

Modelo GCR-Mollá

Red Generativa de Universos por Colapso-Rebote

Versión ampliada con formulación, interpretación y diagramas explicativos

Alejandro Hernández Mollá
Ingeniero Informático y Físico

Mayo de 2026

Tesis central

La existencia total no comienza; genera comienzos locales. Cada universo puede surgir como dominio espacio-temporal originado por procesos internos de colapso, umbral generativo y expansión, dentro de una totalidad no-originada y dinámicamente activa.

Nota de alcance científico

El Modelo GCR-Mollá se presenta como un marco teórico especulativo y formalizable, no como una teoría física experimentalmente demostrada. Su propósito es ofrecer una arquitectura conceptual y matemática para discutir origen local de universos, multiverso genealógico, ausencia de primer origen absoluto y emergencia estadística de vida. Las ecuaciones propuestas tienen carácter de definición, hipótesis y operador de modelo.

Índice

1. Resumen ejecutivo	3
2. Problema fundamental: origen, antes y causalidad	3
2.1. Respuesta pública a la pregunta “¿qué había antes?”	3
3. Cero relativo, vacío y nada absoluta	4
4. Objetos formales del modelo	5
4.1. Totalidad existencial	5
4.2. Universo local	5
5. Mecanismo I: perturbación estructurante	6
6. Mecanismo II: formación de universos locales	6
7. Mecanismo III: colapso-rebote y región generativa	7
8. Índice de gestación cósmica	7
8.1. Lectura física de los términos	8
9. Operador de generación y universo hijo	8
9.1. Estado cuántico heredado	9
10 Red multiversal generativa	9
11 Ausencia de primer nodo causal	10
11.1 Respuesta refinada para el público	10
12 Emergencia estadística de vida	10
13 Diagrama general del modelo	11
14 Cómo explicar las fórmulas al público	13
14.1 Fórmula de no exterioridad	13
14.2 Fórmula de estructuración	13
14.3 Fórmula de universo local	13
14.4 Fórmula de umbral generativo	13
14.5 Fórmula del multiverso como red	13
15 Predicciones conceptuales y posibles líneas de contraste	13
16 Contexto científico y relación con modelos existentes	14
17 Limitaciones del modelo	15
18 Conclusión	15
Referencias de contexto	15

1. Resumen ejecutivo

El Modelo GCR-Mollá propone que la pregunta por el origen debe dividirse en dos niveles distintos:

1. **Origen local:** comienzo interno de un universo concreto, con su propio tiempo, geometría, estado cuántico, leyes efectivas y parámetros físicos.
2. **Totalidad no-originada:** realidad total que no requiere un primer instante, una causa externa ni una transición desde la nada absoluta.

La hipótesis central es que ciertos colapsos gravitacionales extremos pueden actuar como regiones de transición generativa. En condiciones críticas de densidad, rotación, información absorbida y estado cuántico, un colapso puede producir un nuevo dominio universal. El multiverso resultante no se entiende como una colección arbitraria de mundos aislados, sino como una red dirigida de universos conectados por relaciones generativas.

Frase formal del modelo

$$\mathcal{E}_T \text{ es no-originada; } U_i \subset \mathcal{E}_T \text{ es originado localmente.}$$

2. Problema fundamental: origen, antes y causalidad

La pregunta “¿cómo empezó todo?” supone que la totalidad de lo real puede tratarse como un objeto más dentro de un marco previo. El Modelo GCR-Mollá rechaza esa premisa. Para que algo cause la existencia total, ese algo debería existir. Pero si existe, pertenece ya a la totalidad existencial.

Axioma 1: No exterioridad causal

$$\nexists X : X \notin \mathcal{E}_T \wedge X \rightarrow \mathcal{E}_T$$

No existe una entidad, estado o proceso externo a la totalidad existencial que cause la totalidad existencial.

El modelo también rechaza la nada absoluta como punto de partida físico. Una nada absoluta no contiene tiempo, espacio, energía, ley, posibilidad, fluctuación, información ni operador de cambio. Por tanto, no puede actuar como estado generador.

Axioma 2: Inoperatividad de la nada absoluta

$$\emptyset_{abs} \nrightarrow \mathcal{E}_T$$

La nada absoluta no puede producir existencia porque producir implica ya estructura, posibilidad o ley.

2.1. Respuesta pública a la pregunta “¿qué había antes?”

Para un universo concreto, puede haber un proceso anterior. Para la totalidad existencial, la pregunta “antes” no se aplica del mismo modo, porque el tiempo es una

propiedad local de dominios físicos concretos. No existe necesariamente un reloj exterior a toda realidad.

Formulación divulgativa

No hay un “antes de todo” como estado exterior desde el cual la realidad aparezca. Hay procesos anteriores a universos concretos. La totalidad no empieza desde la nada; contiene las condiciones en las que los comienzos locales se producen.

3. Cero relativo, vacío y nada absoluta

Una dificultad habitual es identificar la nada con el número cero. El Modelo GCR-Mollá separa tres conceptos que suelen confundirse:

1. **Cero matemático:** valor de referencia dentro de un sistema formal ya definido.
2. **Vacío físico:** estado mínimo o de baja excitación dentro de un marco físico con campos, leyes y posibles fluctuaciones.
3. **Nada absoluta:** ausencia total de marco, ley, tiempo, espacio, información, posibilidad y operador de cambio.

El punto clave es que el cero no es una ausencia ontológica absoluta. El cero necesita un sistema donde estar definido. Si existe una recta numérica, un origen de coordenadas o un espacio de estados, entonces ya existe una estructura formal previa.

Principio de cero relativo

$$0_{\mathcal{R}} \in \mathcal{R} \quad \text{y} \quad 0_{\mathcal{R}} \neq \emptyset_{abs}$$

Aquí $0_{\mathcal{R}}$ representa el cero dentro de un marco de referencia \mathcal{R} . La nada absoluta \emptyset_{abs} no pertenece al marco porque no es un estado del sistema: es la ausencia total de sistema.

Si un sistema admite valores menores que cero, el cero no puede interpretarse como límite absoluto de realidad, sino como punto convencional de equilibrio, referencia o neutralidad:

Cero no absoluto

$$\exists x \in \mathcal{R} : x < 0_{\mathcal{R}} \implies 0_{\mathcal{R}} \text{ no es un mínimo ontológico absoluto.}$$

Esto permite afinar el argumento: decir “no hay nada” muchas veces significa “no hay forma observable respecto a un marco”, no que exista una nada absoluta capaz de producir realidad.

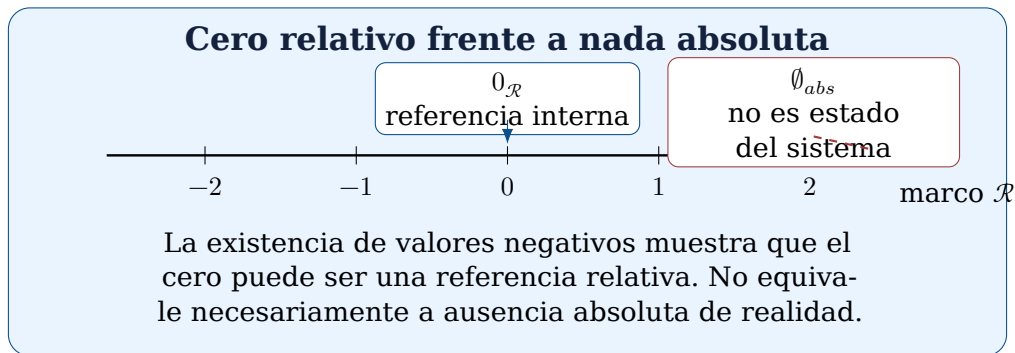


Figura 1: El cero pertenece a un marco formal; la nada absoluta no es un valor dentro de ese marco.

Lectura pública

Cuando alguien dice “antes no había nada”, el modelo pregunta: ¿nada absoluta o ausencia de forma observable? El cero es una referencia relativa dentro de un sistema. La nada absoluta, en cambio, no puede actuar, fluctuar ni originar, porque no contiene ni sistema ni posibilidad.

4. Objetos formales del modelo

4.1. Totalidad existencial

Definimos \mathcal{E}_T como la totalidad existencial: conjunto general de dominios, estados, campos, procesos, universos y posibilidades físicas. No debe entenderse como un universo más, sino como el marco ontológico total.

$$\mathcal{E}_T = \{\text{dominios, estados, procesos, campos, posibilidades físicas}\}$$

4.2. Universo local

Un universo concreto U_i es un dominio espacio-temporal autosostenido contenido en \mathcal{E}_T :

$$U_i \subset \mathcal{E}_T$$

Cada universo local se representa por:

$$U_i = \{g_i, \Psi_i, \chi_i, t_i, \mathcal{L}_i\}$$

Cuadro 1: Componentes de un universo local en el Modelo GCR-Mollá.

Símbolo	Interpretación
g_i	Geometría o métrica espacio-temporal interna del universo U_i .
Ψ_i	Estado cuántico global o estado efectivo del dominio.
χ_i	Conjunto de constantes, parámetros físicos y contenido estructural.
t_i	Tiempo propio local del universo; no implica un tiempo global exterior.
\mathcal{L}_i	Leyes efectivas internas, simetrías y reglas dinámicas del dominio.

5. Mecanismo I: perturbación estructurante

El modelo no plantea creación desde la nada, sino aparición de formas desde estados no-formados o no-observables dentro de \mathcal{E}_T . Una perturbación local de la totalidad se denota por $\delta_i \mathcal{E}_T$. Cuando dicha perturbación adquiere estabilidad, produce una forma emergente F_i .

Ecuación de estructuración

$$F_i = \Omega(\delta_i \mathcal{E}_T)$$

Aquí Ω es un operador de estructuración: transforma una variación interna en una configuración distinguible.

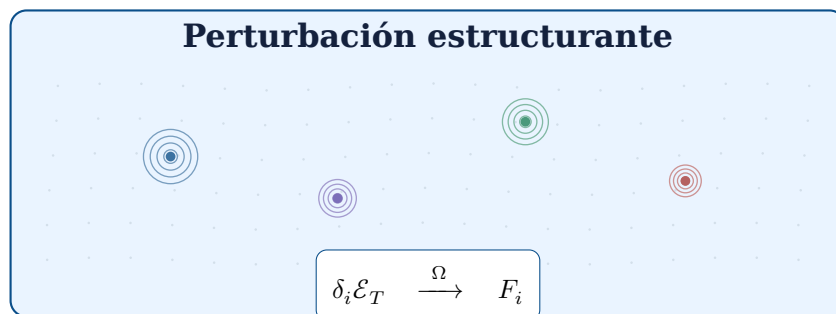


Figura 2: Una perturbación interna $\delta_i \mathcal{E}_T$ no crea realidad desde la nada; organiza una forma F_i dentro de la totalidad existencial.

6. Mecanismo II: formación de universos locales

Un universo local aparece cuando una forma emergente alcanza autosostenimiento geométrico, dinámico y causal. El modelo representa esta transición mediante:

$$F_i \longrightarrow U_i = \{g_i, \Psi_i, \chi_i, t_i, \mathcal{L}_i\}$$

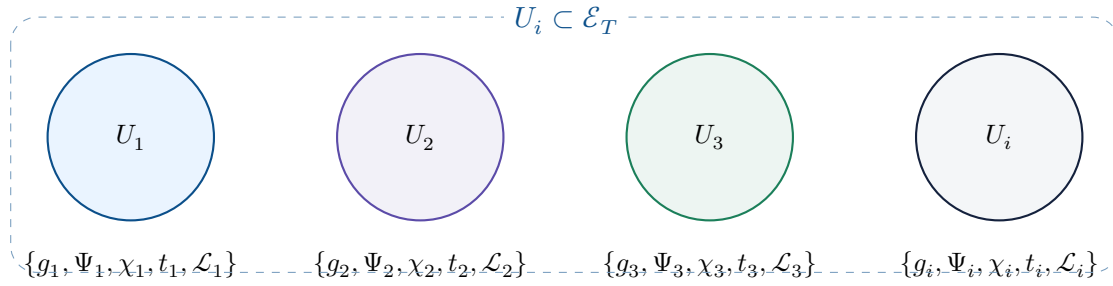


Figura 3: Los universos locales son dominios contenidos en la totalidad existencial. Cada uno posee tiempo, leyes y parámetros internos.

7. Mecanismo III: colapso-rebote y región generativa

Dentro de un universo local U_i , ciertas regiones pueden alcanzar colapso extremo. Denotamos una región colapsada como:

$$B_{i,k} \subset U_i$$

No todo colapso tiene por qué ser generativo. El modelo introduce un vector que resume la firma física del colapso.

Vector generativo del colapso

$$\mathbf{B}_{i,k} = (M, J, Q, E_{abs}, S_{abs}, \mathcal{J}_{abs}, \rho, \omega, \Psi_{abs})_{i,k}$$

Cuadro 2: Variables del vector generativo $\mathbf{B}_{i,k}$.

Variable	Significado dentro del modelo
M	Masa efectiva de la región colapsada.
J	Momento angular o rotación del colapso.
Q	Carga efectiva o grado de asimetría de campo.
E_{abs}	Energía absorbida por la región durante su evolución.
S_{abs}	Entropía asociada a la información degradada o redistribuida.
\mathcal{J}_{abs}	Información estructural absorbida.
ρ	Densidad efectiva interna.
ω	Vorticidad o rotación interna efectiva.
Ψ_{abs}	Estado cuántico efectivo del contenido absorbido.

8. Índice de gestación cósmica

Para determinar si una región colapsada puede actuar como frontera generativa, el modelo define el índice de gestación cósmica:

Índice GCR de gestación

$$\mathcal{G}_{i,k} = \left(\frac{\rho}{\rho_*}\right)^\alpha + \lambda \left(\frac{\omega}{\omega_*}\right)^2 + \mu \left(\frac{\mathcal{J}_{abs}}{\mathcal{J}_*}\right) + \nu |\langle \Psi_{abs} | \Psi_* \rangle|^2$$

La condición generativa es:

Condición de nacimiento local

$$\mathcal{G}_{i,k} \geq 1 \implies B_{i,k} \text{ puede generar un dominio universal hijo.}$$

8.1. Lectura física de los términos

- $(\rho/\rho_*)^\alpha$: contribución de densidad extrema.
- $\lambda(\omega/\omega_*)^2$: contribución rotacional o de vorticidad; se toma cuadrática para capturar intensidad sin signo preferente.
- $\mu(\mathcal{J}_{abs}/\mathcal{J}_*)$: contribución de información estructural absorbida.
- $\nu|\langle \Psi_{abs} | \Psi_* \rangle|^2$: contribución de compatibilidad o coherencia cuántica con un estado umbral Ψ_* .

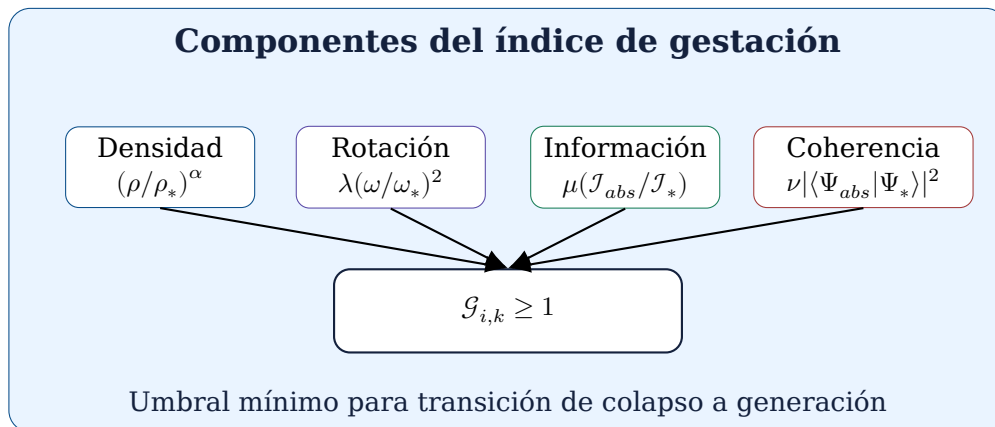


Figura 4: El índice $\mathcal{G}_{i,k}$ combina contribuciones de densidad, rotación, información y estado cuántico.

9. Operador de generación y universo hijo

Cuando una región $B_{i,k}$ supera el umbral, el modelo introduce un operador de generación Φ , que transforma la firma del colapso en un universo hijo:

Operador generativo

$$U_{i,k}^h = \Phi(\mathbf{B}_{i,k})$$

El universo hijo hereda y transforma información del colapso. Su estructura inicial puede escribirse como:

$$U_{i,k}^h = \{g_{i,k}^h, \Psi_{i,k}^h, \chi_{i,k}^h, t_{i,k}^h, \mathcal{L}_{i,k}^h\}$$

9.1. Estado cuántico heredado

Para describir la transformación cuántica se propone:

$$|\Psi_h\rangle = \widehat{\Phi}_{\mathbf{B}} |\Psi_{abs}\rangle$$

Aquí $\widehat{\Phi}_{\mathbf{B}}$ no es una medición ni una evolución estándar ya definida, sino un operador hipotético de transición asociado a la región generativa \mathbf{B} .

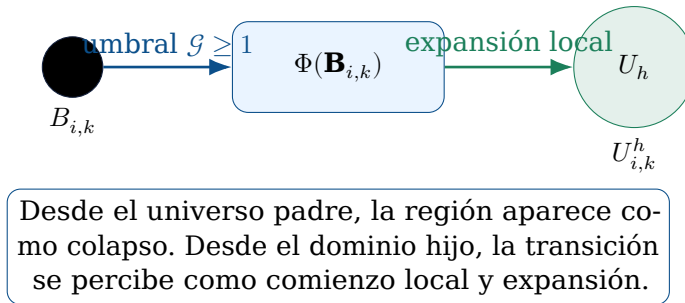


Figura 5: Representación esquemática del operador Φ , que conecta una región colapsada con un universo hijo.

10. Red multiversal generativa

El conjunto de universos generados constituye una red dirigida:

Multiverso GCR como red dirigida

$$\mathfrak{M}_{\text{GCR}} = (\mathcal{U}, \mathcal{R})$$

$$U_j \mathcal{R} U_i \iff \exists B_{j,k} \subset U_j : U_i = \Phi(\mathbf{B}_{j,k})$$

\mathcal{U} es el conjunto de universos y \mathcal{R} es la relación generativa padre-hijo. La red puede extenderse sin límite, con ramificación variable e infinitas configuraciones posibles.

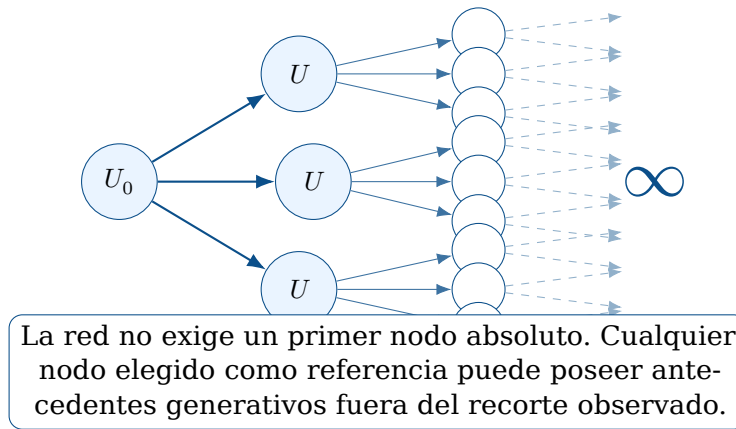


Figura 6: La red generativa permite ramificaciones indefinidas. Cada flecha representa una relación $U_j \mathcal{R} U_i$.

11. Ausencia de primer nodo causal

El modelo sostiene que no existe un primer universo absoluto dentro de la red total:

Principio de no primer nodo

$$\nexists U_0 \in \mathcal{U} : U_0 \text{ sea origen absoluto de } \mathfrak{M}_{\text{GCR}}$$

En una formulación fuerte:

$$\forall U_i \in \mathcal{U}, \exists U_j \in \mathcal{U} : U_j \mathcal{R} U_i$$

Esta expresión debe leerse con cuidado. No afirma que toda observación local pueda reconstruir infinitos antecedentes. Afirma que el modelo no postula un primer nodo necesario. La causalidad es interna a la red; la red total no requiere una causa externa.

11.1. Respuesta refinada para el público

Respuesta breve

No hay un primer universo que origine todo. Hay comienzos locales dentro de una red generativa no-originada. Cada universo puede comenzar; la totalidad no necesita comenzar.

12. Emergencia estadística de vida

Si la red de universos contiene infinitas configuraciones físicas y existe una probabilidad no nula de emergencia vital en alguna clase de universos, entonces la aparición de vida se vuelve estadísticamente inevitable en la red total.

Principio de emergencia vital

$$|\mathcal{U}| \rightarrow \infty \wedge P(\mathcal{V}|U_i) > 0 \implies P(\exists U_i : \mathcal{V}(U_i) = 1) \rightarrow 1$$

Donde \mathcal{V} representa la emergencia de vida o sistemas autoorganizados capaces de sostener información, reproducción y evolución.

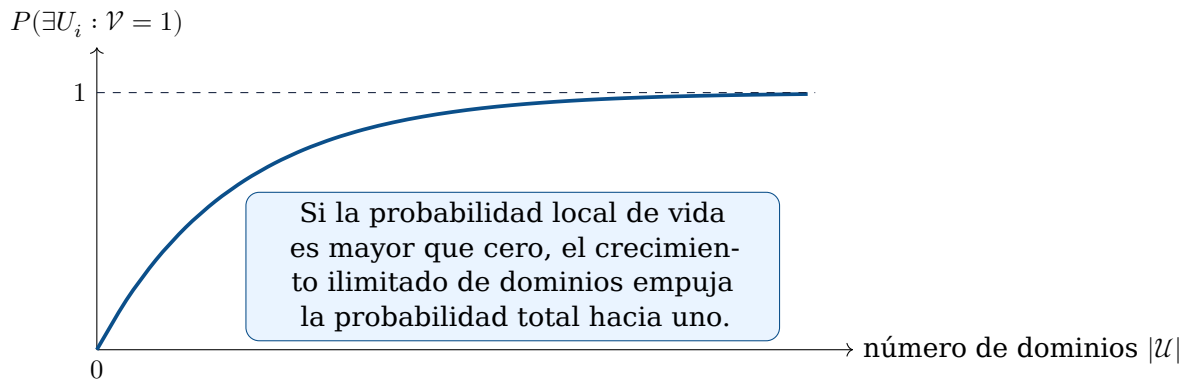
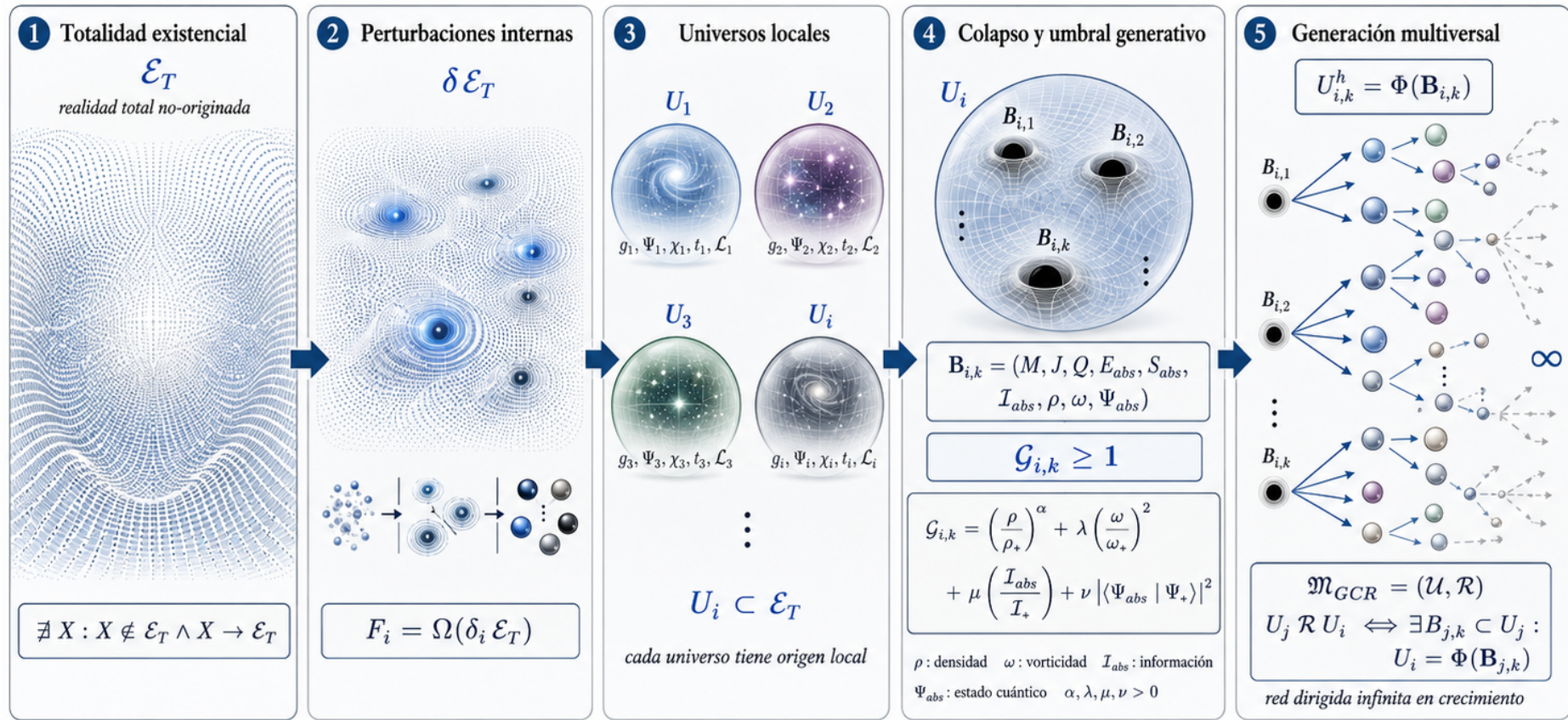


Figura 7: Interpretación probabilística: la vida no queda garantizada en cada universo, pero sí en la red total si la multiplicidad tiende a infinito y la probabilidad local no es nula.

13. Diagrama general del modelo

La siguiente figura sintetiza el flujo completo del Modelo GCR-Mollá: totalidad no-originada, perturbaciones internas, universos locales, colapso generativo y red multi-versal.

Modelo GCR-Mollá: Red Generativa de Universos por Colapso-Rebote



Leyenda



g_i : métrica espacio-tiempo



Ψ_i : estado cuántico global



χ_i : contenido de materia/energía



t_i : tiempo propio local



\mathcal{L} \mathcal{L}_i : leyes y parámetros locales



$B_{i,k}$: región colapsada (candidato generativo)



Φ : operador de generación



extensión infinita de la red

Conclusión

1 La existencia total no comienza; genera comienzos locales.

2 Si $|\mathcal{U}| \rightarrow \infty$ y $P(\mathcal{V} | U_i) > 0$, entonces $P(\exists U_i : \mathcal{V}(U_i) = 1) \rightarrow 1$

emergencia estadística de vida

Figura 8: Visión panorámica del Modelo GCR-Mollá como red generativa de universos por colapso-rebote.

14. Cómo explicar las fórmulas al público

14.1. Fórmula de no exterioridad

$$\nexists X : X \notin \mathcal{E}_T \wedge X \rightarrow \mathcal{E}_T$$

Lectura pública: no puede haber una causa externa de todo lo que existe, porque si esa causa existe, ya pertenece a la totalidad.

14.2. Fórmula de estructuración

$$F_i = \Omega(\delta_i \mathcal{E}_T)$$

Lectura pública: las formas no aparecen desde la nada, sino a partir de perturbaciones internas de una realidad de fondo.

14.3. Fórmula de universo local

$$U_i = \{g_i, \Psi_i, \chi_i, t_i, \mathcal{L}_i\}$$

Lectura pública: cada universo tiene su propia geometría, estado cuántico, parámetros, tiempo y leyes internas.

14.4. Fórmula de umbral generativo

$$\mathcal{G}_{i,k} \geq 1$$

Lectura pública: un colapso no genera automáticamente un universo; necesita superar un umbral crítico.

14.5. Fórmula del multiverso como red

$$\mathfrak{M}_{\text{GCR}} = (\mathcal{U}, \mathcal{R})$$

Lectura pública: el multiverso no es una colección desordenada, sino una red de relaciones generativas entre universos.

15. Predicciones conceptuales y posibles líneas de contraste

Para avanzar desde un marco especulativo hacia un programa físico, el modelo necesitaría conectar sus variables con observables o consecuencias calculables. Algunas líneas posibles son:

1. **Herencia paramétrica:** estudiar si un universo hijo debería conservar correlaciones con la firma del colapso que lo genera.
2. **Distribución de constantes:** modelar si $\chi_h = \chi_p + \Delta\chi(\mathbf{B})$ produce familias de constantes físicas estadísticamente agrupadas.
3. **Señales de rebote:** buscar si una transición colapso-rebote dejaría huellas en espectros primordiales, geometría inicial o anisotropías.
4. **Topología de red:** formalizar si $\mathfrak{M}_{\text{GCR}}$ debe ser árbol, red acíclica, red con ciclos aparentes o estructura más general.
5. **Criterio de fertilidad:** definir condiciones bajo las cuales $\mathcal{G}_{i,k} \geq 1$ no sea solo simbólico, sino cuantificable.

16. Contexto científico y relación con modelos existentes

El Modelo GCR-Mollá no surge en aislamiento conceptual. Se sitúa cerca de varias líneas especulativas o parcialmente desarrolladas en cosmología teórica, aunque introduce formulaciones propias y una estructura ontológica específica.

Cuadro 3: Relación conceptual con marcos existentes.

Marco	Idea asociada	Diferencia GCR-Mollá
Universos en agujeros negros	Un agujero negro podría evitar la singularidad y conectar con un dominio expansivo.	GCR-Mollá formaliza una firma generativa $\mathbf{B}_{i,k}$ y un índice de umbral $\mathcal{G}_{i,k}$.
Cosmología de rebote	La singularidad inicial se sustituye por una transición no singular.	GCR-Mollá incorpora red multiversal y relación padre-hijo entre dominios.
Selección cosmológica	Universos que generan más agujeros negros podrían producir más descendencia.	GCR-Mollá no fija una selección única; permite infinitas firmas, estados y linajes.
Interpretación ontológica no-originada	La totalidad no requiere causa externa ni primer instante absoluto.	GCR-Mollá la integra con un mecanismo físico-formal de colapso-rebote.

Este apartado no pretende afirmar que dichos modelos validen el Modelo GCR-Mollá, sino indicar que existen antecedentes científicos donde aparecen conceptos compatibles: rebote no singular, universos bebé, agujeros negros como regiones de transición y reproducción cosmológica.

17. Limitaciones del modelo

Advertencias necesarias

- El modelo no demuestra que los agujeros negros generen universos; propone un mecanismo formal posible.
- Las ecuaciones introducen variables y operadores propios; requieren desarrollo físico adicional para ser predictivas.
- La ausencia de primer origen es una posición ontológica y estructural; no sustituye por sí sola a una teoría completa de gravedad cuántica.
- La emergencia estadística de vida depende de la hipótesis $P(\mathcal{V}|U_i) > 0$ en alguna clase de dominios.

18. Conclusión

El Modelo GCR-Mollá propone una arquitectura en la que la realidad total no necesita surgir de una nada absoluta ni de un primer universo. La totalidad existencial se considera no-originada, mientras que cada universo concreto se interpreta como un dominio local con origen propio.

Los procesos de colapso extremo pueden funcionar, bajo condiciones críticas, como fronteras generativas. El operador Φ transforma la firma física y cuántica de una región colapsada en un nuevo dominio universal. La repetición indefinida de estos procesos genera una red multiversal donde cada universo está conectado por relaciones de procedencia.

En este marco, la vida aparece como consecuencia estadística de una multiplicidad ilimitada de configuraciones físicas. No es necesario que la vida emerja en todos los universos: basta con que exista una probabilidad no nula en alguna familia de dominios para que, en una red infinita, la emergencia vital sea esperable.

Síntesis final

La existencia total no comienza; genera comienzos locales.

Los universos no son el origen de la realidad; son formas originadas dentro de ella.

Referencias de contexto

1. N. J. Popławski, *Universe in a black hole with spin and torsion*, arXiv:1410.3881, 2014. <https://arxiv.org/abs/1410.3881>
2. N. Popławski, *Gravitational collapse with torsion and universe in a black hole*, arXiv:2509.11468, 2025. <https://arxiv.org/abs/2509.11468>
3. L. Smolin, *The status of cosmological natural selection*, arXiv:hep-th/0612185, 2006. <https://arxiv.org/abs/hep-th/0612185>
4. P. Singh, *Non-Singular Bouncing Universes in Loop Quantum Cosmology*, arXiv:gr-qc/0606032, 2006. <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0606032>

5. E. Wilson-Ewing, *The Matter Bounce Scenario in Loop Quantum Cosmology*, arXiv:1211.6269, 2012. <https://arxiv.org/abs/1211.6269>
6. NASA Space Place, *What Is the Big Bang?* <https://spaceplace.nasa.gov/big-bang/>