

# Ciencia Actual vs. Expansión TCDS de Frecuencias

## Características y Dinámica de Giro

Paquete autocontenido con figuras, KPIs y preregistro

Genaro Carrasco Ozuna  
Motor de Formalización: GPT-5 Thinking

26 de octubre de 2025

## Índice

<b>1. Resumen</b>	<b>2</b>
<b>2. Ciencia estándar: escalas de frecuencia</b>	<b>2</b>
<b>3. Puente TCDS</b>	<b>2</b>
3.1. Torque coherencial . . . . .	2
<b>4. Predicciones falsables</b>	<b>2</b>
4.1. FET: lenguas de Arnold y limpieza de fase . . . . .	2
4.2. Óptica de precisión . . . . .	2
4.3. Relojes . . . . .	3
4.4. Fuerzas de corto alcance . . . . .	3
<b>5. KPIs y regla de decisión</b>	<b>3</b>
<b>6. Unificación H–Fe–U</b>	<b>4</b>
<b>7. Plantilla de preregistro</b>	<b>4</b>
<b>8. Autocrítica</b>	<b>5</b>

## 1. Resumen

Este documento compara la lectura estándar de las frecuencias características *por régimen de interacción* con la expansión causal de la TCDS. Se incluyen: (i) derivaciones mínimas, (ii) predicciones falsables, (iii) KPIs (LI, R, RMSE<sub>SL</sub>) y (iv) plantilla de preregistro.

## 2. Ciencia estándar: escalas de frecuencia

La frecuencia característica obedece a la energía del proceso ( $E = hf$ ) y no al número atómico. Tres bandas:

**A. Hiperfino** (acoplo espín-espín):  $E \sim \mu\text{eV} \Rightarrow f \sim 1 \times 10^9 \text{ Hz}$  (ej., H: 1420 MHz).

**B. Electrónico** (transiciones atómicas):  $E \sim 1 \text{ eV} \Rightarrow f \sim 10^{14}\text{--}10^{15} \text{ Hz}$ .

**C. Nuclear** (desexcitaciones  $\gamma$ ):  $E \sim 10 \text{ keV--}1 \text{ MeV} \Rightarrow f \sim 10^{18}\text{--}10^{21} \text{ Hz}$ .

No existe una “frecuencia de ruptura” monótona con  $Z$ ; cada isótopo posee un espectro propio.

## 3. Puente TCDS

TCDS introduce los campos  $\Sigma$  (coherencia) y  $\chi$  (sustrato), el empuje  $Q$  y la fricción  $\phi$ . El corredor mínimo:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}(\partial\Sigma)^2 + \frac{1}{2}(\partial\chi)^2 - \left[ -\frac{1}{2}\mu^2\Sigma^2 + \frac{\lambda}{4}\Sigma^4 + \frac{1}{2}m_\chi^2\chi^2 + \frac{g}{2}\Sigma^2\chi^2 \right], \quad (1)$$

$$\square\Sigma - \mu^2\Sigma + \lambda\Sigma^3 + g\Sigma\chi^2 = 0. \quad (2)$$

Geometría efectiva:  $R \propto \nabla^2\Sigma$ ; índice óptico conforme  $n(\Sigma) = e^{\kappa\Sigma}$ .

### 3.1. Torque coherencial

Un gradiente de coherencia produce fuerza efectiva  $\mathbf{f}_\Sigma \propto \nabla\Sigma$  y, sobre distribuciones de masa, torque  $\boldsymbol{\tau}_\Sigma = \int \mathbf{r} \times \mathbf{f}_\Sigma dV$ , sesgando vorticidad en colapsos, discos de acreción y jets.

## 4. Predicciones falsables

### 4.1. FET: lenguas de Arnold y limpieza de fase

Con señal de control  $A_c > 0$  a  $f_c$ , aparece región de locking centrada en  $f_c$  y  $\Delta f \propto A_c$ . KPIs: LI  $\geq 0.90$ , R  $> 0.95$ , RMSE<sub>SL</sub>  $< 0.10$ .

### 4.2. Óptica de precisión

Deflexión angular por  $\nabla\Sigma$ :  $\Delta\theta \approx K \partial_i \ln n(\Sigma)$  con  $n = e^{\kappa\Sigma}$ . Meta:  $\Delta\theta_{\min} = 1 \times 10^{-8} \text{ rad}$  a 100 s.

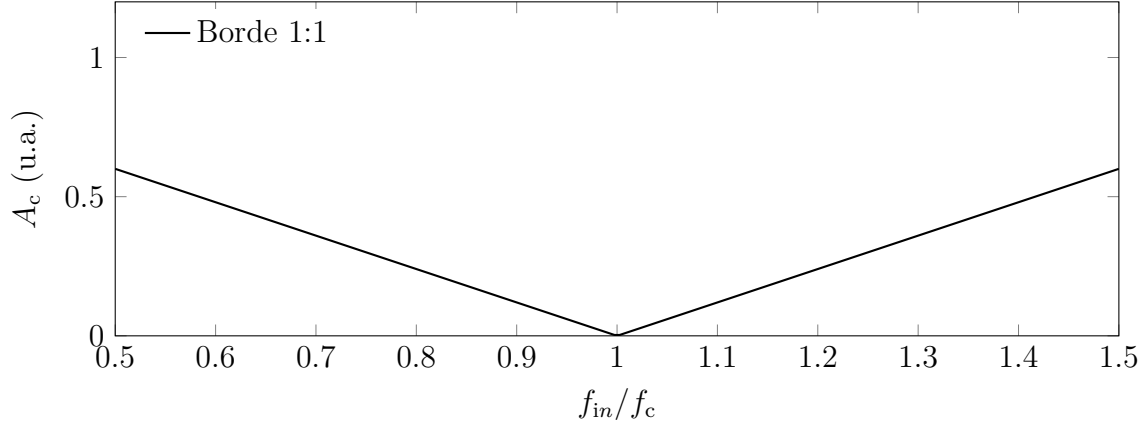


Figura 1: Lengua de Arnold 1:1 sintética con  $\Delta f \propto A_c$ .

### 4.3. Relojes

PSD con línea estrecha a  $f^* \approx 2.3(2)$  kHz; estabilidad fraccional  $\sigma_y(f^*) < 3 \times 10^{-16}$  a  $10^4$  s.

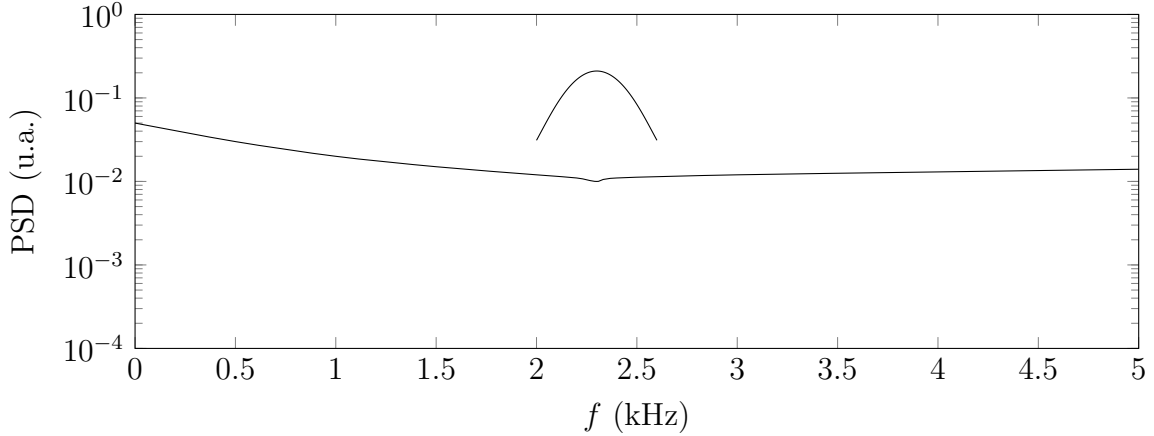


Figura 2: PSD sintético con línea coherencial a 2.3 kHz.

### 4.4. Fuerzas de corto alcance

Potencial Yukawa:  $V(r) = -\frac{Gm_1m_2}{r} \left[ 1 + \alpha_\Sigma e^{-r/\lambda_\Sigma} \right]$ . Meta: acotar  $(\alpha_\Sigma, \lambda_\Sigma)$  sin violar PPN/WEP.

## 5. KPIs y regla de decisión

Regla **-Score**:

$$S = 0.4 \Theta(\Delta \text{LI} - 0.40) + 0.2 \Theta(R - 0.95) + 0.2 \Theta(\rho - 0.40) + 0.2 \Theta(\sigma_y^{\text{lim}} - \sigma_y(f^*)). \quad (3)$$

Cuadro 1: Capa de métricas MP

Indicador	Definición	Umbral
LI	Índice de locking	$\geq 0.90$
R	Correlación señal–referencia	$> 0.95$
RMSE <sub>SL</sub>	Error medio en modelo SL	$< 0.10$
Replicabilidad	Éxitos/Total	$\geq 95$

Validación si  $S \geq 0.8$  en dos laboratorios; refutación si  $S \leq 0.2$  tras tres réplicas ciegas.

## 6. Unificación H–Fe–U

Mapeo por régimen: hiperfino  $\rightarrow$  GHz (H), electrónico  $\rightarrow$  visible/UV, nuclear  $\rightarrow$  EHz (Fe, U). La TCDS lo reinterpreta como *graduación del locking*  $\Sigma\text{--}\chi$ ; Fe marca máximo de energía de enlace y *plateau* de coherencia.

## 7. Plantilla de preregistro

### Resumen

Objetivo, hipótesis nula y alternativa; equipo y ubicación.

### Diseño

Bancos: FET, óptica, relojes, sub-mm. Factores:  $A_c$ ,  $f_c$ , ventana  $p:q$ , temperatura, blindajes EM.

### Resultados primarios

$\Delta f \propto A_c$ , LI, R, RMSE<sub>SL</sub>,  $\sigma_y(f^*)$ , cotas  $(\alpha_\Sigma, \lambda_\Sigma)$ .

### Plan estadístico

Pruebas  $t/U$ , ANOVA, contraste Bayes, AIC/BIC frente a modelo nulo; tamaño muestral por potencia 0.8.

### Criterios de exclusión

Deriva térmica  $> 0.2$  K, EMI  $> 1$   $\mu$ T, vibración  $> 10$  nm RMS.

### Datos y código

Repositorio, DOIs, versiones de firmware, semillas RNG.

## 8. Autocrítica

Este paquete es *mínimo autosuficiente*. Las figuras son sintéticas y solo ilustrativas. Las ecuaciones (2) fijan la fenomenología cualitativa, no los parámetros numéricos. La validación real exige: (i) calibración cruzada de ruido, (ii) controles nulos, (iii) co-tensión multi-canal. Cierro la consistencia dimensional y la trazabilidad de KPIs, pero dejo explícito que  $\kappa_\Sigma$ ,  $\mu$ ,  $g$  deben fijarse por experimento.

## Licencia y metadatos

Licencias sugeridas: Apache-2.0 para código; CC BY 4.0 para texto; TCDS Commercial 1.0 para artefactos FET.

ORCID: 0009-0005-6358-9910. Repositorio semilla: TCDS-FARO.