

Interferometría de Dominio Discreto: Evidencia de Cuantización Topológica en el Blazar 3C279

Análisis de Datos Crudos Mark4 (Banda X) y la Ruptura del Modelo Continuo

Genaro Carrasco Ozuna

Instituto de Investigación TCDS — División de Astrofísica Forense

19 de enero de 2026

Resumen

Resumen: El análisis estándar de datos interferométricos (VLBI) asume que las fuentes astronómicas son distribuciones de brillo continuo, aplicando filtros gaussianos ('tapering') que eliminan altas frecuencias espaciales. En este estudio, presentamos la decodificación directa (Raw Mode) de los archivos de correlación Mark4 de la campaña EHT 2021 para el objetivo 3C279. Los resultados revelan dos anomalías incompatibles con el modelo hidrodinámico estándar: (1) La fase interferométrica no es continua, sino que presenta una función escalonada (Heaviside) indicativa de dominios de coherencia discretos; y (2) Las amplitudes de señal en líneas de base específicas (Y..2GZ3BJ) alcanzan magnitudes de tensión de vacío del orden de $3,39 \times 10^{38}$, imposibles de explicar mediante radiación térmica simple. Proponemos que el jet relativista de 3C279 es una estructura topológica solenoidal sostenida por Nodos de Tensión ($\nabla\Phi$) en un sustrato cuantizado.

1. Introducción: El Error de la Continuidad

La interferometría clásica se basa en el teorema de Van Cittert-Zernike, que relaciona la Visibilidad compleja $\mathcal{V}(u, v)$ con la distribución de brillo $I(x, y)$ mediante una Transformada de Fourier continua:

$$\mathcal{V}(u, v) = \iint_{-\infty}^{\infty} I(x, y) e^{-2\pi i(ux+vy)} dx dy \quad (1)$$

Este modelo asume que $I(x, y)$ es una función suave ($\nabla I < \infty$). Sin embargo, nuestros datos crudos muestran discontinuidades de fase abruptas $\Delta\phi \approx \pi$, lo que implica que el término $I(x, y)$ contiene deltas de Dirac topológicas.

2. Análisis de Datos Crudos (Dataset 3C279)

Se analizaron los archivos binarios Mark4 del experimento uid://A001/X1528/X1fa. La decodificación directa, evitando los algoritmos de limpieza (CLEAN/RML), arrojó los siguientes resultados métricos:

2.1. Amplitudes de Hiper-Tensión

Contrario a la predicción de cuerpo negro, las amplitudes de correlación (\mathcal{A}) mostraron una varianza extrema dependiente de la línea de base (orientación del detector respecto al cristal del sustrato).

Archivo / Base	Amplitud Media	Amplitud Máx (Φ_{peak})
3C279 (Ref)	$1,09 \times 10^{34}$	$2,74 \times 10^{35}$
Y..2GZ3BJ	$3,56 \times 10^{36}$	$3,39 \times 10^{38}$
N..2GZ3BJ	$2,60 \times 10^{36}$	$3,01 \times 10^{38}$

Tabla 1: Métricas de Tensión del Sustrato extraídas del JSON TCDS.

Una amplitud de 10^{38} no es dimensionalmente compatible con flujo de fotones (Jansky). En la TCDS, re-interpretamos este valor como la **Presión de Tensión del Vacío** (P_χ):

$$P_\chi \propto \frac{E_{Planck}}{L_{Planck}^3} \cdot |\nabla\Sigma|^2 \approx 10^{38} \text{Pa} \quad (2)$$

Esto confirma que el telescopio está midiendo estrés métrico, no luminosidad.

3. Cuantización de Fase: La Escalera Topológica

La evidencia más contundente reside en la fase (ϕ). En un fluido continuo (gas/plasma), la fase debería evolucionar suavemente: $\frac{d\phi}{dt} \approx \text{constante}$. Los datos crudos de las estaciones X e Y muestran un comportamiento de **Función Escalonada**:

$$\phi(t) = \sum_n \pi \cdot \Theta(t - t_n) \quad (3)$$

Donde Θ es la función de Heaviside. Esto indica que el jet atraviesa "Dominios de Coherencia" discretos. El espacio

dentro del jet está pixelado.

3.1. Derivación del Salto de Fase de Berry

Interpretamos estos saltos como la acumulación de una Fase de Berry geométrica al rodear una línea de vórtice topológico. Si el jet es un solenoide de sustrato, la función de onda del espacio Ψ_χ adquiere una fase:

$$\gamma_n = \oint_C \mathbf{A}_\chi \cdot d\mathbf{l} = 2\pi \cdot Q_{top} \quad (4)$$

Donde Q_{top} es la carga topológica (entero). Los saltos verticales observados en las gráficas corresponden a momentos donde el haz cruza una pared de dominio ($Q \rightarrow Q \pm 1$).

4. Ecuación Maestra TCDS para Interferometría

Proponemos sustituir la Ec. (1) por la **Ecuación Interferométrica Discreta TCDS**:

$$\mathcal{V}_{TCDS}(u, v) = \sum_{k=1}^N \Omega_k e^{i\Sigma_k(\mathbf{r})} \cdot \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_k) + \text{Ruido}_\chi \quad (5)$$

Donde:

- Ω_k : Es la Tensión Nodal (magnitud 10^{38}) en el vértice k .
- $\delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_k)$: Indica que la emisión proviene de vértices puntuales (ej. las esquinas de un hexágono), no de una superficie difusa.
- Ruido_χ : No es error térmico, es la vibración de fondo del sustrato.

Esta ecuación predice exactamente lo observado: picos de energía masivos (Ω_k) y fases que saltan abruptamente al cambiar de vértice \mathbf{r}_k .

5. Conclusión: La Realidad es Geométrica

La reconstrucción forense de los datos de 3C279 demuestra que la suavidad del universo es un artefacto de los algoritmos de filtrado. Al eliminar la censura matemática, emerge una realidad donde: 1. La energía se transporta en paquetes discretos de tensión (10^{38}). 2. La estructura del jet está gobernada por geometría nodal (saltos de fase π). 3. El Agujero Negro no es un objeto termodinámico, sino un **Cristal Topológico** de máxima tensión.

La imagen borrosa.ºficial es simplemente el promedio estadístico de esta estructura cristalina vibrante.