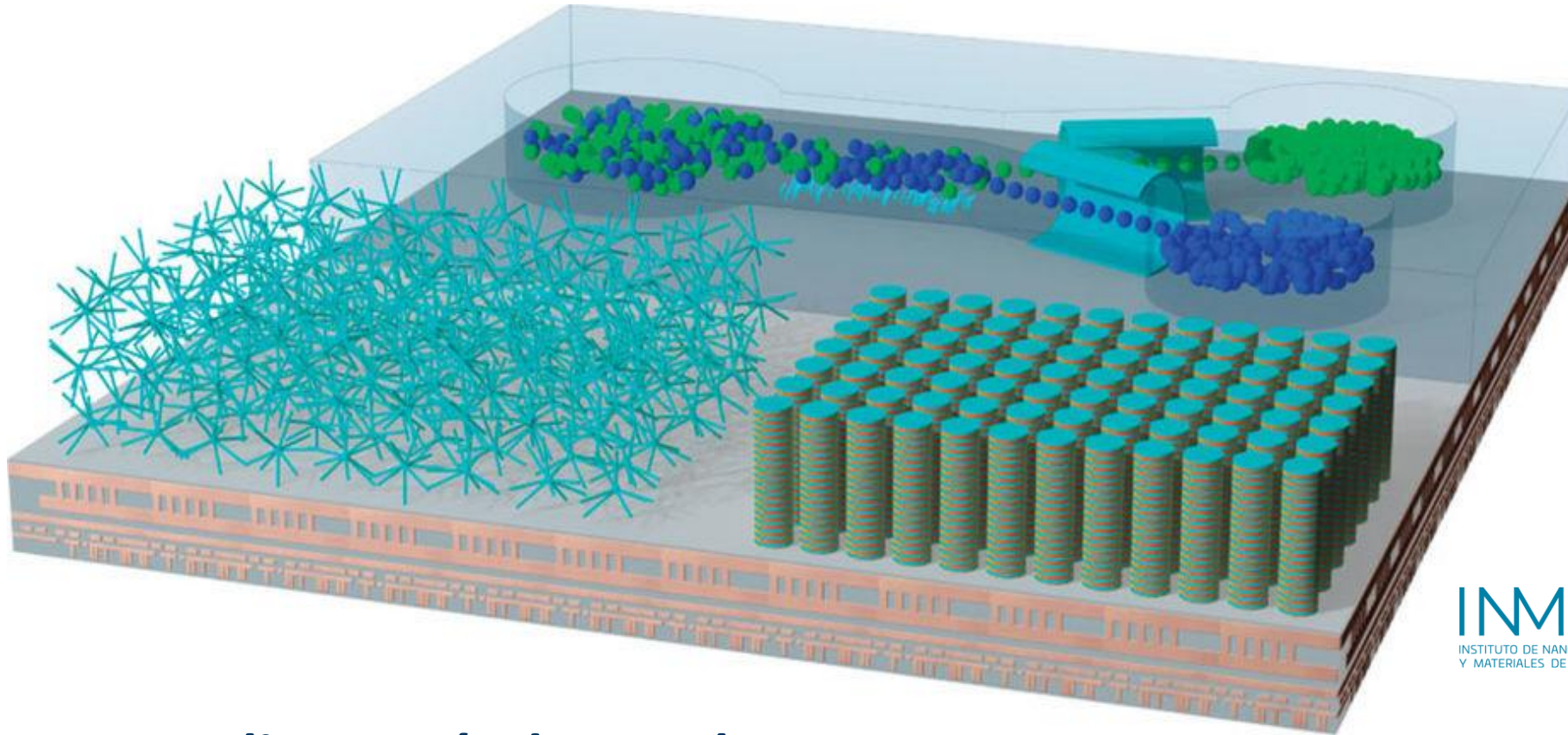
Área 6: Tecnologías experimentales singulares

17 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Grandes instalaciones científicas

- Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA)
- Iniciativa Española en Dispersión de Neutrones (SPINS)
- Servicios científico-técnicos del CEQMA
- Servicios de Apoyo a la Investigación (SAI – UNIZAR)
- Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA)

Nanomateriales magnéticos 3D para tecnologías sostenibles



Amalio Fernández-Pacheco

amaliofp@unizar.es

<https://sites.google.com/view/amaliofernandezpacheco>

f3ast

New open-source software for
nanoscale 3D printing

FEBID 3D Algorithm for Stream File generation