

# Crystal Ball

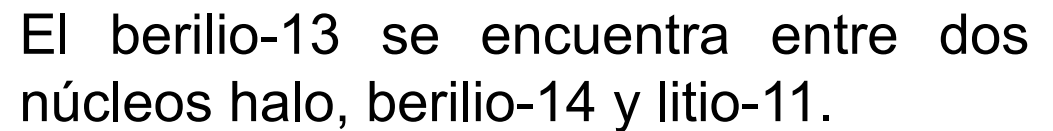
## Simulación con Geant4



VNIVERSITAT  
DE VALÈNCIA

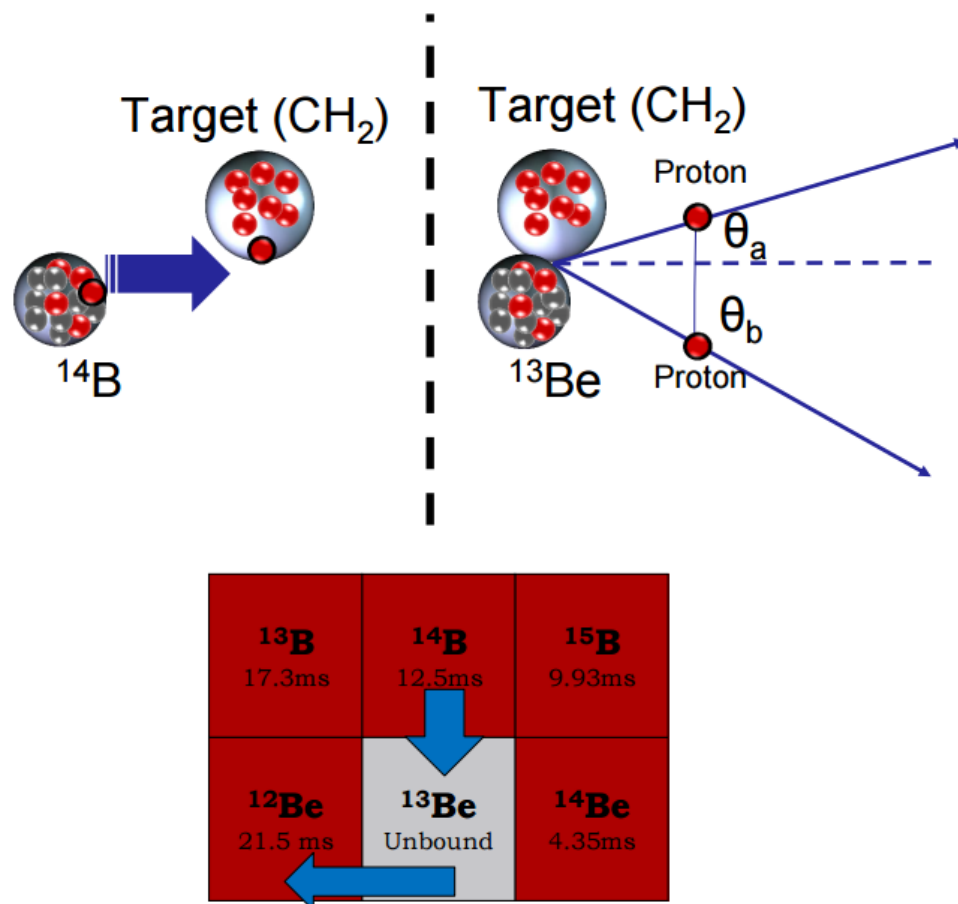
JORGE ROMERO  
TUTOR: KIKE NÁCHER

The diagram illustrates the structure of the  $^{11}\text{Li}$  nucleus. It features a central core of  $^9\text{Li}$ , represented by a cluster of red and blue spheres. Two additional blue spheres represent the valence neutrons, positioned outside the core. A dashed circle encloses the core, and a solid circle encloses the entire nucleus. A vertical dimension line on the right indicates a radius of 7 fm for the dashed circle.



# Colisión

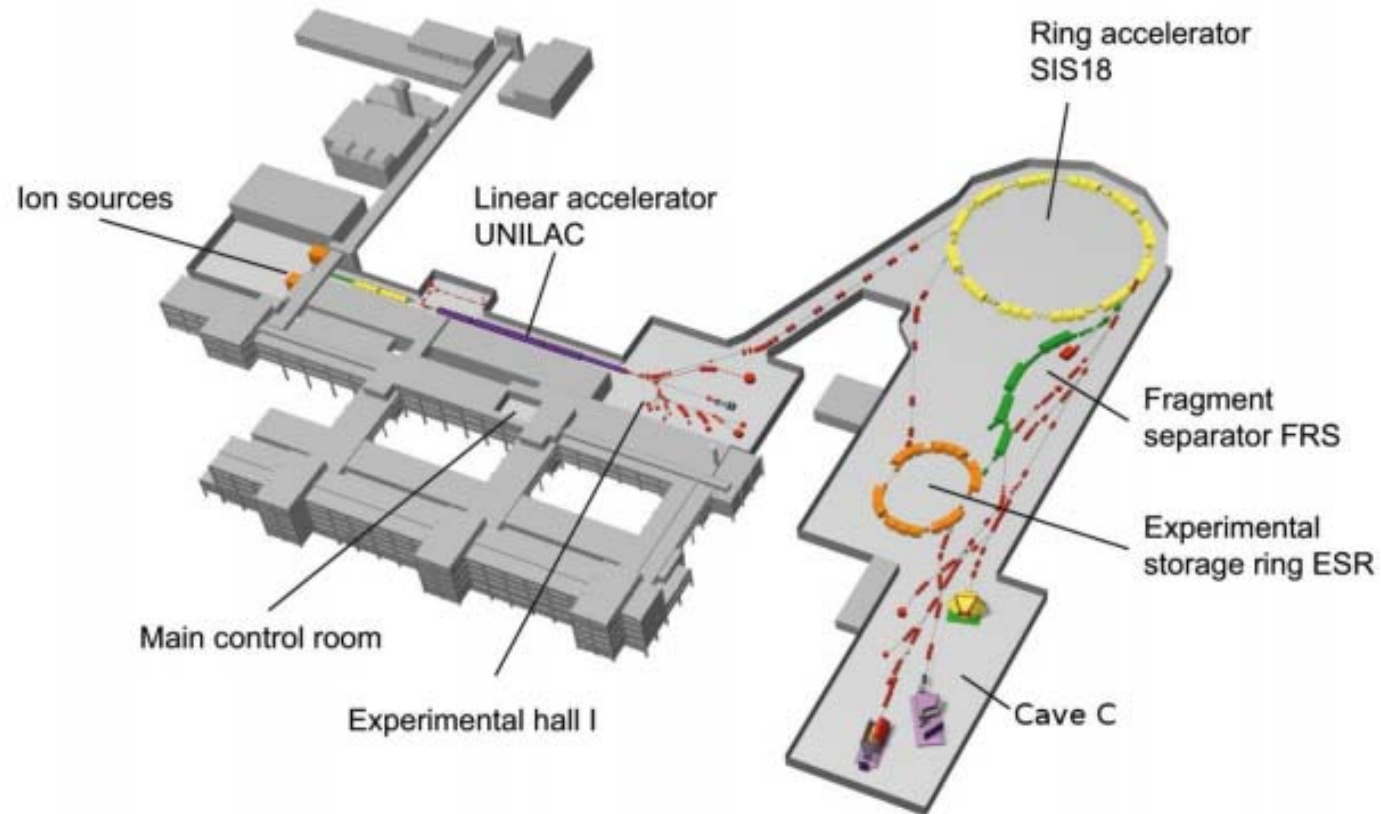
IFIC Summer Student Programme 2016



- Boro-14 disparado contra polietileno, arrancando un protón de cada uno.
- Se obtiene berilio-13, no ligado, con lo que se descompone inmediatamente en berilio-12.

# Instalación

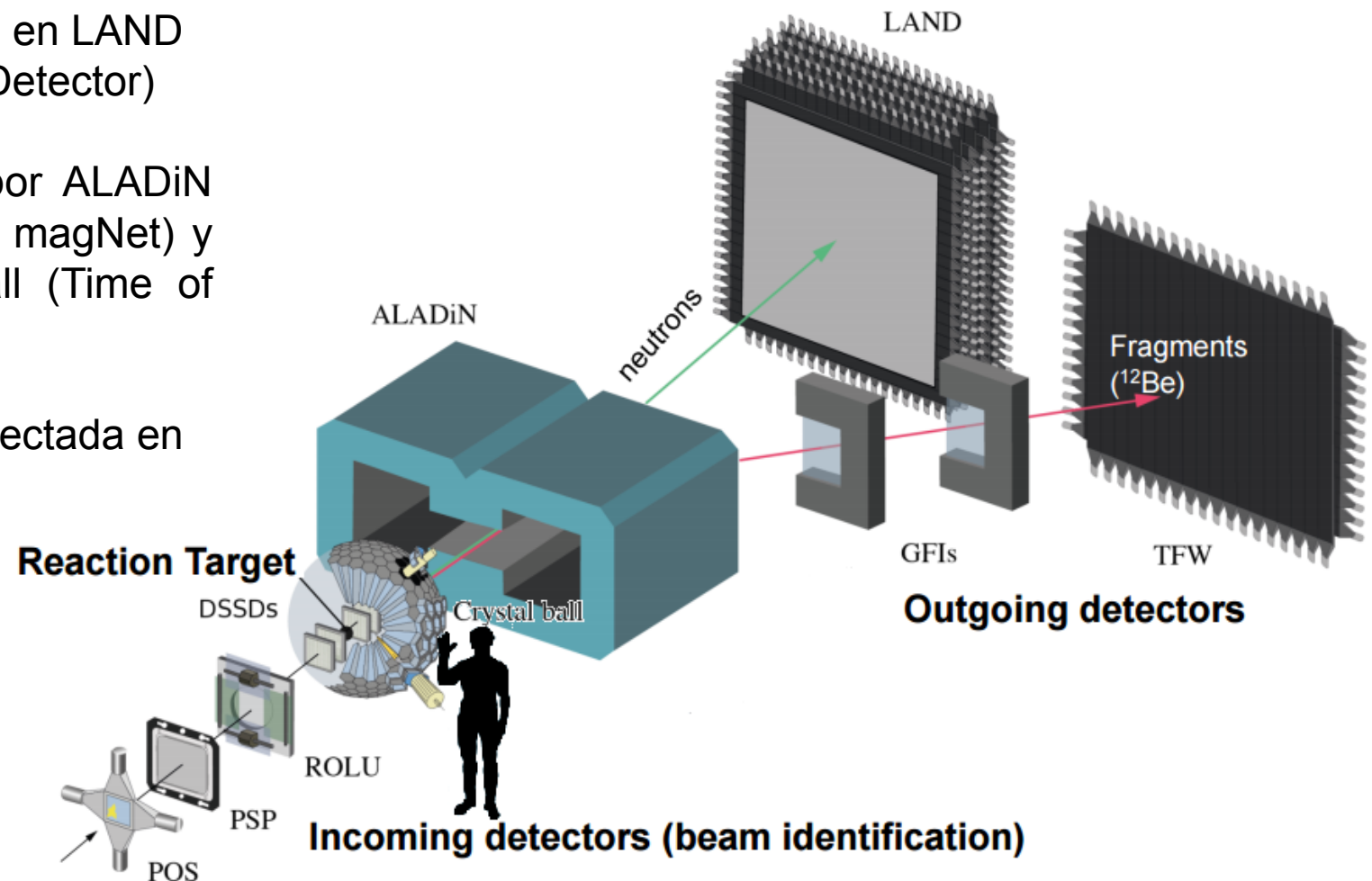
- Obtención del haz de boro-14 mediante técnica de fragmentación In-Flight.
- Boro-14 producido justo antes del FRS y llevado al Cave C.



GSI (Darmstadt, Alemania)

# Detectores

- Neutrones detectados en LAND (Large Area Neutron Detector)
- Berilio-12 redirigido por ALADiN (A Large Area Dipole magNet) y detectado en ToFWall (Time of Flight Wall)
- Radiación gamma detectada en Crystal Ball



# Crystal Ball

IFIC Summer Student Programme 2016

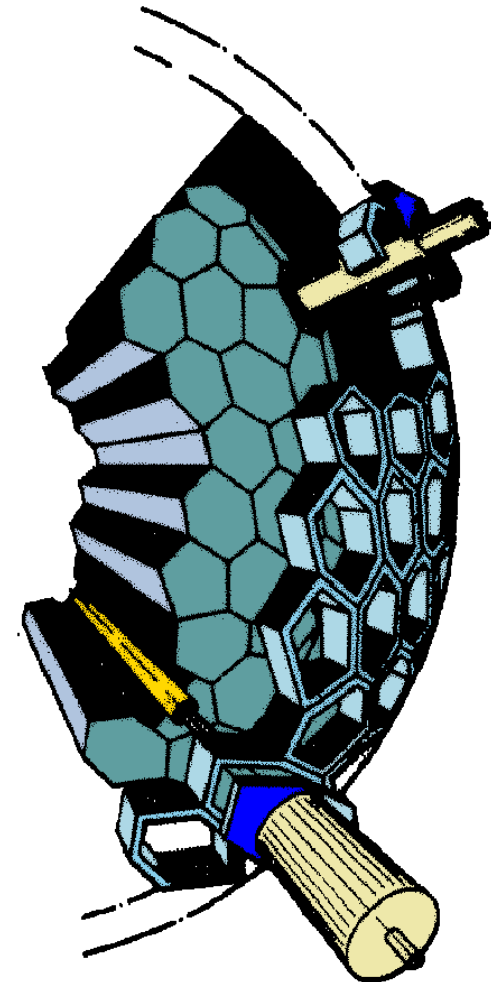
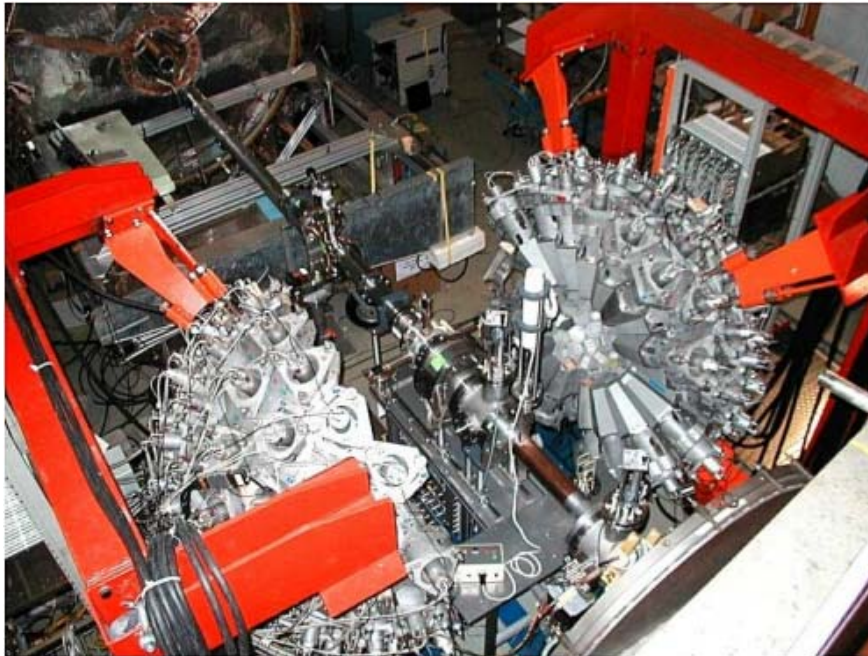


Colisión en una cámara de aluminio, rodeada de 162 detectores, formados por cristales centelladores hexagonales y pentagonales de NaI(Tl).

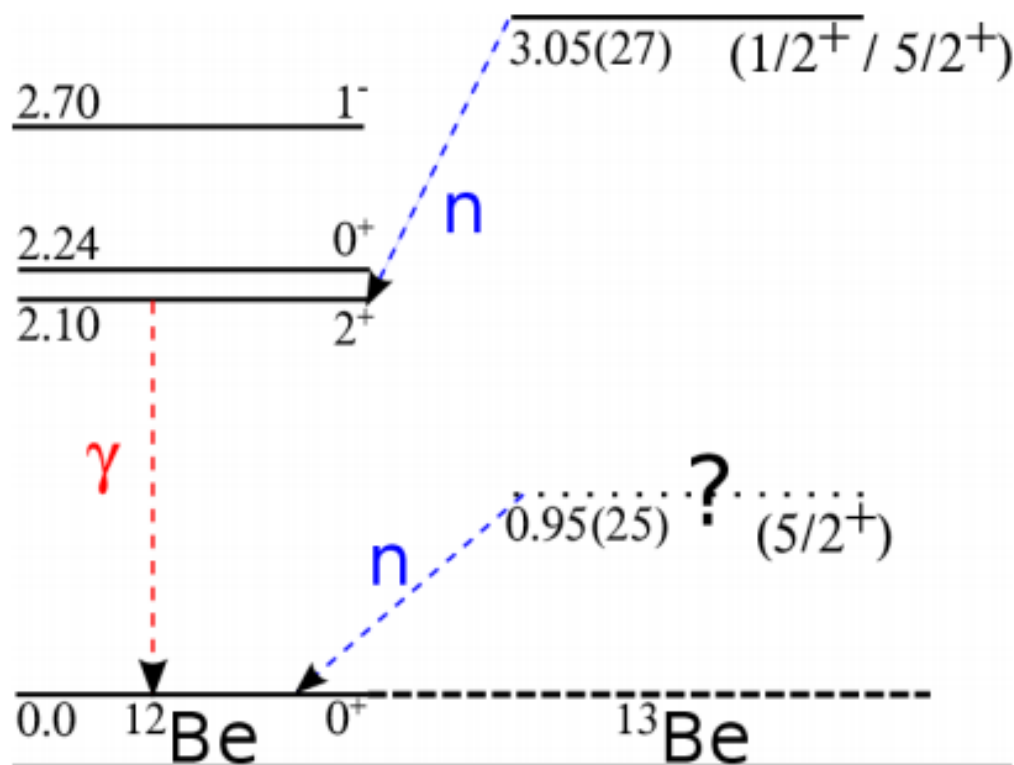


# Crystal Ball

IFIC Summer Student Programme 2016



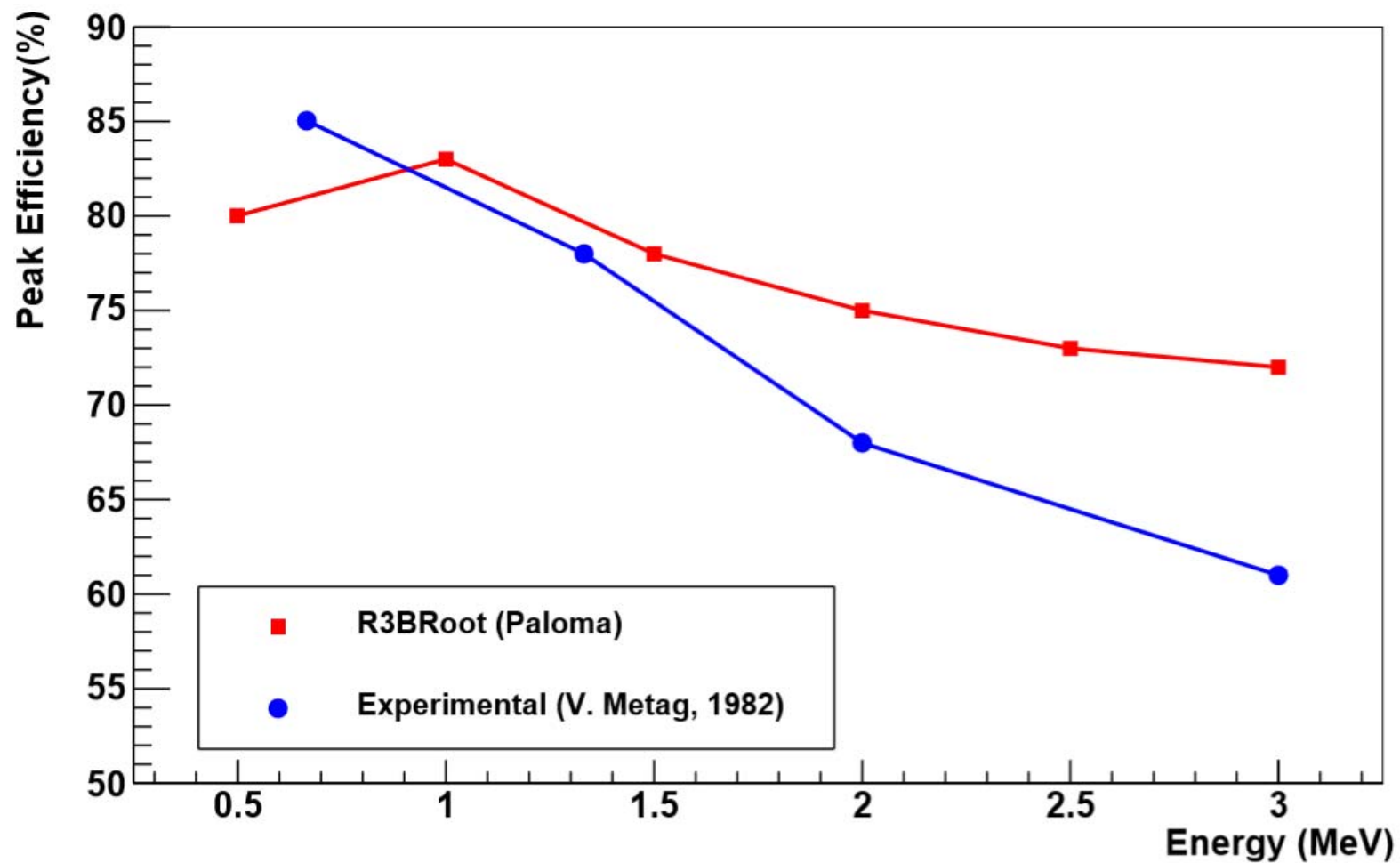
# Resultados Experimentales



- Gamma de 2.10 MeV + Neutrón de 0.95 MeV.
- Neutrón de 0.95 MeV sin gamma, debido a la eficiencia de Crystal Ball.
- (¿?) Neutrón de 0.95 MeV debido a una resonancia desconocida del berilio-13.

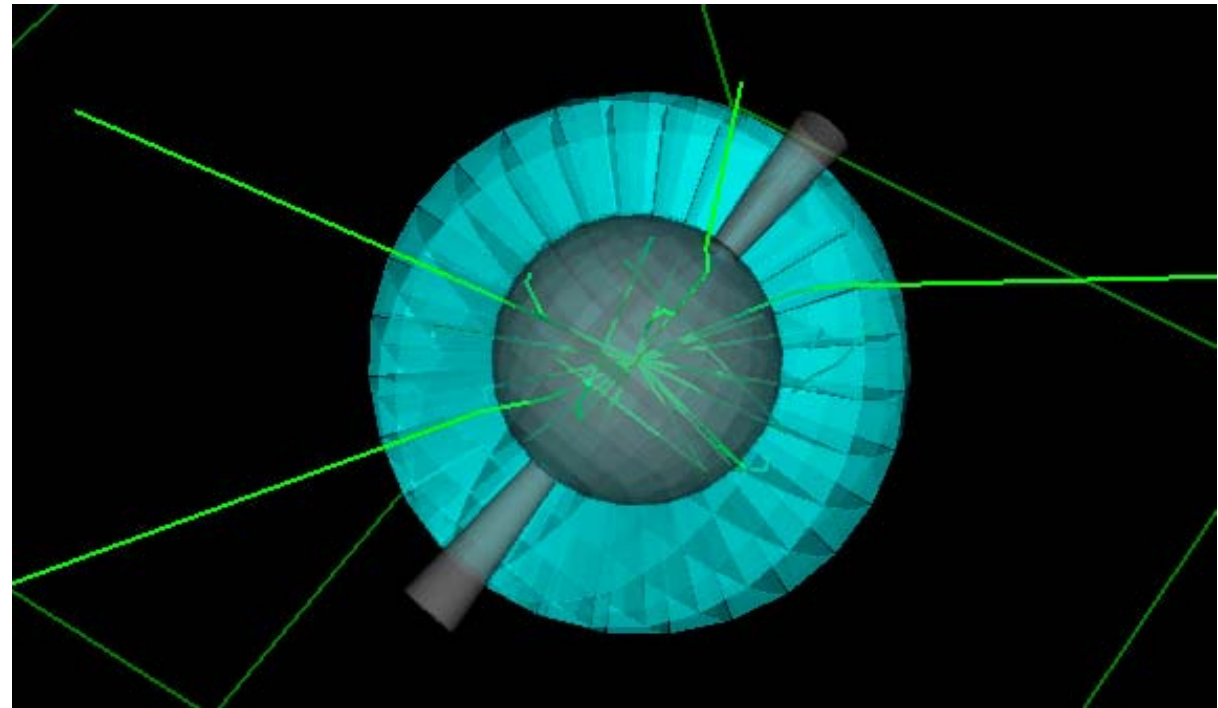
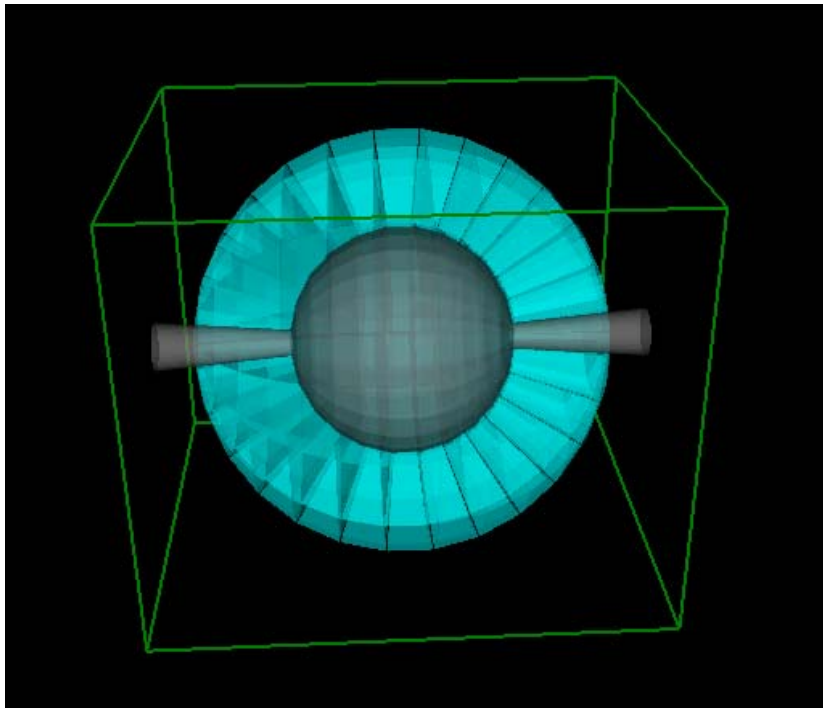


# Problema

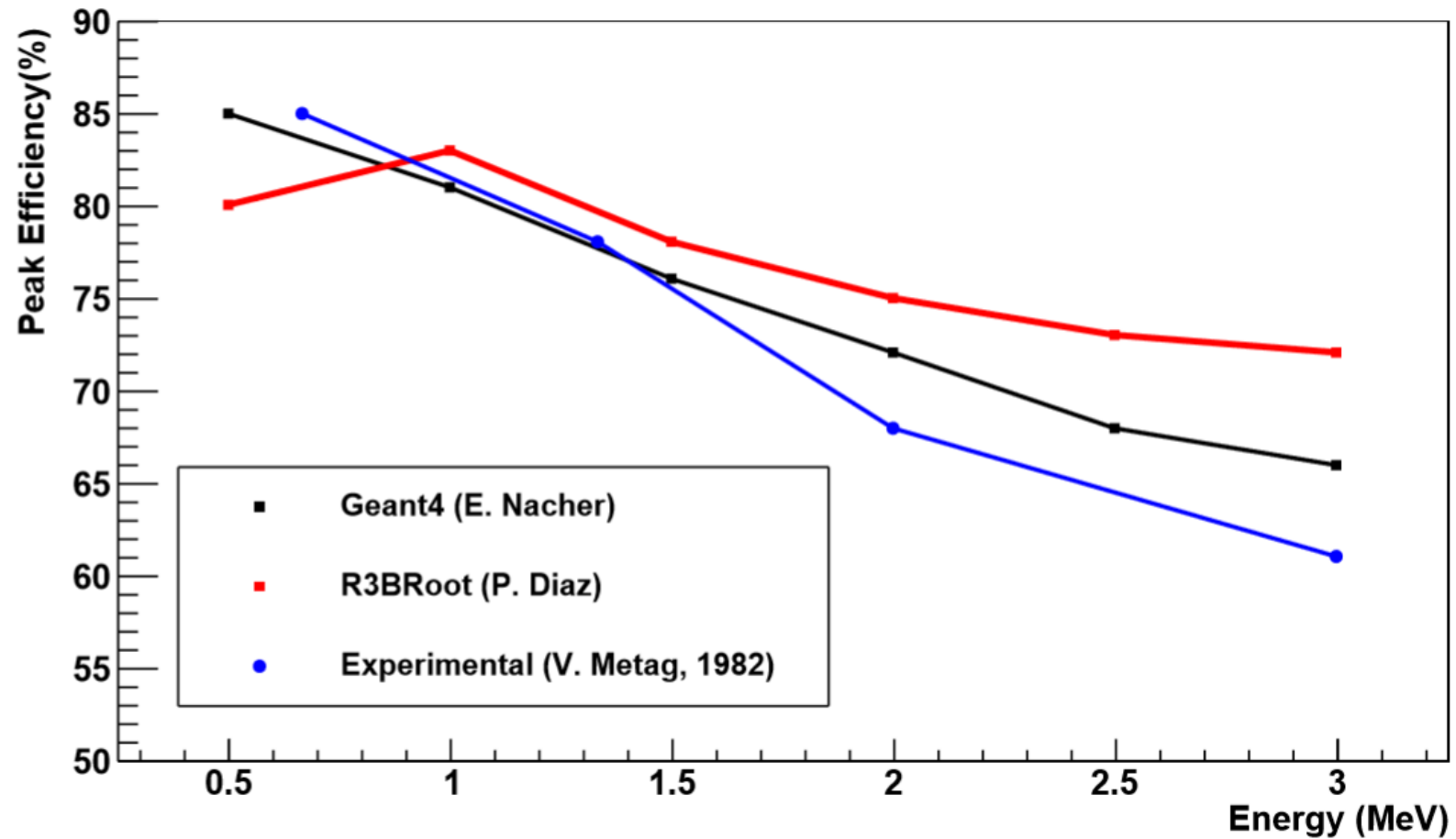


# Simulación

IFIC Summer Student Programme 2016

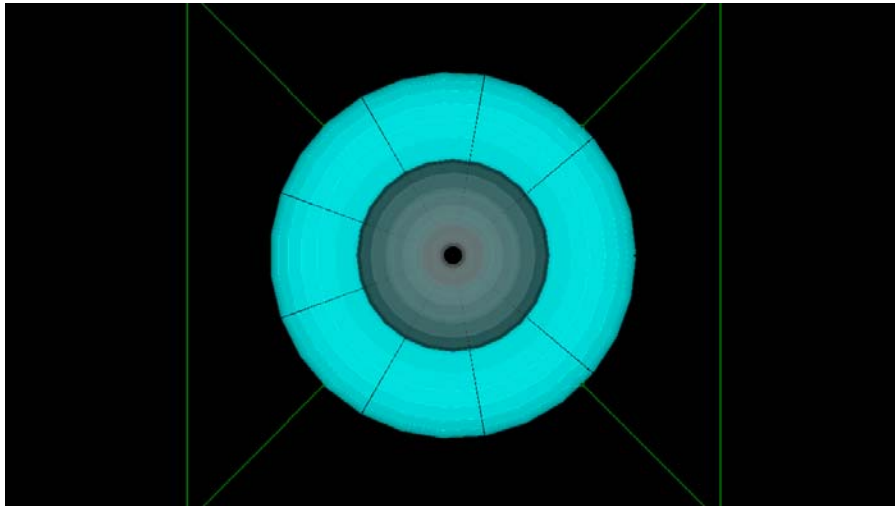


# Resultados

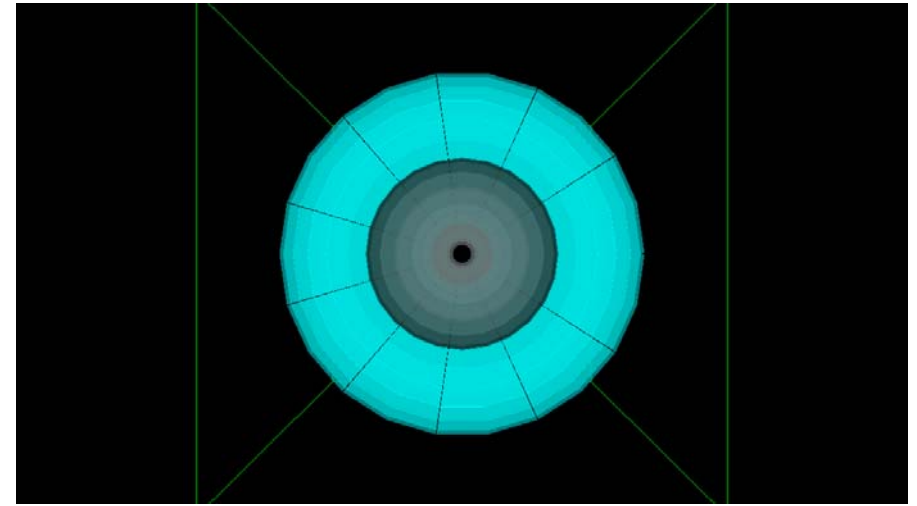


# Particiones

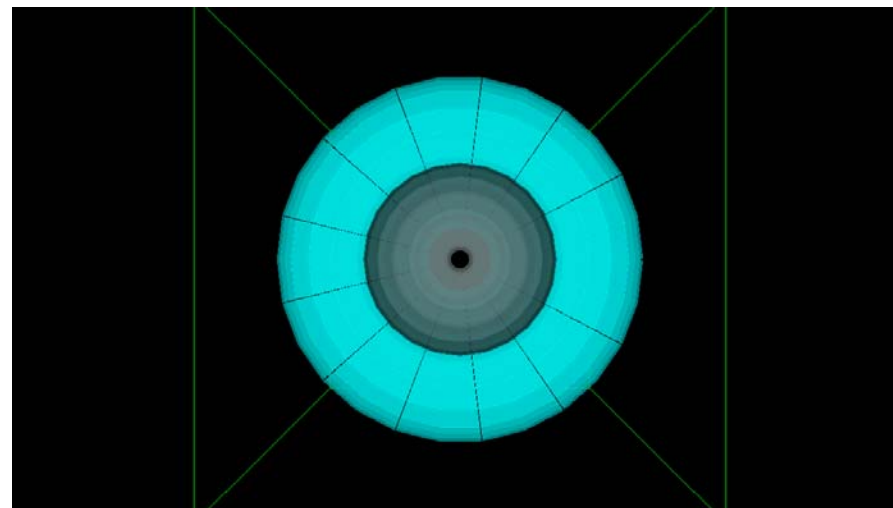
IFIC Summer Student Programme 2016



9 particiones



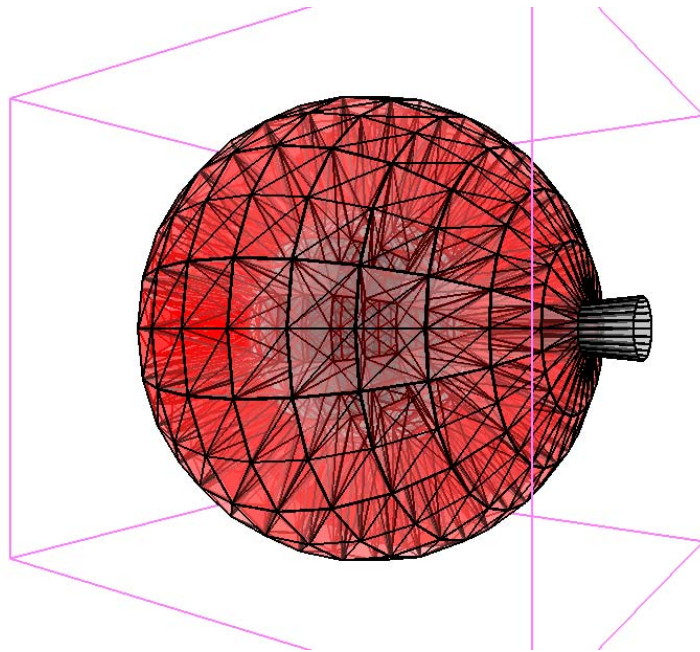
11 particiones



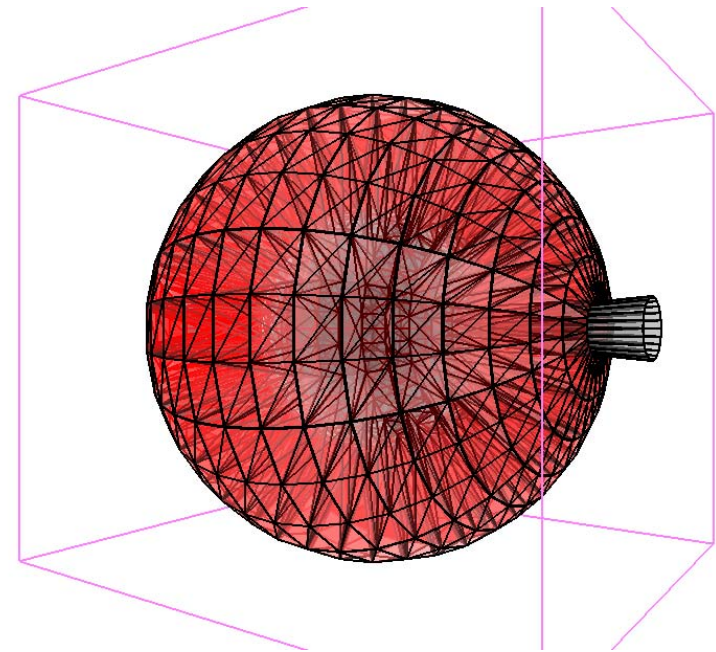
15 particiones

# Geometría

IFIC Summer Student Programme 2016

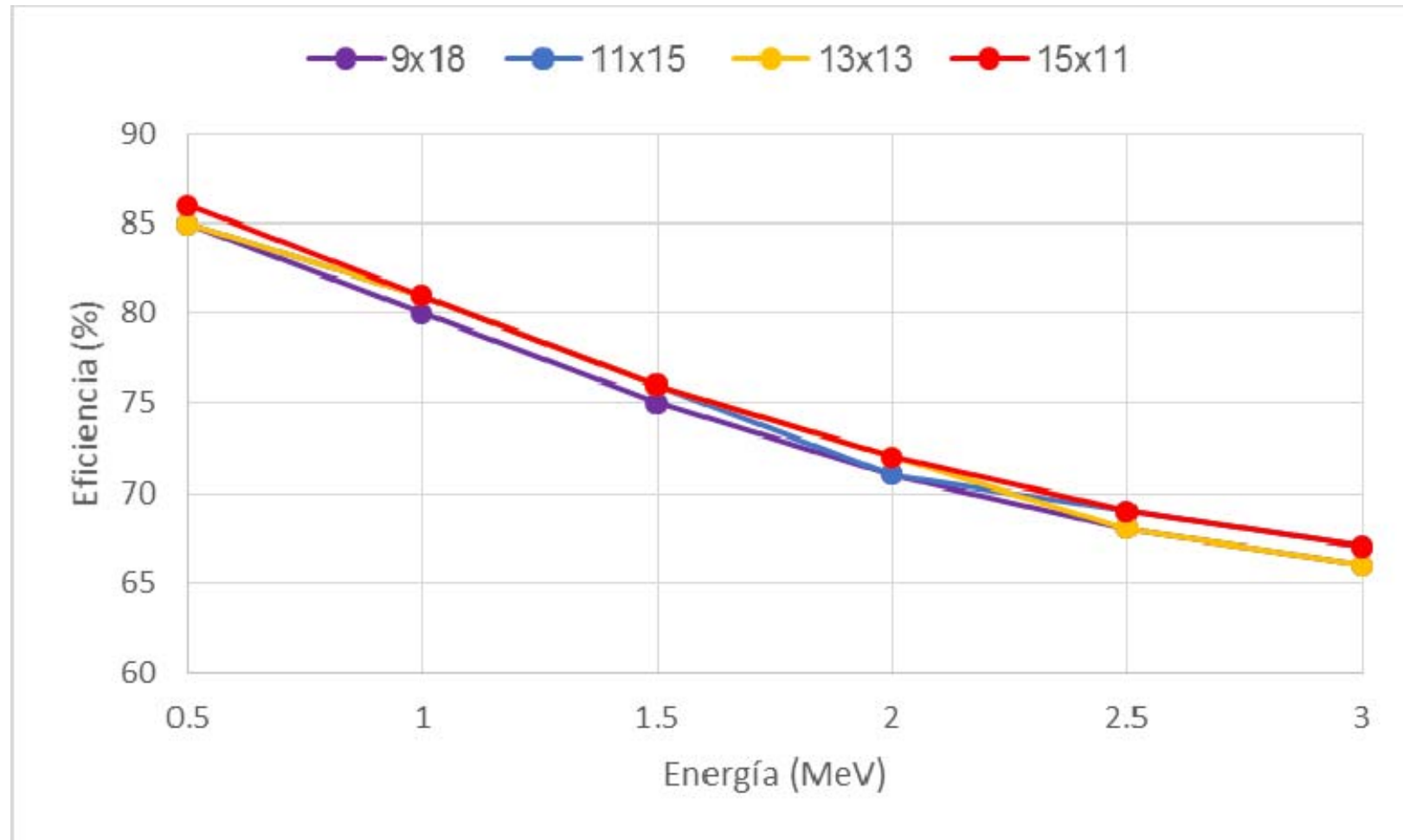


13x13 particiones



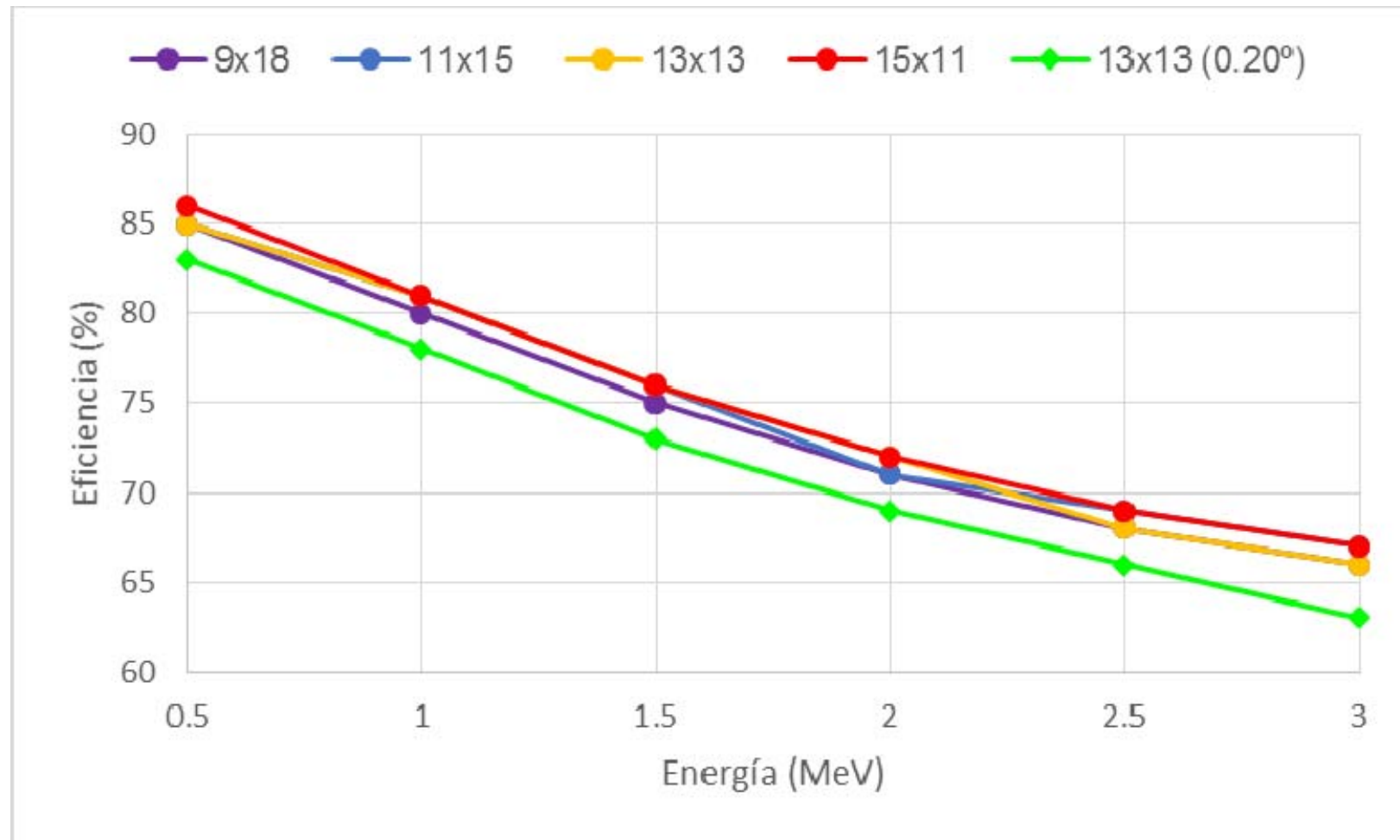
9x18 particiones

# Resultados

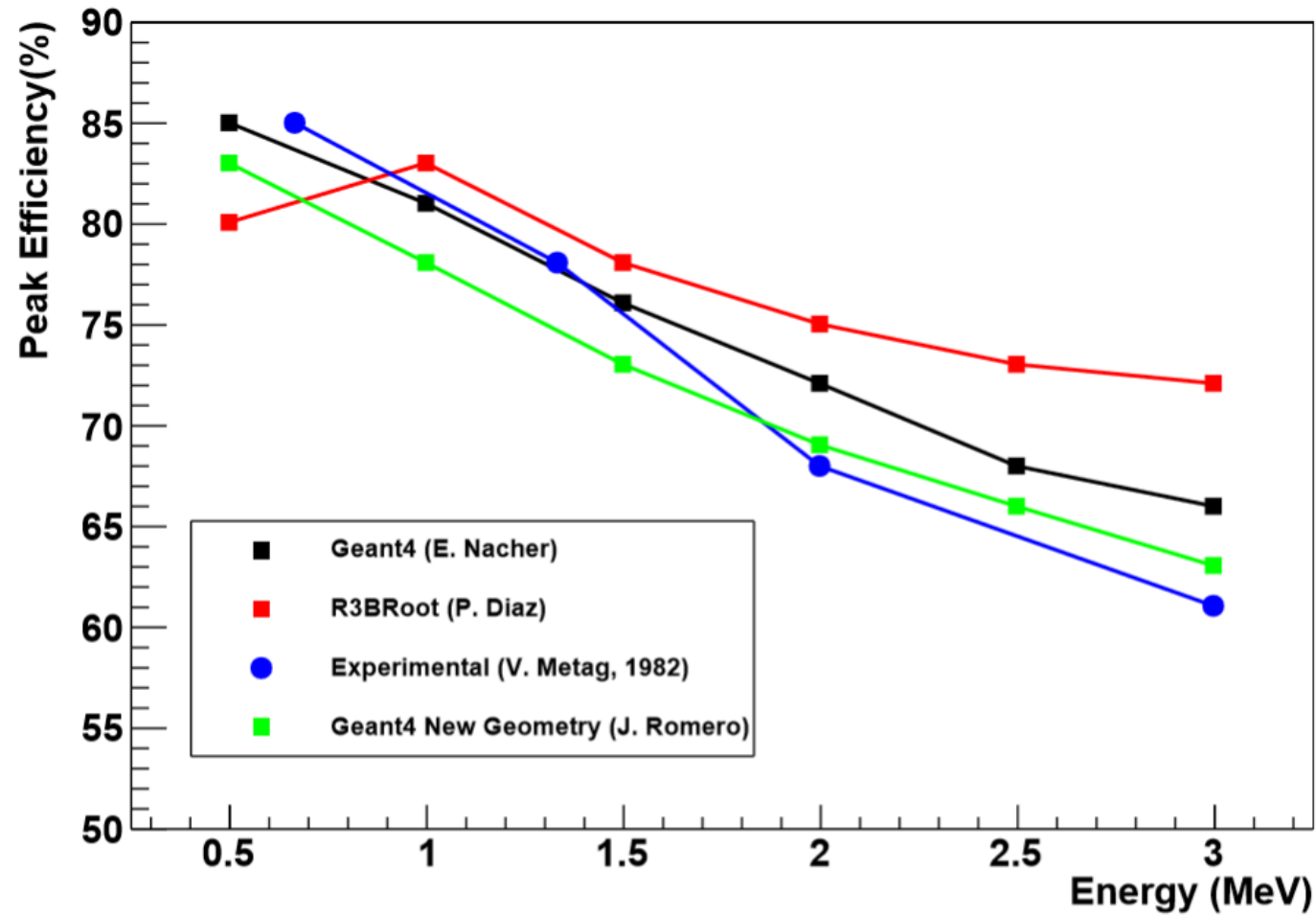




# Resultados



# Resultados



# Conclusión

- El número de particiones de Crystal Ball no afecta a la eficiencia.
- La separación entre cristales sí afecta a la eficiencia.
- El material entre cristales es crucial a bajas energías, mientras que a altas energías no influye.
- El siguiente paso sería definir los cristales encapsulados en teflón además del aluminio y después implementar la geometría exacta del detector.