

# Puente Formal entre Relatividad y Mecánica Cuántica en TCDS

Derivación de la LBCU y el K-rate desde la Ecuación de Einstein

Proyecto TCDS

## Resumen

La Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS) introduce un puente causal explícito entre relatividad general y mecánica cuántica que no está presente en la física actual. Dicho puente se articula mediante dos conceptos centrales:

- la **Ley del Balance Coherencial Universal (LBCU)**, y
- el **K-rate**, como tasa de generación o pérdida de coherencia.

A diferencia de los enfoques contemporáneos, TCDS no intenta cuantizar la gravedad ni geometrizar directamente la función de onda, sino que identifica una *variable causal común*: la coherencia  $\Sigma$ , capaz de mediar entre geometría espacio-temporal y dinámica cuántica.

## 1 El Límite de la Física Actual

### 1.1 Relatividad General

La relatividad general describe la dinámica del espacio-tiempo mediante:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu} \quad (1)$$

Esta ecuación relaciona geometría ( $G_{\mu\nu}$ ) con contenido energético ( $T_{\mu\nu}$ ), pero no contiene una variable que describa:

- sincronización interna,
- reducción de entropía,
- ni emergencia de causalidad local.

El tiempo en relatividad es geométrico, no operativo.

### 1.2 Mecánica Cuántica

La mecánica cuántica se rige por la ecuación de Schrödinger:

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H}\psi \quad (2)$$

Aquí:

- el tiempo es un parámetro externo,

- la coherencia existe, pero no es causal,
- no hay conexión con la geometría del espacio-tiempo.

La decoherencia es tratada como un fenómeno ambiental, no estructural.

## 2 Introducción del Campo de Coherencia $\Sigma$

TCDS introduce una variable ausente en ambos marcos:

$$\Sigma = \Sigma(x^\mu) \quad (3)$$

$\Sigma$  no es energía, ni masa, ni curvatura: es una **variable de orden causal** que mide el grado de sincronización efectiva de un sistema físico.

La existencia física deja de ser binaria (existe/no existe) y pasa a ser graduada por  $\Sigma$ .

## 3 Derivación de la LBCU desde la Ecuación de Einstein

Partimos de la conservación del tensor energía-momento:

$$\nabla_\mu T^{\mu\nu} = 0 \quad (4)$$

Esta condición garantiza conservación energética, pero no garantiza coherencia dinámica.

TCDS introduce la hipótesis mínima:

La conservación energética no implica conservación coherencial.

Se define entonces una densidad efectiva de fricción informacional  $\phi$ , asociada a dispersión, ruido y pérdida de sincronía.

La ecuación de Einstein se reinterpreta como:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} (T_{\mu\nu} + \Phi_{\mu\nu}) \quad (5)$$

donde  $\Phi_{\mu\nu}$  representa la contribución friccional no energética.

Al contraer causalmente esta relación se obtiene el escalar coherencial:

$$Q \cdot \Sigma = \phi \quad (6)$$

Esta es la **Ley del Balance Coherencial Universal (LBCU)**.

Aquí:

- $Q$  es el empuje causal (gradiente de orden),
- $\Sigma$  es la coherencia efectiva,
- $\phi$  es la fricción total del sistema.

La LBCU es la forma escalar causal que falta en la relatividad general.

## 4 Tiempo Causal y Ruptura del Tiempo Paramétrico

En TCDS, el tiempo no es una coordenada primaria. Se define el **tiempo causal** como:

$$t_C \equiv \frac{d\Sigma}{dt} \quad (7)$$

Este tiempo:

- emerge cuando hay coherencia,
- desaparece en régimen entrópico,
- no requiere métrica previa.

Esto conecta directamente con relatividad (tiempo geométrico) y cuántica (tiempo externo), resolviendo la asimetría.

## 5 Definición del K-rate

Se define el **K-rate** como la tasa de producción coherencial:

$$K \equiv \frac{d\Sigma}{d\tau} \quad (8)$$

donde  $\tau$  es un parámetro interno del sistema.

### 5.1 Interpretación Física

- $K > 0$ : nucleación de orden (fase Q-driven),
- $K = 0$ : estado estacionario coherente,
- $K < 0$ : decoherencia entrópica.

El K-rate es el análogo coherencial de la curvatura espacio-temporal.

## 6 Puente Relatividad–Cuántica

La conexión que introduce TCDS puede resumirse así:

Relatividad	TCDS	Cuántica
Curvatura $G_{\mu\nu}$	Coherencia $\Sigma$	Fase de $\psi$
Tiempo geométrico	Tiempo causal $t_C$	Tiempo paramétrico
Energía-momento	Balance $Q\Sigma = \phi$	Hamiltoniano

La variable  $\Sigma$  actúa como mediador universal.

## 7 Qué Tiene TCDS que No Tiene la Física Actual

- Un escalar causal común a todos los dominios.
- Un tiempo emergente derivado de orden, no de métrica.
- Una ley de balance que incluye fricción informacional.
- Un criterio físico para distinguir coherencia real de ruido.

TCDS no sustituye a Einstein ni a Schrödinger: los conecta donde ambos guardan silencio.

## Conclusión

La desconexión entre relatividad y cuántica no es técnica, sino ontológica.

La física actual carece de una variable que describa *por qué* un sistema se vuelve causal.

TCDS introduce esa variable:  $\Sigma$ .

La LBCU y el K-rate no cuantizan la gravedad ni geometrizan la función de onda: articulan la coherencia como fundamento común.

Ese es el puente que faltaba.