

# Estudio del núcleo no ligado $^{10}\text{Li}$ con ACTAR TPC

Este es el subtítulo

Daniel Vázquez Lago

8 de julio de 2025

## 1 Introducción

## 2 Objetivos

## 3 Metodología

## 4 Simulación

## 5 Resultados

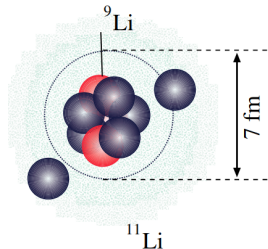
## 6 Conclusiones

# Introducción

$^{10}\text{C}$	$^{11}\text{C}$	$^{12}\text{C}$	$^{13}\text{C}$	$^{14}\text{C}$	$^{15}\text{C}$	$^{16}\text{C}$	$^{17}\text{C}$	$^{18}\text{C}$	$^{19}\text{C}$
$^9\text{B}$	$^{10}\text{B}$	$^{11}\text{B}$	$^{12}\text{B}$	$^{13}\text{B}$	$^{14}\text{B}$	$^{15}\text{B}$	$^{16}\text{B}$	$^{17}\text{B}$	$^{18}\text{B}$
$^8\text{Be}$	$^9\text{Be}$	$^{10}\text{Be}$	$^{11}\text{Be}$	$^{12}\text{Be}$	$^{13}\text{Be}$	$^{14}\text{Be}$	$^{15}\text{Be}$	$^{16}\text{Be}$	
$^7\text{Li}$	$^8\text{Li}$	$^9\text{Li}$	$^{10}\text{Li}$	$^{11}\text{Li}$	$^{12}\text{Li}$	$^{13}\text{Li}$			
$^6\text{He}$	$^7\text{He}$	$^8\text{He}$	$^9\text{He}$	$^{10}\text{He}$					
$^5\text{H}$	$^6\text{H}$								

Cerca de la dripline → Núcleos exóticos.

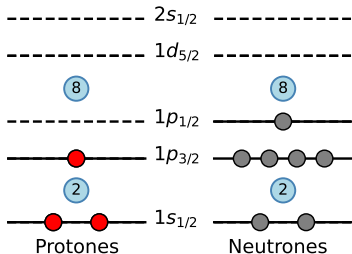
- Reordenamiento de las capas.
- Núcleos halo



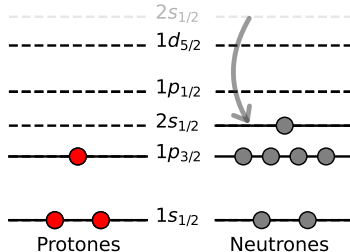
# Introducción

Reordenamiento de las capas → Diferentes estados excitados, momentos angulares...

Modelo de Goppert-Mayer



Reordenamiento observado



# Introducción

El  $^{11}\text{Li}$  se describe como una interacción entre  $^{10}\text{Li}$  y un neutrón:

$$|^{11}\text{Li}_{g.s}\rangle = \alpha |^{10}\text{Li} \otimes \nu(2s_{1/2})\rangle + \beta |^{10}\text{Li} \otimes \nu(1p_{1/2})\rangle + \dots \quad (1)$$

$\alpha$  y  $\beta$  indican la contribución de cada componente al estado fundamental.

# Objetivos

Experimento:

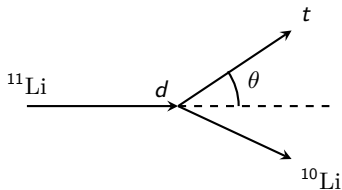
- Medir factores espectroscópicos para hallar  $\alpha, \beta \dots$

Simulación:

- Resolver el espectro de energías de excitación.
- Comprobar la capacidad del experimento.
- Identificar las principales fuentes de incertidumbre en el espectro.

# Reacción

Estudio experimental  $^{11}\text{Li}(d,t)^{10}\text{Li}$  TRIUMF, Canada.

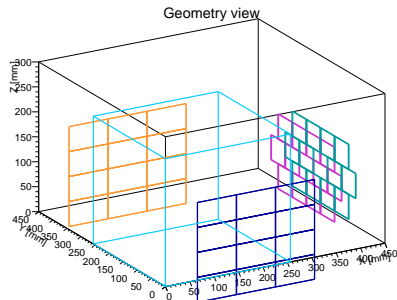
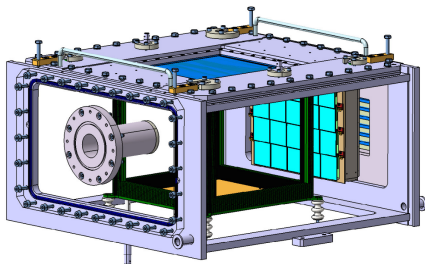


Características:

- Cinemática inversa.
- Albo gaseoso.

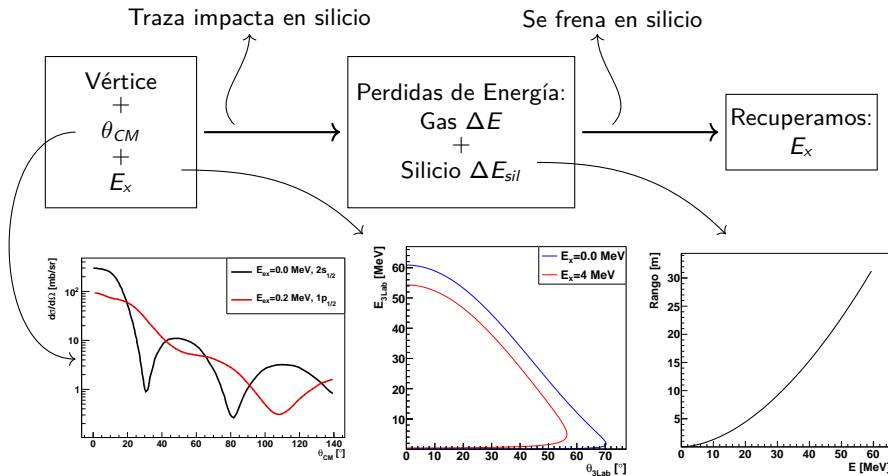
# ACTAR TPC

- Detector gaseoso (90 %  $D_2$ , 10 %  $CF_4$ ).
- Seguimiento de partículas 3D → Conocemos vértice de interacción y dirección.
- Silicios en las paredes.
- Trigger L1 para detección de eventos con baja energía.

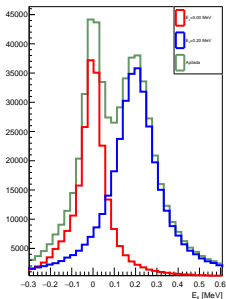
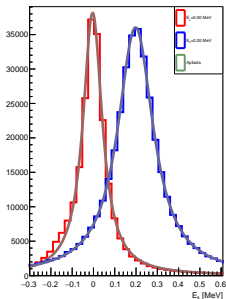




# Flujo de la simulación



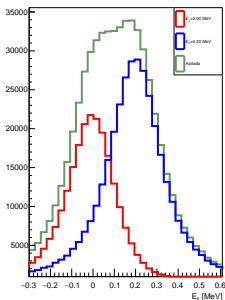
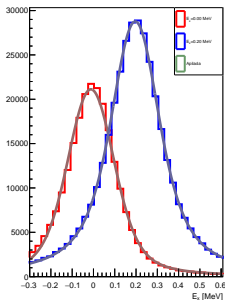
# Resultados: $\sigma_0$



	$\sigma(0.0)$ [keV]	$\sigma(0.20)$ [keV]
$\sigma_0$	10.2(90)	2.8(25)
$\sigma_{str}$	78.60(63)	62.50(93)
$\sigma_\theta$	202.40(91)	171.3(10)
$\sigma_{tot}$	218.80(98)	182.2(10)

	$\Gamma(0.0)$ [keV]	$\Gamma(0.20)$ [keV]
$\Gamma_0$	97.30(95)	177.10(81)
$\Gamma_{str}$	99.70(93)	197.2(10)
$\Gamma_\theta$	98.0(13)	195.9(14)
$\Gamma_{tot}$	96.0(14)	194.2(14)

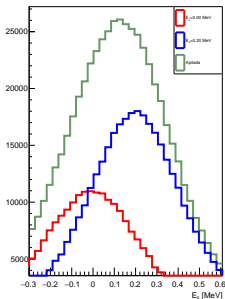
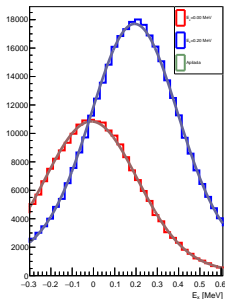
# Resultados: $\sigma_{str}$



	$\sigma(0.0)$ [keV]	$\sigma(0.20)$ [keV]
$\sigma_0$	10.2(90)	2.8(25)
$\sigma_{str}$	78.60(63)	62.50(93)
$\sigma_\theta$	202.40(91)	171.3(10)
$\sigma_{tot}$	218.80(98)	182.2(10)

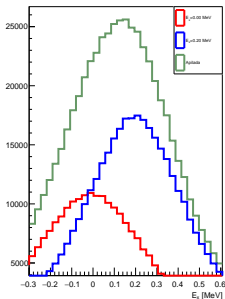
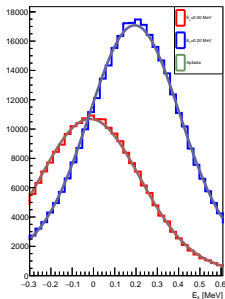
	$\Gamma(0.0)$ [keV]	$\Gamma(0.20)$ [keV]
$\Gamma_0$	97.30(95)	177.10(81)
$\Gamma_{str}$	99.70(93)	197.2(10)
$\Gamma_\theta$	98.0(13)	195.9(14)
$\Gamma_{tot}$	96.0(14)	194.2(14)

# Resultados: $\sigma_\theta$



	$\sigma(0.0)$ [keV]	$\sigma(0.20)$ [keV]
$\sigma_0$	10.2(90)	2.8(25)
$\sigma_{str}$	78.60(63)	62.50(93)
$\sigma_\theta$	202.40(91)	171.3(10)
$\sigma_{tot}$	218.80(98)	182.2(10)

	$\Gamma(0.0)$ [keV]	$\Gamma(0.20)$ [keV]
$\Gamma_0$	97.30(95)	177.10(81)
$\Gamma_{str}$	99.70(93)	197.2(10)
$\Gamma_\theta$	98.0(13)	195.9(14)
$\Gamma_{tot}$	96.0(14)	194.2(14)

Resultados:  $\sigma_{tot}$ 

	$\sigma(0.0)$ [keV]	$\sigma(0.20)$ [keV]
$\sigma_0$	10.2(90)	2.8(25)
$\sigma_{str}$	78.60(63)	62.50(93)
$\sigma_\theta$	202.40(91)	171.3(10)
$\sigma_{tot}$	218.80(98)	182.2(10)

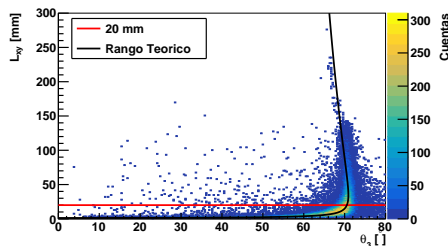
	$\Gamma(0.0)$ [keV]	$\Gamma(0.20)$ [keV]
$\Gamma_0$	97.30(95)	177.10(81)
$\Gamma_{str}$	99.70(93)	197.2(10)
$\Gamma_\theta$	98.0(13)	195.9(14)
$\Gamma_{tot}$	96.0(14)	194.2(14)

# Recuperación de eventos a baja energía con *trigger* L1

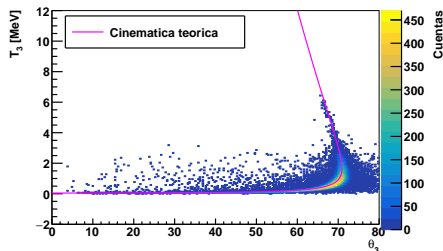
Recuperación de eventos de baja energía sobre todos los que se paran ( $L_{XY} > 20$  mm).

$E_x = 0.0$ MeV	$E_x = 0.20$ MeV
36.50 %	64.23 %

$E_x = 0.0$



$E_x = 0.0$



# Conclusiones

Las conclusiones aquí obtenidas son:

- Se puede resolver el espectro de energía con los silicios.
- Resolución angular como mayor fuente de incertidumbre.
- Obtención de gran parte de los eventos de baja energía con *trigger L1*.
- Los valores  $\sigma$  que se pueden usar en TRIUMF.