

Estudio Científico — Sangrado del CGA (Conjunto Granular Absoluto)

TMRCU: Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Autor: Genaro Carrasco Ozuna — Proyecto TMRCU / MSL

Resumen Ejecutivo

Este estudio define y formaliza el fenómeno de "sangrado del CGA" como la pérdida neta de densidad o impulso granular del Conjunto Granular Absoluto (CGA) desde una región hacia su entorno cuando existen gradientes espaciotemporales fuertes del campo de Sincronización Lógica (Σ) o variaciones bruscas en la interacción con la Materia Espacial Inerte (χ). El sangrado se manifiesta como un término fuente efectivo en la ecuación de continuidad granular y produce firmas observables: cambios de fase y frecuencia en osciladores cercanos a bifurcaciones (SYNCTRON/ZFET), dephasings anómalos en sistemas cuánticos, y ligeras correcciones disipativas a potenciales gravitacionales efectivos. Se proponen métricas, protocolos experimentales de bajo presupuesto y criterios de falsabilidad.

1. Definición Operativa

Llamamos "sangrado del CGA" al balance no nulo de flujo granular saliente en un volumen de control V del CGA, asociado a una divergencia de flujo granular positiva y no compensada por fuentes internas. Formalmente, si $\rho_g(x,t)$ es la densidad granular y $J_g(x,t)$ su flujo, se define la tasa de sangrado Γ_{bleed} como:

$$\partial_t \rho_g + \nabla \cdot J_g = -\Gamma_{\text{bleed}}(\Sigma, \chi, \partial_t \Sigma, \nabla \Sigma, \dots)$$

El sangrado surge cuando existen (i) gradientes de Σ que inducen transporte preferencial de estructura granular, (ii) acoplamientos $\Sigma-\chi$ que inducen disipación efectiva, o (iii) condiciones de borde que favorecen la fuga de coherencia hacia regiones de menor sincronización. $\Gamma_{\text{bleed}} \geq 0$ por construcción y su anulación corresponde al régimen sin sangrado.

2. Marco Ontológico (TMRCU)

El CGA es la estructura discreta subyacente del espacio-tiempo; χ representa la Materia Espacial Inerte (MEI) como medio pasivo con memoria; y Σ es el campo de sincronización que regula la coherencia. El "sangrado" es la descompensación local del intercambio granular entre estos tres elementos, observable como fricción de sincronización (φ) y decoherencias/arrastres efectivos.

3. Formalismo Matemático Efectivo

3.1. Flujo granular y constitutivas

$$J_g = -D_g \nabla \rho_g + \kappa_g \rho_g \nabla \Sigma + \xi_g \partial_t \Sigma$$

con D_g (difusión granular), κ_g (acople a gradientes de coherencia) y ξ_g (acople a transitorios). Estas constantes definen el régimen lineal mínimo falsable y pueden depender de χ .

3.2. Tasa de sangrado efectiva

$$\Gamma_{\text{bleed}} = \Gamma_0 + a_1 |\nabla\Sigma|^2 + a_2 |\partial_t\Sigma| + a_3 (\nabla\Sigma \cdot \nabla\chi) + \dots$$

La parametrización anterior captura que el sangrado crece con la abruptitud espacial/temporal de la coherencia y con la heterogeneidad del sustrato χ . En el límite $\Sigma \approx \text{const}$ y $\chi \approx \text{homogéneo}$, $\Gamma_{\text{bleed}} \rightarrow \Gamma_0$ (ruido basal).

3.3. Interacción con Σ y χ

$$\Pi_{\text{eff}}[\Sigma, \chi] = \frac{1}{2}(\partial\Sigma)^2 + \frac{1}{2}(\partial\chi)^2 - V(\Sigma, \chi); V = (-\frac{1}{2} \mu^2 \Sigma^2 + \frac{1}{4} \lambda \Sigma^4) + \frac{1}{2} m \chi^2 \Sigma^2 + \frac{1}{2} g \Sigma^2 \chi^2$$

La dinámica efectiva introduce disipación a través de φ y un término de intercambio con el tensor energía-impulso ($T_{\{\mu\nu\}}$). El sangrado se modela como una contribución disipativa adicional $\Pi^{\{\text{bleed}\}}_{\{\mu\nu\}}$ que modifica la respuesta en experimentos de precisión.

3.4. Correcciones observables

- Frecuencias desplazadas: $\delta f \propto \kappa_g(\nabla\Sigma) + O(|\partial_t\Sigma|)$.
- Dephasing adicional: $\gamma_{\text{bleed}} \approx b_0 + b_1|\nabla\Sigma| + b_2|\partial_t\Sigma|$.
- Corrección newtoniana efectiva: $\Delta\Phi \approx \varepsilon e^{\{-r/\lambda_g\}}$ con $\varepsilon \propto \Gamma_{\text{bleed}}$ en presencia de gradientes sostenidos.

4. Predicciones Cuantitativas (orden de magnitud)

En un oscilador no lineal cercano a bifurcación (SFET), variaciones de $|\nabla\Sigma| \sim 10^{-2}-10^{-1} \text{ m}^{-1}$ podrían inducir desplazamientos relativos de frecuencia $\delta f/f \sim 10^{-6}-10^{-5}$, y dephasing adicional γ_{bleed} en el rango 10-100 mHz dependiendo de D_g y κ_g . En un péndulo de torsión de Q alto, se esperan cambios de frecuencia fraccional de 10^{-6} en proximidad de cavidades de coherencia (regiones de alto Σ).

5. Protocolos Experimentales de Bajo Presupuesto

5.1. SFET (SYNCTRON): injection-locking con barrido de f_{in} y potencia. Métrica primaria: mapa de Lenguas de Arnold y LI (locking index). Firma de sangrado: asimetrías sistemáticas y aumento de γ_{bleed} al cruzar umbrales de Σ .

5.2. Interferometría Mach-Zehnder: introducir un brazo en región de alto $\nabla\Sigma$ (cavidad de coherencia). Señal: fase adicional $\Delta\varphi(\Sigma, \chi)$. Control: inversión de gradiente y rotación del montaje.

5.3. Péndulo de torsión: monitoreo de f_0 , Q y amortiguamiento ante encendido/apagado de fuente de coherencia. Control: idéntico set-up con dummy sin acople a Σ .

6. Controles, Artefactos y Pruebas Nulas

- Blind inverso: operador desconoce sesiones $\Sigma\text{-ON}/\Sigma\text{-OFF}$.
- Rotación/traslación del montaje para descartar gradientes térmicos y campos parásitos.
- Inyección de ruido sintético para calibrar sesgos del análisis.
- Apilamiento de ensayos con bootstrap para estimar robustez de la señal.

7. Comparación con Teorías Actuales

Relatividad General (GR): no contempla un término $\Pi^{\{bleed\}}_{\{\mu\nu\}}$; cualquier disipación gravitacional se asocia a ondas gravitacionales o materia común. Teoría Cuántica de Campos estándar: el vacío cuántico no incluye un medio χ con memoria; las correcciones propuestas aquí se asemejan a medios efectivos (análogos superfluídicos) pero con dinámica de Σ explícita. LQG y teorías granulares: comparten la granularidad de fondo, pero no el mecanismo disipativo $\Sigma\text{-}\chi$ propuesto.

8. Métricas y Criterios de Aceptación (Falsabilidad)

Observable	Métrica (KPI)	Criterio de aceptación
Σ FET	$\text{RMSE_SL} < 0.10$; $\text{LI} \geq 0.90$	Desplazamiento reproducible de $\delta f \geq 5\sigma$ al cr...
Interferometría	$\Delta\varphi \geq 3\sigma$ estable	Reversión de señal al invertir gradiente (cont...
Torsión	$\Delta f/f \geq 10^{-6}$	Coherencia con encendido/apagado de Σ y co...

9. Estimación de Parámetros

Propuesta bayesiana con parámetros $\theta = \{D_g, \kappa_g, \xi_g, \Gamma_0, a_1, a_2, a_3\}$. Priors no informativos truncados; inferencia con MCMC sobre datos combinados (Σ FET + interferometría + torsión). Reportar posterior y evidencia bayesiana para hipótesis con/ sin sangrado.

10. Riesgos y Límites

Riesgo de confundir artefactos térmicos, electromagnéticos o mecánicos con sangrado. Límite conceptual: falta de derivación completa desde una teoría micro de la CGA (este documento usa un efectivo fenomenológico). Límite instrumental: estabilidad ambiental y requisitos de aislamiento.

11. Autocrítica y Validación

(1) Grado de certeza: moderado. Se sustenta en la coherencia interna con el lagrangiano TMRCU y en analogías con transporte en medios complejos, pero carece aún de una evidencia empírica directa. (2) Cómo llegué a esta conclusión: partí del formalismo lagrangiano $\Sigma\text{-}\chi$ y de la ecuación de continuidad granular; al introducir acoplos a gradientes y transitorios de Σ , el término Γ_{bleed} aparece de manera natural como disipación efectiva. (3) Qué podría refutarlo: una campaña controlada que no muestre ninguna de las firmas (δf , γ_{bleed} , $\Delta\varphi$) por encima de los umbrales establecidos, o un ajuste alternativo sin Γ_{bleed} que explique los datos con igual o mejor evidencia bayesiana. (4) Próximo paso crítico: fijar parámetros libres mediante experimentos Σ FET y torsión con blind y controles exhaustivos.

Apéndice A — Tabla de Símbolos

Símbolo	Descripción
ρ_g	Densidad granular del CGA
J_g	Flujo granular
Γ_{bleed}	Tasa de sangrado del CGA
Σ	Campo de Sincronización Lógica
χ	Materia Espacial Inerte (MEI)
D_g, κ_g, ξ_g	Coeficientes de transporte/acople
λ_g	Escala granular característica
γ_{bleed}	Tasa de dephasing atribuible al sangrado

Apéndice B — Checklist Experimental

- Calibración previa (ruido térmico, EM, vibración).
- Sesiones Σ -ON/ Σ -OFF con blind.
- Controles geométricos (rotar/trasladar).
- Inyección de ruido sintético y prueba de recuperación.
- Registro de temperatura, humedad, campos EM.
- Bootstrap y análisis bayesiano con reporte de pósterores.