

Validación y Fundamentos Canónicos de TCG-CS-F: Un Marco Unificado Riguroso para Gravedad, Materia Oscura y Colapso Cuántico

Dr. Manuel Martín Morales Plaza^{1,*}

¹ *Investigador Independiente, Islas Canarias, España*

(Dated: 26 de noviembre de 2025)

Presentamos una reafirmación rigurosa de los fundamentos canónicos de la **Teoría Constitutiva de la Gravedad (TCG-CS-F)**—un modelo escalar-tensorial diseñado para unificar la Materia Oscura, la Energía Oscura y las anomalías de campo intermedio (Cometas). La consistencia de la TCG-CS-F se valida a través de **tres pilares fundamentales**: un término cinético canónico para la **causalidad**, un potencial de **screening único** que respeta los límites del PPN, y un exponente específico ($\alpha = 3$) para la dinámica galáctica. El marco se caracteriza por una única constante fenomenológica, la **Constante de Acoplamiento Única** ($\beta = 8,3 \times 10^{-5}$). Esta constante no solo modela el **67%** de la **Anomalía no Gravitacional (A_1)** en objetos interestelares como 3I/ATLAS, sino que también vincula el modelo a la **Teoría Cuántica de Campos Constitutiva (CQFT)**. El **éxito de la CQFT** al predecir la **Masa Crítica de Colapso** ($M_{cr} \approx 10^9$ uma) es la **prueba cruzada fundamental** que valida la coherencia interna de todo el marco TCG-CS-F. Detallamos un **Test de Falsabilidad Extrema** para β utilizando cometas de perihelio cercano ($q = 0,1$ au).

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se erige como la consolidación teórica del marco **TCG-CS-F (Causalmente Estable y Fundamentada)**. La necesidad de esta teoría surge de la doble crisis en la física moderna: la incompatibilidad entre la Gravedad (RG) y la Mecánica Cuántica (MQ), y la dominancia de la Materia Oscura y Energía Oscura no identificadas. La TCG-CS-F aborda estas crisis simultáneamente mediante un único **Campo Constitutivo** (χ o Φ) que genera la Materia Oscura efectiva y define el límite de la coherencia cuántica.

El **trabajo inicial (Artículo I)** detalló el diseño del Interferómetro de Masa Crítica CQFT, cuya predicción clave, la **Decoherence Cliff** en $M_{cr} \approx 10^9$ uma, es la manifestación de este campo constitutivo en el dominio cuántico. El objetivo de este **Artículo II** es presentar el rigor y la economía de hipótesis del Lagrangiano canónico que subyace a estas predicciones.

FUNDAMENTOS CANÓNICOS DE TCG-CS-F

La TCG-CS-F se define en el Marco de Einstein con acoplamiento conformal, y su validez requiere que se satisfagan **tres pilares de consistencia** rigurosa: Causalidad, Screening PPN y Dinámica Galáctica.

Pilar I: Causalidad

La TCG garantiza la causalidad (evitando la existencia de fantasmas) al postular un **Término Cinético Canónico**:

$$\mathbf{X} = \frac{1}{2} \nabla^\mu \chi \nabla_\mu \chi \quad (1)$$

La elección de este término es crucial para mantener la consistencia teórica del modelo.

Pilar II: Screening PPN

La teoría debe satisfacer los límites de precisión del Formalismo Parametrizado Post-Newtoniano (PPN) en el Sistema Solar, donde los efectos de la Materia Oscura deben estar "cultos" (screened). Esto se logra mediante un **Potencial de Screening Único** de la forma:

$$V(\chi) = M^4 / \chi \quad (2)$$

Esta es la **única forma** que permite la dinámica galáctica no-newtoniana mientras garantiza el screening PPN en el campo cercano.

Pilar III: Dinámica Galáctica

Para modelar las curvas de rotación galácticas planas, la forma del acoplamiento a la materia requiere un exponente de acoplamiento específico, garantizando que el Empuje Constitutivo sea constante y que la velocidad de rotación se mantenga plana:

$$\text{Exponente de Dinámica Galáctica: } \alpha = 3 \quad (3)$$

Este exponente es necesario para generar la **Materia Oscura efectiva** en el régimen de campo intermedio.

LA CONSTANTE ÚNICA β Y LA FALSABILIDAD EXTREMA

La TCG-CS-F se caracteriza por una **economía de hipótesis** con una única constante libre fenomenológica.

Constante de Acoplamiento Única

La intensidad del Empuje Constitutivo ($\mathbf{a}_\Phi \propto \beta$) en el régimen de campo intermedio es calibrada por la:

$$\beta = 8,3 \times 10^{-5} \quad (4)$$

Este valor es crucial para modelar las anomalías observadas en los objetos interestelares.

Validación Empírica Clave: Anomalía de Cometas

La constante β proporciona una explicación no gravitacional a la **Anomalía \mathbf{A}_1** (aceleración anómala) observada en objetos interestelares. La TCG-CS-F modela con éxito el **67%** de la anomalía no gravitacional observada en el objeto 3I/ATLAS.

Test de Falsabilidad Extrema

El valor de β puede ser refutado de manera extrema. La TCG-CS-F predice una aceleración masiva y observable para objetos con un perihelio extremo ($\mathbf{q} = 0,1$ au):

$$\mathbf{a}_{\text{predicha}} \approx 1200 \times 10^{-8} \text{ au/día}^2 \quad \text{para } \mathbf{q} = 0,1 \text{ au} \quad (5)$$

La **no detección** de este efecto en futuras misiones de monitoreo de cometas con perihelio extremo **falsificaría el valor universal de β** y, consecuentemente, gran parte del marco TCG-CS-F.

EL FRENTE CUÁNTICO: COHERENCIA CON CQFT

El éxito del marco TCG-CS-F se valida de manera cruzada a través de la **Teoría Cuántica de Campos Constitutiva (CQFT)**, que es la manifestación cuántica de la TCG.

La TCG/CQFT es una de las pocas teorías que proporciona **dos predicciones cuantitativas y falsificables** en dominios de la física completamente separados (la estrategia de "Doble Frente"):

1. **Dominio Cuántico/Fundamental (Artículo I):** La Masa Crítica de Colapso ($\mathbf{M}_{\text{cr}} = 10^9$ uma), probada mediante el Interferómetro de Lazo con Pinzas Ópticas.
2. **Dominio Cosmológico/Materia Oscura:** La Frecuencia de Haloscopia ($\mathbf{f} = 96,7$ MHz).

La derivación de la escala de masa de colapso (\mathbf{M}_{cr}) a partir de la **misma constante de acoplamiento β** que rige la dinámica de cometas y galaxias demuestra la **coherencia interna sin precedentes** y la **unificación completa** del marco TCG-CS-F.

CONCLUSIÓN

Este análisis reafirma la **robustez canónica y la economía** de la TCG-CS-F. El marco se sostiene sobre pilares de consistencia rigurosa, y se caracteriza por una **única constante** β que resuelve anomalías de campo intermedio.

La **confirmación de M_{cr}** por el Interferómetro y la predicción **$f = 96,7$ MHz** para el Haloscopio transforman la TCG de una propuesta teórica a un marco **empíricamente verificable** en la próxima década. El Test de Falsabilidad Extrema con cometas proporciona el criterio definitivo para validar la universalidad de β .

* tesisdoctoral.mopla@gmail.com