

# Explorando los límites de la interacción fuerte



Franco Gerda  
Introducción a la Física Nuclear

# Temas

---

## Estrellas de neutrones

- Breve descripción
- Densidad
- Estructura

## Interacción fuerte

- Descripción
- Métodos
- Modelos
- Resultados
- Conclusiones

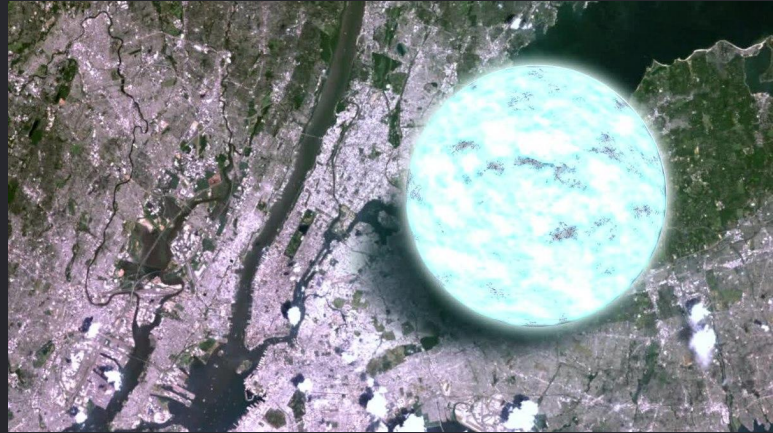
# Estrellas de neutrones



Para agregarle color al tema

## Breve descripción

- ★ Resultado de supernovas
- ★ Estrella madre: 10 a 25 masas solares
- ★ Objetos pequeños y densos
- ★ Radio: ~10km
- ★ Masa: 1.4 masas solares



# Densidad

---

Densidad promedio  $3.5 \sim 5.9 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$

Núcleo atómico  $3 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$

Corteza  $10^9 \text{ kg/m}^3$

Núcleo  $6 \sim 8 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$

# Densidad

Densidad promedio  $3.5 \sim 5.9 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$

Núcleo atómico  $3 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$

Corteza  $10^9 \text{ kg/m}^3$

Núcleo  $6 \sim 8 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$



$= 900 \times$



## Comentarios

---

- ★ Búsqueda de la ecuación de estado como tema activo de investigación (QCD, superconductividad, superfluidez)
- ★ ¿Núcleo atómico gigante?

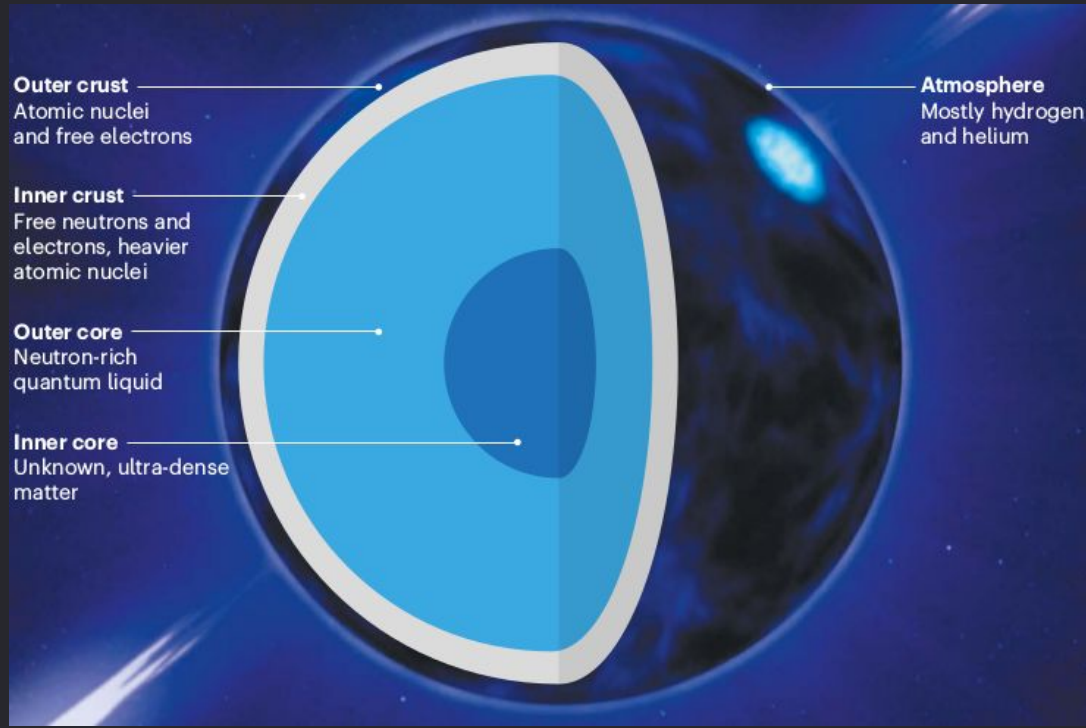
## Comentarios

---

- ★ Búsqueda de la ecuación de estado como tema activo de investigación (QCD, superconductividad, superfluidez)
- ★ ¿Núcleo atómico gigante? No mucho, realmente.



# Estructura



# Interacción fuerte



Espero mantener su atención

“



*Short Range Correlation (SRC)*  
*Correlación de corto alcance*

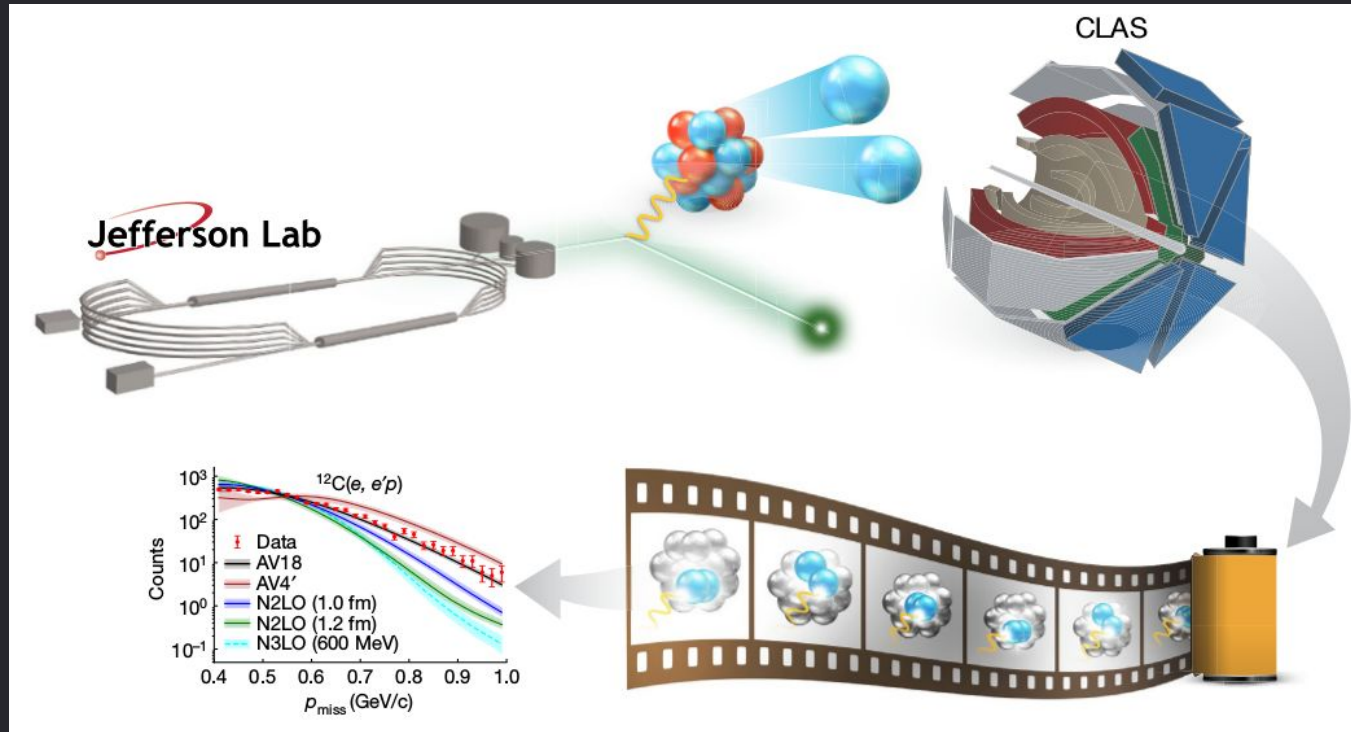
“



*Short Range Correlation (SRC)*  
*Correlación de corto alcance*

Sigue funcionando la interacción fuerte?

# Descripción

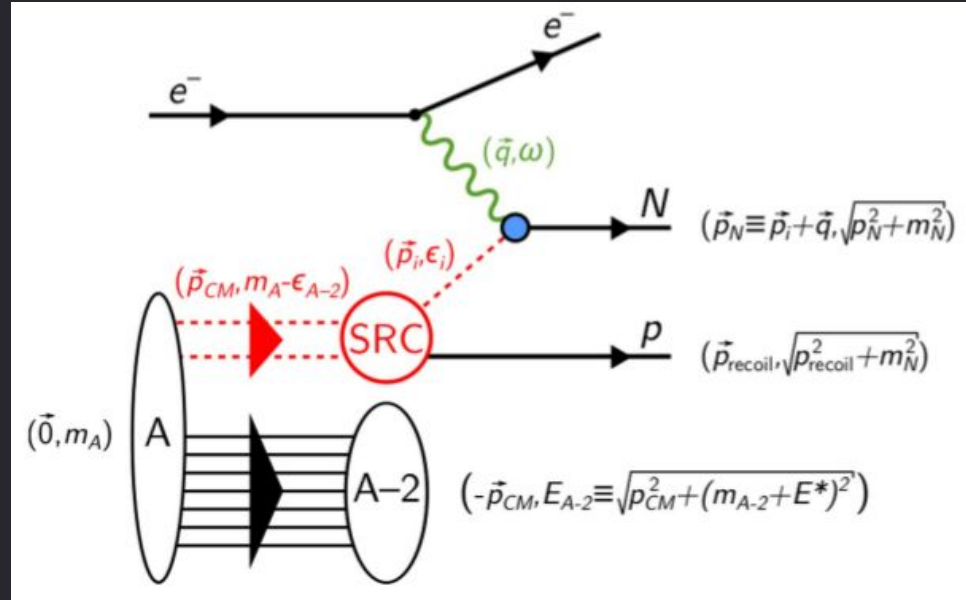


# Scattering de electrones sobre SRC

$$\mathbf{p}_{miss} = \mathbf{p}_N - \mathbf{q} \approx \mathbf{p}_i$$

$$E_{miss} = \omega - T_N$$

$$\approx m_N - \epsilon_i$$



## Consideraciones y comentarios

- Momentos de Fermi  $p_{miss} > k_F$
- Para minimizar eventos indeseados (non-SRC):
  - Mom. transf. cuadrático  $Q^2 = \mathbf{q}^* \cdot \mathbf{q} = \omega^2 > 1.5 \text{ GeV}^2 / c^2$
  - Variable de Bjorken  $x_B = Q^2 / (2m_N \omega) \geq 1.2$
- Tipos de pareja
  - pn  $300 < p_{miss} < 600 \text{ MeV}/c$
  - pp

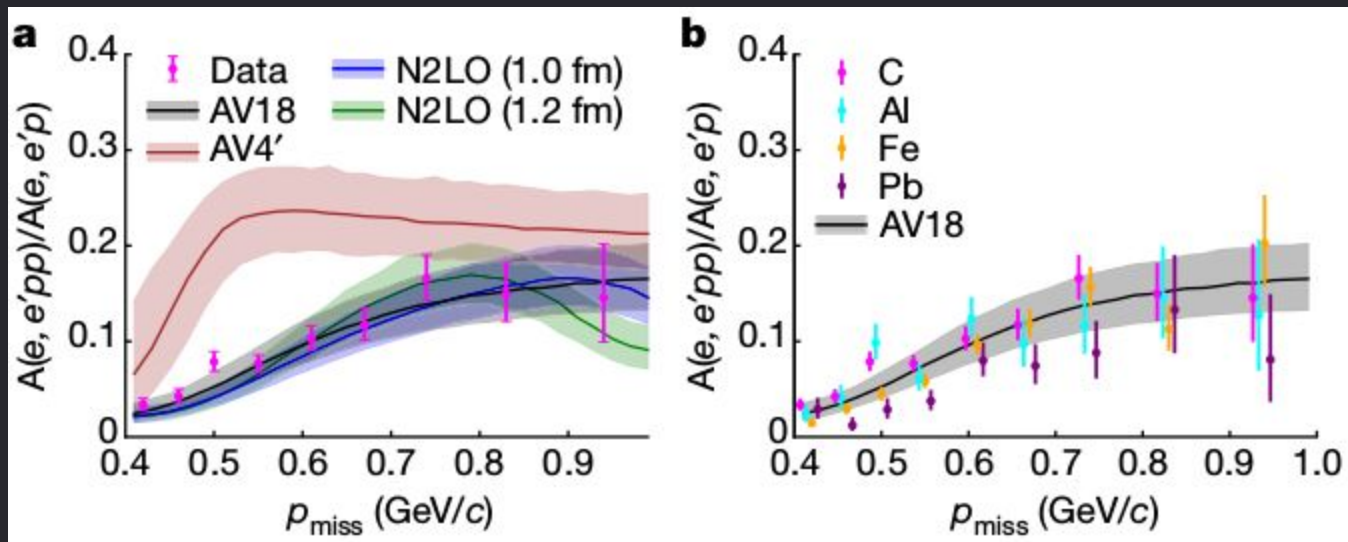
## Modelizado

---

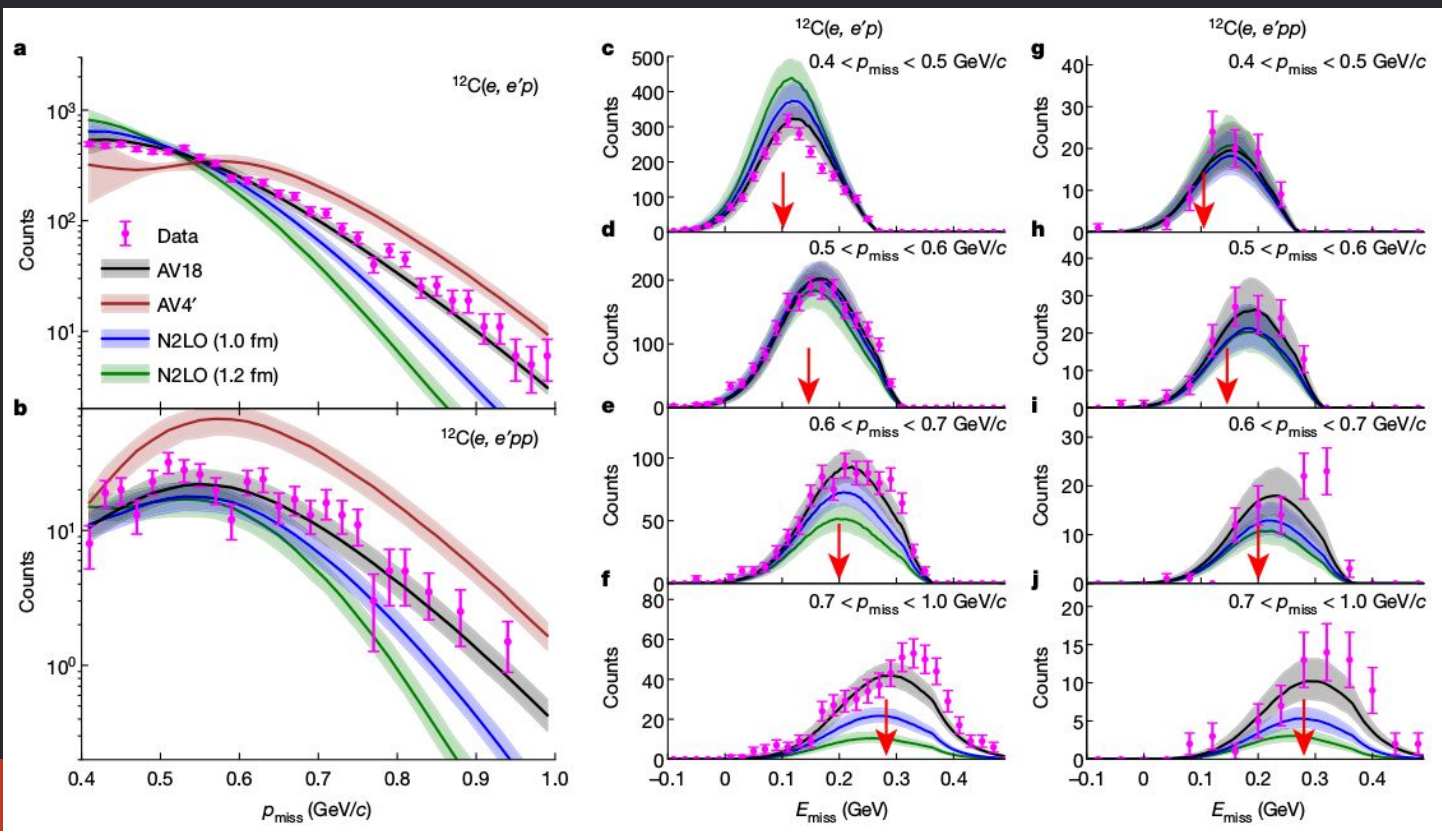
- Cross-Section
- Generalized contact formalism(GCF): considera la función de onda nuclear como la del par SRC y sistema A-2 residual.
- Argonne V18
- Argonne V4' (puramente escalar)
- Integración Monte Carlo



# Resultados



# Resultados



## Conclusiones

---

- Independencia respecto a los núcleos en las mediciones  $A(e,e'pp)/A(e,e'p)$
- No hace falta recurrir a modelos más complejos de estructuras quark-gluón.
- Apoya la idea de estudiar interacciones a través de nucleones puntuales con interacciones efectivas para el modelizado de núcleos y de objetos astrofísicos más densos.

**Muchas gracias!**

**Muchas gracias!**

