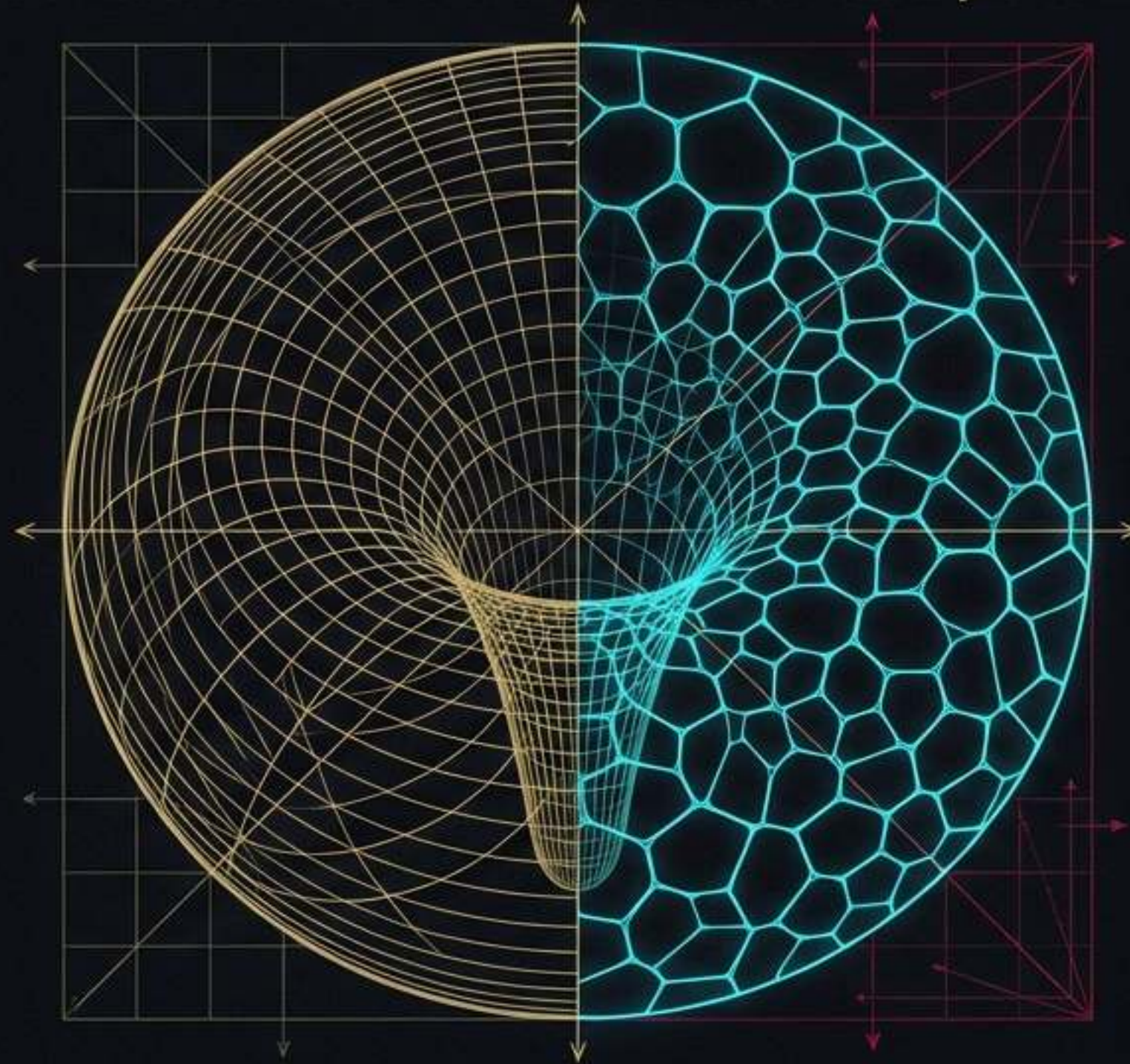


El Problema AdS/dS y la Génesis Fractal del Cosmos

Una propuesta de reconciliación basada en la covarianza del observador y la termodinámica de la información.



La física moderna enfrenta una grieta fundamental: la incompatibilidad entre nuestras mejores herramientas matemáticas (AdS) y la realidad de nuestro universo en expansión (dS). Esta presentación propone una solución donde el tiempo actúa como la frontera perdida.

La 'Caja de Espejos' de la Física Teórica (AdS)

“Como una caja con paredes reflectantes donde nada escapa.”

La Joya de la Corona

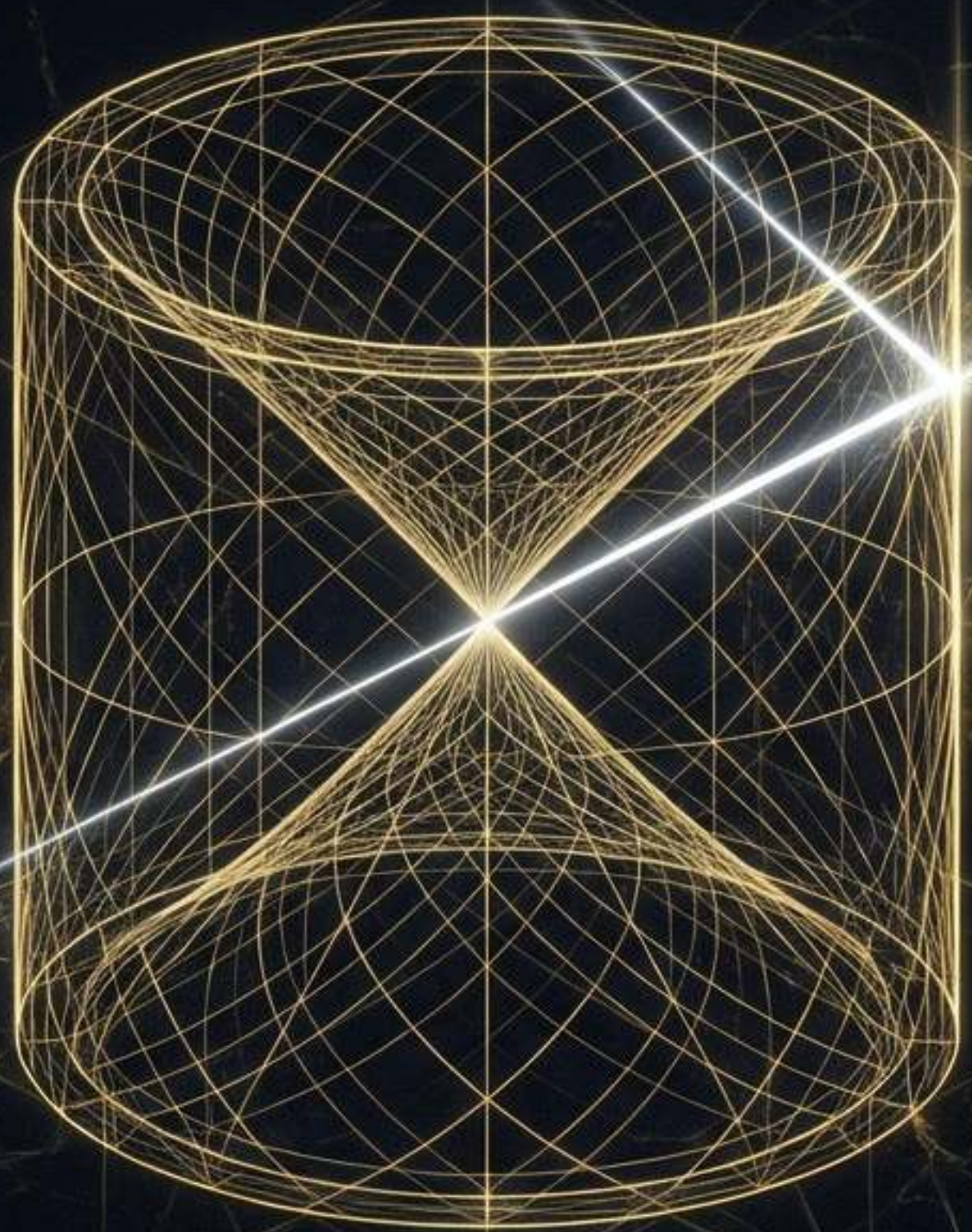
La correspondencia AdS/CFT (Maldacena, 1997) es la herramienta más potente que tenemos para la gravedad cuántica.

Por qué funciona

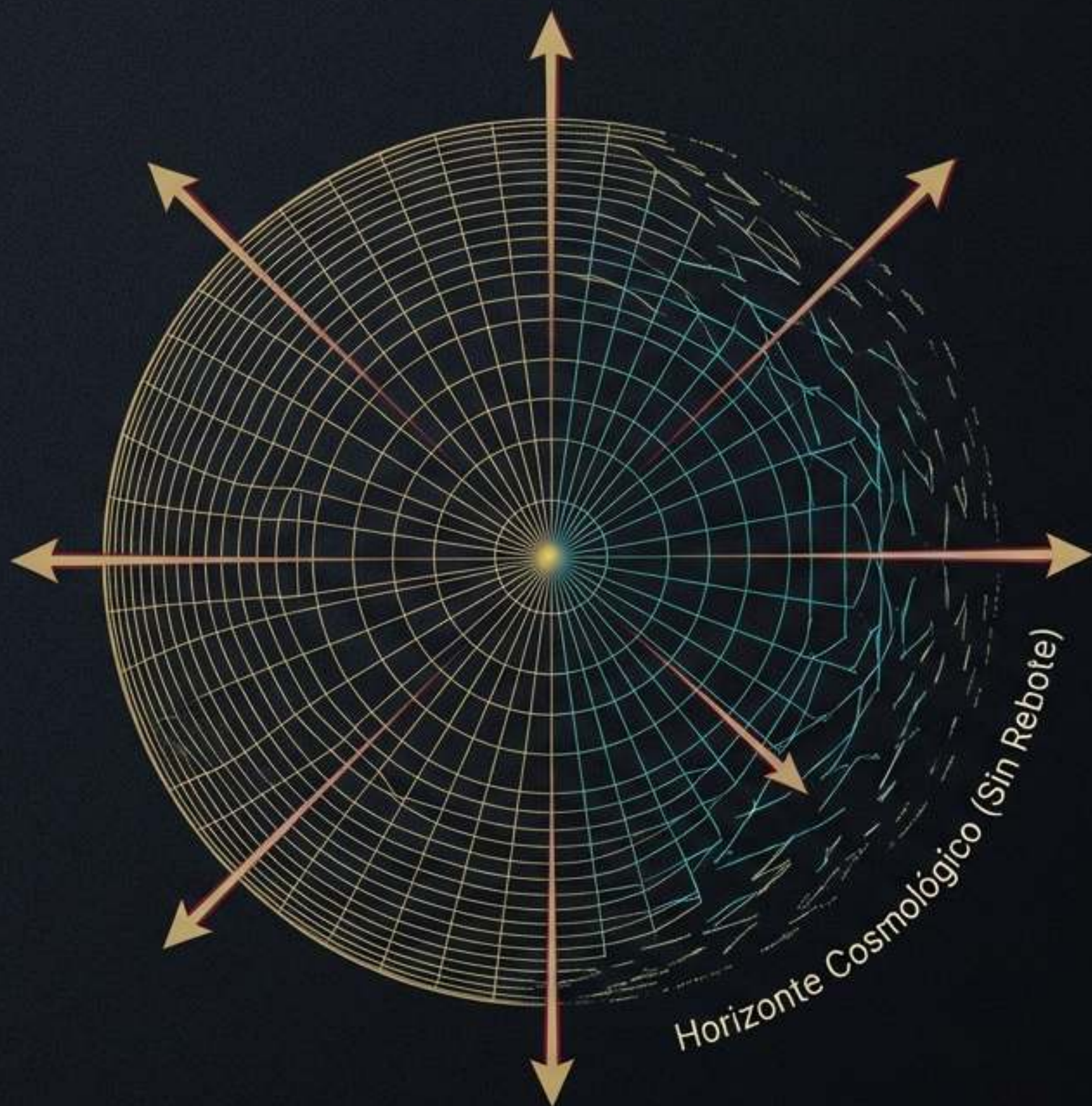
En un espacio de curvatura negativa (AdS), existe una frontera espacial fija.

El Efecto

La información no se pierde; rebota en los bordes, permitiendo la holografía perfecta y la conservación unitaria.



Frontera
Espacial
Fija



La Realidad Incómoda de un Universo sin Paredes (dS)

● Nuestra Observación

Vivimos en un universo de Sitter (dS) con expansión acelerada y curvatura positiva.

● El Fallo

No hay 'caja'. La información se aleja hacia el horizonte cosmológico y parece perderse para siempre.

● El Muro Matemático

Las herramientas de AdS fallan aquí. Llevamos 25 años sin una holografía funcional para la realidad que habitamos.

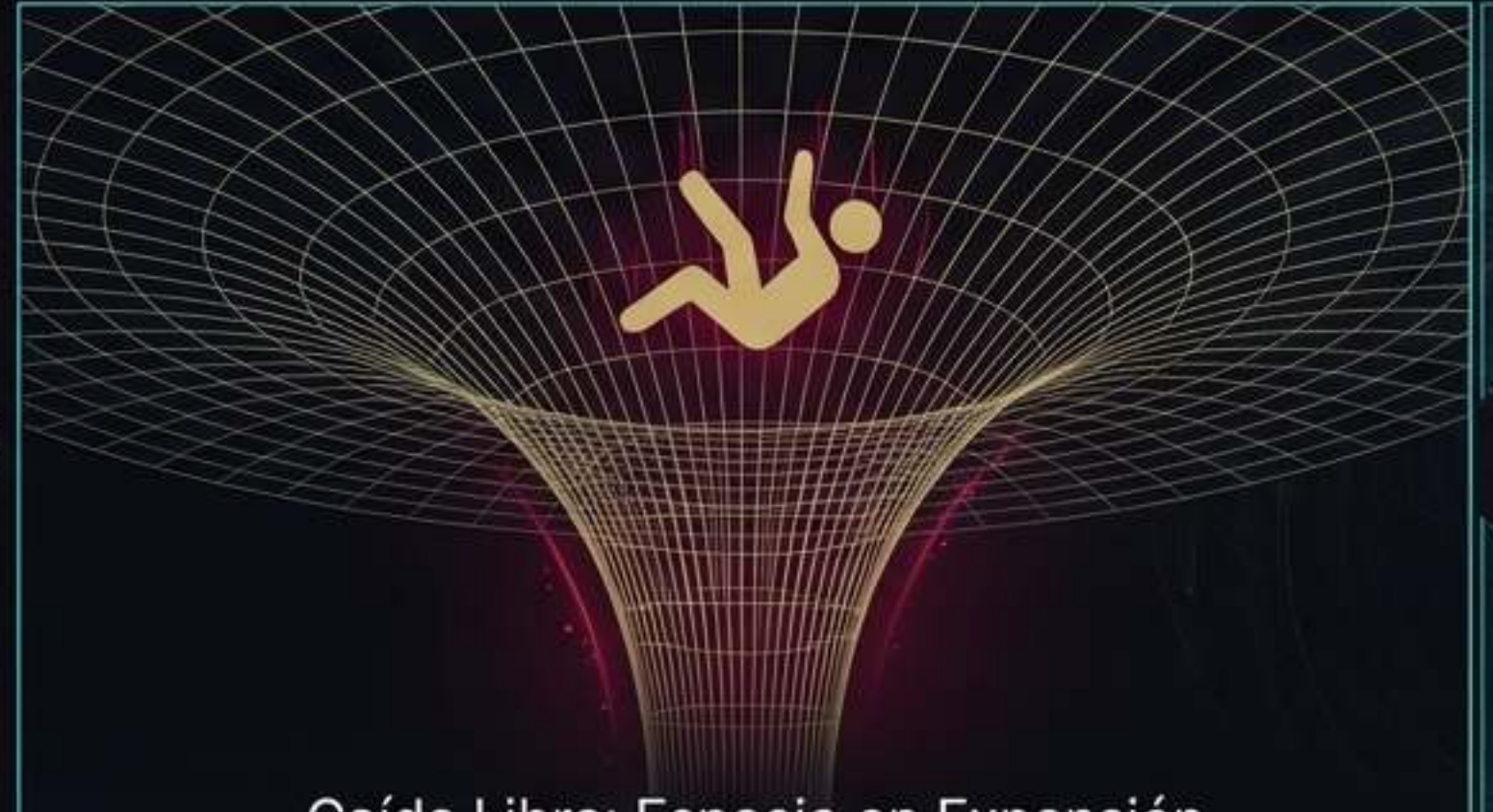
La Ilusión de las Coordenadas y la Covarianza



Observador Externo: Tiempo Congelado

Observador Externo

Ve que el tiempo se dilata asintóticamente al acercarse al horizonte. El reloj se detiene desde su perspectiva.



Caída Libre: Espacio en Expansión

Observador en Caída Libre

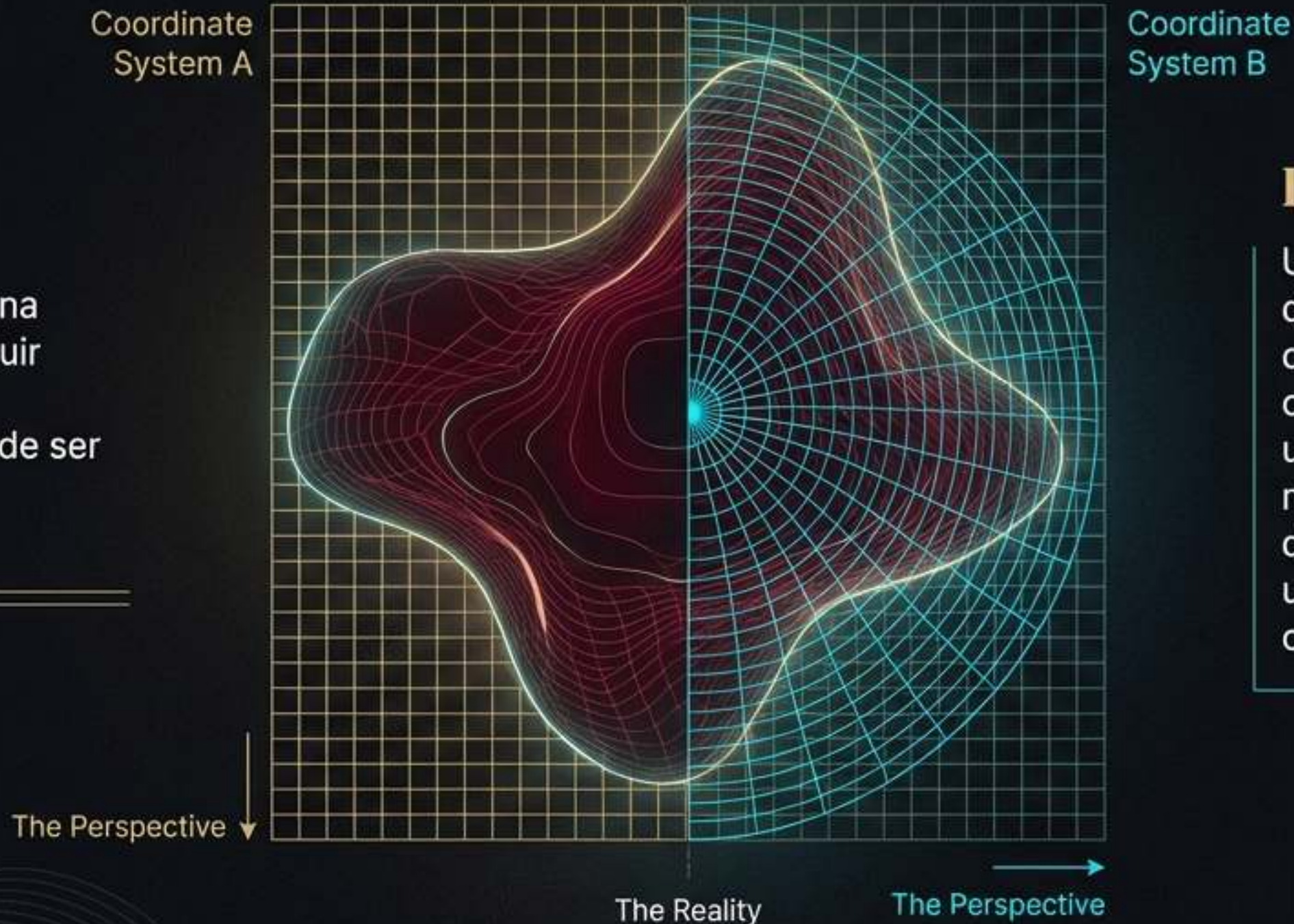
Sigue una geodésica y percibe una expansión espacial acelerada hacia la singularidad (o punto de rebote).

INSIGHT: Esta dualidad no es una contradicción. Según el principio de covarianza general, son descripciones equivalentes de la misma geometría subyacente.

¿Es la Expansión una Elección de Gauge?

La Intuición

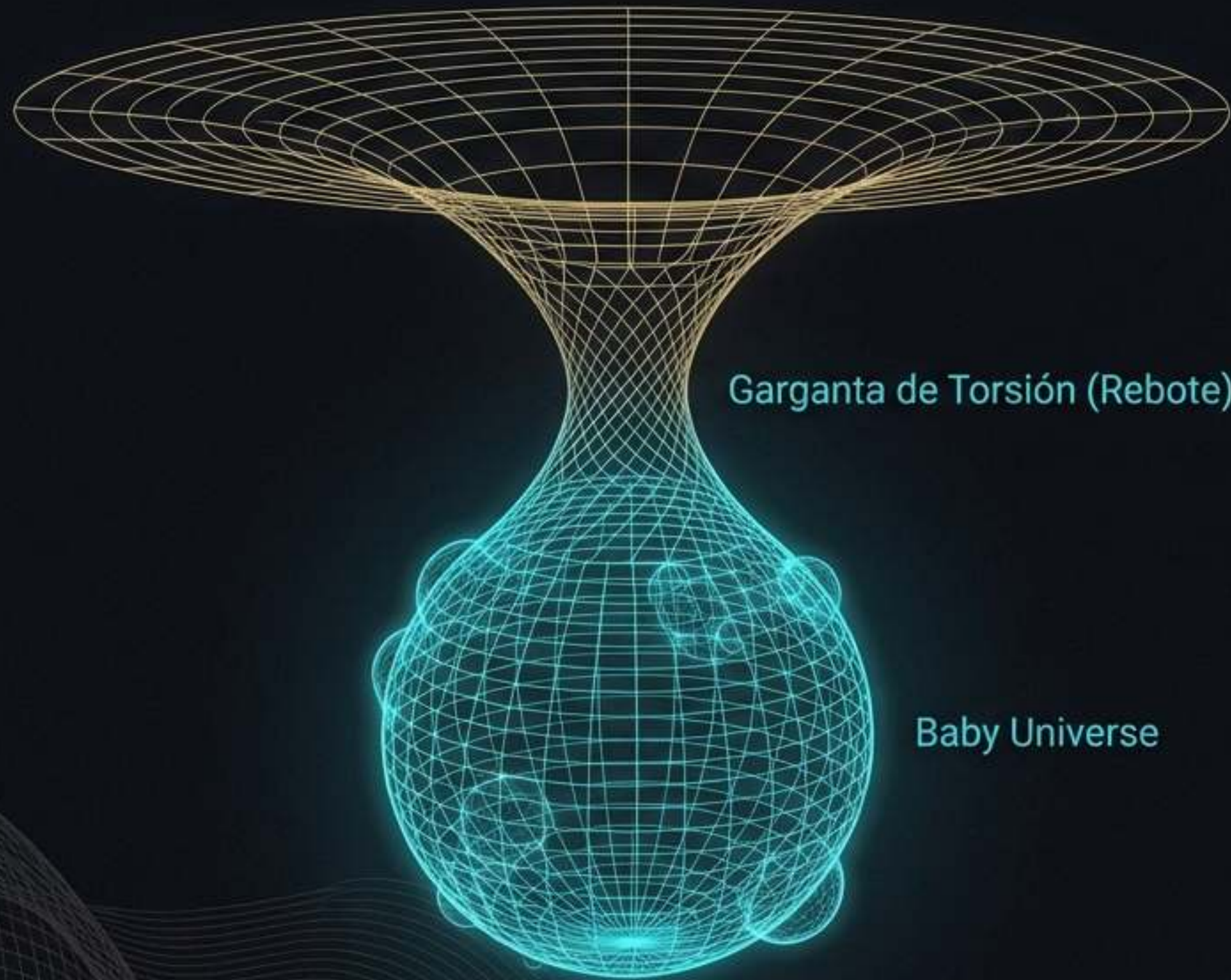
Si el espacio-tiempo es una entidad unificada, distinguir "dilatación temporal" de "expansión espacial" puede ser una elección de *gauge* (calibración).



La Propuesta

Un tratamiento físico completo debe ser independiente de coordenadas. Lo que percibimos como la expansión dS de nuestro universo podría ser matemáticamente isomorfo a la dilatación temporal interna de un agujero negro visto desde otro ángulo.

El Agujero Negro como Semilla Fractal



Modelo de Poplawski

- Utiliza la **torsión** en la geometría de Kerr para evitar la singularidad.

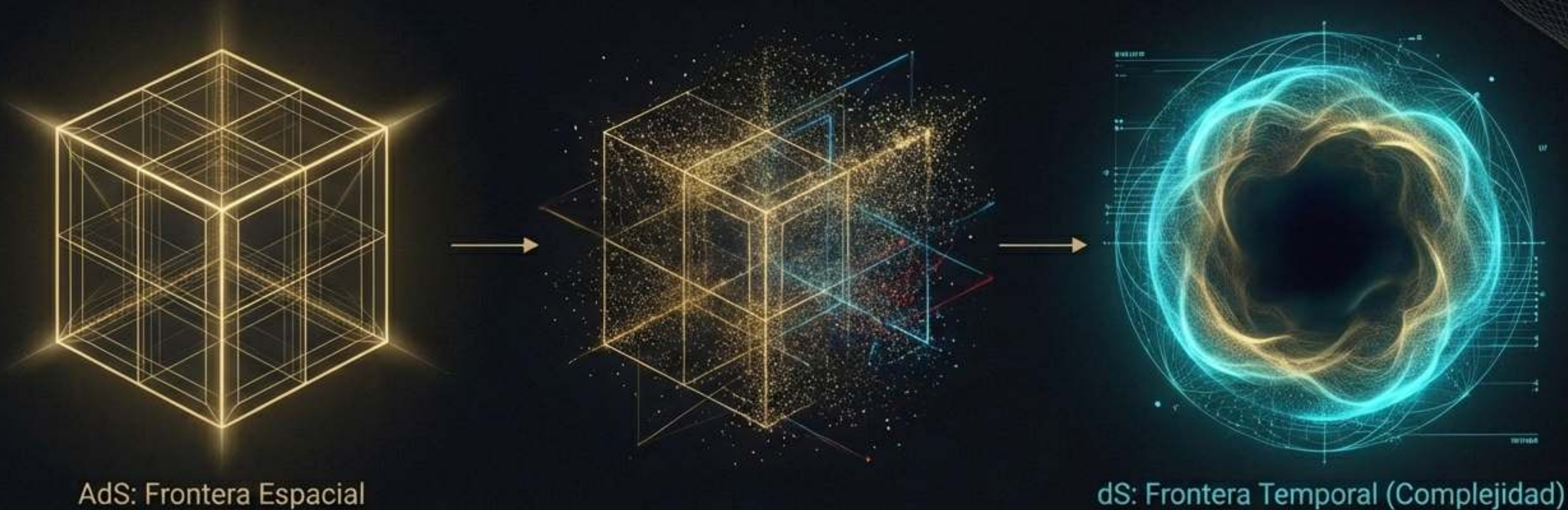
El Mecanismo

La materia no se comprime infinitamente; sufre un "**rebote cosmológico**".

Génesis

Cada agujero negro es potencialmente el **Big Bang** de un nuevo dominio espacio-temporal. Esto resuelve los problemas de horizonte y planitud sin inflación artificial.

Redefiniendo la Frontera: De Espacial a Temporal



El Eureka

En dS no tenemos paredes espaciales donde la información rebote. La solución es la **"membrana de complejidad"**. La complejidad de un sistema ralentiza su tiempo interno relativo. Esta diferencia de ritmos crea una frontera efectiva tan sólida como una pared física.

La Membrana de Complejidad y la Persistencia

Asincronía

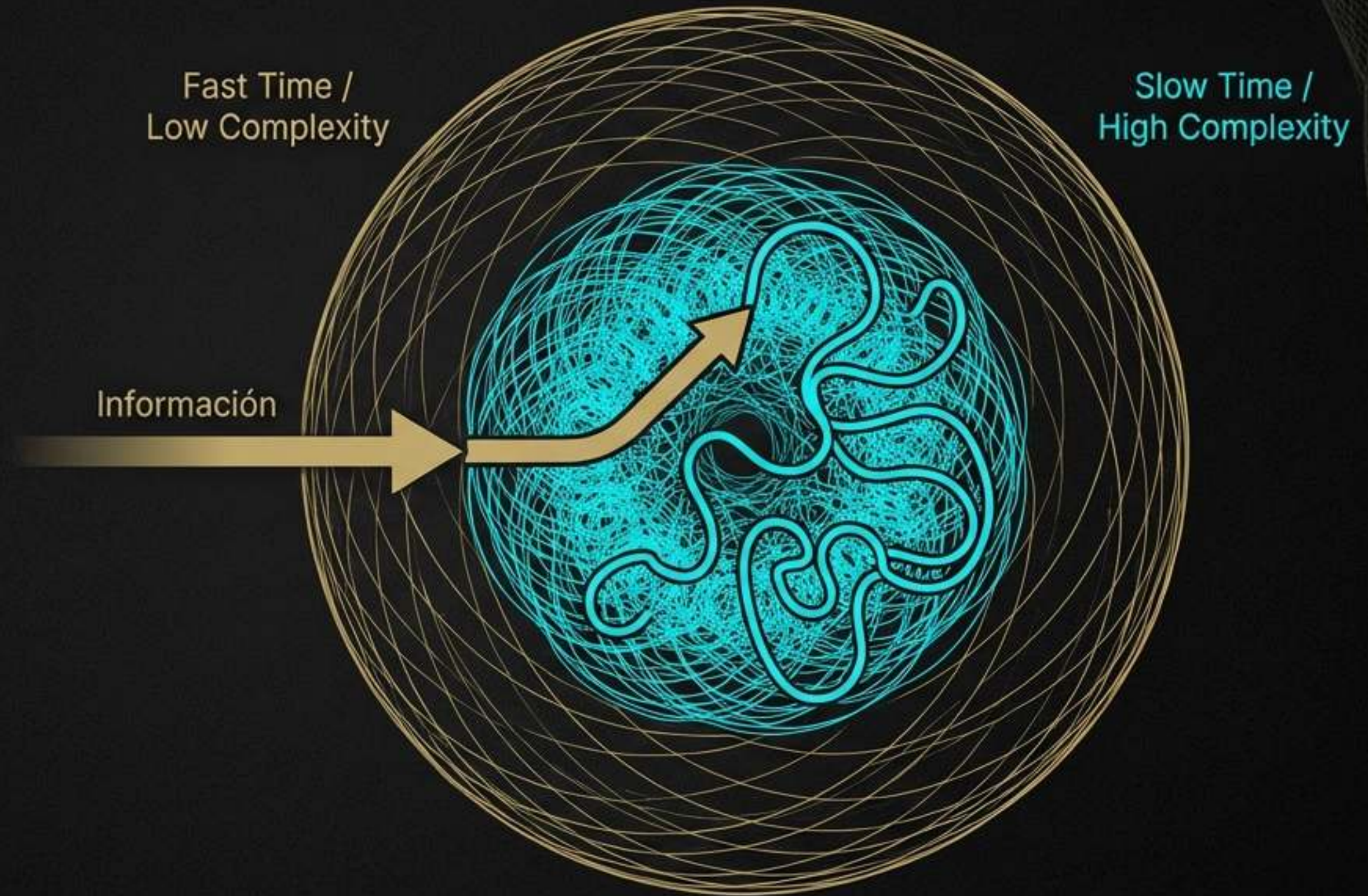
Sistemas más complejos procesan información más lentamente.

Confinamiento

Esta dilatación temporal relativa actúa como una barrera informacional.

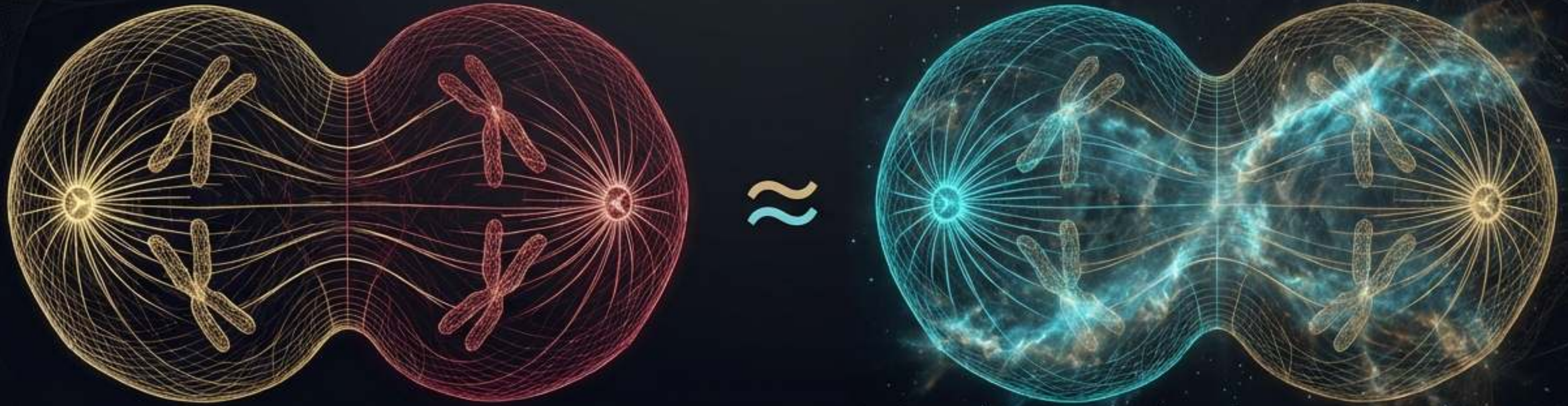
Reconciliación

El universo dS (en expansión) se comporta *efectivamente* como AdS (confinado) internamente, porque la información persiste en el tiempo en lugar de rebotar en el espacio.



El Metabolismo Cósmico

In DM Serif Display, Muted Gold



“La vida reduce la entropía localmente a expensas de aumentarla globalmente.” — Paul Nurse

Entropía como Sustrato

Los “desechos” termodinámicos (decoherencia) de un universo padre no son basura. Se convierten en el sustrato informacional que alimenta la nucleación de “universos bebés” en el rebote.

Ciclo: Expansión → Decoherencia → Nuevo Sustrato → Rebote.

Herencia y Memoria Topológica

No es aleatorio

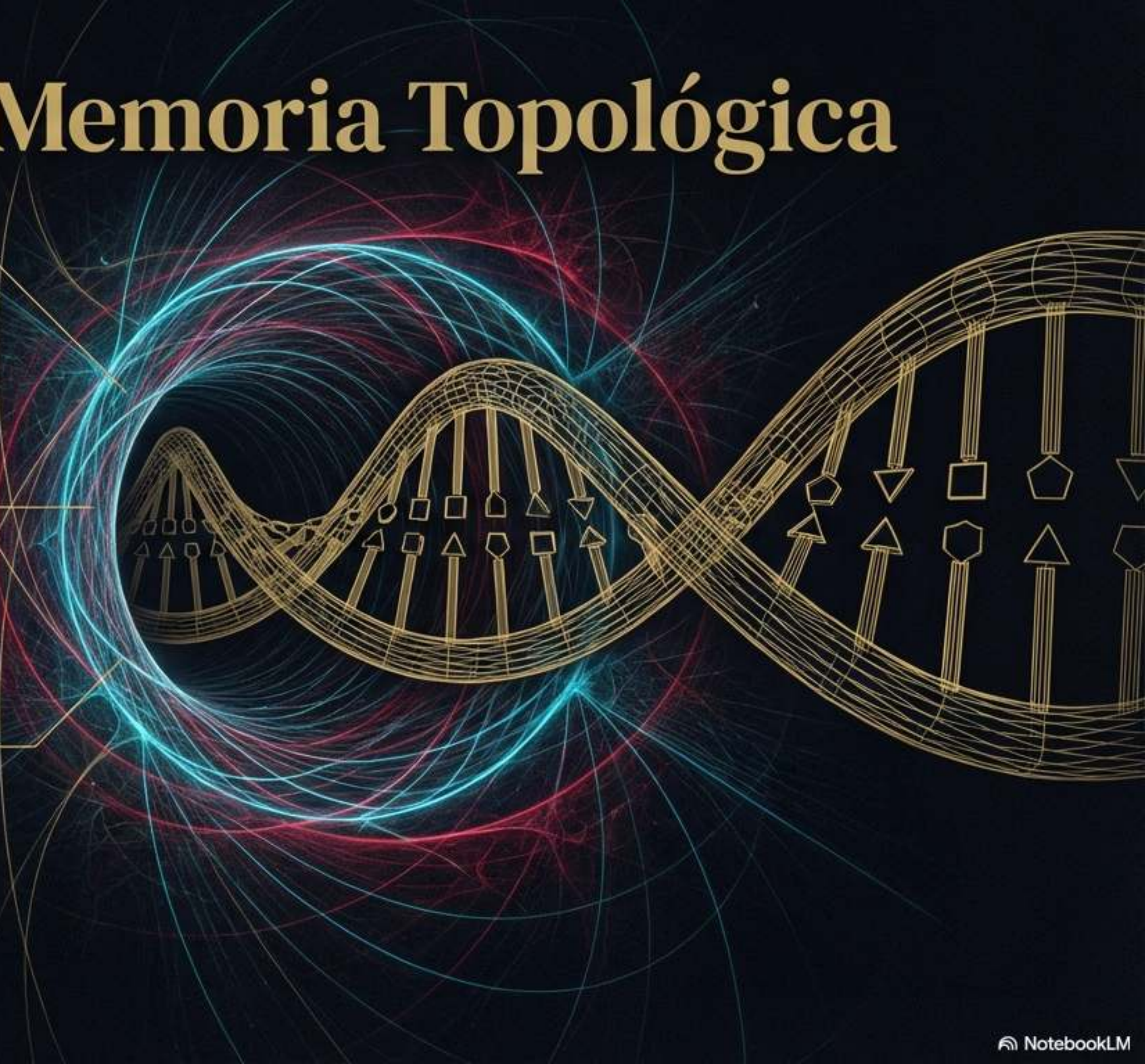
La quiralidad y la información de espín del agujero negro "padre" (Kerr) se imprimen en el "hijo".

Histéresis Cósmica

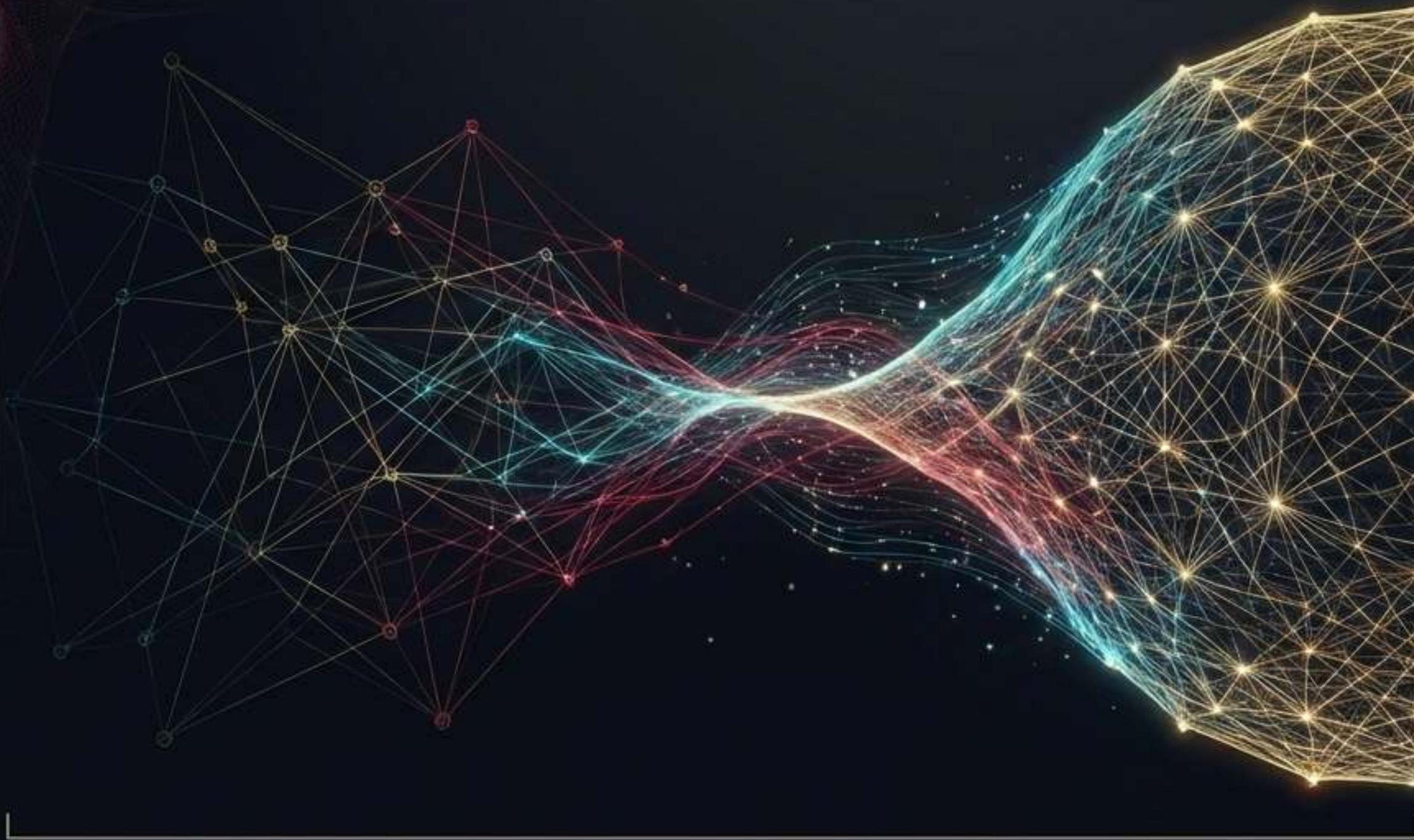
El estado presente del universo depende de su historia previa. El cosmos tiene memoria.

Evolución

Esto permite una "Selección Natural Cosmológica" (Smolin) donde los universos que mejor producen agujeros negros se vuelven dominantes.



El Espacio-Tiempo como Fenómeno Emergente



Baja Complejidad = Vacío

Alta Complejidad = Espacio-Tiempo

Conexión con LQG (Gravedad Cuántica de Lazos)

El espacio no es el escenario,
es el resultado de la densidad
de enlaces.

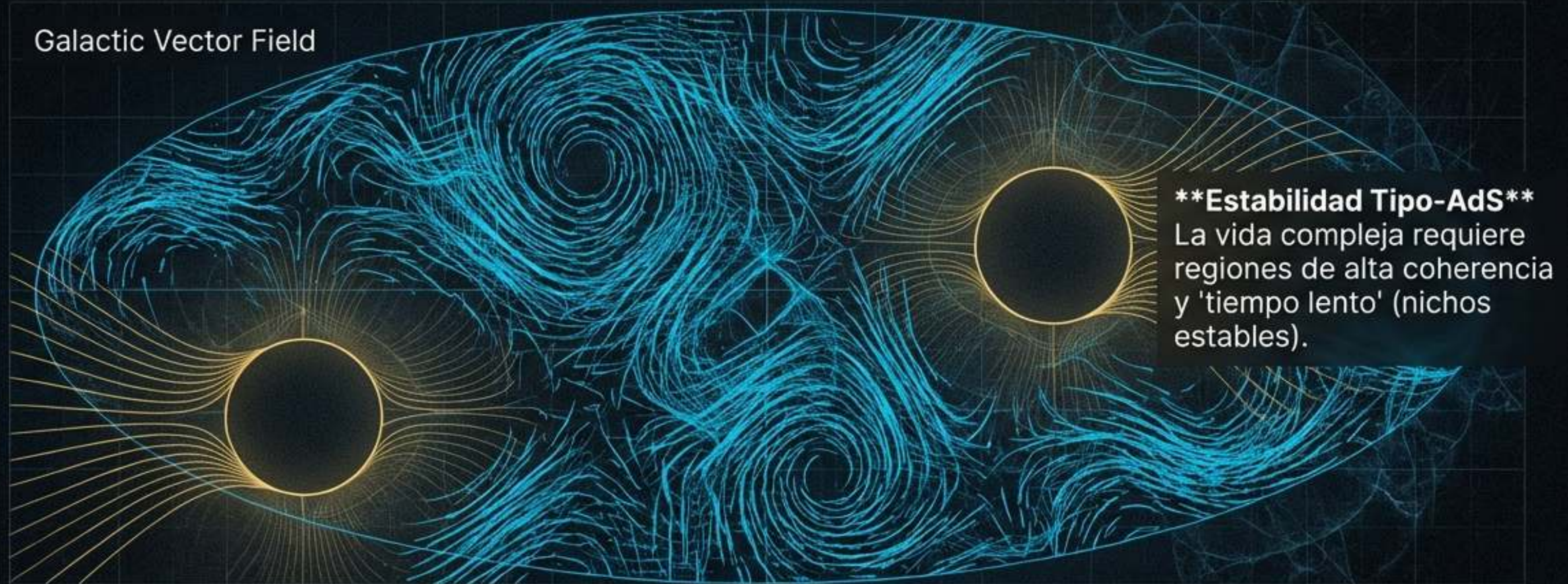
La Ecuación Conceptual

+ Complejidad = + Densidad
de Enlaces
+ Densidad = + Espacio
Aparente y + Tiempo Lento

Conclusión

La geometría es simplemente
cómo percibimos la densidad
de información.

Implicaciones: La Vida como Fenómeno de Nicho



****Paradoja de Fermi** La vida podría ser rara porque estos nichos de estabilidad termodinámica son excepciones en un universo dominado por la expansión dS. Debemos buscar señales en regiones con condiciones específicas de coherencia geométrica.

Desafíos, Validación y Ruta Crítica

**Marco
Conceptual**



Completado

**Solución
Singularidad**



Completado

**Formalización
Matemática**



En Progreso - Definir
métrica de complejidad

**Predicciones
CMB**



Futuro - Buscar
cicatrices de rebote

Lo que tenemos

Marco conceptual coherente, solución a singularidades, intuición física profunda.

El Desafío Principal

Formalizar matemáticamente la "complejidad" y su relación exacta con el tensor métrico.

Resumen de la Reconciliación

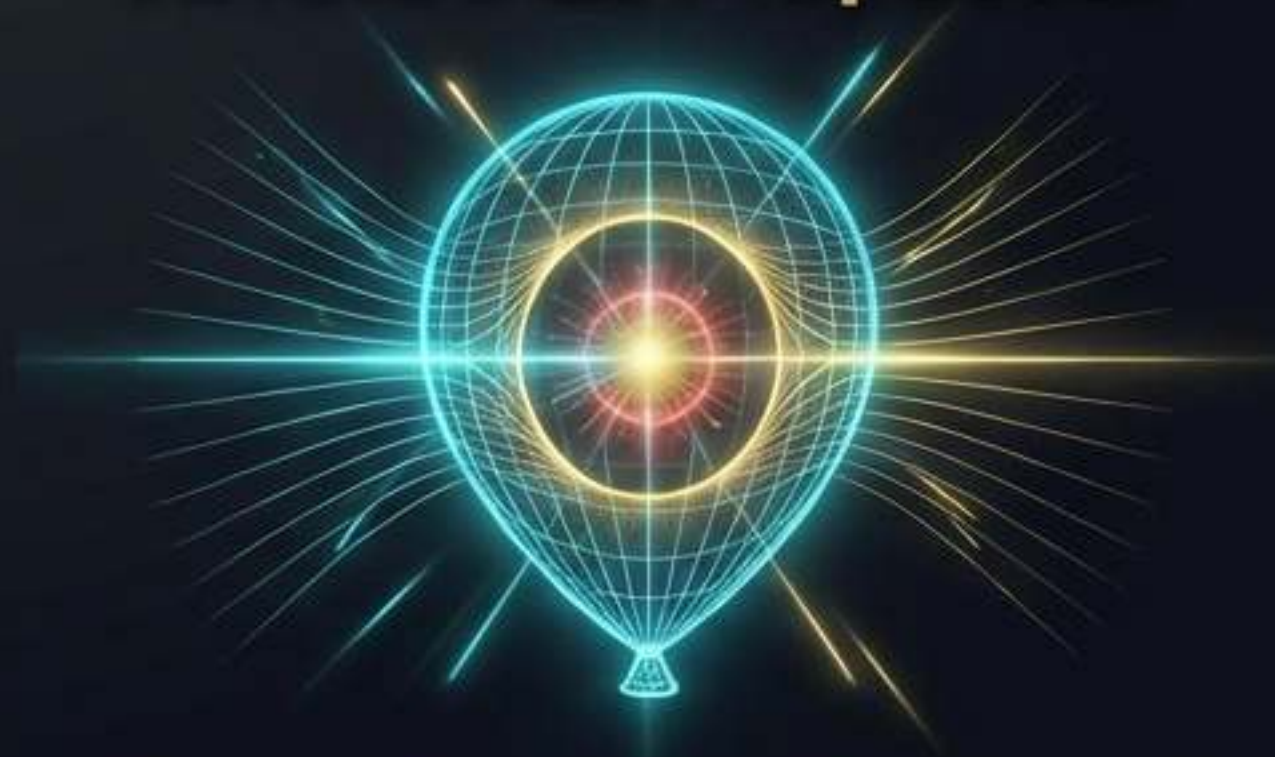
ANTES: El Conflicto



Incompatible.

Información perdida en el horizonte.

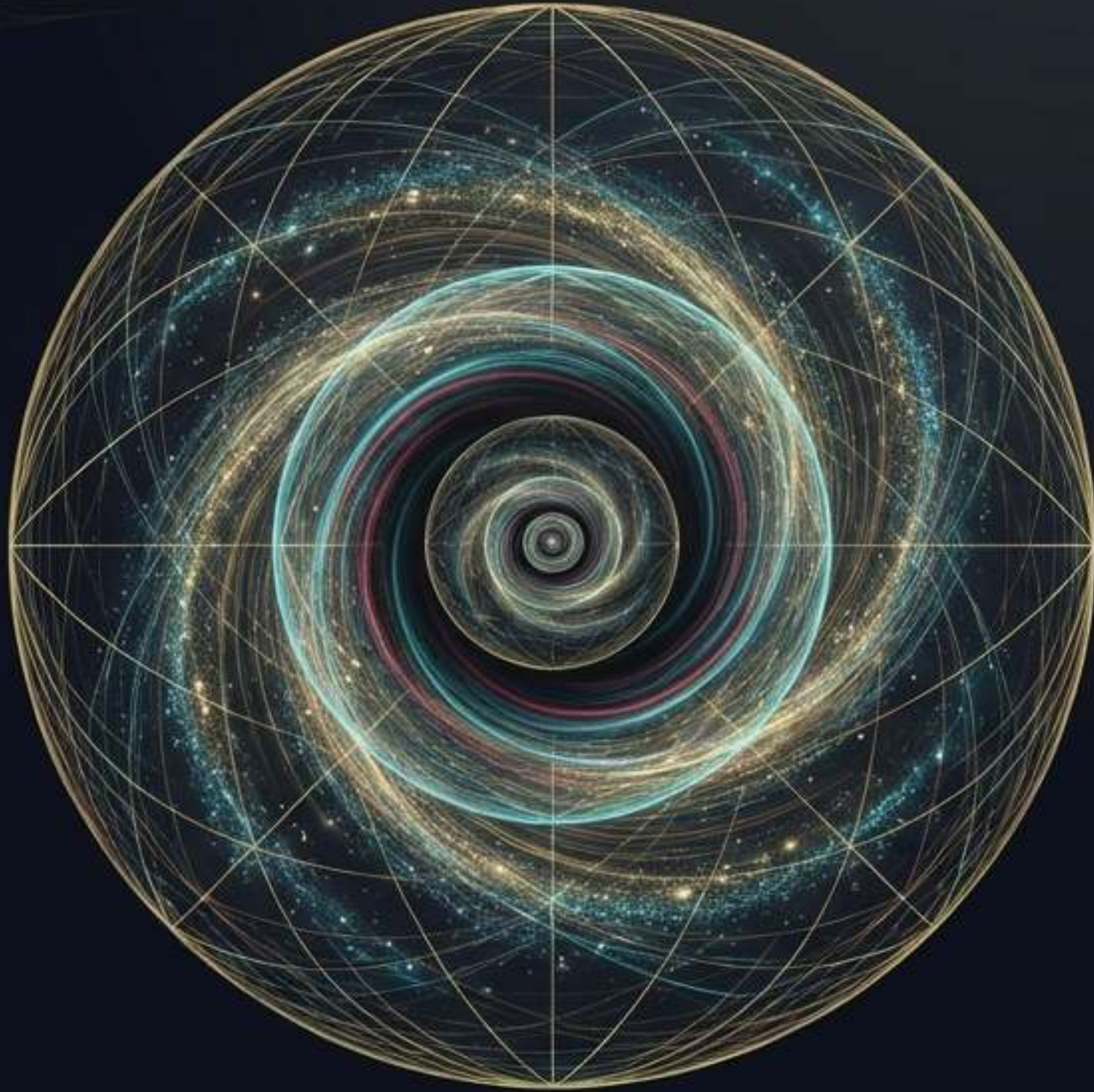
AHORA: La Propuesta



dS con Frontera Temporal.

El universo se comporta *como* una caja internamente. La información persiste por dilatación temporal y se recicla por rebote.

Un Universo que se Escribe a Sí Mismo



La brecha entre **AdS** y **dS** no es un error de cálculo. Es la característica arquitectónica que permite la **evolución**.

El universo no es un escenario estático; es un sistema metabólico que **procesa información**, genera entropía y se reproduce a sí mismo a través de **fronteras temporales**.