

Synchrotron imaging: Desde el análisis 3D de implantes y huesos hasta la evaluación basada en la fluorescencia de rayos X de la exposición a nanopartículas relacionadas con implantes (acortada)

Berlin, 14.04.2020

Javier J. Gerber, “asistente de innovación” - Xploraytion





European Synchrotron Radiation Facility

El tamaño de esta máquina es mayor al estadio de fútbol más grande de Europa: *El Camp Nou*

Un sinchrotrón en pocas palabras...

1 fotón/ area



Fuente convencional (tubo de rayos X):

- Radiación incoherente (y policromática)
- Geometría cónica
- Flujo de fotones limitado

100 000 000 000 000 fotones/ area



Sinchrotrón:

- Radiación coherente (y monocromática)
- Geometría de la radiación paralela
- Flujo de fotones alto → tomografía rápida



Fundada 2017 , actualmente 5 personas (4 con grado academico post-doctorado).

Mercado: bio-materiales (implantes, huesos), fabricación aditiva (impresión 3D), farmacéuticas (pastillas)

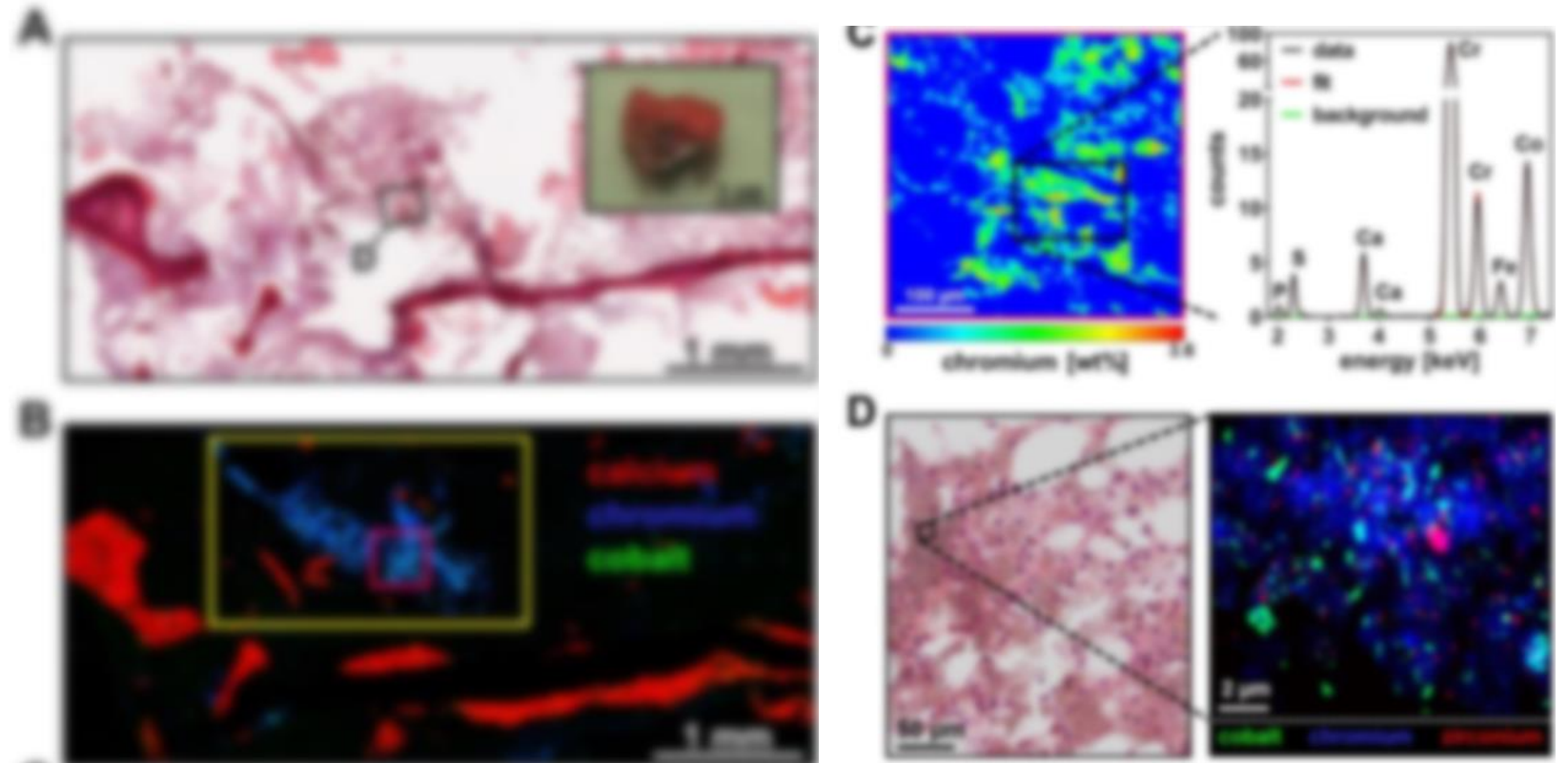
- Te apoyamos para que tengas acceso a las fuentes de sincrotrón, ya sea por medio de subvenciones o acceso pagado.
- Realizamos mediciones/experimentos.
- Nos encargamos del procesamiento de datos y de la presentación de informes.

Espectroscopía de fluorescencia de rayos X

160 000 implantes al año en Alemania. Además de 26000 implantes revisados en el mismo periodo de tiempo.

La rotura del implante puede causar:

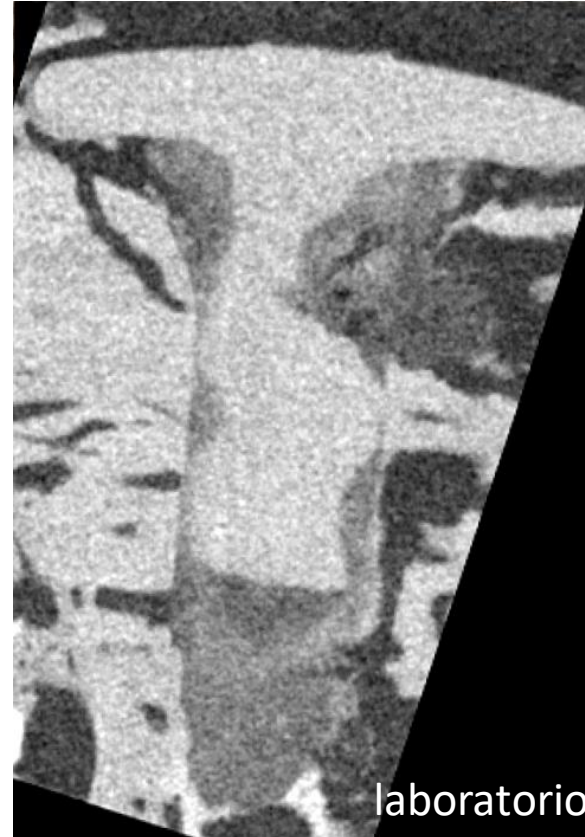
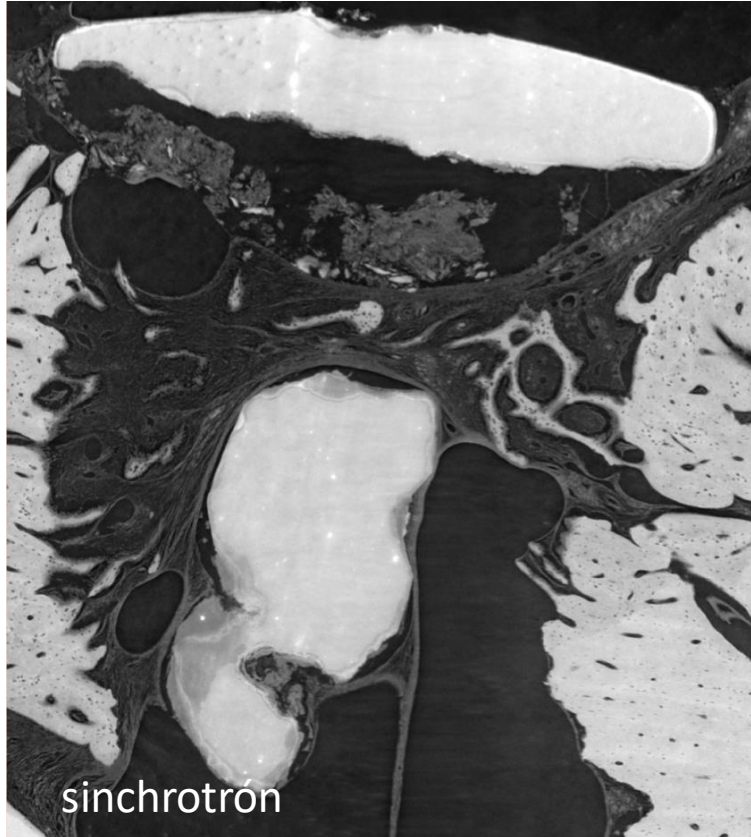
- fallo en el rendimiento de los huesos/fractura
- La intoxicación por exposición de partículas (Co/Cr)



- Cartografía multielemental de alta resolución
- @50 nm resolución
- Nueva regulación de dispositivos médicos

1. Mejor estimación de los riesgos provenientes los materiales utilizados para implantes en condiciones reales.
2. Evaluar la respuesta de los tejidos locales.
3. Respuesta sistémica.

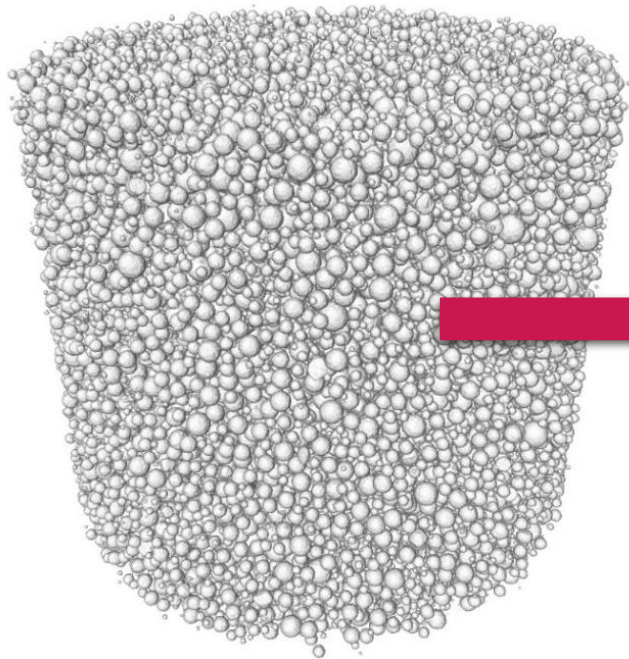
Tomografía computerizada



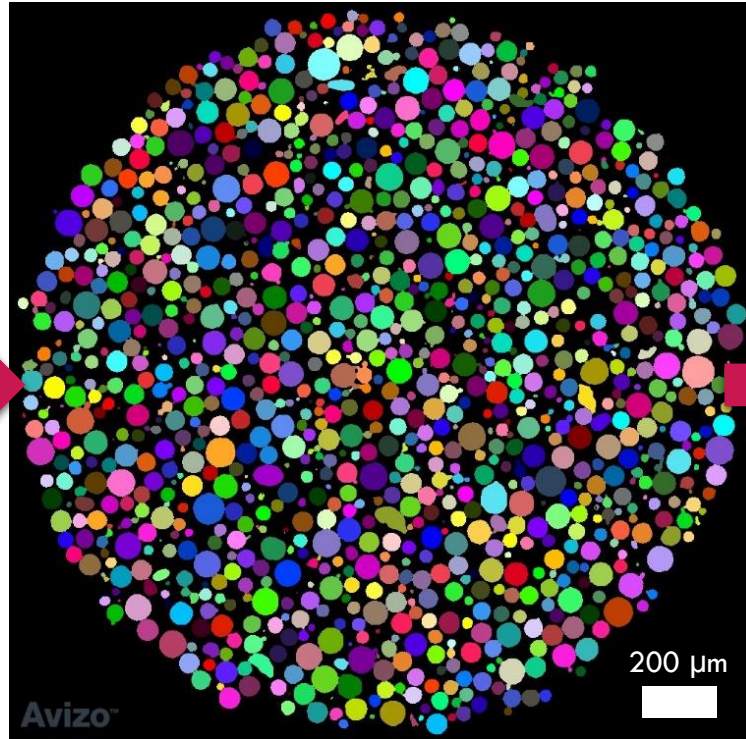
- Motivación: una sola operación (fijación de fractura)
- Tornillo de magnesio (3 mm)
- presentado a la FDA (Food and Drug Administration) para su aprobación
- 5 min vs. 100 min.
- relación señal-ruido alta

Tomografía computerizada en la fabricación aditiva (AM)

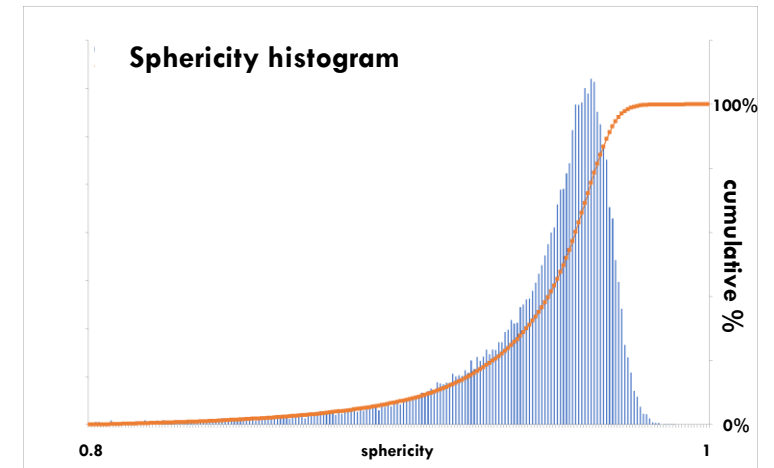
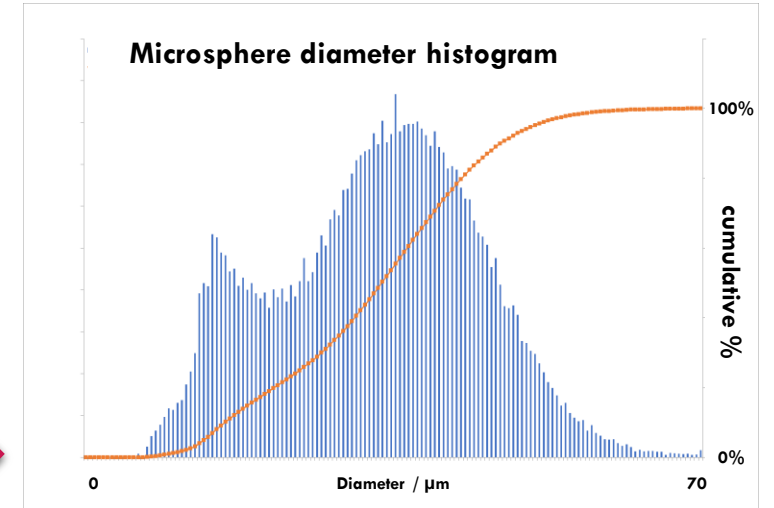
High-resolution synchrotron-based μ CT
@0.64 μm voxel size



PLGA microspheres
Poly(lactid-co-glycolid)

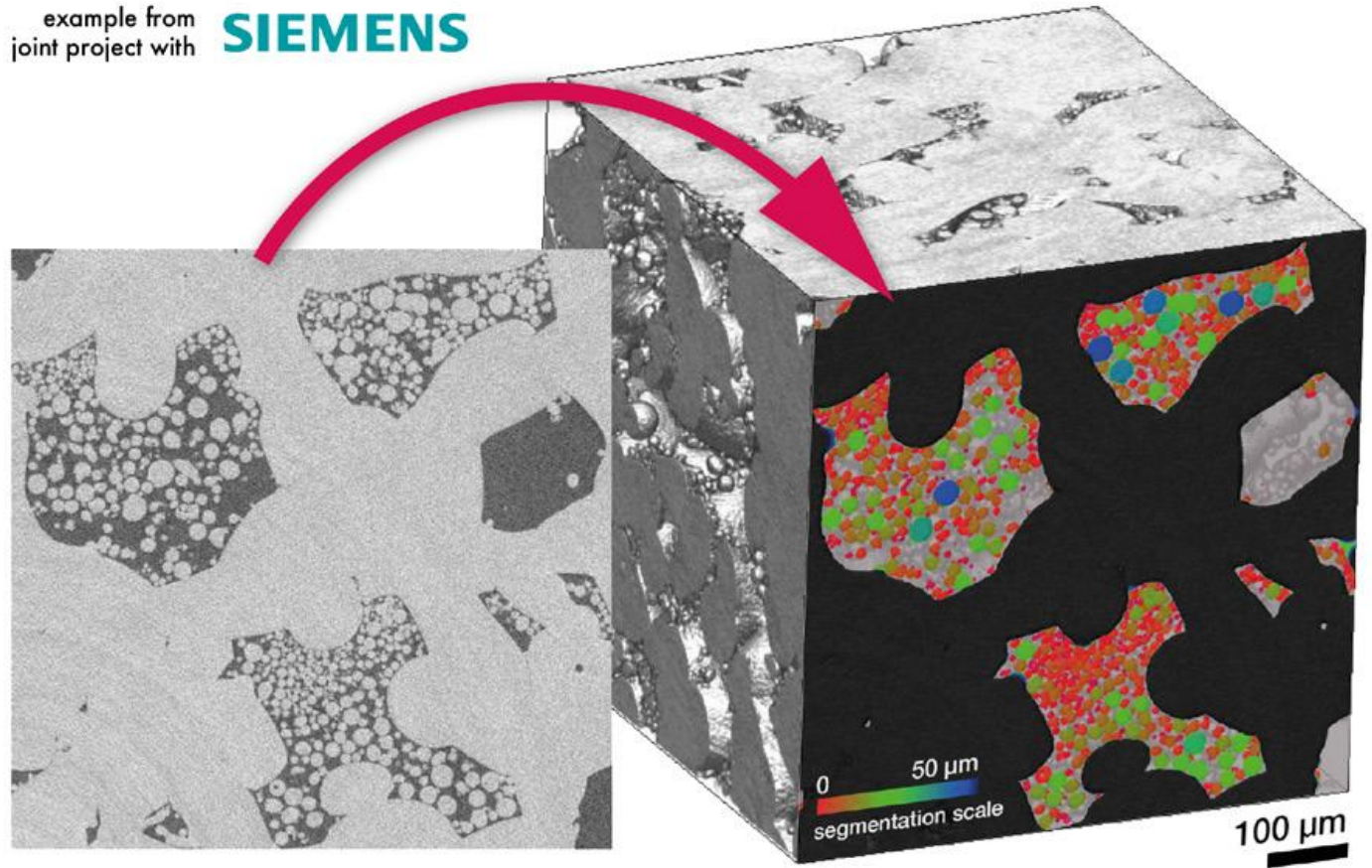


segmentation



example from
joint project with

SIEMENS

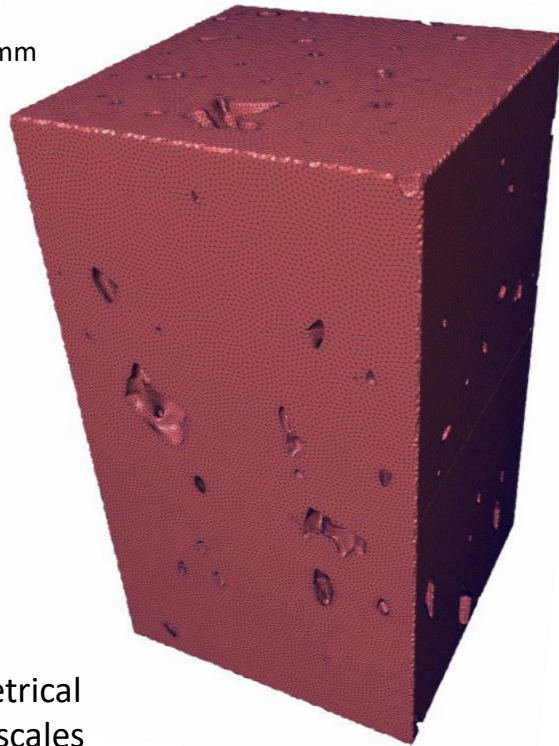


Muestra de metal poroso fabricado por fabricación aditiva (AM) para demostrar las posibilidades de la tomografía computarizada mediante radiación de sincrotrón y la segmentación de las partículas del material base encerradas

CT Scan-based Finite element modeling

As a first approximation, we built a linear elastic finite element model of a sample of a porous material

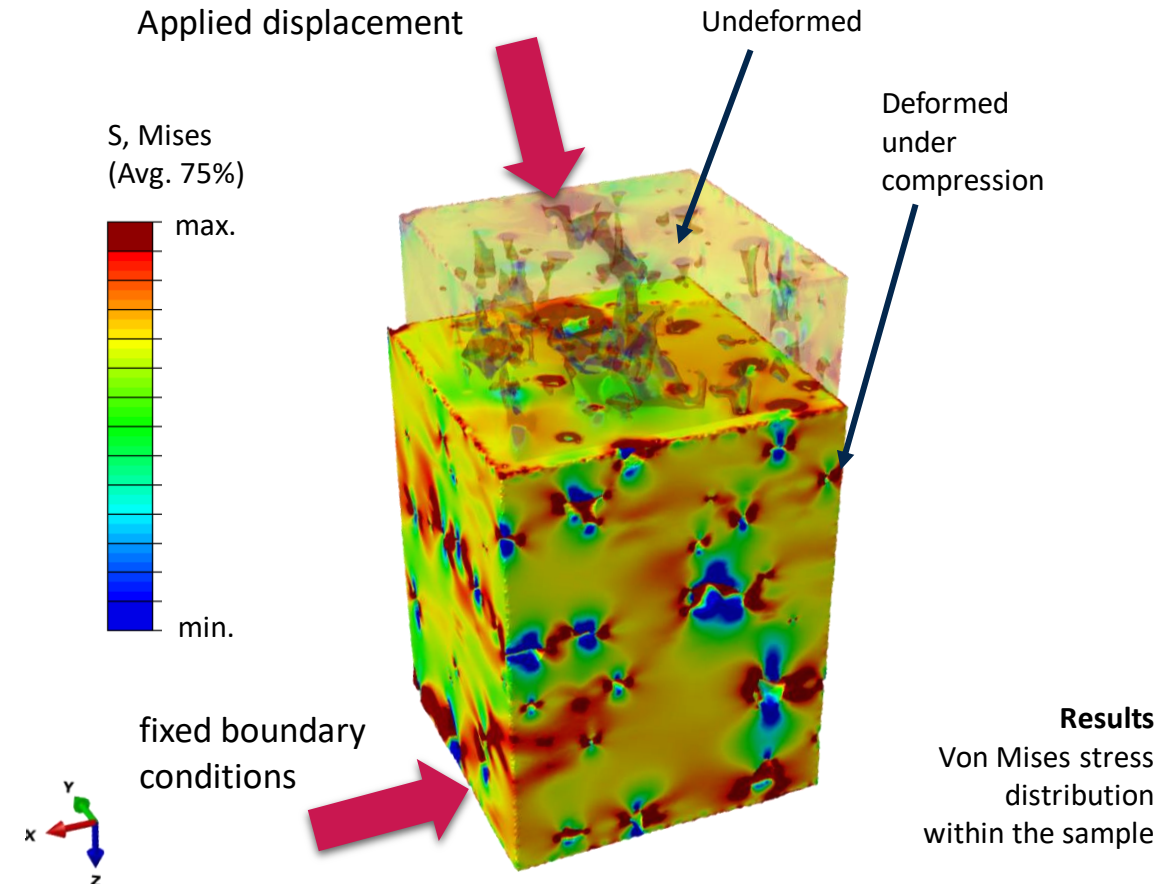
Volume:
0.8 mm x 0.8 mm x 1.4 mm



Main aim: Geometrical fidelity at micron scales

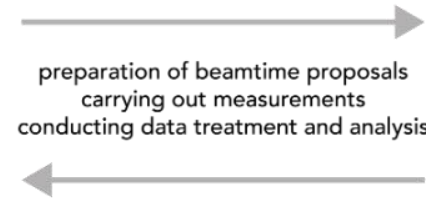
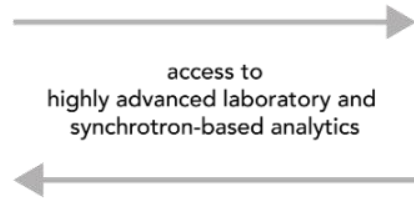
Stress concentrations as indicators of mechanical failure

Linear elastic FEM of an aluminum alloy:



- **Muy alto rendimiento de pruebas (cientos de pruebas al día)**
- **Alta sensibilidad (minimas diferencias en materiales de baja absorción)**
- **Alta resolución (de 10 μm a 50 nm de tamaño de vóxeles 3D)**
- **Imágenes 3D con resolución temporal (#4D)**
- **Condiciones in situ**

Industry &
Academia



Synchrotron research facility

¿Quieres explotar el análisis de sincrotrón para tus pruebas?

Bernhard Hesse: hesse@xploraytion.com

Javier J. Gerber: gerber@xploraytion.com (spanish)