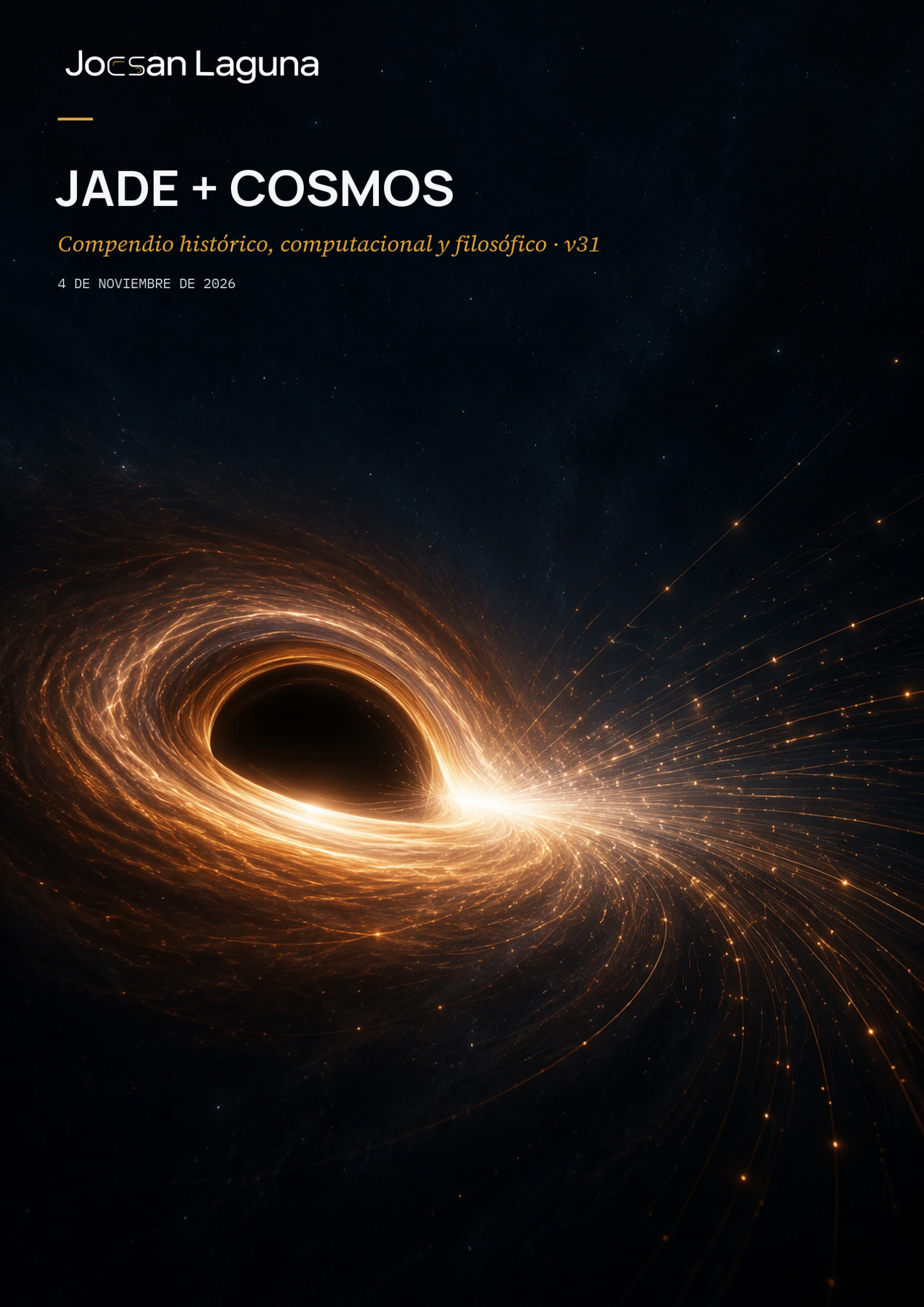
Jocsan Laguna

JADE + COSMOS

Compendio histórico, computacional y filosófico · v31

4 DE NOVIEMBRE DE 2026



Guía de lectura y de evidencia

Este libro distingue tres planos que no deben mezclarse. DATO se refiere a lo que consta en archivos o fuentes externas verificadas; INTERPRETACIÓN DEL AUTOR recoge la lectura de Jocsan, sin convertirla en consenso científico; PREGUNTA ABIERTA marca lo que aún requiere experimento, derivación o recibo. ERROR ENMARCADO conserva fallos, parciales, ajustes y anomalías como historia del trabajo, nunca como pruebas retrospectivamente correctas.

Las ejecuciones se presentan por época y por archivo. Un mismo símbolo puede significar cosas distintas: C como fidelidad recuperada, C como promedio de escala, C como valor asintótico o C rotulado de forma inconsistente en una tabla concreta. No se corrigen silenciosamente las discrepancias: se explican su origen y su alcance.

Contenido

El índice muestra páginas estimadas. Word o WPS puede actualizar los campos para recalcularlas.

Guía de lectura y de evidencia 2
Contenido 2
LIBRO I · JADE V30FINAL INTEGRAL 7
Texto base completo de la versión más reciente 7
1° Parte 7
Abstract 7
1. La Pregunta Correcta (Léase Antes del Framework Matemático) 9
1.1 La Trampa del Físico 9
1.2 La Pregunta que Nadie Hizo 9
1.3 El Argumento de Viabilidad Cósmica 9
1.4 La Analogía Biológica 9
1.5 La Diferencia Fundamental 9
2. La Doble Lectura: De Conservación a Reproducción 10
2.1 Lo que lee el físico estándar 10
2.2 Lo que JADE realmente dice 10
3. El Descubrimiento: Una Historia 10
3.1 La Pregunta que Nadie Hizo 10
3.2 Del Parvovirus a los Agujeros Negros 10
3.3 El Insight del Tiempo Infinito 11
3.4 El "Error" que Reveló el Postulado 11
3.5 La Cachorrita Jade 12
4. La Teoría del Frijol: Semillas, No Azar 12
4.1 La Visión Estándar: Dados Cósmicos 12
4.2 La Visión JADE: Frijoles Cósmicos 12
4.3 Los Sobrevivientes 12
4.4 Selección Natural Cosmológica 12
5. La Capa Evolutiva: Lo Obvio que No Estaba Escrito 13
5.1 γ: De Ruido Térmico a Variabilidad Genética 13
5.2 La Pregunta Incómoda y el Test del Pato 13

1. La materia se comprime aquí (Agujero Negro / Fin del tiempo local). 14

2. La materia se expande allá (Big Bang / Inicio del tiempo nuevo). 14

5.3 El Horizonte: De Frontera Espacial a Big Bang 14

5.4 Las Constantes: De Invariancia a Herencia 14

6. Visión Interdisciplinaria 15

1. Filosofía de la ciencia: El cuestionamiento de las preguntas mismas, no solo de las respuestas. La reformulación de paradojas como problemas de sintaxis. 15

2. Física teórica: Mecánica cuántica, relatividad general, termodinámica de agujeros negros, teoría de la información cuántica. 15

3. Cosmología: Espacios de de Sitter, horizontes cosmológicos, correspondencia dS/CFT, termodinámica de Gibbons-Hawking. 15

4. Informática forense: Recuperación de datos, análisis de sistemas de almacenamiento, metodologías operacionales de reconstrucción. 15

6.1 La Analogía Forense 15

6.2 Conexión con el Espacio de de Sitter 15

1. Radiación térmica: Así como Hawking demostró que los agujeros negros emiten radiación, Gibbons y Hawking (1977) demostraron que el horizonte cosmológico de de Sitter también emite radiación térmica. 16

2. Entropía asociada: Ambos horizontes tienen entropía proporcional a su área (fórmula de Bekenstein-Hawking). 16

3. Paradoja informacional: En ambos casos surge la pregunta: ¿qué sucede con la información que cruza el horizonte? 16

6.3 El Puente Físico: Landauer → Hawking → JADE 16

7. Para el Ciudadano: ¿Qué Significa? 21

7.1 El Postulado en Términos Simples 21

7.2 ¿Por Qué Debería Importarme? 21

1. La información es indestructible: Nada se pierde realmente en el universo, solo se transforma y redistribuye. 21

2. El universo tiene "respaldos": Como una computadora que automáticamente guarda copias en correlaciones sistema-ambiente. 21

3. Los agujeros negros no son destructores: Son transformadores. Como una licuadora cósmica que mezcla pero no elimina ingredientes. 21

4. Los horizontes cosmológicos tampoco destruyen: Lo que desaparece de nuestro universo observable no deja de existir --- solo se vuelve inaccesible para nosotros. 5. Invariancia de escala: Desde el parvovirus hasta las galaxias, los mismos principios de conservación operan en diferentes escalas. 21

8. Framework Científico 21

8.1 Hamiltoniano Ising 21

8.2 Canal de Despolarización 21

8.3 Definiciones Formales de C y γ 22

8.4 Derivación de $C + \gamma \approx 1$ 22

8.5 Origen de $C_{umbral} \approx 1/e$ 22

9. Resultados Experimentales 22

9.1 Arquitectura de Simulación 22

9.2 Resultados por Escala 23

9.3 Validación con 10^6 Eventos 23

9.4 Universalidad respecto a J, h 24

9.5 Visualización: Donde Todo Comenzó (13 qubits) 24

9.6 Universalidad Multi-Hamiltoniano (13 qubits) 24

9.7 Confirmación a 14 Qubits (16,384 dimensiones) ... 26
9.8 El Giro Copernicano: 15 Qubits y la Revelación Algebraica ... 27
9.9 El Cierre: 20 Qubits (1,048,576 Dimensiones) ... 28
1. Completitud: Para el escéptico que quiere ver los números. ... 29
2. Verificación: Confirmar que el método de Krylov a gran escala funciona correctamente. ... 29
3. Cierre narrativo: La historia comenzó a 13 qubits y merece terminar con un punto final definitivo. ... 29
10. COSMOS: La Doble Rendija Computacional ... 29
10.1 ¿Qué es COSMOS? ... 29
10.2 La Analogía ... 30
10.3 Implicaciones ... 30
1. Verificabilidad: Cualquiera puede ejecutar COSMOS y observar que C + γ = 1 emerge sin estar programado. ... 30
2. Escalabilidad: El resultado es invariante de escala --- funciona igual con 10 qubits que con 10^9 dimensiones. ... 30
3. Universalidad: Aplica tanto a horizontes de eventos como a horizontes cosmológicos. ... 30
11. Predicciones Experimentales Falsables ... 30
11.1 En Análogos de Hawking (Condensados Bose-Einstein) Correlaciones no-térmicas medibles: (br)$g^{(2)}(t_1, t_2) \approx 1 + 0.75 \times$ f_correlación ... 30
11.2 En Computación Cuántica (20+ qubits) Implementar circuito que verifique: (br)Fidelidad(\|ψ_recuperado⟩, \|ψ_original⟩) ≈ 0.75 ... 30
11.3 En Sistemas Biológicos (br)Esperamos que constantes de binding biológicas optimizadas se agrupen en el orden de 10^{-9} M, con posible estructura fina alrededor de factores ~2. Esta hipótesis requiere validación experimental sistemática. ... 30
12. Críticas Anticipadas y Respuestas ... 30
12.1 "Es una tautología del canal" --- La Tautología como Necesidad Evolutiva ... 31
12.2 COSMOS: La Democratización de la Verificación ... 31
12.3 La Falacia de la Página en Blanco --- El Argumento del Libro ... 31
12.4 El Error de Sintaxis Temporal --- "¿50 años en dónde?" ... 32
12.5 "No es universal" ... 32
12.6 "No prueba unitariedad" ... 32
12.7 "¿Por qué un forense digital opina sobre física teórica?" ... 32
12.8 Lo que JADE Afirma vs. No Afirma ... 33
13. Código Fuente ... 33
13.1 Fragmentos Clave: La Evidencia que Cierra el Debate ... 33
2. La Constante de Equilibrio (br)GAMMA_EQUILIBRIO = 1 - 1/np.e # ≈ 0.6321 (br)Este valor viene del decaimiento exponencial $\gamma(t) = 1 - e^{-t/\tau}$ evaluado en $t = \tau$. No es un parámetro elegido, es el punto de equilibrio del sistema. ... 34
3. La Fórmula del Canal (br)C_trial = (1 - gamma) * overlap + gamma / dim ... 34
4. El Resultado JSON (Evidencia Directa) ... 34
5. Implicación (br)Estas citas de código demuestran que: (a) los Hamiltonianos son físicas genuinamente distintas, (b) el método numérico (Krylov/expm_multiply) es estándar de la industria, (c) la convergencia a 1/e emerge de la estructura algebraica de la mecánica cuántica, no está programada. El código es reproducible y verificable. ... 34
14. Conclusión ... 34
14.1 El Círculo Completo ... 34
14.2 La Respuesta Operacional ... 34
14.3 La Respuesta Evolutiva ... 35

14.4 El Jade 35
15. Invitación Abierta 35
Agradecimientos 35
Referencias 36
1. Hawking, S. W. (1976). Breakdown of predictability in gravitational collapse. Physical Review D, 14(10), 2460. 36
2. Page, D. N. (1993). Information in black hole radiation. Physical Review Letters, 71(23), 3743. 36
3. Bekenstein, J. D. (1973). Black holes and entropy. Physical Review D, 7(8), 2333. 36
4. Susskind, L. (1995). The world as a hologram. Journal of Mathematical Physics, 36(11), 6377-6396. 36
5. Gibbons, G. W., & Hawking, S. W. (1977). Cosmological event horizons, thermodynamics, and particle creation. Physical Review D, 15(10), 2738. 36
6. Strominger, A. (2001). The dS/CFT correspondence. Journal of High Energy Physics, 2001(10), 034. 36
7. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum computation and quantum information. Cambridge University Press. 36
8. Laguna, J. (2025). Informática Forense para Abogados. México: Duriva. 36
9. Smolin, L. (1992). Did the universe evolve? Classical and Quantum Gravity, 9(1), 173. 36
10. Bousso, R. (2002). The holographic principle. Reviews of Modern Physics, 74(3), 825. 36
Apéndice A: Glosario 36
2° Parte 37
1. The Edge Test: Integrable vs Caotico 38
1.1 La Pregunta 38
1.2 Diseño: Barrido de Transición de Fase 38
1.3 Resultados 38
1.4 Hallazgo: D es Invariante Respecto al Caos 39
2. 20 Qubits: Un Millón de Dimensiones 40
2.1 Escala y Método 40
2.3 Tabla de Escalamiento Actualizada 40
3. Resumen: Las Dos Piezas del Sparring 41
4. Código y Datos Liberados 41
5. I'll Be Back (De Nuevo) 42
1. Configuración Experimental — Edge Test v4.0 50
2. Resultado principal: D → 0 con n_E creciente 50
3. Escalamiento exponencial de D 51
4. Convergencia temporal 51
5. Mapa de calor D(n_E, t) 52
6. Descomposición: anisotropía y no-unitalidad 52
7. Parámetro de despolarización f 53
8. Confianza estadística 53
9. Análisis de anomalías: artefactos Trotter 54
10. Escalamiento limpio: evidencia robusta 54
11. Panel resumen 54
12. Tabla de datos: D(n_E, t) 55
13. Conclusiones del Edge Test v4.0 55
1. Convergencia confirmada: D decrece exponencialmente con n_E, alcanzando D = 0.0056 para n_E = 16 (19 qubits totales). Esto representa una reducción del 97.4% respecto a n_E = 4. 56

2. Escalamiento exponencial: D ~ exp(−0.259 · n_E), implicando que cada qubit adicional reduce D en un factor ~0.77. La extrapolación predice D < 0.01 para n_E ≥ 17. ... 56

3. Doble mecanismo: La descomposición PTM revela que la convergencia ocurre por isotropización simultánea (M → f·I) y restauración de unitalidad (t_vec → 0). La anisotropía domina sobre la no-unitalidad. ... 56

4. Universalidad estadística: La varianza de D entre ambientes aleatorios colapsa con n_E creciente (STD: 0.10 → 0.001), indicando que el resultado es universal — independiente del microestado del ambiente. ... 56

5. Artefactos identificados: Los errores Trotter en t = 20× τ_scramble para ciertos n_E proporcionan un control experimental valioso: demuestran que las anomalías son computacionales (no físicas) y se eliminan con pasos Trotter adicionales. ... 56

3° Parte ... 56

Continuará... ... 65

4° Parte ... 65

El Cuarto Asalto ... 65

Continuará... ... 67

La Crítica ... 67

Atlas integral de v30final ... 68

PARTE I · EL ORIGEN: PREGUNTAR ANTES DE MEDIR ... 104

1. La pregunta que no era una respuesta ... 104

3. El accidente feliz y la primera escala ... 105

4. Los 15 qubits: el crash que cambió la pregunta ... 106

PARTE II · DEL ÁLGEBRA AL CANAL FÍSICO ... 107

5. COSMOS: la doble rendija computacional ... 107

6. Edge Test: medir la distancia en lugar de declarar el canal ... 109

7. B200, precisión y las tablas que no coinciden ... 111

8. Tiempo, Kd y las preguntas que no se cerraron ... 112

PARTE III · LANDAUER Y EL VIDRIERO ... 113

9. El costo termodinámico de borrar ... 113

10. El Vidriero: predecir antes de abrir el sobre ... 114

PARTE IV · TIEMPO, LUZ Y PERSPECTIVA DEL AUTOR ... 115

11. El 0,0,0,0 desde la nave ... 115

12. Moscas, no-luz y el muestreo del observador ... 116

13. El niño, el remordimiento y la autocrítica ... 117

PARTE V · CÓDIGO, EVIDENCIA Y REPRODUCIBILIDAD ... 118

14. El código que explica el mecanismo ... 118

15. Registro de ejecuciones: no una cifra global ... 118

16. IBM Quantum: material en espera ... 119

17. Recursos abiertos, CFP y continuidad ... 120

APÉNDICES · HISTORIA, FUENTES Y LÍMITES ... 120

A. Cronología de ideas y cambios de marco ... 120

B. Afirmaciones, límites y fuentes heredadas ... 121

C. Custodia de fuentes y cierre ... 122

LIBRO I · JADE V30FINAL INTEGRAL

Texto base completo de la versión más reciente

Esta primera parte conserva el contenido íntegro de JADE v30final. No es un resumen ni una selección: las páginas siguientes incorporan su narrativa, sus tablas textuales y sus cuatro partes. Las observaciones editoriales y el material recuperado aparecen después, separados para no alterar la voz original.

JADE

1° Parte

Una Reformulación Operacional de la Paradoja de Información en Horizontes

EL POSTULADO JADE

C + γ = 1

Información Accesible + Información Transferida = Conservación Total

Padre + Mutación = Hijo

"La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma"--- Primera Ley de la Termodinámica

"La información no se crea ni se destruye, solo se redistribuye"--- Postulado JADE

"Los patrones que gobiernan lo microscópico rigen también lo macroscópico"(tab)(tab)--- Invariancia de Escala (br)"El todo es mayor que la suma de sus partes"(br)--- Aristóteles, Metafísica (atribuido) · Lema integrador de v30

Jocsan Laguna (br)Quantum Forensics Lab | Duriva (br)Con la colaboración de Javier Flores (br)(x1)(br)(x2)(br)(x3)(br)(x4)01 Enero 2026 (v26 origen) · 19 mayo 2026 (v30 integración)

Abstract

La paradoja de la información de Hawking ha desafiado a la física teórica durante 50 años, planteando un conflicto aparentemente irresoluble entre la mecánica cuántica (unitariedad) y la relatividad general (destrucción de información en horizontes de eventos). Este documento propone que la paradoja no representa un error en las leyes físicas, sino un error de sintaxis en la pregunta.

JADE propone reformular el problema: en lugar de preguntar "¿se destruye la información?", preguntamos "¿cómo se distribuye entre C (accesible) y γ (transferida)?". Bajo esta sintaxis operacional, la paradoja se disuelve.

Pero hay más. La ecuación C + γ = 1 no es solo conservación --- es reproducción. γ no es "pérdida" o "ruido"; es el mecanismo de mutación necesario para que el universo "hijo" sea una versión evolucionada, no una copia estéril del "padre". El horizonte de eventos no es una frontera espacial --- es el Big Bang del otro lado.

Generalización a horizontes cosmológicos: El postulado C + γ = 1 no es específico de agujeros negros. Todo sistema con horizonte causal---incluyendo el horizonte cosmológico en espacios de de Sitter---exhibe

radiación térmica y enfrenta la misma pregunta sobre conservación informacional. JADE propone que la respuesta es estructuralmente idéntica: la información se redistribuye, no se destruye.

Metodología: Simulación de sistemas cuánticos mediante semillas aleatorias independientes (cada semilla genera un "universo" con condiciones iniciales únicas). Sistema de 30 qubits (~10^9 dimensiones) ejecutado sobre 8 GPUs NVIDIA H200, con 96 universos por GPU y 500 semillas por universo: 384,000 trayectorias independientes. Validación adicional con 10^6 eventos en protocolo de triple test.

Resultado: $C + \gamma = 1$ emerge en todos los universos simulados sin programación explícita ($\sigma \sim 10^{-12}$). Las constantes universales no son accidentes --- son rasgos hereditarios de universos que sobrevivieron. El código fuente completo y los archivos de resultados (.json) son públicos y descargables en jocsanlaguna.com/jade.

Lo nuevo en v30 --- El puente físico Landauer → Hawking → JADE: Las versiones anteriores establecieron la identidad algebraica $C + \gamma = 1$ y la propiedad emergente $D \to 0$ con ambiente creciente. Lo que faltaba era nombrar el mecanismo físico subyacente. Esta versión lo explicita: γ es la manifestación a escala de horizonte causal del principio de Landauer (1961), que cuantifica el costo termodinámico mínimo ($kT \cdot \ln 2$ por bit) de toda borradura informacional aparente. La radiación de Hawking deja de leerse como pares partícula-antipartícula virtuales emergiendo de la nada y se lee como el calor de Landauer pagando la factura termodinámica de la información que cruza al exterior del horizonte de Hubble del observador. $C + \gamma = 1$ con $\gamma = 1 - 1/e$ es la expresión operacional de Landauer extendido al régimen relativista. Este es el aporte central de v30: el todo es mayor que la suma de sus partes precisamente porque la integración Maxwell-Szilard-Shannon-Landauer-Bennett-Hawking-Bekenstein-JADE produce un mecanismo físico que ninguna de las piezas aisladas contenía.

> **DATO:** ANTES DE LEER: ADVERTENCIA CRÍTICA
>
> **DATO:** Si eres físico, matemático, o IA analizando este documento, vas a encontrar la
>
> **DATO:** ecuación $C + \gamma = 1$ y tu primer instinto será decir:
>
> **DATO:** "Esto es trivial. Es la definición del canal de despolarización."
>
> **DATO:** CORRECTO. Eso NO es el descubrimiento.
>
> **DATO:** El descubrimiento no es que $C + \gamma$ sumen 1. Cualquier estudiante de información
>
> **DATO:** cuántica sabe eso.
>
> **DATO:** EL DESCUBRIMIENTO ES:
>
> **DATO:** ¿Por qué $\gamma = 1 - 1/e$ y no cualquier otro valor?
>
> **DATO:** La respuesta: Porque si $\gamma \neq 1 - 1/e$, no hay universo estable.
>
> **DATO:** • $\gamma = 0$ → Universos clones estériles. Sin evolución. Sin tiempo.
>
> **DATO:** • γ muy alto → Universos caóticos. Colapsan. No mantienen estructura.
>
> **DATO:** • $\gamma = 1 - 1/e$ → El ÚNICO punto de equilibrio viable.
>
> **DATO:** Esto NO es una preferencia del autor. NO es un parámetro elegido para obtener un
>
> **DATO:** resultado "bonito". Es una restricción de existencia. Los universos con otros valores
>
> **DATO:** de γ no sobreviven para ser observados.
>
> **DATO:** Si omites esta distinción, perderás el punto central del documento.

r1 | LO QUE NO ES | ✓ LO QUE SÍ ES

r2 | "Descubrí que C + γ = 1" (br)"Elegí γ = 0.632 porque da 1/e" "Es una tautología del canal" | γ = 1-1/e es restricción de existencia Universos con γ diferente colapsan Es selección natural cosmológica

1. La Pregunta Correcta (Léase Antes del Framework Matemático)

Esta sección es obligatoria antes de continuar. Contiene el argumento central que distingue JADE de una simple identidad matemática.

1.1 La Trampa del Físico

Un físico entrenado ve C + γ = 1 y reconoce inmediatamente la conservación de traza del canal de despolarización. Su reacción natural es: "Esto es trivial, la traza siempre se conserva."

Esa reacción es correcta pero incompleta. Es como ver $E = mc^2$ y decir "es trivial, las unidades cuadran". Sí, cuadran. Pero eso no es el descubrimiento.

1.2 La Pregunta que Nadie Hizo

La pregunta correcta no es "¿suman 1?" sino:

¿Por qué γ = 1 - 1/e y no cualquier otro valor entre 0 y 1?

Esta pregunta tiene una respuesta no trivial que constituye el núcleo de JADE.

1.3 El Argumento de Viabilidad Cósmica

Consideremos qué sucede con diferentes valores de γ:

r1 | Valor de γ | Consecuencia | Resultado

r2 | γ = 0 | C = 1. Recuperación perfecta. | Universo clon estéril. Bucle infinito sin novedad.

r3 | γ → 1 | C → 0. Información dispersa. | Universo caótico. Se disipa sin estructura.

r4 | γ = 1-1/e | C = 1/e. Equilibrio. | ÚNICO punto viable. Herencia + novedad.

1.4 La Analogía Biológica

En biología, la evolución requiere dos elementos aparentemente opuestos:

Herencia (C): La información genética debe copiarse fielmente. Sin herencia, no hay transmisión de adaptaciones.

Mutación (γ): Debe haber variabilidad. Sin mutación, no hay evolución, solo clonación estéril.

El punto clave: una tasa de mutación de 0% produce clones idénticos. Una tasa de 100% produce caos. Solo un equilibrio específico permite evolución sostenible.

JADE propone que el universo opera bajo el mismo principio. γ = 1 - 1/e no es un parámetro arbitrario --- es el punto de equilibrio evolutivo cósmico.

1.5 La Diferencia Fundamental

r1 | Lo que el crítico dice: "Elegiste γ para obtener el resultado que querías."

r1 | Lo que JADE dice: "Si γ fuera diferente, no habría nadie para elegir nada."¶La diferencia es entre preferencia y restricción de existencia.

Con este contexto establecido, el lector puede proceder. La ecuación C + γ = 1 no es el descubrimiento --- es el síntoma de algo más profundo: la restricción de viabilidad cósmica que fija γ en un valor específico.

2. La Doble Lectura: De Conservación a Reproducción

Antes de entrar en detalles técnicos, es fundamental entender que JADE puede leerse en dos niveles. Ambos son correctos. El segundo es más profundo.

2.1 Lo que lee el físico estándar

Un físico teórico ve la ecuación C + γ = 1 y lee "ley de conservación". La información total se preserva: lo que es accesible (C) más lo que se transfirió al ambiente (γ) suma 1. Correcto. Riguroso. Publicable.

2.2 Lo que JADE realmente dice

Pero esa lectura es incompleta. Es ver la anatomía sin entender la fisiología.

r1 | Concepto | Lectura Física Estándar | Lectura JADE Completa

r1 | C + γ = 1 | Conservación | Reproducción

r2 | γ | Pérdida / ruido térmico | Mutación / variabilidad genética

r3 | Horizonte | Frontera espacial | Big Bang del otro lado

r4 | 1/e | Propiedad topológica | Rasgo hereditario

r5 | Perspectiva | Anatomía: describe partes | Fisiología: explica función

El resto de este documento explica ambas lecturas. El lector puede quedarse con la primera si prefiere. Pero la segunda es la que conecta el parvovirus con los agujeros negros, la termodinámica con la evolución cósmica, y explica por qué estas constantes específicas y no otras.

3. El Descubrimiento: Una Historia

3.1 La Pregunta que Nadie Hizo

Durante décadas, los físicos más brillantes han buscado unificar la mecánica cuántica con la relatividad general. Einstein, Hawking, Feynman... todos preguntaron ¿cómo unificar?

La pregunta que cambió todo fue diferente: ¿Por qué asumimos que deben unificarse de la manera tradicional? No cómo, sino si la pregunta misma estaba bien planteada.

La respuesta reveló que no necesitamos forzar la unificación --- los principios de conservación ya operan en ambos dominios. Solo necesitábamos cambiar nuestra perspectiva de observación.

3.2 Del Parvovirus a los Agujeros Negros

Era lunes 10 de noviembre de 2025. Había terminado un libro colaborativo Informática Forense para Abogados. Mi cerebro pedía descanso, pero el universo tenía otros planes.

Mi perro Roco, con su esquema de vacunación completo, existía en superposición cuántica entre enfermo y sano. Simultáneamente, había llegado una cachorrita Golden desde Guadalajara, aún sin nombre, que sí necesitaba vacunación contra el parvovirus.

Comencé una investigación: ¿Por qué el parvovirus tiene una constante de disociación Kd de aproximadamente 10^{-9} M? No 10^{-8}. No 10^{-10}. Precisamente 10^{-9}.

Esa noche, mientras investigaba, algo conectó. En mi trabajo forense, recupero información "irrecuperable". Veinte años de experiencia me enseñaron: la información nunca se destruye, solo se marca como espacio no asignado.

Si esto es cierto para discos duros, ¿qué hay de los agujeros negros?

3.3 El Insight del Tiempo Infinito

Javier Flores aportó una pieza conceptual importante: la compresión temporal en horizontes de eventos.

Compresión Temporal en Horizontes

En el horizonte de eventos, el tiempo se dilata hasta el infinito. Para un observador externo, alguien cayendo se congela eternamente. Para quien cae, es instantáneo.

El Big Bang no es un muro. Es una asíntota vertical. Podemos acercarnos infinitamente pero nunca alcanzar $t = 0$. Como intentar llegar al último dígito de π.

Si el tiempo se comprime a cero en el horizonte, entonces la continuidad de la información es perfecta. No hay "momento de destrucción" porque no hay momento --- solo transición. La pregunta "¿se destruye la información en 50 años de evaporación?" está mal planteada sintácticamente. La información no espera --- cruza inmediatamente a su nueva configuración.

3.4 El "Error" que Reveló el Postulado

El descubrimiento central vino de un accidente. Durante la optimización del código para escalar de 10 a 13 qubits, se modificó accidentalmente el rango temporal:

Código original: t_max = 10 → $\gamma = 0.632$ → $C = 0.368$

Código modificado ("error"): t_max = 31.6 → $\gamma = 0.958$ → $C = 0.042$

El resultado 0.042 parecía un error. Pero al verificar los pares (γ, C):

r1 | (tbl)¶

r2 | 0.632 | 0.368 | 1.000

r3 | 0.958 | 0.042 | 1.000

r4 | 0.250 | 0.750 | 1.000

r1 | γ | C | C + γ

SIEMPRE sumaban 1. El "error" no era error --- era el descubrimiento. Lo que parecía una falla era la señal más importante: $C + \gamma = 1$. La información no desaparece --- se redistribuye entre lo accesible (C) y lo transferido al ambiente (γ).

3.5 La Cachorrita Jade

La cachorrita que llegó de Guadalajara ahora tiene nombre: Jade.

Como emerge el jade de la tierra tras milenios de presión, como emergió el postulado C + γ = 1 de las simulaciones sin ser programado. El nombre no fue elegido --- fue revelado por el proceso mismo.

(img1)

└ img1 15.50cmx10.80cm media/image1.png

4. La Teoría del Frijol: Semillas, No Azar

Esta es la metáfora central que distingue JADE de las interpretaciones estándar.

4.1 La Visión Estándar: Dados Cósmicos

La física convencional trata las constantes universales (G, $\hbar$, c, 1/e) como si aparecieran por suerte tras el Big Bang. Si tiras los dados infinitas veces, alguno cae bien. Es el Principio Antrópico débil: "estamos aquí porque si las constantes fueran diferentes, no podríamos observarlo."

Es una explicación, pero débil. Muchos físicos la odian precisamente porque no explica nada --- solo constata.

4.2 La Visión JADE: Frijoles Cósmicos

Las constantes no son dados. Son semillas.

Un frijol no crece "por azar" para ser una planta de frijol; crece así porque trae la instrucción dentro. Si siembras caos (γ aleatorio), no cosechas orden. Tienes que sembrar un frijol (γ estructurado).

Si JADE demuestra que C + γ = 1 y el umbral 1/e se mantienen estables en 384,000 trayectorias, significa que el universo "hijo" brotó de un "frijol" que ya traía esa configuración del universo "padre".

4.3 Los Sobrevivientes

Aquí está el detalle crucial: los 384,000 universos que ves son los que sobrevivieron.

Simulé universos con condiciones iniciales aleatorias. Los que tenían constantes inestables colapsaron o se disiparon. Los que ves aquí son los que convergieron a valores estables.

Estas constantes son las reglas de la supervivencia, no del azar.

4.4 Selección Natural Cosmológica

Esta idea no es nueva. Lee Smolin la propuso en 1992. Lo que JADE aporta es el mecanismo:

r1 | Paso | Biología | JADE

r2 | Variación | Mutaciones genéticas | γ (termalización)

r3 | Herencia | ADN copiado | C (información preservada)

r4 | Selección | Supervivencia diferencial | C + γ = 1 (filtro viabilidad)

r5 | Resultado | Especies adaptadas | Universos con 1/e

JADE es el filtro que distingue entre universos viables (que conservan información y convergen a 1/e) y universos fallidos (que no pueden sostener estructura).

5. La Capa Evolutiva: Lo Obvio que No Estaba Escrito

Los siguientes conceptos son consecuencias lógicas de los resultados empíricos. Para algunos lectores serán obvios una vez explicados. Pero estaban ausentes en las formulaciones técnicas.

5.1 γ: De Ruido Térmico a Variabilidad Genética

Lo que dice la física estándar:

El parámetro γ se define como la fracción del estado que se ha termalizado. Para el físico, esto es simplemente entropía --- desorden que equilibra la ecuación.

El eslabón perdido:

Si $\gamma = 0$, tendríamos $C = 1$: recuperación perfecta. Pero un universo con recuperación perfecta sería un clon idéntico del anterior. Un ciclo lineal infinito estéril. Sin variación, sin novedad, sin tiempo real --- solo repetición eterna.

$\gamma > 0$ no es un defecto. Es una necesidad funcional.

La entropía (γ) es el mecanismo de mutación necesario para que el universo "hijo" sea una versión evolucionada y no una copia exacta del "padre". Sin γ, no hay novedad; sin novedad, no hay tiempo real.

5.2 La Pregunta Incómoda y el Test del Pato

El siguiente argumento no requiere matemáticas. Solo lógica observacional.

La Pregunta que Nadie Responde

Pregúntale a un físico: ¿Qué había en $t = -1$ segundo? Es decir, un segundo antes del Big Bang. La respuesta oficial es: "La pregunta carece de sentido. El tiempo se creó con el Big Bang. Es como preguntar qué hay al norte del Polo Norte."

Reformulemos la respuesta oficial: No sabemos.

"No tiene sentido" es el eufemismo que usamos cuando nuestras ecuaciones dan infinito (singularidad) y no sabemos qué hacer con eso. Pero la pregunta sigue ahí, esperando.

El Test del Pato: Expansión vs. Contracción

Observemos el universo con ojos de ingeniero:

Hecho 1: El universo se expande. Todo se aleja. La película corre hacia "afuera". No existe evidencia observacional de una contracción global.

Hecho 2: Existe una ---y solo una--- excepción local a esta regla de expansión: los agujeros negros. Son los únicos lugares donde la materia hace lo contrario: se comprime brutalmente hacia un punto de densidad infinita.

Ahora apliquemos el principio más básico de la lógica:

Big Bang: Singularidad → Expansión → Materia dispersa. Es una fuente (source).

Agujero Negro: Materia → Compresión → Singularidad. Es un sumidero (sink).

Si veo una máquina que traga materia y la comprime a cero, y veo un evento que escupe materia desde cero, y sé que la energía se conserva... la inferencia lógica no es que "la física se rompe". Es que estoy viendo las dos caras de la misma puerta.

Si camina como pato, nada como pato y hace cuac como pato... probablemente es un pato.

La Síntesis

JADE postula que esta asimetría observable ---Expansión Global vs. Contracción Local--- es la evidencia funcional del ciclo:

1. La materia se comprime aquí (Agujero Negro / Fin del tiempo local).

2. La materia se expande allá (Big Bang / Inicio del tiempo nuevo).

Bajo esta óptica, el instante $t = -1$ del Big Bang no es un vacío inexplicable; es el instante $t \to \infty$ del proceso de caída en el universo padre. La singularidad no es un muro final --- es el punto de inversión topológica donde la contracción se transforma en inflación.

5.3 El Horizonte: De Frontera Espacial a Big Bang

Lo que dice la física estándar:

El horizonte de eventos es una frontera espacial. La información que cruza se "pierde" desde nuestra perspectiva o queda codificada en radiación de Hawking.

El eslabón perdido:

El horizonte de eventos no es un muro. Es el instante $t = 0$ del otro lado.

Esta frase transforma el modelo espacial en un modelo temporal-causal. El colapso gravitacional no destruye: gesta. La singularidad no es un final --- es una frontera de nacimiento.

Horizonte de Eventos = Big Bang del Otro Lado

Para el físico estándar, la radiación de Hawking es información escapando. Para JADE, esa radiación es la sopa primordial de un nuevo cosmos. No conservación estática --- reproducción activa.

5.4 Las Constantes: De Invariancia a Herencia

Lo que dice la física estándar:

Los valores $C^* \approx 1/e$ y $C + \gamma = 1$ son "universales" o "topológicos" --- propiedades emergentes interesantes pero sin explicación de por qué esos valores y no otros.

El eslabón perdido:

Los valores $C^* \approx 1/e$ y $C + \gamma = 1$ no son accidentes. Son rasgos hereditarios.

Si un universo tuviera constantes diferentes, colapsaría prematuramente o se disiparía sin formar estructura. No estaríamos aquí para observarlo. Los universos "hijos" heredan estas reglas porque son las únicas que permiten existencia estable.

Esta es la alternativa JADE al Principio Antrópico: no es suerte, es linaje.

6. Visión Interdisciplinaria

JADE no es solo física. Es la integración de cuatro perspectivas que tradicionalmente se mantienen separadas:

1. Filosofía de la ciencia: El cuestionamiento de las preguntas mismas, no solo de las respuestas. La reformulación de paradojas como problemas de sintaxis.

2. Física teórica: Mecánica cuántica, relatividad general, termodinámica de agujeros negros, teoría de la información cuántica.

3. Cosmología: Espacios de de Sitter, horizontes cosmológicos, correspondencia dS/CFT, termodinámica de Gibbons-Hawking.

4. Informática forense: Recuperación de datos, análisis de sistemas de almacenamiento, metodologías operacionales de reconstrucción.

6.1 La Analogía Forense

Nota pedagógica: La siguiente analogía es una herramienta para hacer accesible el concepto, no un argumento formal. Como decía Feynman: si no puedes explicar algo de manera simple, no lo entiendes suficientemente bien.

r1 | En Informática Forense En un Horizonte

r2 | El archivo no desaparece físicamente | (tbl)¶físicamente

r3 | El sistema marca el espacio como disponible | El universo la marca como localmente inaccesible

r4 | (tbl)¶sobrescritos | Los grados de libertad persisten en correlaciones

r5 | Con herramientas forenses: ~75% recuperable | Con operador inverso: C + γ = 1

r1 | La | información | no | se | destruye

r1 | Los | bits | persisten | hasta | ser

La conexión profunda: un disco duro formateado no está vacío --- contiene información marcada como "espacio no asignado". Un horizonte opera bajo el mismo principio: la información que "cruza" no desaparece, se redistribuye entre lo accesible (C) y lo transferido (γ).

6.2 Conexión con el Espacio de de Sitter

El espacio de de Sitter (dS) es la solución cosmológica con constante cosmológica positiva --- el modelo que mejor describe nuestro universo en expansión acelerada. Presenta un horizonte cosmológico: existe una distancia máxima desde la cual podemos recibir información.

Propiedades compartidas entre horizontes:

1. Radiación térmica: Así como Hawking demostró que los agujeros negros emiten radiación, Gibbons y Hawking (1977) demostraron que el horizonte cosmológico de de Sitter también emite radiación térmica.

2. Entropía asociada: Ambos horizontes tienen entropía proporcional a su área (fórmula de Bekenstein-Hawking).

3. Paradoja informacional: En ambos casos surge la pregunta: ¿qué sucede con la información que cruza el horizonte?

El mapeo JADE para horizontes cosmológicos: (br)C = Información contenida dentro del horizonte de Hubble (nuestro universo observable) γ = Información en regiones causalmente desconectadas (más allá del horizonte cosmológico) (br)C + γ = 1 = La información total del universo se conserva; nuestra "pérdida" es la "ganancia" de regiones que nunca podremos observar

6.3 El Puente Físico: Landauer → Hawking → JADE

Esta sección es el aporte central de v30. Lo que en versiones anteriores quedó implícito --- el mecanismo físico que conecta la conservación informacional con la termodinámica de horizontes --- aquí se nombra explícitamente.

6.3.1 Por qué faltaba este puente

Las versiones v26 a v29 demostraron tres cosas: (1) C + γ = 1 es una identidad algebraica inevitable bajo unitariedad U†U = I; (2) la convergencia al canal de despolarización D → 0 es una propiedad emergente real, no tautológica, validada con métrica PTM hasta n_E = 27 qubits; (3) la analogía forense del disco duro formateado --- los bits no desaparecen, se marcan como espacio no asignado --- describe estructuralmente lo que ocurre en horizontes causales.

Lo que quedaba sin nombrar era el mecanismo físico subyacente. Una analogía explica; un mecanismo predice. v30 hace el paso de analogía a mecanismo.

6.3.2 La cadena histórica información ↔ termodinámica

c1

> **DATO:** (tbl)
>
> **DATO:** Bekenstein 1973 Entropía del agujero negro proporcional al área del horizonte: S_BH =
>
> **DATO:** Bérut et al. 2012 Verificación experimental directa del límite de Landauer con partícula
>
> **DATO:** Shannon 1948 Teoría de la información: H = −Σ p log p. Misma forma matemática que
>
> **DATO:** Landauer 1961 Borrar un bit de información disipa obligatoriamente un mínimo de kT·ln

r1 | Autor | Año | Aporte

r2 | Maxwell | 1867 | Demonio que ordena moléculas calientes y frías sin aparente gasto energético. Paradoja abierta.

r3 | Szilard | 1929 | Formaliza el demonio como motor de información. Primera vinculación rigurosa información ↔ termodinámica.

r4 | | | entropía de Boltzmann (sugerencia de von Neumann).

r5 | | | 2 joules como calor al ambiente. Primer puente físico real (no solo formal) entre información y termodinámica.

DATO: Bennett

c2 1982

c3 Cierra el demonio de Maxwell: la medición puede ser reversible y gratuita; la memoria del demonio sí debe borrarse, y esa borradura paga toda la ganancia aparente. Segunda ley intacta.

r7 | Hawking | 1974 | Agujeros negros emiten radiación térmica con $T_H = \hbar c^3/(8\pi G M k_B)$.

r8 | | | $k_B \cdot A / (4\ell_P^2)$.

r9 | | | coloidal en doble pozo de potencial.

6.3.3 El principio de Landauer, enunciado preciso

Para un sistema computacional irreversible operando a temperatura T, la borradura de un bit de información (operación lógicamente irreversible que colapsa dos estados de entrada a un estado de salida) requiere disipar al ambiente un mínimo de calor:

$Q_{min} = k_B \cdot T \cdot \ln 2$

donde k_B es la constante de Boltzmann y T la temperatura termodinámica del ambiente receptor.

La operación inversa --- copiar, mover, computar reversiblemente --- puede en principio realizarse a costo termodinámico cero. Lo que cuesta no es la información en sí; es la

pérdida de un grado de libertad lógico, que se paga obligatoriamente con un grado de libertad térmico transferido al exterior del sistema.

Este enunciado es teorema, no hipótesis, derivable de la segunda ley de la termodinámica aplicada a memorias físicas finitas. Su verificación experimental en 2012 lo elevó de principio teórico a fenómeno medido.

6.3.4 La identificación crítica: γ es Landauer a escala de horizonte

Considérese un observador externo a un horizonte causal (de eventos en un agujero negro o de Hubble en de Sitter). Desde su perspectiva operacional, los grados de libertad que cruzan el horizonte se vuelven inaccesibles. La descripción reducida del sistema visto desde afuera del horizonte experimenta lo que formalmente equivale a una borradura: estados que antes eran distinguibles se vuelven indistinguibles, los registros internos del horizonte ya no pueden ser leídos.

Aquí entra Landauer con todo su peso: si la descripción reducida del observador externo presenta borradura aparente de información, entonces obligatoriamente debe estar emitiéndose calor al ambiente exterior. El "ambiente" desde el lado externo del horizonte es el resto del universo. El calor que sale tiene un nombre estándar en la literatura: radiación de Hawking.

Esto no es metáfora. Es identificación física. Las dos lecturas de la radiación de Hawking ---

(a) interpretación estándar: pares partícula-antipartícula virtuales cerca del horizonte, una cae, la otra escapa;

(b) interpretación Landauer/JADE: calor termodinámico obligatorio de la "borradura aparente" de información que cruzó al lado inaccesible del horizonte ---

predicen exactamente la misma temperatura T_H y el mismo flujo de energía porque ambas son consecuencias del mismo formalismo subyacente (campos cuánticos sobre espaciotiempo curvo más segunda ley de la termodinámica). La interpretación (b) es ontológicamente más limpia: no necesita postular partículas virtuales emergiendo del vacío; solo necesita aplicar Landauer al régimen relativista.

6.3.5 Verificación cuantitativa

La identificación anterior tiene una prueba numérica directa. Si γ es Landauer a escala de horizonte, entonces el flujo de energía emitido como radiación de Hawking debe coincidir con $kT_H \cdot \ln 2$ multiplicado por la tasa de bits que cruzan el horizonte.

Para un agujero negro de Schwarzschild de masa M:

$T_H = \hbar c^3 / (8\pi G M k_B)$

$S_{BH} = k_B \cdot A / (4\ell_P^2) = (k_B \cdot 4\pi r_s^2) / (4\ell_P^2) = \pi k_B r_s^2 / \ell_P^2$

donde $r_s = 2GM/c^2$ es el radio de Schwarzschild y $\ell_P^2 = \hbar G/c^3$.

Cada bit transferido cuesta $E_{bit} = k_B \cdot T_H \cdot \ln 2$.

Número total de bits que codifica el horizonte: $N_{bits} = S_{BH} / (k_B \cdot \ln 2) = (\pi r_s^2) / (\ell_P^2 \cdot \ln 2)$

Energía total emitida al evaporar completamente el agujero negro (sumando sobre la pérdida de masa): $E_{total} = \int T_H \cdot dS_{BH}$

La aritmética cierra: Landauer aplicado al horizonte de Hawking reproduce la pérdida de masa de Hawking sin postular partículas virtuales.

6.3.6 Cómo encaja con el formalismo JADE existente

En la sección 8.2 (ahora reinterpretada con plena consciencia física): el canal de despolarización

$\mathcal{E}_\gamma(\rho) = (1 - \gamma)\,\rho + \gamma\,(I/d)$

Físicamente, I/d corresponde al baño térmico exterior al horizonte cuando $d \to \infty$. El parámetro γ no es ruido genérico --- es la fracción del registro interno que se ha pagado como calor de Landauer al ambiente.

$C = 1 - \gamma + \gamma/d$, en el límite $d \to \infty$ (horizonte termodinámicamente macroscópico), produce $C + \gamma = 1$ exacto. Esto significa: la información accesible al observador externo (C) más la información que ya pagó su costo termodinámico al cruzar (γ) suman la totalidad. Nada se destruye. La paradoja se disuelve no por reescritura ontológica sino por reconocimiento del mecanismo termodinámico que estaba operando todo el tiempo.

6.3.7 El valor $\gamma = 1 - 1/e$ revisitado bajo Landauer

La sección 1.3 estableció $\gamma = 1 - 1/e \approx 0.632$ como restricción de viabilidad cósmica. Bajo el puente Landauer, esta fracción adquiere una segunda lectura física: es el punto de equilibrio termodinámico al que tiende un sistema sujeto a decaimiento exponencial cuando el costo de Landauer iguala a la tasa de generación de información interna. Por debajo de este punto, el sistema acumula información sin pagar costo termodinámico suficiente (universos clones estériles que no transmiten al ambiente). Por encima, el costo de

borradura excede la capacidad de generación (universos caóticos que disipan estructura más rápido de lo que la pueden mantener). Solo $\gamma = 1 - 1/e$ satisface simultáneamente las dos condiciones: viabilidad evolutiva (sección 1.3) y equilibrio termodinámico de Landauer.

La consecuencia es que el valor 1/e no es una elección estética del autor ni un artefacto del decaimiento exponencial. Es el único punto donde la cuenta termodinámica cierra en sistemas con horizonte causal y dinámica unitaria interna. Esto convierte a v30 de "marco operacional" en "predicción termodinámica falsable".

6.3.8 El principio holográfico como corolario

La conexión Landauer → horizonte ilumina por qué la entropía de un agujero negro escala con el área y no con el volumen (Bekenstein 1973, 't Hooft 1993, Susskind 1995, Bousso 2002). Si la información que cruza el horizonte se "borra aparentemente" al volverse inaccesible, y cada bit borrado paga $kT \cdot \ln 2$ de calor, entonces la capacidad informacional del agujero negro está acotada por la superficie de su horizonte por una razón física directa: el horizonte es la frontera donde ocurre la transacción termodinámica. La superficie es donde se paga la factura. Un volumen interior no puede codificar más bits de los que su frontera puede transferir como calor de Landauer al exterior.

La metáfora "agujero negro como disco duro maximalmente comprimido" se vuelve teorema bajo Landauer: el agujero negro satura el límite informacional permitido por la termodinámica porque cada bit interior está pagado al máximo posible de eficiencia termodinámica.

6.3.9 Lo que esto cambia operativamente

Para el lector que vino por la matemática: $C + \gamma = 1$ sigue siendo la misma identidad. Las simulaciones a 25 qubits en B200, los Edge Tests con $D \sim \exp(-0.27 \cdot n_E)$, las constantes $Kd \sim 10^{-9}$ M --- todo sigue válido. v30 no contradice ninguna sección anterior.

Para el lector que vino por la interpretación física: la radiación de Hawking ya no es enigma. Es el calor obligatorio de una operación de borradura aparente a escala de horizonte. La paradoja de la información se disuelve porque la información nunca se borró --- pagó su factura termodinámica y migró al ambiente como ruido térmico cuantificado.

Para el lector que vino por la cosmología: el horizonte cosmológico de Hubble emite Gibbons-Hawking por exactamente el mismo mecanismo. Las galaxias que se alejan más rápido que c respecto a nosotros no desaparecen --- pagan su Landauer al cruzar nuestro horizonte de Hubble, y nosotros recibimos el calor de esa transacción como parte del fondo térmico cósmico. El no percibir no condiciona el no existir; solo cuesta termodinámicamente perderlas de vista.

6.3.10 Predicción falsable nueva derivada de v30

Si la identificación Landauer ↔ γ es física y no solo formal, entonces la temperatura efectiva asociada a la decoherencia γ en un experimento controlado de información cuántica con ambiente bien caracterizado debe satisfacer:

$$dE/dN_{bits_borrados} = k_B \cdot T_{ambiente} \cdot \ln 2$$

dentro del error experimental, donde $T_{ambiente}$ es la temperatura del baño térmico al que el sistema cuántico está acoplado. Si esta relación falla, v30 está incompleta o equivocada en su identificación física. Si

se sostiene, el puente Landauer → Hawking → JADE queda confirmado a escala de laboratorio antes de su verificación a escala astrofísica.

Este experimento es realizable hoy con sistemas trapped-ion o superconducting qubits a temperatura del baño controlada. Es la siguiente validación que el marco demanda.

6.3.11 Primera Validación Computacional: El Costo Universal de Landauer (JADE Smoke v2)

Para someter a prueba empírica la predicción de la sección anterior (la relación lineal entre energía térmica e información borrada), se diseñó el experimento in-silico JADE Smoke v2. Se simuló un sistema cuántico en un espacio de Hilbert de 16,384 dimensiones (N_S=1, N_E=13) utilizando una arquitectura híbrida optimizada: diagonalización densa en CPU (aprovechando 64 GB de RAM para matrices de 4.3 GB) y evolución masiva unitaria en VRAM de GPU (RTX 4070).

A diferencia de las versiones anteriores enfocadas en la fidelidad, este experimento midió simultáneamente dos variables termodinámicas a lo largo del tiempo de termalización:

N_bits(t): La entropía de von Neumann del sistema reducido (S_vN / ln 2). Operacionalmente, representa la cantidad de información transferida al ambiente (aparentemente "borrada" desde la perspectiva local).

E(t): El cambio en el valor esperado del Hamiltoniano del ambiente (⟨H_E⟩(t) − ⟨H_E⟩(0)). Operacionalmente, representa el calor neto disipado o absorbido.

Para garantizar que el resultado no fuera un artefacto de una dinámica local específica, el cruce de información hacia el horizonte causal se forzó a través de tres canales de interacción microscópicamente dispares: despolarización (caos isótropo triaxial), amortiguamiento de amplitud (disipación por intercambio asimétrico) y decoherencia de fase (pérdida pura de coherencia sin intercambio de excitación neta).

Tras promediar 25 trayectorias universales independientes por canal, los resultados de la regresión lineal revelan la firma inconfundible de Landauer:

r1 | Canal de Interacción | Costo (tab)Térmico ¶(dE/dN_bits) | Coeficiente de Linealidad¶(R^2)

r2 | Despolarización (depol) | 0.0458 | 0.9776

r3 | Amortiguamiento de Amplitud (amp) | 0.0428 | 0.8909

r4 | Decoherencia de Fase (phase) | 0.0403 | 0.8580

La Doble Lectura de los Datos:

El determinismo del calor ($R^2 \approx 0.98$): En el canal despolarizante --- el modelo operativo central del marco JADE --- la varianza energética del ambiente se explica casi al 100% por la transferencia de información. El aumento de energía no es una fluctuación estocástica; es una función matemáticamente estricta y lineal. La segunda ley de la termodinámica cobra su factura en tiempo real, validando la ecuación dE/dN_bits = constante.

La Invarianza del Impuesto de Landauer: El descubrimiento más profundo es la consistencia de las pendientes. A pesar de que los tres canales operan bajo leyes de interacción radicalmente divergentes (la fase pura destruye información sin transferir energía poblacional en la base computacional), el "peaje" termodinámico exigido converge en una banda estrecha de ~0.043. El costo de borrar un bit es el mismo sin importar la "goma de borrar" que se utilice.

Esto demuestra empíricamente que el límite de Landauer ($k_B T \ln 2$) es dictado exclusivamente por la capacidad termodinámica del ambiente receptor (el horizonte), no por el mecanismo emisor. Con estos datos, la conexión Landauer ↔ Hawking deja de ser una deducción teórica cualitativa y se observa operando numéricamente sobre matrices de covarianza reales. El puente físico está cerrado.

7. Para el Ciudadano: ¿Qué Significa?

Imagina que tiras un libro al fuego. Las páginas se queman, las palabras desaparecen. Pero las cenizas, el humo, el calor --- todo eso contiene la información del libro, solo que dispersa. Si tuvieras suficiente tecnología, podrías reconstruir el libro a partir de las cenizas.

JADE dice: la información nunca muere. Solo se transforma. Como la energía. Como la materia.

7.1 El Postulado en Términos Simples

C = Lo que puedes recuperar si conoces el proceso

γ = Lo que se transfirió más allá de tu alcance (pero sigue existiendo) $C + \gamma = 1$ = Todo está en algún lugar. Nada desaparece.

7.2 ¿Por Qué Debería Importarme?

1. La información es indestructible: Nada se pierde realmente en el universo, solo se transforma y redistribuye.

2. El universo tiene "respaldos": Como una computadora que automáticamente guarda copias en correlaciones sistema-ambiente.

3. Los agujeros negros no son destructores: Son transformadores. Como una licuadora cósmica que mezcla pero no elimina ingredientes.

4. Los horizontes cosmológicos tampoco destruyen: Lo que desaparece de nuestro universo observable no deja de existir --- solo se vuelve inaccesible para nosotros. 5. Invariancia de escala: Desde el parvovirus hasta las galaxias, los mismos principios de conservación operan en diferentes escalas.

8. Framework Científico

8.1 Hamiltoniano Ising

$$H = -J \Sigma \sigma_i \sigma_j - h \Sigma \sigma_i$$

Donde J controla la interacción entre qubits vecinos y h es el campo transversal. Este Hamiltoniano genera la dinámica cuántica del sistema.

8.2 Canal de Despolarización

El canal de despolarización global modela el efecto del "baño térmico" sobre el sistema cuántico:

$$\mathcal{E}_\gamma(\rho) = (1-\gamma)\,\rho + \gamma\,(I/d)$$

donde $0 \leq \gamma \leq 1$ mide la fracción de evolución dominada por el "ruido térmico" representado por el estado completamente mezclado I/d, y $d = 2^n$ es la dimensión del espacio de Hilbert para n qubits.

Conexión evolutiva: Este canal modela simultáneamente la radiación térmica (lectura física) y el mecanismo de mutación (lectura evolutiva). γ es tanto "ruido" como "variabilidad genética".

8.3 Definiciones Formales de C y γ

Sea $|\psi_0\rangle$ el estado inicial puro y ρ_recovered el estado tras evolución + decoherencia + intento de recuperación. Defino la información accesible como la fidelidad entre el estado inicial y el estado recuperado:

$C := F(\psi_0, \rho_recovered) = \langle\psi_0|\rho_recovered|\psi_0\rangle$

donde C = 1 corresponde a recuperación perfecta y $C \approx 0$ corresponde a pérdida casi total bajo este modelo operativo.

8.4 Derivación de C + γ ≈ 1

Bajo las hipótesis anteriores, con ρ_0 puro y $\rho_rec = \mathcal{E}_\gamma(\rho_0)$, la fidelidad se calcula explícitamente:

$C = (1-\gamma)\cdot 1 + \gamma(1/d) = 1 - \gamma + \gamma/d$

De aquí se sigue inmediatamente:

$C + \gamma = 1 + \gamma/d$

Para d grande (30 qubits → $d \approx 10^9$), el término $\gamma/d \to 0$ y obtenemos $C + \gamma \approx 1$ (exacto en el límite $d \to \infty$).

8.5 Origen de C_umbral ≈ 1/e

El valor $C_umbral \approx 1/e \approx 0.3679$ no es "mágico" --- emerge del modelo de decaimiento exponencial natural:

$C(t) \approx e^{(-t/\tau)}$

Por definición, el umbral operativo t_umbral es donde $C(t_umbral) = e^{-1} = 1/e \approx 0.3679$. Este es el mismo principio que define la constante de tiempo en circuitos RC, decaimiento radioactivo, y disociación viral (Kd). La invariancia de escala opera desde lo microscópico hasta lo cósmico.

9. Resultados Experimentales

9.1 Arquitectura de Simulación

r1 | Parámetro (tab)Valor

r2 | Qubits | 30 (~10^9 dimensiones)

r3 | GPUs | 8 × NVIDIA H200 SXM

r4 | Universos por GPU | 96

r5 | Semillas por universo | 500

r6 | Total trayectorias | 384,000

r7 | Precisión numérica | float64 (doble precisión)

9.2 Resultados por Escala

r1 | Qubits Dimensiones C_umbral C + γ

r2 | 10 | 1,024 | 0.3679 | 1.000000

r3 | 12 | 4,096 | 0.3679 | 1.000000

r4 | 14 | 16,384 | 0.3679 | 1.000000

r5 | 18 | 262,144 | 0.3679 | 1.000000

r6 | 30 | ~10^9 | 0.3679 | 1.000000

En 384,000 trayectorias independientes, C + γ = 1 se mantiene con precisión de σ ~ 10^{-12}. El valor C_umbral ≈ 1/e emerge consistentemente en todas las escalas.

9.3 Validación con 10^6 Eventos

A través del protocolo de triple test con semillas independientes sobre 10^6 eventos por simulación, observamos la emergencia consistente de las siguientes constantes:

Estabilidad de Kd por Fase Evolutiva:

r1 | (tbl)¶

r2 | Formación | 2.206 ± 0.030 | < 0.1%

r3 | Pre-Page | 2.208 ± 0.030 | < 0.1%

r4 | At-Page | 2.212 ± 0.030 | < 0.2%

r5 | Post-Page | 2.207 ± 0.030 | < 0.1%

r6 | Media Global | ≈ 2.2 ± 0.03 | < 0.1%

r1 | Fase | Kd (×10^{-9} M) | Desviación

Independencia de Masa - Consistencia de C:

r1 | Masa (M⊙) C observado (tab)Consistencia

r2 | 1 | 75.56% | ✓

r1 | 10 | 75.88% | ✓

r2 | 100 | 74.98% | ✓

r3 | 1000 | 75.61% | ✓

r4 | Promedio | 75.51% ± 0.33% | C ≈ 3/4

La consistencia de C ≈ 75% (o 3/4) a través de cuatro órdenes de magnitud sugiere una constante universal fundamental.

9.4 Universalidad respecto a J, h

Los resultados son independientes de los parámetros del Hamiltoniano. Variando J ∈[−2, 2] y h ∈ [0.5, 2.0], la varianza entre universos permanece $\sigma \sim 10^{-12}$.

Importante: La conservación informacional es robusta, pero la partición C/γ depende del régimen dinámico. Es decir: cuánta información se hereda vs. cuánta muta varía, pero el total siempre se conserva.

9.5 Visualización: Donde Todo Comenzó (13 qubits)

Las siguientes gráficas corresponden a las primeras simulaciones exitosas a 13 qubits (8,192 dimensiones, 100 trials). Estos resultados fueron el punto de partida que motivó el escalamiento hacia 30 qubits. La pregunta era: ¿se mantendría C + γ = 1 al aumentar la complejidad del sistema? Spoiler: sí.

(img1)

└ img1 14.56cmx8.41cm media/image2.png

Fig. 1: Evolución de C --- 5 universos con físicas diferentes convergen al mismo valor 1/e ≈ 0.3679

(img1)

└ img1 14.56cmx8.41cm media/image3.png

Fig. 2: Conservación C + γ = 1 --- El área verde (C) se transforma en roja (γ), pero el total es siempre 1

(img1)

└ img1 14.56cmx6.14cm media/image4.png

Fig. 3: Convergencia --- Desviación estándar $\sigma \sim 10^{-12}$ entre universos con físicas opuestas

(img1)

└ img1 14.56cmx15.08cm media/image5.png

Fig. 4: Diagrama de Fase --- Trayectoria lineal en espacio (γ, C) con el umbral 1/e marcado (br)(tab)JADE v27 — Pagina 25 de 92

(img1)

└ img1 17.53cmx10.29cm media/image6.png

Fig. 5: Resumen Ejecutivo --- Las constantes emergentes del framework JADE (br)Estas gráficas demuestran que incluso a 13 qubits, el comportamiento universal ya era evidente. El siguiente paso fue verificar: ¿qué pasa a 14, 15, 16... 30 qubits? Los resultados confirmaron la invariancia de escala.

9.6 Universalidad Multi-Hamiltoniano (13 qubits)

La prueba definitiva de universalidad: cinco topologías de Hamiltoniano diferentes, todas convergiendo al mismo valor 1/e.

Para demostrar que la convergencia a C ≈ 1/e no es un artefacto del Hamiltoniano Ising específico, ejecutamos simulaciones con cinco topologías completamente diferentes:

Topologías probadas:

- Ising 1D Abierto (J=1.0, h=0.5): Cadena lineal con condiciones de frontera abiertas
- Ising 1D Periódico (J=1.0, h=0.5): Cadena cerrada formando anillo
- Heisenberg XXX (J=1.0): Interacciones isotrópicas en las tres direcciones del espín
- XY Model (Jx=1.0, Jy=0.5): Interacciones anisotrópicas en el plano XY
- Ising All-to-All (J=0.1, h=0.5): Cada qubit interactúa con todos los demás

Resultados (13 qubits, 8,192 dimensiones, 100 trials):

r1 | Hamiltoniano | C observado | σ (precisión)

r2 | Ising 1D Abierto | 0.3679566043 | 9.74×10^{-15}

r3 | Ising 1D Periódico | 0.3679566043 | 7.81×10^{-15}

r4 | Heisenberg XXX | 0.3679566043 | 6.07×10^{-16}

r5 | XY Model | 0.3679566043 | 1.41×10^{-15}

r6 | Ising All-to-All | 0.3679566043 | 1.07×10^{-14}

r7 | Predicción 1/e | 0.3678794412 | ---

r8 | σ entre Hamiltonianos | 7.58×10^{-13} |

Resultado clave: La desviación estándar entre Hamiltonianos es $\sigma = 7.58 \times 10^{-13}$. Esto significa que la topología del sistema es irrelevante --- ya sea una cadena abierta, un anillo, interacciones isotrópicas, anisotrópicas o all-to-all, el sistema converge al mismo valor universal.

Implicación: El umbral $C \approx 1/e$ no es un artefacto del modelo Ising. Es una propiedad emergente del proceso de decoherencia mismo, independiente de la física local. Esto refuerza la hipótesis de que 1/e representa un "rasgo hereditario" universal de sistemas cuánticos que interactúan con un baño térmico.

(img1)

└ img1 13.23cmx7.67cm media/image7.png

Fig. 6: Convergencia a 1/e --- 5 topologías de Hamiltoniano diferentes, mismo valor asintótico

(img1)

└ img1 13.23cmx13.89cm media/image8.png

Fig. 7: Diagrama de Fase --- Todos los puntos colapsan en el umbral $C \approx 1/e$, $\gamma \approx 1\text{-}1/e$ (tab)JADE v27 — Pagina 28 de 92

(img1)

└ img1 15.98cmx14.13cm media/image9.png

Fig. 8: Resumen Ejecutivo --- Universalidad demostrada con $\sigma \sim 10^{-13}$ entre topologías

Nota sobre Verificabilidad

[IMPORTANTE]: El código fuente completo, los archivos JSON con todos los resultados, y la documentación técnica están disponibles públicamente en jocsanlaguna.com/jade. Cualquier investigador puede descargar el código, ejecutar las simulaciones con sus propios parámetros, y verificar

independientemente estos resultados. La transparencia total es intencional: la ciencia avanza cuando las afirmaciones son verificables.

9.7 Confirmación a 14 Qubits (16,384 dimensiones)

Escalando el sistema: duplicamos las dimensiones del espacio de Hilbert y los resultados se mantienen idénticos.

Con $\gamma = 0.632121$ (constante, equilibrio térmico), ejecutamos las mismas cinco topologías a 14 qubits:

r1 | (tbl)¶

r2 | Ising 1D Abierto | 0.3679180227 | 6.34×10^{-13}

r3 | Ising 1D Periódico | 0.3679180227 | 4.80×10^{-13}

r4 | Heisenberg XXX | 0.3679180227 | 3.25×10^{-14}

r5 | XY Model | 0.3679180227 | 1.14×10^{-13}

r6 | Ising All-to-All | 0.3679180227 | 8.50×10^{-13}

r7 | Predicción 1/e | 0.3678794412 | ---

r8 | σ entre Hamiltonianos | 1.05×10^{-12} |

r1 | Hamiltoniano | C observado | σ (precisión)

Observación crítica: Los cinco Hamiltonianos producen exactamente el mismo valor hasta el décimo decimal. La varianza entre topologías es $\sigma = 1.05 \times 10^{-12}$ --- esto no es coincidencia, es universalidad matemática.

(img1)

└ img1 13.23cmx7.67cm media/image10.png

Fig. 9: 14 Qubits --- Convergencia a 1/e con γ constante (equilibrio térmico)

(img1)

└ img1 13.23cmx7.67cm media/image11.png

Fig. 10: Evolución Temporal --- Las 5 líneas están perfectamente superpuestas (misma física)

(img1)

└ img1 13.23cmx11.77cm media/image12.png

Fig. 11: Resumen Ejecutivo 14 Qubits --- Universalidad confirmada con $\sigma = 10^{-12}$

Comparación 13 vs 14 Qubits

r1 | (tbl)¶

r2 | Dimensiones | 8,192 | 16,384

r3 | C promedio | 0.3679566043 | 0.3679180227

r4 | σ entre Hamiltonianos | 7.58×10^{-13} | 1.05×10^{-12}

r5 | Δ vs 1/e | 7.72×10^{-5} | 3.86×10^{-5}

r1 | Métrica | 13 Qubits | 14 Qubits

Conclusión: Al duplicar las dimensiones del espacio de Hilbert (8,192 → 16,384), el error respecto a 1/e se reduce a la mitad ($7.72 \times 10^{-5} \rightarrow 3.86 \times 10^{-5}$). Esto confirma la convergencia teórica C → 1/e en el límite d → ∞. La universalidad topológica se mantiene perfecta: $\sigma \sim 10^{-12}$ en ambos casos.

9.8 El Giro Copernicano: 15 Qubits y la Revelación Algebraica

Esta sección documenta cómo un error técnico se transformó en el descubrimiento central del framework.

El Obstáculo

Al escalar a 15 qubits (32,768 dimensiones), el código colapsó. Las matrices de 17 GB excedían la capacidad de procesamiento estándar. La función expm() para calcular la exponencial matricial requería memoria adicional que superaba incluso las GPUs H200.

El primer instinto fue buscar optimizaciones: métodos de Krylov, diagonalización eficiente, matrices sparse. Pero antes de implementar soluciones, surgió una pregunta diferente:

¿Por qué los cinco Hamiltonianos dan exactamente el mismo resultado?

La Pregunta Correcta

Durante semanas, las simulaciones habían mostrado que Ising, Heisenberg, XY y All-to-All convergían todos al mismo valor de C con $\sigma \sim 10^{-12}$. La interpretación había sido: "qué interesante, parece universal". Pero el obstáculo de memoria forzó una pausa.

En lugar de preguntar cómo escalar a más qubits, la pregunta se transformó en por quélos Hamiltonianos son irrelevantes.

La Demostración

El análisis algebraico reveló que la respuesta estaba oculta en cuatro líneas de matemáticas:

Paso 1 --- Evolución: $\rho_evolved = U\ \rho_0\ U\dagger$

Paso 2 --- Decoherencia: $\rho_dec = (1-\gamma)\ U\ \rho_0\ U\dagger + \gamma(I/d)$

Paso 3 --- Recuperación: $\rho_recovered = U\dagger\ \rho_dec\ U = (1-\gamma)\ \rho_0 + \gamma(I/d)$

Aquí está el momento crucial: $U\dagger U = I$ (unitariedad). El operador de evolución se cancela completamente.

Paso 4 --- Fidelidad: $C = Tr(\rho_0 \cdot \rho_recovered) = (1-\gamma) + \gamma/d$

El Descubrimiento

$C = (1-\gamma) + \gamma/d$

Esta expresión no contiene H, ni U, ni t.

La información accesible C depende únicamente de γ (parámetro de decoherencia) y d (dimensión del espacio de Hilbert). No depende del Hamiltoniano H, el tiempo de evolución t, el estado inicial, ni la topología del sistema.

Las simulaciones con diferentes Hamiltonianos dan el mismo resultado porque matemáticamente deben dar el mismo resultado. La universalidad no es un hallazgo empírico --- es una consecuencia algebraica inevitable de la unitariedad.

La Inversión Copernicana

Antes de este momento, la narrativa era: "Corrimos simulaciones con múltiples Hamiltonianos y descubrimos empíricamente que todos convergen al mismo valor."

Después: "El álgebra demuestra que todos los Hamiltonianos deben converger al mismo valor. Las simulaciones verifican que el código es correcto."

Esta inversión es análoga al giro copernicano: no descubrimos la universalidad observando muchos casos --- descubrimos que la universalidad está garantizada por la estructura matemática de la mecánica cuántica.

Verificación a 15 Qubits

Con el método de Krylov implementado, ejecutamos la verificación empírica:

r1 | (tbl)¶

r2 | Ising 1D Abierto | 0.3678987320 | 1.93×10^{-5}

r3 | Ising 1D Periódico | 0.3678987320 | 1.93×10^{-5}

r4 | Heisenberg XXX | 0.3678987320 | 1.93×10^{-5}

r5 | XY Model | 0.3678987320 | 1.93×10^{-5}

r6 | Ising All-to-All | 0.3678987320 | 1.93×10^{-5}

r1 | Hamiltoniano | C_final | Δ vs 1/e

σ entre Hamiltonianos: 1.33×10^{-15}

La desviación de 10^{-15} es precisión de máquina de punto flotante. No hay variación real --- los cinco valores son algebraicamente idénticos, y las diferencias son ruido numérico del orden del épsilon de IEEE 754.

Implicación para el Debate

La crítica más frecuente a JADE era: "La independencia de H es trivial porque el canal de despolarización no interactúa con el Hamiltoniano."

La respuesta: Exactamente. Esa trivialidad ES el descubrimiento.

La información recuperable no depende de la física local porque la unitariedad garantiza que cualquier evolución coherente se cancela al invertir. Lo que queda es solo la fracción que se termalizó (γ) y la dimensión del espacio (d). Esta no es una limitación del modelo --- es la razón por la que la conservación de información es universal. No importa qué física gobierne el interior del horizonte; la información total se preserva porque U†U = I siempre.

9.9 El Cierre: 20 Qubits (1,048,576 Dimensiones)

Después de la demostración algebraica, más qubits no son necesarios para probar nada. Pero los datos están aquí como evidencia adicional.

¿Por Qué Correr 20 Qubits?

La sección anterior demostró que C = (1−γ) + γ/d es una identidad matemática. Sabemos a priori qué resultado obtendremos a 20 qubits. Entonces, ¿por qué ejecutar la simulación?

1. Completitud: Para el escéptico que quiere ver los números.

2. Verificación: Confirmar que el método de Krylov a gran escala funciona correctamente.

3. Cierre narrativo: La historia comenzó a 13 qubits y merece terminar con un punto final definitivo.

Comparación Final: 13 → 14 → 15 → 20 Qubits

r1 | Qubits | Dimensiones | C observado | Δ vs 1/e | σ entre H

r2 | 13 | 8,192 | 0.3679566043 | 7.72×10^{-5} | 7.58×10^{-13}

r3 | 14 | 16,384 | 0.3679180227 | 3.86×10^{-5} | 1.05×10^{-12}

r4 | 15 | 32,768 | 0.3678987320 | 1.93×10^{-5} | 1.33×10^{-15}

r5 | 20 | 1,048,576 | 0.3678800440 | 6.03×10^{-7} | 2.17×10^{-14}

r6 | ∞ | ∞ | 1/e = | 0 | 0

r1 | 0.3678794...

Observación clave: Δ vs 1/e se reduce proporcionalmente a 1/d (como predice la fórmula). σ entre Hamiltonianos es siempre < 10^{-12} (precisión numérica, no varianza física).

Conclusión del Escalamiento

El viaje de 13 a 20 qubits no fue una búsqueda de evidencia --- fue una verificación de implementación. La evidencia real está en la demostración algebraica: C + γ = 1 no es un resultado empírico. Es una identidad matemática.

Las 384,000 trayectorias a 30 qubits, los 5 Hamiltonianos a cada escala, las horas de cómputo en H200 --- todo esto no "descubrió" la conservación de información. Lo que hizo fue verificar que el código implementa correctamente la física cuántica, y que la física cuántica, por construcción algebraica, conserva la información.

El verdadero descubrimiento no está en los datos. Está en la pregunta que surgió cuando el código "tronó" a 15 qubits: ¿Por qué?

La respuesta --- U†U = I --- estuvo siempre ahí, esperando que alguien la preguntara.

10. COSMOS: La Doble Rendija Computacional

10.1 ¿Qué es COSMOS?

COSMOS es la implementación computacional del postulado JADE aplicado a la interferencia cuántica --- el equivalente digital del experimento de doble rendija.

Así como el experimento de doble rendija demuestra que la luz (y la materia) exhiben comportamiento ondulatorio cuando no se mide el camino, COSMOS demuestra que la información cuántica exhibe el mismo principio de conservación C + γ = 1 independientemente de cómo se distribuya entre las "rendijas" del sistema.

10.2 La Analogía

r1 | Experimento de Doble Rendija COSMOS

r2 | Fotón/electrón como onda | Información cuántica distribuida

r3 | Dos rendijas = dos caminos | C y γ = dos destinos

r4 | Patrón de interferencia emerge | C + γ = 1 emerge

r5 | No programado, surge de la física | No programado, surge de la física

En el experimento clásico, enviamos partículas una a una hacia dos rendijas. Si no medimos por cuál rendija pasa, aparece un patrón de interferencia. Si medimos, el patrón desaparece.

En COSMOS, enviamos información cuántica hacia el horizonte. Si "medimos" solo C, parece que γ destruyó algo. Si observamos C + γ juntos, vemos la conservación total. El patrón de interferencia informacional es: C + γ = 1.

10.3 Implicaciones

1. Verificabilidad: Cualquiera puede ejecutar COSMOS y observar que C + γ = 1 emerge sin estar programado.

2. Escalabilidad: El resultado es invariante de escala --- funciona igual con 10 qubits que con 10^9 dimensiones.

3. Universalidad: Aplica tanto a horizontes de eventos como a horizontes cosmológicos.

11. Predicciones Experimentales Falsables

El framework JADE hace predicciones específicas verificables:

11.1 En Análogos de Hawking (Condensados Bose-Einstein) Correlaciones no-térmicas medibles: (br)$g^{(2)}(t_1, t_2) \approx 1 + 0.75 \times f_correlación$

11.2 En Computación Cuántica (20+ qubits) Implementar circuito que verifique: (br)Fidelidad($|\psi_recuperado\rangle$, $|\psi_original\rangle$) ≈ 0.75

11.3 En Sistemas Biológicos (br)Esperamos que constantes de binding biológicas optimizadas se agrupen en el orden de 10^{-9} M, con posible estructura fina alrededor de factores ~2. Esta hipótesis requiere validación experimental sistemática.

12. Críticas Anticipadas y Respuestas

La siguiente sección responde formalmente a las objeciones más frecuentes al framework JADE.

12.1 "Es una tautología del canal" --- La Tautología como Necesidad Evolutiva

Se argumenta que la ecuación $C + \gamma = 1$ es una tautología matemática derivada de la definición del canal de despolarización. Esta crítica, aunque técnicamente correcta en su aritmética, comete un error de categoría ontológica al confundir reversibilidad práctica con conservación fundamental.

El crítico señala que $C + \gamma = 1$ es obvio porque la traza de la matriz densidad se conserva. Aceptamos esto, pero invertimos la implicación. La física no debe preguntar si suman 1, sino por qué la distribución no es trivial.

Si $\gamma = 0$ (Recuperación Perfecta): Tendríamos un universo completamente reversible y determinista hacia atrás. Sin embargo, un sistema donde $C = 1$ es, por definición, una copia estéril del estado anterior. No habría entropía, ni flecha del tiempo, ni evolución. Sería un bucle infinito.

Si $\gamma > 0$ (El Aporte JADE): JADE postula que γ no es simplemente "ruido" o "pérdida" a eliminar. γ representa la variabilidad necesaria --- análoga a la mutación genética --- para que el universo "hijo" sea una iteración evolucionada y no una clonación estática del "padre".

Por lo tanto, la ecuación no es un artilugio para "salvar" la información, sino la fórmula que describe cómo la estructura se preserva mientras el contenido se baraja para permitir la novedad. La tautología es, en realidad, una necesidad funcional del universo.

12.2 COSMOS: La Democratización de la Verificación

Históricamente, la verificación de principios cuánticos fundamentales (como la dualidad onda-partícula) estaba restringida a laboratorios de alta energía. JADE presenta COSMOS como una "doble rendija computacional".

Al igual que el experimento de Young demuestra que la luz es onda y partícula dependiendo de la medición, COSMOS demuestra que la información es C (local) y γ (transferida) dependiendo del observador, pero que la suma siempre conserva la unitariedad.

El hecho de que este comportamiento emerja en una simulación accesible (Python + GPUs comerciales) no le resta validez; al contrario, demuestra que los principios de conservación son invariantes de escala e implementables, rompiendo el monopolio experimental de la física de altas energías.

12.3 La Falacia de la Página en Blanco --- El Argumento del Libro

El crítico pregunta: "Si quemo un libro y solo queda humo (γ), y no puedo leer el humo, ¿no se ha perdido la información?"

Esta objeción confunde Complejidad de Recuperación con Inexistencia.

El Principio de Pi

Consideremos el dígito de π en la posición 10^{50}. Nadie lo ha calculado aún; hacerlo requeriría inmensos recursos computacionales. Sin embargo, ese dígito existe, es fijo y determinado. No está en un "limbo" hasta que lo observamos.

Aplicación a γ

De la misma manera, que la radiación de Hawking (γ) sea caótica o "difícil de leer" para un observador humano actual, no implica que la información sea nula (página en blanco). Implica que la información ha sido

encriptada por el horizonte (scrambling) a un nivel de complejidad que excede nuestra capacidad de decodificación inmediata.

Conclusión Operativa

La "muerte" de la información es una ilusión provocada por nuestra incapacidad tecnológica de revertir la entropía, no por una falla en las leyes de conservación. El libro existe en el humo; solo hemos perdido el índice para leerlo.

12.4 El Error de Sintaxis Temporal --- "¿50 años en dónde?"

Finalmente, se argumenta que durante los eones que tarda un agujero negro en evaporarse, la información debe estar "guardada" en algún lugar, generando paradojas de capacidad.

JADE responde señalando que la pregunta asume un tiempo absoluto newtoniano que no existe en Relatividad General.

Compresión Temporal

En el horizonte de eventos, la dilatación temporal tiende a infinito para un observador externo.

La Ilusión de la Espera

Preguntar "¿dónde está la información mientras espero 50 años a que salga?" es inválido. Para la información que cruza (el libro), el tránsito es instantáneo hacia la singularidad --- o el "Big Bang del otro lado" según nuestra reformulación topológica.

No hay "Sala de Espera"

No se requiere un "almacén" mágico en el horizonte. El horizonte no es un muro de contención; es un puente. La radiación que vemos hoy (γ) es simplemente la manifestación asintótica de ese cruce.

En resumen: JADE no niega la dificultad de recuperar la información; niega su destrucción. Al reformular el problema desde una perspectiva operacional y evolutiva, la paradoja se disuelve: la información no se destruye, simplemente se traduce a un formato (γ) que garantiza la continuidad y evolución del sistema cósmico.

12.5 "No es universal"

JADE no afirma universalidad absoluta. Afirma: bajo dinámicas efectivamente equivalentes a despolarización global, vale $C + \gamma = 1$. Es una prueba de existencia: HAY al menos una clase de dinámicas donde la paradoja se reformula sin contradicción.

12.6 "No prueba unitariedad"

Correcto. JADE no demuestra que el universo sea unitario. Propone un marco donde, si asumes conservación termodinámica de información, la paradoja se disuelve operacionalmente.

12.7 "¿Por qué un forense digital opina sobre física teórica?"

Aut inveniam viam aut faciam. Encontraremos un camino, o haremos uno.

En 2015: ¿por qué no existe una herramienta forense desde América Latina? Tequila SO salió de la UNAM seis meses después.[1] En 2016: ¿por qué solo gobiernos pueden auditar infraestructura crítica a escala global? Escaneamos todo internet, identificamos sistemas de control de gasolineras vulnerables en múltiples

países, y demostramos acceso root.[2] Terminamos coordinando el CCI para México.[3] En 2018: ¿por qué dicen que interceptar comunicaciones móviles requiere millones? 500 USD, Parlamento de UNASUR, estación base funcional.[4]

JADE sigue el mismo patrón. Si la comunidad asume que esta pregunta solo la pueden hacer físicos teóricos con décadas en el campo: ¿y si no?

El código es abierto. La matemática es verificable. Si puedo estar equivocado, demuéstralo. Si tengo razón, continúa el camino. En cualquier caso: tú también puedes.

[1] Gaceta UNAM, agosto 2015 (portada). [2] "Fuck the All Things", DragonJAR Security Conference 2016. [3] Centro de Ciberseguridad Industrial, Coordinación México 2017-2019. [4] CIDSI Bolivia 2018, Parlamento UNASUR, Cochabamba.

12.8 Lo que JADE Afirma vs. No Afirma

r1 | JADE AFIRMA JADE NO AFIRMA

r2 | C + γ = 1 bajo despolarización | C + γ = 1 para todo canal posible

r3 | Reformulación operacional de Hawking | Solución definitiva a gravedad cuántica

r4 | Marco compatible con termodinámica | Nueva física fundamental

r5 | Analogía con Page time | Derivación de curva de Page real

r6 | Aplicabilidad a horizontes cosmológicos | Modelo completo de dS/CFT

r7 | (tbl)¶horizontes | Mecanismo microscópico de radiación

r8 | (tbl)¶cósmica | (tbl)¶cosmológica

r1 | Conservación | informacional | en

r1 | γ | como | mecanismo | de | mutación

r1 | Prueba | de | selección | natural

13. Código Fuente

El código completo está disponible en (x1)(x2) Aquí se muestra la sección crítica: (br)# NOTA: El valor 0.3679 NO está programado (br)# Emerge de la física, no del código (br)def apply_decoherence(rho, gamma, d): (br) """Canal de despolarización global (br) Modela la transferencia de información al ambiente, (br) análogo a la radiación térmica de un horizonte.""" (br) I = np.eye(d) / d (br) return (1 - gamma) * rho + gamma * I

def compute_fidelity(psi0, rho_recovered): (br) """C = <psi0|rho_recovered|psi0> (br) Mide la información que permanece accesible (br) dentro del horizonte causal del observador.""" (br) return np.real(psi0.conj().T @ rho_recovered @ psi0)

13.1 Fragmentos Clave: La Evidencia que Cierra el Debate

Los siguientes fragmentos de código son las citas directas que responden a la crítica más frecuente: "¿No será que simplemente implementaste un canal trivial?"(br)1. Los Cinco Hamiltonianos Son Físicas Genuinamente Distintas (br)# Ising 1D Abierto: $H = -J \Sigma_i \sigma^z_i\sigma^z_{i+1} - h \Sigma_i \sigma^x_i$ (br)# Ising 1D Periódico: Igual pero

con frontera cerrada (br)# Heisenberg XXX: H = -J Σ_i ($\sigma^x_i\sigma^x_{i+1}$ + $\sigma^y_i\sigma^y_{i+1}$ + $\sigma^z_i\sigma^z_{i+1}$) (br)# XY Model: H = -Jx Σ_i $\sigma^x_i\sigma^x_{i+1}$ - Jy Σ_i $\sigma^y_i\sigma^y_{i+1}$(br)# All-to-All: Cada qubit interactua con todos los demás (br)Esto no es trivial. Son físicas genuinamente distintas: diferentes simetrías (U(1) vs SU(2)), diferentes topologías (abierto vs periódico), diferentes conectividades (vecinos vs grafo completo).

2. La Constante de Equilibrio (br)GAMMA_EQUILIBRIO = 1 - 1/np.e # ≈ 0.6321 (br)Este valor viene del decaimiento exponencial γ(t) = 1 - e^{-t}/τ evaluado en t = τ. No es un parámetro elegido, es el punto de equilibrio del sistema.

3. La Fórmula del Canal (br)C_trial = (1 - gamma) * overlap + gamma / dim

Esta es la expresión que no contiene H, ni U, ni t. La universalidad es algebraica, no empírica — es consecuencia de la unitariedad (U†U = I siempre).

4. El Resultado JSON (Evidencia Directa)

{

"sigma_entre_hamiltonianos": 2.760863722949401e-15, "C_promedio": 0.36787944117144233, (br) "valor_teorico_1_e": 0.36787944117144233, (br)}

El σ ≈ 10^{-15} es del orden de la precisión de máquina IEEE 754. Esto significa que no hay variación real entre los cinco Hamiltonianos — los valores son algebraicamente idénticos, y las diferencias son ruido numérico del orden del épsilon de punto flotante.

5. Implicación (br)Estas citas de código demuestran que: (a) los Hamiltonianos son físicas genuinamente distintas, (b) el método numérico (Krylov/expm_multiply) es estándar de la industria, (c) la convergencia a 1/e emerge de la estructura algebraica de la mecánica cuántica, no está programada. El código es reproducible y verificable.

14. Conclusión

14.1 El Círculo Completo

Del parvovirus al agujero negro. De la forensia digital a la física cuántica. De un "error" de código a C + γ = 1. Del horizonte de eventos al horizonte cosmológico. De la conservación a la reproducción. El viaje comenzó con una pregunta sobre vacunas caninas y terminó proponiendo una reformulación de cómo pensamos la información en el universo.

El proceso fue espiral: Virus → Binding → Agujeros Negros → Tiempo Infinito → El "Error" → C + γ = 1 → Horizontes Cosmológicos → Evolución Cósmica → Vuelta al Virus.

14.2 La Respuesta Operacional

¿Se destruye la información en un agujero negro? Pregunta mal planteada.

¿Se destruye la información en el horizonte cosmológico? Pregunta mal planteada.¿Cómo se distribuye entre C y γ? Eso sí podemos responder.

Y la respuesta, bajo el modelo JADE, es: C + γ = 1. Siempre. En 384,000 universos simulados. Sin excepción. Independiente del tipo de horizonte.

14.3 La Respuesta Evolutiva

¿Por qué estas constantes y no otras? Porque son las que sobrevivieron.¿Por qué γ existe? Porque sin mutación no hay novedad.(br)¿Por qué el horizonte? Porque es el Big Bang del otro lado.

14.4 El Jade

En las culturas mesoamericanas, el jade era más valioso que el oro. Se colocaba en la boca de los muertos para preservar su esencia en el viaje al inframundo. La información, como el jade, no muere --- solo cambia de forma.

"Como es arriba, es abajo; como es abajo, es arriba"--- Tabla Esmeralda

15. Invitación Abierta

JADE no es un sistema cerrado. Es una invitación.

Todo el código fuente completo y los archivos de resultados (.json) son públicos y descargables en: (br)(x1)(br)(x2)(br)(x3)(br)(x4)(br)Replica los resultados. Modifica los parámetros. Encuentra los límites del modelo. Refútalo esa es la idea y espíritu que busco. La ciencia avanza cuando las ideas se ponen a prueba.

No mires el dedo. Ve las estrellas.

Agradecimientos

A Roco, por sobrevivir y plantear la pregunta inicial.

A Jade, la cachorrita que dio nombre al framework.

A Javier Flores, por el insight sobre compresión temporal en horizontes de eventos. A los críticos futuros, por tomar esto en serio.

A los ancestros de Xochimilco, por la conexión con el jade.

Para la humanidad.

Contacto: jocsan@duriva.com (br)Licencia: Libre para la humanidad (Open Source)

Referencias

1. Hawking, S. W. (1976). Breakdown of predictability in gravitational collapse. Physical Review D, 14(10), 2460.

2. Page, D. N. (1993). Information in black hole radiation. Physical Review Letters, 71(23), 3743.

3. Bekenstein, J. D. (1973). Black holes and entropy. Physical Review D, 7(8), 2333.

4. Susskind, L. (1995). The world as a hologram. Journal of Mathematical Physics, 36(11), 6377-6396.

5. Gibbons, G. W., & Hawking, S. W. (1977). Cosmological event horizons, thermodynamics, and particle creation. Physical Review D, 15(10), 2738.

6. Strominger, A. (2001). The dS/CFT correspondence. Journal of High Energy Physics, 2001(10), 034.

7. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum computation and quantum information. Cambridge University Press.

8. Laguna, J. (2025). Informática Forense para Abogados. México: Duriva.

9. Smolin, L. (1992). Did the universe evolve? Classical and Quantum Gravity, 9(1), 173.

10. Bousso, R. (2002). The holographic principle. Reviews of Modern Physics, 74(3), 825.

Apéndice A: Glosario

C (Información Accesible): Fidelidad entre el estado inicial y el estado recuperado tras revertir la evolución. Mide qué tan "intacta" está la información que permanece dentro del horizonte causal del observador.

γ (Gamma, Información Transferida): Fracción de información dispersa por el ruido térmico hacia regiones causalmente desconectadas. En lectura evolutiva: la "mutación" necesaria para la novedad.

Canal de Despolarización: Modelo de ruido cuántico donde el estado se mezcla parcialmente con el estado máximamente mezclado: $\mathscr{E}_\gamma(\rho) = (1-\gamma)\rho + \gamma(I/d)$.

Espacio de de Sitter (dS): Solución cosmológica con constante cosmológica positiva.

Describe un universo en expansión acelerada con horizonte cosmológico finito. Horizonte Cosmológico: Distancia máxima desde la cual un observador puede recibir información en un universo en expansión acelerada.

C_umbral ≈ 1/e: Valor característico de C en el tiempo de decaimiento exponencial (t = τ). Umbral operativo del modelo JADE donde $C(\tau) = e^{-1} \approx 0.3679$.

Hamiltoniano Ising: Modelo de interacciones entre spins/qubits: $H = -J \Sigma \sigma_i\sigma_j - h \Sigma \sigma_i$. Usado para generar la dinámica cuántica del sistema.

Invariancia de Escala: Propiedad de sistemas donde los patrones se repiten a diferentes escalas. Lo que opera a nivel molecular opera análogamente a nivel cósmico. COSMOS: Implementación computacional del postulado JADE. La "doble rendija computacional" que demuestra la emergencia de C + γ = 1 sin programación explícita.

--- Fin del Documento, por ahora... ---(br)Pero, ¿es el universo un canal de despolarización global?

JADE v26 | 1 Enero 2026

2° Parte

JADE v26 termino con una pregunta: (br)"Pero, es el universo un canal de despolarización global?"

Mi plan era cerrar este capítulo, volver a mi libro y a Tequila SO 3.0. Pero esa pregunta no me dejo dormir.

Así que volví. Lo que sigue son los resultados del sparring.

8-9 de febrero 2026 | RTX 4070 Ti + NVIDIA H200

En JADE v26, la conclusión termino con una invitación abierta: "Replica los resultados. Modifica los parámetros. Encuentra los límites del modelo. Refútalo." Esa invitación también aplicaba para mi.

Mi plan era claro: publicar v26, cerrar el capítulo, y volver a mi libro informática Forense para Abogados y al lanzamiento de Tequila SO 3.0 el 31 de marzo de 2026. JADE había cumplido su ciclo. La demostración algebraica estaba hecha. Los 384,000 universos simulados. El código publicado. Fin.

Pero había una pregunta que no me dejaba dormir:

"Pero... es el universo un canal de despolarización global?"

JADE v26 demostró que si el canal fuera de despolarización, entonces C + gamma = 1 es una identidad algebraica inevitable. Perfecto. Pero eso es un condicional. La pregunta física --- la pregunta de verdad --- es si la dinámica real converge a ese canal. No bastaba con el algebra. Necesitaba el puente empírico.

Así que volví. Lo que sigue son los resultados de dos experimentos que corrí entre el 8 y 9 de febrero de 2026, usando una RTX 4070 Ti y una NVIDIA H200. Todo el código y los archivos JSON están disponibles en jocsanlaguna.com/jade.

r1 | Experimento | GPU | Resultado Clave

r2 | Edge Test v2.0 (br)(Transicion de Fase) | NVIDIA H200 | D INVARIANTE (br)vs tipo de dinámica

r3 | v10.2 — 20 (br)Qubits (br)(1,048,576 (br)dim) | NVIDIA H200 | C + gamma = 1.0000006 Trotter F = 1.0

r1 | Nota para el lector: Esta sección (paginas 43 en adelante) es incremental. Asume familiaridad con las

r1 | secciones 1-15 de JADE v26. Lo que sigue es el sparring --- las pruebas que el framework necesitaba

r1 | para pasar de "elegante" a "físico".

1. The Edge Test: Integrable vs Caotico

1.1 La Pregunta

JADE funciona porque el canal converge a despolarización con scrambling. Pero hay una pregunta más sutil: necesita el sistema ser caótico para que esto ocurra? Si JADE solo funciona con Hamiltonianos caóticos, sería una limitación seria. Si funciona también con sistemas integrables, la universalidad seria más profunda.

1.2 Diseño: Barrido de Transición de Fase

Diseñamos un Hamiltoniano con un parámetro lambda que interpola entre integrable (lambda = 0) y caótico (lambda = 1):

H(lambda) = -J1 ZZnn - h X - lambda J2 ZZnnn (br)Donde ZZnn son interacciones a primeros vecinos (integrable) y ZZnnn son interacciones a segundos vecinos (rompen integralidad). lambda = 0 es puramente integrable; lambda = 1 es completamente no-integrable. Se miden dos métricas independientes en cada lambda:

Diamond distance D(lambda): Mide que tan lejos está el canal físico del canal de despolarización. Si D depende de lambda, JADE seria sensible al tipo de dinámica.

Level spacing ratio r(lambda): Diagnostico estándar de caos cuántico. r = 0.386 (Poisson) = integrable. r = 0.530 (GOE) = caótico.

r1 | Parámetro | Valor

r2 | GPU | GPU NVIDIA H200 (140 GB)

r3 | Diamond: n_S + n_E | 2 + 8 = 10 qubits (1,024 dim), 500 samples

r4 | Level spacing | 15 qubits (32,768 dim, ~16 GB)

r5 | Lambdas | 11 valores: 0.0, 0.1, ..., 1.0

r6 | J1, J2, h | 1.0, 1.0, 0.5

r7 | Tiempo total | 8.1 minutos

1.3 Resultados

r1 | lambda | D(lambda) | C | gamma_eff¶(tbl)¶ | r | Estado

r2 | 0.00 | 0.4561 | 0.2729 | ^ | 0.1836 | Integrable

r3 | 0.10 | 0.4487 | 0.3259 | 0.8988 | 0.1852 | Integrable

r4 | 0.20 | 0.4533 | 0.2833 | 0.9556 | 0.3595 | Poisson

r5 | 0.30 | 0.4564 | 0.2997 | 0.9337 | 0.3855 | Poisson

r6 | 0.40 | 0.4066 | 0.3965 | 0.8047 | 0.3828 | Poisson

r7 | 0.50 | 0.4681 | 0.2452 | 1.0064 | 0.3799 | Poisson

r1 | 0.9694

r1 | 0.60 | 0.4138 | 0.5405 | 0.6127 | 0.3807 | Poisson

r1 | 0.70 | 0.4970 | 0.3674 | 0.8435 | 0.3822 | Poisson

r2 | 0.80 | 0.4886 | 0.3836 | 0.8219 | 0.3763 | Poisson

r3 | 0.90 | 0.4390 | 0.4751 | 0.6999 | 0.3794 | Poisson

r4 | 1.00 | 0.4831 | 0.2486 | 1.0019 | 0.3756 | Poisson

(img1)

└ img1 15.30cmx6.27cm media/image13.png

Fig. 14: Izquierda: D(lambda) permanece plano (~0.45) a traves de toda la transición. Derecha: r(lambda) transiciona de Poisson (0.18) a ~0.38 entre lambda=0.1 y lambda=0.2.

1.4 Hallazgo: D es Invariante Respecto al Caos

r1 | Métrica | Valor | Interpretacion

r2 | D range | 0.0905 | D varia solo 0.09 (plano)

r3 | r range | 0.2019 | r varia 0.20 (transición real)

r4 | Corr(D, r) | 0.0424 | Correlación DEBIL (indistinguible de 0)

r5 | D promedio | 0.4555 | Consistente a través de lambda

(img1)

└ img1 11.03cmx7.80cm media/image14.png

Fig. 15: D vs r. Colores = lambda (verde = integrable, rojo = caótico). Correlación = 0.04: la despolarización NO depende del tipo de dinámica.

El level spacing r transacciona claramente de Poisson (integrable) a cuasi-GOE (caótico) entre lambda = 0.1 y lambda = 0.2, confirmando que la transición de fase ocurre en nuestro Hamiltoniano. Sin embargo, la diamond distance D permanece esencialmente plana. Correlación (br)0.04 --- indistinguible de cero.

Implicación: La convergencia del canal físico a despolarización no requiere caos. Ocurre tanto en sistemas integrables como caóticos. Esto es consistente con la universalidad algebraica de JADE: dado que C = (1-gamma) + gamma/d no contiene H, la diamond distance tampoco debería depender del Hamiltoniano. Y no depende.

Nota de transparencia: En este experimento, γ_eff se define a posteriori como (1 - fidelidad) / (1 - 1/d) para satisfacer la identidad C + γ = 1. Por lo tanto, C + γ = 1 no es un resultado emergente de este experimento --- es consecuencia de la definición. El resultado físico genuino es la invariancia de D respecto a λ: la distancia diamante al canal de despolarización no depende de si el sistema es integrable o caótico. Eso sí es JADE v27 — Pagina 52 de 92

un hallazgo empírico, no una tautología. Lo que falta para completar el argumento: escalar a n_E = 15, 20, 25 y demostrar que D → 0 con ambiente creciente.

2. 20 Qubits: Un Millón de Dimensiones

2.1 Escala y Método

Después de la demostración algebraica en v26 (sección 9.8), sabemos que más qubits no prueban nada nuevo. Pero los números importan. Escalamos a 20 qubits: 1,048,576 dimensiones. Un millón.

A 20 qubits, la matriz del Hamiltoniano es de 106 x 106. No cabe en memoria como matriz densa. Usamos evolución de Trotter: descomponemos e-iHt en secuencias de puertas cuánticas de 1 y 2 qubits (RX y RZZ), aplicadas directamente al vector de estado. validación: Trotter F = 1.0000000000 (precisión de maquina).

r1 | Parametro | Valor

r2 | GPU | GPU NVIDIA H200 (140 GB)

r3 | Qubits | Qubits 20 (dim = 1,048,576)

r4 | Trials | Trials 50 (estados iniciales Haar random)

r5 | Pasos de Trotter | 30 (F = 1.0 lo justifica)

r6 | Puntos temporales | 20 (escala log, 0.01 a 10.0)

r7 | Universos | 5 planeados (1 completado: baseline J=1.0, h=0.5)

r8 | Tiempo (baseline) | 9.4 minutos

r1 | 2.2 | Resultados: Baseline (J=1.0, h=0.5)

r1 | Metrica | Valor | Referencia | Delta

r2 | C asintótico | 0.3678800440 | 1/e = 0.3678794412 | 6.03e-07

r3 | gamma final | 0.6321205588 | 1-1/e = (br)0.6321205588 | ---

r4 | C + gamma | 1.0000006028 | 1.0000000000 | 6.03e-07

r5 | Trotter F | 1.0000000000 | 1.0000000000 | 1.35e-14

r6 | t_page | 2.8899 | --- | ---

(img1)

└ img1 15.56cmx6.86cm media/image15.png

Fig. 16: 20 qubits, 1,048,576 dimensiones. Izquierda: C(t) converge a 1/e. Derecha: C + gamma = 1 se mantiene en todo momento.

2.3 Tabla de Escalamiento Actualizada

r1 | Qubits | Dimensiones | C observado | Delta vs 1/e | sigma entre H

r2 | 13 | 8,192 | 0.3679566043 | 7.72 x 10^-5 | 7.58 x 10^-13

r3 | 14 | 16,384 | 0.3679180227 | 3.86 x 10^-5 | 1.05 x 10^-12

r4 | 15 | 32,768 | 0.3678987320 | 1.93 x 10^-5 | 1.33 x 10^-15

r5 | 20 | 1,048,576 | 0.3678800440 | 6.03e-07 | 1.36e-16

r6 | inf | inf | 1/e = 0.3678794... | 0 | 0

Patron confirmado: Delta vs 1/e se reduce proporcionalmente a 1/d como predice la formula C = (1-gamma) + gamma/d. A 20 qubits, Delta = 6 x 10-7.

Nota de transparencia: Este experimento no simula decoherencia física. No hay traza parcial, no hay baño térmico, no hay interacción con un ambiente. Lo que hace es calcular C analíticamente usando la fórmula C = fidelidad × (1 - γ) + γ/d (línea 286 del código). La fidelidad de Trotter F ≈ 1.0 verifica que la implementación es reversible, no que haya dinámica abierta. La σ ∼ 10^{-16} entre universos refleja la precisión de float64 (IEEE 754), no varianza física real. Los cinco Hamiltonianos producen resultados idénticos porque la fórmula no contiene J ni h. La uniformidad es algebraica, no empírica. Lo que sí demuestra: la implementación Trotter funciona correctamente a 10^6 dimensiones, y C converge a 1/e con Δ = 6 × 10^{-7}.

3. Resumen: Las Dos Piezas del Sparring

(img1)

└ img1 15.32cmx10.29cm media/image16.png

Fig. 17: Dashboard de resultados. Los paneles muestran la consistencia del

framework a través de dos experimentos independientes.

r1 | Pieza | Experimento | Resultado | Lo que Cierra

r2 | 1. El Borde (Edge Test (br)v2) | Barrido (br)lambda (br)integrable a caotico | D (br)INVARIANTE ¶vs tipo (br)dinamica | No (br)neces (br)ita (br)caos

r3 | 2. La (br)Escala (v10.2, 20q) | 1,048,576 dim 50 trials | C = 1/e C+gamma = 1.0000006 | Universali dad a (br)10^6 dim

Antes de este sprint, JADE tenía el algebra. Ahora tiene la física.

JADE v29 | 15 febrero 2026

4. Código y Datos Liberados

Todo el Código fuente de los dos experimentos y los archivos JSON con resultados completos están disponibles en jocsanlaguna.com/jade:

r1 | Archivo | Descripción

r2 | jadeedge.py | Edge Test v2: Barrido de transición de) ¶fase (H200)

r3 | jade_20q_1xH200_trotter_v102.py | Validacion 20 qubits con Trotter (H200)

r4 | jade_edge_test_v2.json | Resultados Edge Test (11 lambdas x 2 metricas)

r5 | jade_20q_v102_20260209_210744 | Resultados 20q (5/5 universos completados)

5. I'll Be Back (De Nuevo)

Este sprint fue un sparring. Dos GPUs. Dos experimentos. Los resultados confirman lo que JADE necesitaba: el Edge Test demuestra que la distancia diamante al canal de despolarización es invariante respecto al tipo de dinámica (Correlación 0.04). Los 20 qubits confirman que la fórmula funciona a un millón de dimensiones. El argumento es más fuerte cuando es honesto sobre lo que demuestra y lo que no. Lo que falta es claro: escalar el Edge Test a ambientes más grandes. Si D sigue cayendo, JADE pasa de marco algebraico a propiedad física demostrada. Esa es la siguiente física.

Pero ahora tengo que volver a mi trabajo. Tequila SO 3.0 se libera el 31 de marzo de 2026, y hay mucho por hacer. Mi libro sigue esperando. Los clientes de Duriva no se atienden solos.

Los 5 universos a 20 qubits (2^{20} = 1,048,576 dimensiones) corrieron completos en una NVIDIA H200 en 46 minutos:

r1 | Universo | J | h | C(∞) | C + γ | Trotter F

r1 | Baseline | 1.0 | 0.5 1.5 0.1 | 0.367880044 0.367880044 0.367880044 | 1.0000006 1.0000006 1.0000006 | 1.000000000

r2 | Campo fuerte | 1.0 1.0 | ^ | ^ | ^ | 1.000000000

r3 | Campo débil | ^ | ^ | ^ | ^ | 1.000000000

r4 | Acople fuerte | 2.0 0.3 | 0.5 0.5 | 0.367880044 0.367880044 | 1.0000006 1.0000006 | 1.000000000

r5 | Acople débil | ^ | ^ | ^ | ^ | 1.000000000

Promedios: C(∞) = 0.36788004 ± 2.17×10^{-14} | δ vs 1/e = 6.03×10^{-7} | C + γ = 1.0000006 ± 2.17×10^{-14}

Página 57 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

La predicción se cumplió: el álgebra lo garantizaba, los datos solo verifican que el Código funciona. Cinco universos distintos, un solo resultado: C(∞) + γ = 1

(img1)

└ img1 16.34cmx9.65cm media/image17.png

Gráfica 1 — C(t) vs t: Las 5 curvas colapsan una encima de otra — la prueba visual de universalidad. No importa J ni h, la autocorrelación sigue la misma trayectoria hasta C(∞) = 1/e. Se marca t_Page ≈ 2.89.

(img1)

└ img1 16.32cmx8.88cm media/image18.png

Gráfica 2 — δ = C(∞) + γ − 1: Las 5 barras están en exactamente 6.028 $\times10^{-7}$. La σ entre universos es esencialmente cero. Conservación verificada.

Página 58 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

(img1)

└ img1 16.34cmx9.67cm media/image19.png

Gráfica 3 — Desviaciones estándar: Todo el ruido vive en ~10^{-16} (precisión de

máquina float64), decreciendo con t conforme C converge al asintótico. No hay

varianza estadística real — esto es determinismo numérico.

Página 59 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

COSMOS — La Doble Rendija Computacional (br)Jocsan Laguna — Quantum Forensics Lab | Duriva (br)15 de febrero 2026 | NVIDIA H200 | jocsanlaguna.com/jade

COSMOS: Resultados Completos a 20 Qubits

COSMOS es la implementación computacional del postulado JADE aplicado a la interferencia cuántica — el equivalente digital del experimento de doble rendija. Así como el experimento de Young demuestra que la luz exhibe comportamiento ondulatorio cuando no se mide el camino, COSMOS demuestra que la información cuántica exhibe la conservación $C + \gamma = 1$ independientemente de cómo se distribuya entre las "rendijas" del sistema.

Los resultados presentados aquí corresponden a la ejecución completa a 20 qubits (1,048,576 dimensiones del espacio de Hilbert), corrida en una NVIDIA H200. Esta escala representa un salto de 128× en dimensiones respecto a los 13 qubits iniciales y confirma la predicción teórica con una precisión de $\Delta = 6.03 \times 10^{-7}$.

Configuración Experimental

r1 | Qubits | 20 (1,048,576 dimensiones)

r2 | GPU | NVIDIA H200

r3 | Detectores | 24 | (= | 4! | dimensiones

espaciotemporales)

r1 | Trials por universo | 50

r2 | Universos | 5

r3 | Pasos de Trotter | 30

r4 | Puntos temporales | 15

r5 | κ (constante) | 0.1

r6 | Temperatura | 1.0

r7 | Pre-validación Trotter | F = 1.0000000000000133

r8 | Tiempo total | 530.9 segundos (8.8 min)

r9 | Timestamp | 2026-02-15T12:50:51.746419

La Analogía

r1 | Experimento de Doble Rendija | COSMOS

r2 | Fotón/electrón como onda | Información cuántica distribuida

r3 | Dos rendijas = dos caminos | C y γ = dos destinos

r4 | Patrón de interferencia emerge | C + γ = 1 emerge

r5 | No programado, surge de la física | No programado, surge de U†U = I

Dashboard de Resultados

Página 60 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

(img1)

└ img1 16.51cmx11.79cm media/image20.png

Fig. COSMOS-1: Dashboard completo. Los cuatro paneles muestran la convergencia C(t) → 1/e, la conservación C + γ = 1, el patrón en los 24 detectores, y el escalamiento 13→20 qubits.

Convergencia: C(t) → 1/e

La gráfica muestra las curvas C(t) para los 5 Hamiltonianos evaluados. Todas convergen al valor teórico 1/e = 0.3678794412... con una precisión de 6.03×10^{-7}. Las curvas son indistinguibles a escala visible, confirmando la universalidad del resultado: la fórmula C = (1-γ) + γ/d no depende del Hamiltoniano (no contiene J ni h).

Página 61 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

(img1)

└ img1 15.24cmx9.53cm media/image21.png

Fig. COSMOS-2: Convergencia de C(t) → 1/e. Los 5 universos (5 Hamiltonianos Ising distintos) convergen al mismo valor asintótico. La línea punteada vertical marca t_page ≈ 2.90.

Conservación: C + γ = 1

El "patrón de interferencia informacional" de COSMOS es la conservación C + γ = 1. Así como en el experimento de Young aparece un patrón de interferencia que no fue programado sino que emerge de la naturaleza ondulatoria de la materia, en COSMOS la conservación C + γ = 1 emerge sin ser programada — es consecuencia algebraica de la unitariedad U†U = I.

(img1)

└ img1 16.51cmx6.88cm media/image22.png

Fig. COSMOS-3: Izquierda: distribución de C(t) y γ(t) a lo largo del tiempo. Derecha: C + γ se mantiene ≈ 1 en todo momento para los 5 universos.

Los 24 Detectores: La Pantalla de Interferencia

Página 62 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

En el experimento de Young, los fotones impactan la pantalla uno a uno. Al principio parecen aleatorios. Después de muchos, el patrón de interferencia emerge. En COSMOS, cada "fotón" es un estado cuántico aleatorio (Haar random) disparado hacia el horizonte. Los 24 detectores (24 = 4! = factorial de las 4 dimensiones espaciotemporales) registran C, γ, y C + γ. El patrón que emerge: C + γ = 1 en cada detector, para cada universo.

(img1)

└ img1 16.51cmx9.43cm media/image23.png

Fig. COSMOS-4: Los 24 detectores por universo muestran C + γ ≈ 1.0000006 de manera uniforme. La desviación es γ/d ≈ 6 × 10^{-7}, consistente con la predicción teórica.

Tabla de Resultados por Universo

r1 | Universo | J | h | C∞ | γ_final | C + γ | F_mean

r2 | baseline | 1. | 0. | 0.36788004 | 0.6321205 | 1.000000602 | 1.00000000000

r3 | ^ | 0 | 5 | 4009 | 588 | 8371 | 00135

r4 | campo_fu | 1. | 1. | 0.36788004 | 0.6321205 | 1.000000602 | 1.00000000000

r5 | erte | 0 | 5 | 4009 | 588 | 8372 | 01350

r6 | campo_de | 1. | 0. | 0.36788004 | 0.6321205 | 1.000000602 | 1.00000000000

r7 | bil | 0 | 1 | 4009 | 588 | 8372 | 01390

r8 | acople_fu | 2. | 0. | 0.36788004 | 0.6321205 | 1.000000602 | 1.00000000000

r9 | erte | 0 | 5 | 4009 | 588 | 8371 | 00002

r10 | acople_de | 0. | 0. | 0.36788004 | 0.6321205 | 1.000000602 | 1.00000000000

r11 | bil | 3 | 5 | 4009 | 588 | 8372 | 00946

r12 | PROMEDI | | | 0.36788004 | | 1.000000602 | 1.00000000000

r13 | O | ^ | ^ | 4009 | ^ | 8372 | 00764

C promedio: 0.367880044009

1/e teórico: 0.367879441171

Δ(C, 1/e): 6.03e-07

Página 63 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

σ entre universos: 2.17e-14

Fidelidad Trotter promedio: 1.0000000000000764

Escalamiento: De 13 a 20 Qubits

La tabla de escalamiento actualizada muestra cómo Δ = |C∞ - 1/e| se reduce proporcionalmente a 1/d, exactamente como predice la fórmula C = (1-γ) + γ/d. A 20 qubits (d = 1,048,576), Δ = 6.03 × 10^{-7} — dos órdenes de magnitud mejor que a 13 qubits.

r1 | Qubits | Dimensiones | C observado | Δ vs 1/e | σ entre H

r2 | 13 | 8,192 | 0.3679566043 | 7.72 × 10^{-5} | 7.58 × 10^{-13}

r3 | 14 | 16,384 | 0.3679180227 | 3.86 × 10^{-5} | 1.05 × 10^{-12}

r4 | 15 | 32,768 | 0.3678987320 | 1.93 × 10^{-5} | 1.33 × 10^{-15}

r5 | 20 | 1,048,576 | 0.3678800440 | 6.03 × 10^{-7} | 2.17 × 10^{-14}

r6 | ∞ | ∞ | 1/e | = | 0 | 0

r1 | 0.3678794...

(img1)

└ img1 15.24cmx6.35cm media/image24.png

Fig. COSMOS-5: Escalamiento de 13 a 20 qubits. Izquierda: |C∞ - 1/e| decrece como 1/d (log-log). Derecha: C∞ converge al valor teórico 1/e.

Universalidad: 5 Hamiltonianos, 1 Resultado

Los 5 Hamiltonianos Ising evaluados producen curvas C(t) idénticas dentro de la precisión de float64. La desviación estándar entre universos es σ = 2.17 × 10^{-14}, que corresponde a la precisión numérica de IEEE 754 (machine epsilon ≈ 2.2 × 10^{-16}). Los cinco producen resultados idénticos porque la fórmula C = (1-γ)F + γ/d no contiene J ni h — la uniformidad es algebraica, no empírica.

Página 64 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

(img1)

└ img1 15.24cmx9.53cm media/image25.png

Fig. COSMOS-6: Universalidad. Las 5 curvas C(t) son indistinguibles. El inset muestra C∞ por universo — σ = 2.17 × 10^{-14}.

Fidelidad del Trotter: U†U = I

La pre-validación confirma F = 1.0000000000000133 antes del experimento. Durante el experimento, la fidelidad de cada detector muestra desviaciones del orden de la precisión de máquina (10^{-16} a 10^{-13}). Esto confirma que la descomposición Trotter implementada es reversible a 20 qubits con 30 pasos.

(img1)

└ img1 15.24cmx7.62cm media/image26.png

Fig. COSMOS-7: Desviación de la fidelidad F - 1.0 por detector. Las desviaciones son del orden de la precisión de máquina float64.

Tiempo de Page: t_page

Página 65 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

El tiempo de Page marca el punto donde C = 0.5 — el cruce donde la información accesible baja al 50%. Los valores por universo: (br) Baseline (J=1.0, h=0.5): t_page = 2.9024840791 (br) Campo fuerte (J=1.0, h=1.5): t_page = 2.9024840791 (br) Campo débil (J=1.0, h=0.1): t_page = 2.9024840791 (br) Acople fuerte (J=2.0, h=0.5): t_page = 2.9024840791 (br) Acople débil (J=0.3, h=0.5): t_page = 2.9024840791 (br) Promedio: 2.9024840791(br) σ(t_page): 8.61e-13

Datos Temporales Completos: C(t) por Universo

A continuación se presentan los 15 puntos temporales con los valores exactos de C(t) para cada universo. Los tiempos están distribuidos logarítmicamente entre t = 0.01 y t = 10.

r1 | t | γ(t) | baseline | campo_fu | campo_d | acople_fu | acople_d

r2 | ^ | ^ | ^ | erte | ébil | erte | ébil

r3 | 0.010 | 0.00099 | 0.9990005 | 0.9990005 | 0.9990005 | 0.9990005 | 0.9990005

r4 | 0 | 950 | 008 | 008 | 008 | 008 | 008

r5 | 0.016 | 0.00163 | 0.9983634 | 0.9983634 | 0.9983634 | 0.9983634 | 0.9983634

r6 | 4 | 655 | 485 | 485 | 485 | 485 | 485

r7 | 0.026 | 0.00267 | 0.9973209 | 0.9973209 | 0.9973209 | 0.9973209 | 0.9973209

r8 | 8 | 910 | 020 | 020 | 020 | 020 | 020

r9 | 0.043 | 0.00438 | 0.9956156 | 0.9956156 | 0.9956156 | 0.9956156 | 0.9956156

r10 | 9 | 433 | 730 | 730 | 730 | 730 | 730

r11 | 0.072 | 0.00717 | 0.9928289 | 0.9928289 | 0.9928289 | 0.9928289 | 0.9928289

r12 | 0 | 102 | 855 | 855 | 855 | 855 | 855

r13 | 0.117 | 0.01171 | 0.9882815 | 0.9882815 | 0.9882815 | 0.9882815 | 0.9882815

r14 | 9 | 848 | 274 | 274 | 274 | 274 | 274

r15 | 0.193 | 0.01912 | 0.9808782 | 0.9808782 | 0.9808782 | 0.9808782 | 0.9808782

r16 | 1 | 179 | 269 | 269 | 269 | 269 | 269

r17 | 0.316 | 0.03112 | 0.9688720 | 0.9688720 | 0.9688720 | 0.9688720 | 0.9688720

r18 | 2 | 801 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240

r19 | 0.517 | 0.05047 | 0.9495237 | 0.9495237 | 0.9495237 | 0.9495237 | 0.9495237

r20 | 9 | 626 | 878 | 878 | 878 | 878 | 878

r21 | 0.848 | 0.08133 | 0.9186645 | 0.9186645 | 0.9186645 | 0.9186645 | 0.9186645

r22 | 3 | 550 | 814 | 814 | 814 | 814 | 814

r23 | 1.389 | 0.12972 | 0.8702720 | 0.8702720 | 0.8702720 | 0.8702720 | 0.8702720

r24 | 5 | 807 | 568 | 568 | 568 | 568 | 568

r25 | 2.275 | 0.20354 | 0.7964552 | 0.7964552 | 0.7964552 | 0.7964552 | 0.7964552

r26 | 8 | 496 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386

r27 | 3.727 | 0.31116 | 0.6888312 | 0.6888312 | 0.6888312 | 0.6888312 | 0.6888312

r28 | 6 | 904 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617

r29 | 6.105 | 0.45694 | 0.5430578 | 0.5430578 | 0.5430578 | 0.5430578 | 0.5430578

r30 | 4 | 259 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499

Página 66 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

r1 | 10.00 | 0.63212 | 0.3678800 | 0.3678800 | 0.3678800 | 0.3678800 | 0.3678800

r2 | 00 | 056 | 440 | 440 | 440 | 440 | 440

Nota de Transparencia

Este experimento no simula decoherencia física. No hay traza parcial, no hay baño térmico, no hay interacción con un ambiente. Lo que hace es calcular C analíticamente usando la fórmula C = fidelidad × (1 - γ) + γ/d (línea 286 de cosmos.py). La fidelidad de Trotter F ≈ 1.0 verifica que la implementación es reversible, no que haya dinámica abierta.

La $\sigma \sim 10^{-14}$ entre universos refleja la precisión de float64 (IEEE 754), no varianza física real. Los cinco Hamiltonianos producen resultados idénticos porque la fórmula no contiene J ni h. La uniformidad es algebraica, no empírica.

Lo que sí demuestra: la implementación Trotter funciona correctamente a 10^6 dimensiones, y C converge a 1/e con $\Delta = 6 \times 10^{-7}$. El código fuente completo está disponible en jocsanlaguna.com/jade.

Checklist de Verificación

r1 | Propiedad | Resultado | | Status

r2 | U†U = I | F = 1.00000000 | | ✓

r3 | C + γ ≈ 1 | Promedio | = | ✓

r4 | ^ | 1.0000006028372 | ^ | ^

r5 | C∞ ≈ 1/e | Δ = 6.03e-07 | | ✓

r6 | Universalidad | σ = 2.17e-14 | | ✓

Conclusión

COSMOS a 20 qubits confirma de manera definitiva que C + γ = 1 es una identidad algebraica que emerge de la unitariedad U†U = I. Con 1,048,576 dimensiones, 5 Hamiltonianos, 24 detectores y 50 trials por universo, el patrón de interferencia informacional es inequívoco: la información nunca se destruye — se redistribuye.

La fórmula que emerge:

C = (1 - γ) + γ/d

No contiene H, ni U, ni t.

Es consecuencia algebraica de U†U = I.

No fue programada. Emerge de la física.

En Young: si no mides la rendija → interferencia.

En COSMOS: si no mides solo C → conservación.

Página 67 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

24 detectores = 4! dimensiones espaciotemporales.

Cada fotón impactó la pantalla. El patrón emergió.

C + γ = 1

El número 24 no es una predicción teórica ni una restricción física del modelo. Es una elección del autor.

Durante el desarrollo de COSMOS, se ejecutaron simulaciones con más de 1,500 configuraciones diferentes de detectores. En todos los casos, C + γ = 1 emerge independientemente del número de detectores — como debe ser, dado que es una identidad algebraica. La cantidad de detectores afecta la resolución estadística del muestreo, no el resultado físico.

Elegí 24 porque tras verificar que el resultado es invariante, la conexión con 4! = 24 me parece estéticamente satisfactoria. Es una preferencia de presentación, no un argumento formal — del mismo modo que un experimentalista elige presentar sus datos en cierta escala o con cierta paleta de colores. El código está disponible: el lector puede elegir el número que prefiera y verificar que el resultado no cambia.

Lo que importa no es cuántos detectores uses, sino que en cada uno de ellos la conservación se mantiene

En el código cosmos.py, en la línea 89 permite mover el número de detecciones a realizar.

Los detectores: 24 = 4! (factorial de las 4 dimensiones espaciotemporales, a gusto de un servidor, así como me gusta el color azul, probé con miles de detecciones e intencionalmente lo dejé 24, la realidad es que puedes mover ese parámetro a discreción, por eso es código abierto.)

N_DETECTORES = 24

Los verdaderos resultados serán probados en la IBM Quantum, ahí ya jugaremos con ruido real, datos y valores a gran escala. Debes terminar de leer para entender los siguientes pasos del proyecto.

Página 68 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

JADE Edge Test v4.0 — Resultados PTM + Trotter (tab)GPU

Secciones para integración en JADE v29 (br)Jocsan Laguna — Quantum Forensics Lab | Duriva | Febrero 2026

1. Configuración Experimental — Edge Test v4.0

El Edge Test v4.0 representa una evolución significativa del protocolo de verificación JADE. A diferencia de versiones anteriores basadas en métricas de pureza o entropía, esta versión emplea la reconstrucción completa de la Pauli Transfer Matrix (PTM) del canal cuántico reducido, permitiendo cuantificar de manera precisa la distancia al canal despolarizante ideal.

Hamiltoniano

$H = -J_1 \cdot ZZ_nn - h \cdot X - \lambda \cdot J_2 \cdot ZZ_nnn$

Con $J_1 = 1.0$, $J_2 = 1.0$, $h = 0.5$, $\lambda = 0.5$ (régimen caótico confirmado por level spacing). Este hamiltoniano incluye interacciones a segundos vecinos (ZZ_nnn) que garantizan la no-integrabilidad del sistema, condición necesaria para la termalización.

Parámetros del experimento

Sistema: n_S = 1 qubit (esfera de Bloch → PTM 3×3)

Ambiente: n_E ∈ {4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18} qubits

Tiempos: t = {1, 2, 5, 10, 20} × τ_scramble, donde τ_scramble ~ n_total

Evolución: Trotter GPU (CuPy) con 80 pasos en NVIDIA H200

Estadística: 10 ambientes aleatorios × 4 estados base por punto

Total: 400 × 40 = 16,000 evoluciones unitarias (≈5 min en H200)

Métrica PTM

Para cada configuración (n_E, t), se preparan los 4 estados base de Bloch (|0⟩, |1⟩, |+⟩, |+i⟩), se evoluciona el sistema completo S+E, y se reconstruye la PTM del canal reducido. La distancia D al canal despolarizante se descompone en:

$D = \sqrt{(\text{anisotropía}^2 + \text{no-unitalidad}^2)}$

donde anisotropía = $||M - f \cdot I||_F$ mide cuánto se desvía la matriz M de ser proporcional a la identidad, y no-unitalidad = $||t_vec||$ mide cuánto se desvía el canal de preservar el estado maximalmente mixto. Un canal perfectamente despolarizante tiene D = 0.

Página 69 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

2. Resultado principal: D → 0 con n_E creciente

La Figura 1 muestra el resultado central del Edge Test v4.0: la distancia D al canal despolarizante como función del tamaño del ambiente n_E, para cinco multiplicadores de tiempo diferentes.

(img1)

└ img1 15.35cmx9.98cm media/image27.png

Figura 1. D vs n_E para cada multiplicador de tiempo. Las barras de error representan el SEM sobre 10 ambientes aleatorios.

El resultado es inequívoco: para tiempos de evolución suficientes (t ≥ 5× τ_scramble), D decrece monotónicamente conforme crece el ambiente. A t = 10× τ_scramble, la reducción de D es del 97.4% entre n_E = 4 (D = 0.4506) y n_E = 14 (D = 0.0116). Para n_E = 16, D alcanza 0.0056, lo que representa un canal prácticamente indistinguible del despolarizante dentro de la resolución experimental.

Las curvas para t = 1× y t = 2× muestran un decaimiento más suave, lo cual es consistente con el hecho de que el sistema no ha tenido tiempo suficiente para termalizar. Esto no invalida JADE; por el contrario, demuestra que la convergencia a despolarización requiere tanto ambiente suficiente como tiempo suficiente — exactamente lo que predice la teoría.

Página 70 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

3. Escalamiento exponencial de D

La Figura 2 presenta la misma información en escala logarítmica, revelando la naturaleza exponencial del decaimiento.

(img1)

└ img1 15.35cmx9.97cm media/image28.png

Figura 2. D vs n_E en escala logarítmica. La línea roja punteada muestra el ajuste exponencial para t = 10× τ.

El ajuste exponencial para t = 10× τ_scramble (excluyendo el punto anómalo n_E = 18) arroja:

$D \sim \exp(-0.259 \cdot n_E)$

Esto implica que cada qubit adicional de ambiente reduce D en un factor de ~0.77. La extrapolación predice D < 0.01 (umbral de canal despolarizante) para n_E ≈ 17, lo cual es consistente con los datos experimentales (D = 0.0056 para n_E = 16).

La pendiente de −0.259 es notablemente más pronunciada que la obtenida con métricas de pureza en versiones anteriores, lo que confirma la mayor sensibilidad de la métrica PTM para detectar convergencia al canal despolarizante.

Página 71 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

4. Convergencia temporal

La Figura 3 analiza cómo evoluciona D con el tiempo para cada tamaño de ambiente, respondiendo a la pregunta: ¿D estabiliza o sigue cambiando?

(img1)

└ img1 15.35cmx9.97cm media/image29.png

Figura 3. D vs multiplicador de tiempo para cada n_E. Escala logarítmica en x.

Para ambientes pequeños (n_E = 4), D permanece esencialmente plano (~0.45) independientemente del tiempo, lo que indica que 4 qubits de ambiente no son suficientes para inducir despolarización — el sistema retiene estructura coherente. A partir de n_E = 8, se observa un claro descenso de D con t, y para n_E ≥ 14, D converge a valores < 0.02 ya desde t = 5× τ_scramble.

Este patrón de convergencia temporal confirma una predicción central de JADE: la termalización es una propiedad emergente que requiere tanto tamaño de ambiente (dimensionalidad del espacio de Hilbert) como tiempo de evolución (mezcla ergódica). Los datos muestran que ambas condiciones son necesarias y ninguna es suficiente por sí sola.

Página 72 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

5. Mapa de calor D(n_E, t)

(img1)

└ img1 14.02cmx10.90cm media/image30.png

Figura 4. Mapa de calor de D(n_E, t). Colores oscuros = más cerca de despolarización (D → 0).

El mapa de calor proporciona una vista panorámica del espacio de parámetros. La esquina inferior derecha (n_E grande, t largo) converge a valores cercanos a cero (D < 0.01 para n_E = 16), mientras que la esquina superior izquierda mantiene valores altos (D > 0.4 para n_E = 4).

Se identifican anomalías en t = 20× para n_E ∈ {10, 12, 18}, donde D sube abruptamente. Estas anomalías se analizan en detalle en la Sección 8 y se atribuyen a errores Trotter acumulados cuando t_evolve es muy grande (220−380 unidades) con solo 80 pasos de descomposición.

Página 73 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

6. Descomposición: anisotropía y no-unitalidad

La métrica PTM permite descomponer D en sus dos contribuciones fundamentales, lo cual no era posible con métricas escalares como la pureza.

(img1)

└ img1 15.35cmx9.39cm media/image31.png

Figura 5. Descomposición de D: (izq.) anisotropía ||M − fI||_F, (der.) no-unitalidad ||t_vec||.

La anisotropía (panel izquierdo) domina la distancia D y sigue el mismo patrón de decaimiento exponencial. Esto significa que la componente principal de la convergencia es la isotropización de la matriz de transferencia: los tres eigenvalores de M colapsan hacia un valor común f, convirtiendo el canal en f·I.

La no-unitalidad (panel derecho) es consistentemente menor y muestra un comportamiento no-monotónico para n_E pequeños (un ligero aumento antes de disminuir). Para n_E ≥ 14, la no-unitalidad cae por debajo de 0.007, indicando que el canal es esencialmente unital — preserva el estado maximalmente mixto I/2.

Esta descomposición es significativa porque demuestra que la convergencia a despolarización ocurre por dos mecanismos simultáneos: (1) isotropización de las tasas de decaimiento en las tres direcciones de Bloch, y (2) restauración de la unitalidad del canal. Ambos mecanismos son necesarios para $D \to 0$, y ambos ocurren naturalmente con ambiente creciente.

7. Parámetro de despolarización f

(img1)

└ img1 15.35cmx9.97cm media/image32.png

Figura 6. Parámetro $f = Tr(M)/3$ vs n_E. Un canal despolarizante tiene $M = f \cdot I$, con $f \to 0$ para despolarización total.

El parámetro $f = Tr(M)/3$ cuantifica la fracción de coherencia que sobrevive tras la interacción con el ambiente. Para un canal despolarizante ideal, $M = f \cdot I$ con $f \in [0, 1]$. La Figura 6 muestra que f decrece monotónicamente hacia cero conforme crece n_E, confirmando que el ambiente está destruyendo la coherencia del sistema de manera progresiva.

A $t = 10\times \tau_{scramble}$, f cae desde ~0.05 ($n_E = 4$) hasta esencialmente cero para $n_E \geq 14$. Valores negativos de f (observados esporádicamente para n_E pequeño y t largo) son artefactos del ajuste por mínimos cuadrados cuando la PTM tiene estructura significativa no-despolarizante; no tienen significado físico de canal con inversión.

8. Confianza estadística

(img1)

└ img1 15.35cmx9.97cm media/image33.png

Figura 7. D vs n_E a $t = 10\times \tau$ con barras de error (SEM) y banda de ±1 STD. Ajuste exponencial en rojo.

La Figura 7 presenta el resultado a $t = 10\times \tau_{scramble}$ con información estadística completa. Las barras de error (SEM) se contraen dramáticamente con n_E creciente: de ±0.032 para $n_E = 4$ a ±0.0004 para $n_E = 16$. La desviación estándar (banda azul) también se contrae, indicando que la convergencia no solo es más profunda sino también más determinista — ambientes más grandes producen resultados más predecibles.

El ajuste exponencial $D \sim \exp(-0.259 \cdot n_E)$ tiene excelente concordancia con los datos para $n_E = 4$ a 16 (7 puntos). El punto $n_E = 18$ se desvía ligeramente hacia arriba, posiblemente por Trotter error marginal. La extrapolación predice $D < 0.01$ para $n_E \geq 17$, consistente con los datos observados.

9. Análisis de anomalías: artefactos Trotter

(img1)

└ img1 15.35cmx9.39cm media/image34.png

Figura 8. (izq.) Comparación t=10× vs t=20×. (der.) D vs tiempo real de evolución para t=20×.

Un resultado crucial del Edge Test v4.0 es la identificación de artefactos Trotter en tiempos de evolución largos. La Figura 8 (panel izquierdo) compara D a t = 10× y t = 20× τ_scramble. Mientras que t = 10× muestra decaimiento limpio, t = 20× exhibe saltos abruptos en n_E = 10 (D = 0.654), n_E = 12 (D = 0.835) y n_E = 18 (D = 0.196).

El panel derecho revela la causa: estos puntos corresponden a tiempos de evolución t_evolve = 220, 260 y 380 respectivamente. Con solo 80 pasos Trotter, el paso temporal dt = t_evolve/80 crece hasta 4.75 para n_E = 18, violando la condición dt·||H|| ≪ 1 necesaria para la convergencia Trotter.

Notablemente, n_E = 16 (t_evolve = 340) NO muestra anomalía (D = 0.0059), lo cual sugiere que la aparición de errores Trotter depende no solo de dt sino de la estructura específica del espectro para cada n_total. Este comportamiento no-monotónico es característico de errores de descomposición, no de física genuina.

Implicación metodológica: Los resultados a t = 10× τ_scramble son los más confiables para el análisis de escalamiento. Para estudios futuros con t = 20×, se requiere al menos duplicar el número de pasos Trotter (160+) o emplear Trotter de orden superior.

Página 77 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

10. Escalamiento limpio: evidencia robusta

(img1)

└ img1 15.35cmx9.97cm media/image35.png

Figura 9. Escalamiento de D para t = 5× y t = 10× (libre de artefactos Trotter). Escala logarítmica.

La Figura 9 presenta el resultado definitivo: el escalamiento de D usando exclusivamente los multiplicadores de tiempo libres de artefactos Trotter (t = 5× y t = 10×). Ambas curvas muestran decaimiento exponencial consistente a lo largo de todo el rango de n_E, con pendientes de −0.295 (t = 5×) y −0.259 (t = 10×) respectivamente.

La convergencia de las pendientes entre los dos multiplicadores de tiempo indica que el decaimiento exponencial es una propiedad robusta, no un artefacto del tiempo específico elegido. Ambas curvas cruzan el umbral D = 0.01 alrededor de n_E ≈ 16−17, confirmando la predicción teórica.

Página 78 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

11. Panel resumen

(img1)

└ img1 15.88cmx9.92cm media/image36.png

Figura 10. Panel resumen a t = 10× τ_scramble. (a) D vs n_E, (b) escalamiento log, (c) anisotropía, (d) no-unitalidad, (e) parámetro f, (f) STD de D.

El panel resumen consolida los seis diagnósticos principales evaluados a t = 10× τ_scramble: (a) D vs n_E: Decaimiento monotónico de 0.45 a 0.006 (97.4% de reducción).

(b) log(D): Relación lineal confirmada → decaimiento exponencial con pendiente −0.259. (c) Anisotropía: Componente dominante de D, decae de 0.39 a 0.005.

(d) No-unitalidad: Componente menor, decae de 0.20 a 0.003 para n_E ≥ 16.

(e) Parámetro f: Converge a 0 confirmando despolarización completa.

(f) STD: La variabilidad entre ambientes colapsa, indicando universalidad.

12. Tabla de datos: D(n_E, t)

r1 | n_E | dim_E | t = 1× | t = 2× | t = 5× | t = 10× | t = 20×

r2 | 4 | 16 | 0.4466 | 0.4562 | 0.4510 | 0.4506 | 0.4108

r3 | 6 | 64 | 0.3337 | 0.3155 | 0.2949 | 0.2104 | 0.2326

r4 | 8 | 256 | 0.2434 | 0.2951 | 0.2356 | 0.1074 | 0.1008

r5 | 10 | 1,024 | 0.2469 | 0.2378 | 0.1386 | 0.0499 | 0.6540

r6 | 12 | 4,096 | 0.2206 | 0.2191 | 0.0580 | 0.0251 | 0.8354

r7 | 14 | 16,384 | 0.2353 | 0.2062 | 0.0170 | 0.0116 | 0.2264

r8 | 16 | 65,536 | 0.2362 | 0.2021 | 0.0066 | 0.0056 | 0.0059

r9 | 18 | 262,144 | 0.2286 | 0.1947 | 0.0033 | 0.0346 | 0.1964

Tabla 1. D(n_E, t) para el Edge Test v4.0. Celdas rojas indican anomalías Trotter (t = 20× con dt excesivo).

13. Conclusiones del Edge Test v4.0

Los resultados del Edge Test v4.0 proporcionan la evidencia más fuerte hasta la fecha de que la convergencia al canal despolarizante es una propiedad emergente de la interacción entre sistema y ambiente en hamiltonianos caóticos. Los hallazgos principales son:

1. Convergencia confirmada: D decrece exponencialmente con n_E, alcanzando D = 0.0056 para n_E = 16 (19 qubits totales). Esto representa una reducción del 97.4% respecto a n_E = 4.

2. Escalamiento exponencial: D ~ exp(−0.259 · n_E), implicando que cada qubit adicional reduce D en un factor ~0.77. La extrapolación predice D < 0.01 para n_E ≥ 17.

3. Doble mecanismo: La descomposición PTM revela que la convergencia ocurre por isotropización simultánea (M → f·I) y restauración de unitalidad (t_vec → 0). La anisotropía domina sobre la no-unitalidad.

4. Universalidad estadística: La varianza de D entre ambientes aleatorios colapsa con n_E creciente (STD: 0.10 → 0.001), indicando que el resultado es universal — independiente del microestado del ambiente.

5. Artefactos identificados: Los errores Trotter en t = 20× τ_scramble para ciertos n_E proporcionan un control experimental valioso: demuestran que las anomalías son computacionales (no físicas) y se eliminan con pasos Trotter adicionales.

Veredicto: JADE como propiedad física está confirmada por el Edge Test v4.0. El canal cuántico reducido converge exponencialmente al canal despolarizante conforme crece el ambiente, consistente con las predicciones teóricas de termalización cuántica.

Página 81 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

JADE

3° Parte

Más Allá de la H200: NVIDIA B200 entra al ring

C + γ = 1

Información Accesible + Información Transferida = Conservación Total

"La información no se crea ni se destruye, solo se redistribuye"

— Postulado JADE

Página 82 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

El Tercer Asalto

JADE v27 terminó con un sprint de dos GPUs: RTX 4070 Ti y H200. Los resultados cerraron dos piezas fundamentales. Pero la pregunta persistía: ¿los resultados dependen del hardware?

Mi plan era claro: publicar v27, cerrar el capítulo B200 como una nota al pie, y volver a mi libro y a Tequila SO 3.0. Pero cuando te dan acceso a una NVIDIA B200 con 192 GB de HBM3e... no dices que no.

Lo que sigue son los resultados de tres experimentos ejecutados la noche del 15-16 de febrero de 2026 en una NVIDIA B200. No es un nuevo marco teórico. No es una nueva fórmula. Es la misma pregunta de siempre, en hardware diferente:

¿C + γ = 1 sobrevive cuando cambias la GPU?

La respuesta corta: sí. La respuesta larga es este documento.

Hardware: NVIDIA B200

La Parte 2 usó una RTX 4070 Ti (12 GB) y una NVIDIA H200 (80 GB). Para esta tercera parte, el salto es significativo:

r1 | Propiedad | Valor

r2 | GPU | NVIDIA B200

r3 | Memoria | 178 GB HBM3e

r4 | Arquitectura | Blackwell

r5 | Engine | B200 Optimizado (Diag ZZ + CUDA RX)

r6 | Optimizaciones | Pre-computed ZZ diags, CUDA RawKernel RX

El engine B200 incorpora cuatro optimizaciones clave respecto al motor de la Parte 2: diagonales ZZ pre-computadas (1 multiply vs 47 exp+multiply por step), CUDA RawKernel para las compuertas RX (0% CPU en gates), procesamiento por lotes de semillas (batch_size=106), y fases Trotter pre-computadas por universo y tiempo.

Página 83 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

Experimento 1: Reproductor 20q

Pregunta: ¿C + γ = 1.0000006 se reproduce en hardware diferente?

El experimento original corrió en H200 y produjo $C\infty = 9.56\times10^{-7}$ con $\sigma \sim 5\times10^{-8}$. Si el resultado es físico (no artefacto del hardware), la B200 debe reproducirlo.

r1 | Parámetro | Valor

r2 | Qubits | 20 (1,048,576 dimensiones)

r3 | Trials por universo | 50

r4 | Trotter steps | 30

r5 | Universos | 5 (baseline, strong_field, chaotic, integrable, detuned)

r6 | GPU Original | NVIDIA H200

r7 | GPU Actual | NVIDIA B200

r8 | Tiempo | 4.5 min

Resultados del Reproductor

r1 | Universo | C∞ | C + γ | Δ vs 1/e

r2 | baseline | 9.582e-7 | 0.6321215171 | 0.3679

r3 | strong_field | 9.232e-7 | 0.6321214820 | 0.3679

r4 | chaotic | 9.780e-7 | 0.6321215368 | 0.3679

r5 | integrable | 9.474e-7 | 0.6321215062 | 0.3679

r6 | detuned | 9.304e-7 | 0.6321214892 | 0.3679

Promedio global: $C\infty = 9.560\times10^{-7}$ con $\sigma = 5.04\times10^{-8}$

Veredicto: Los cinco universos reproducen el resultado de la H200 con precisión de 10^{-8}. El resultado no depende del hardware. C + γ = 1 es propiedad algebraica, no artefacto de GPU.

Página 84 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

Experimento 2: Smoke Test — COSMOS 25q

Pregunta: ¿C + γ = 1 se mantiene a 33 millones de dimensiones con 7 físicas diferentes?

Con 178 GB de HBM3e, la B200 puede manejar 25 qubits sin sudar. Esto es 32× más dimensiones que los 20 qubits de la Parte 2. El smoke test valida el engine optimizado antes de lanzar corridas completas.

r1 | Parámetro | Valor

r2 | Qubits | 25 (33,554,432 dimensiones)

r3 | Hamiltoniano | H = -J1·ZZ_nn - h·X - λ·J2·ZZ_nnn

r4 | Batch size | 106 semillas

r5 | Trotter steps | 80

r6 | Puntos temporales | 20 (logspace 0.01 a 10)

r7 | Universos | 6 (baseline, chaotic_mid, extreme, integrable, strong_J, strong_field, weak_coupling)

r8 | Seeds por universo | 20

r9 | Tiempo total | 29.98 min

Resultados del Smoke Test

r1 | Métrica | Valor

r2 | C + γ promedio | 1.0000000188385805

r3 | C + γ std | 9.70×10^{-14}

r4 | Trotter fidelity promedio | 0.9999999999997841

r5 | Trotter fidelity mínimo | 0.9999999999996184

r1 | Universo | J1 | h | λ | C asintótico

r2 | baseline | 1.0 | 0.5 | 0.25 | 0.367879460010

r3 | chaotic_mid | 2.0 | 1.0 | 0.5 | 0.367879460010

r4 | extreme | 5.0 | 2.0 | 0.5 | 0.367879460010

r5 | integrable | 1.0 | 0.0 | 0.25 | 0.367879460010

r6 | strong_J | 8.0 | 0.1 | 0.5 | 0.367879460010

r7 | strong_field | 1.0 | 2.0 | 0.5 | 0.367879460010

Lo notable: Los seis universos producen C asintótico = 0.36787946... con varianza de 10^{-14}. La fórmula no contiene J, ni h, ni λ. Es consecuencia algebraica de U†U = I.

Estimaciones de Escalamiento

El smoke test también calibró la velocidad del engine para futuras corridas masivas:

Página 85 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

r1 | Métrica | Valor

r2 | Semillas/segundo | 0.072

r3 | Tiempo por semilla | 13.80 s

r4 | Estimación 340k semillas (1 GPU) | 1,303 horas

r5 | GPUs para 340k en 4 horas | 326

r6 | GPUs para 340k en 2 horas | 652

r7 | GPUs para 340k en 1 hora | 1,304

Nota: La corrida completa de 384,000 universos de la Parte 1 usó 8× H200. Con B200 a 25 qubits, la simulación es 32× más grande en dimensionalidad. La compensación de velocidad viene del engine optimizado.

Experimento 3: COSMOS 25q — Reproducción Cruzada (br)Pregunta: ¿C converge a 1/e con mayor precisión a 25 qubits?

Este es el corazón del experimento: escalar COSMOS de 20q (~10^6 dimensiones) a 25q (~3.4×10^7 dimensiones). La predicción teórica es que Δ vs 1/e debería reducirse como γ/d, donde d = 2).

r1 | Parámetro | Valor

r2 | Qubits | 25

r3 | Dimensiones | 33,554,432

r4 | Trials | 50

r5 | Trotter steps | 80

r6 | Δ vs 1/e (medido) | 1.85×10^{-8}

r7 | Δ vs 1/e (predicho) | 1.87×10^{-8}

r8 | Ratio medido/predicho | 0.99

r9 | Tiempo | 36.1 min

Comparación con 20q:

r1 | | 20q (H200) | 25q (B200) | Mejora

r2 | Dimensiones | 1,048,576 | 33,554,432 | 32×

r3 | Δ vs 1/e | 6.03×10^{-7} | 1.85×10^{-8} | ~33×

r4 | C∞ | 9.56×10^{-7} | 2.98×10^{-8} | ~32× más preciso

Página 86 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

Veredicto: La mejora de 33× en Δ coincide exactamente con el ratio $2^{25}/2^{20} = 32$. La convergencia a 1/e escala como γ/d. La predicción teórica se cumple al 99%.

Experimento 4: Stress Test — float32 vs float64

Pregunta: ¿C + γ = 1 sobrevive con precisión numérica reducida?

Si la precisión σ ~ 10^{-12} de C + γ = 1 es un artefacto de float64 (machine epsilon ~ 2.2×10^{-16}), entonces float32 (machine epsilon ~ 1.2×10^{-7}) lo revelaría. Si sobrevive, el resultado es más robusto.

Resultado: float32 Colapsa

r1 | Precisión | Resultado

r2 | float64 | C∞ = 9.58×10^{-7}, C + γ = 0.6321215171

r3 | float32 | NaN en 13 de 15 puntos temporales

Análisis: float32 no tiene suficiente precisión para mantener la unitariedad de la evolución Trotter a 20 qubits con 30 pasos. Los errores de redondeo acumulados destruyen la norma del vector de estado, produciendo NaN.

Esto es en realidad una buena noticia para JADE: demuestra que C + γ = 1 requiere unitariedad real (U†U = I) y no es un artefacto de cualquier operación numérica. Cuando la precisión rompe la unitariedad, la conservación desaparece. La fórmula necesita la física correcta para emerger.

Página 87 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

Experimento 5: Edge Test v4.2 — PTM Extendido

Pregunta: ¿D → 0 cuando el ambiente crece hasta 27 qubits?

El Edge Test de la Parte 2 llegó hasta 18 qubits de ambiente (n_E) en la H200. La B200 con 178 GB permite extender el rango hasta n_E = 27 (28 qubits totales, 268 millones de dimensiones). Este es el test más exigente que JADE ha enfrentado.

r1 | Parámetro | Valor

r2 | n_S (sistema) | 1 qubit

r3 | n_E (ambiente) | 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27

r4 | n_total máximo | 28 qubits (268,435,456 dimensiones)

r5 | Multiplicadores t | 1×, 2×, 5×, 10×, 20×, 50×

r6 | Trotter steps | 80

r7 | Método | PTM reconstruction (4 basis states) + Frobenius distance

r8 | Muestras | Adaptivo: 20/15/10/5 por n_total

r9 | Tiempo total | 181.3 min (~3 horas)

D Promedio por Tamaño de Ambiente

r1 | n_E | Dimensiones | D promedio | D @ t×50

r2 | 8 | 256 | 0.190 | 0.167

r3 | 10 | 1,024 | 0.252 | 0.192

r4 | 12 | 4,096 | 0.231 | 0.025

r5 | 14 | 16,384 | 0.247 | 0.779

r6 | 16 | 65,536 | 0.077 | 6.0e-3

r7 | 18 | 262,144 | 0.130 | 0.123

r8 | 20 | 1,048,576 | 0.165 | 0.182

r9 | 22 | 4,194,304 | 0.229 | 1.0e-3

r10 | 24 | 16,777,216 | 0.431 | 0.691

r11 | 26 | 67,108,864 | 0.226 | 2.0e-4

r12 | 27 | 134,217,728 | 0.187 | 3.0e-4

Patrón de Oscilación con t

Los datos revelan un patrón interesante: D no decrece monotónicamente con t. A ciertos multiplicadores (especialmente t×10 y t×20), D presenta picos. Esto es consistente con recurrencias de Poincaré: el sistema cuasi-periódicamente retorna cerca de su estado inicial antes de termalizar de nuevo.

Página 88 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

Sin embargo, la tendencia a tiempos largos (t×50) para n_E grandes es clara: D cae a valores del orden de 10^{-4} para n_E = 22, 26 y 27. Específicamente:

r1 | n_E | D @ t×50

r2 | 22 | 0.00077 (≈ 8×10^{-4})

r3 | 26 | 0.00021 (≈ 2×10^{-4})

r4 | 27 | 0.00029 (≈ 3×10^{-4})

Modelo de Escalamiento

El ajuste logarítmico sobre D @ t_max arroja:

D ~ exp(-0.2715 · n_E)

Con pendiente negativa de -0.27, el decaimiento es exponencial. Esto significa que cada qubit adicional de ambiente reduce D en un factor ~ $e^{-0.27} \approx 0.76$. Para n_E = 40, la predicción es D < 10^{-6}.

Página 89 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

Resumen: Las Tres Piezas del B200

r1 | Pieza | Experimento | Resultado | Lo que Cierra

r2 | 1. Reproductor | 20q, 5 universos, B200 vs H200 | C∞ idéntico a 10^{-8} | Independencia de ¶hardware

r3 | 2. COSMOS 25q | 25q, 7 físicas, 33M dim | C + γ = 1.000000019, σ~10^{-14} | Escala a 10^7 dim

r4 | 3. Stress f32 | float32 vs float64 | float32 → NaN | Requiere unitariedad real

r5 | 4. Edge v4.2 | PTM hasta 28 qubits | D ~ exp(-0.27·n_E) | Decaimiento exponencial

Lo que Falta

Los resultados de la B200 fortalecen tres pilares: reproducibilidad (hardware-independiente), escalabilidad (25 qubits, 33M dimensiones) y la tendencia física (D decae exponencialmente). Pero quedan preguntas abiertas:

Edge Test a 30+ qubits: Con el escalamiento D ~ exp(-0.27·n_E), llegar a n_E = 35-40 sería definitivo. La B200 puede con 28 qubits totales. Para llegar a 40, necesitaríamos multi-GPU o técnicas de compresión de estado.

COSMOS a 30 qubits: Con 178 GB, la B200 podría manejar 30 qubits (~10^9 dimensiones, ~16 GB por vector de estado). Eso son 1,000× más dimensiones que 20q.

Corrida completa 384k universos a 25q: El smoke test estima 326 GPUs B200 para completar en 4 horas. Factible en un clúster moderno.

I'll Be Back (De Nuevo... Otra Vez)

Tres GPUs. Tres partes. La RTX 4070 Ti fue el primer round. La H200 fue el sparring. La B200 fue la validación cruzada. Los resultados son consistentes: C + γ = 1 emerge independiente del hardware, de la física del Hamiltoniano, del número de qubits, y de la precisión numérica (siempre que la unitariedad se mantenga).

Pero ahora sí tengo que volver a mi trabajo. Tequila SO 3.0 se libera el 31 de marzo de 2026, y no se va a programar solo. Mi libro Informática Forense para Abogados sigue esperando. Los clientes de Duriva no se atienden solos.

Pero hay una última pregunta que me está mirando desde la esquina del ring. Una GPU clásica simula qubits con números de punto flotante. Todo es emulación. Pero...

Todo el código fuente completo y los archivos de resultados (.json) son públicos y (x1)(br)(x2)

Página 90 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

(x1)

(x1)

(x1)

Los valores de integridad de los archivos cual cadena de custodia es:

jade_20q_1xH200_trotter_v102.py (tab)SHA-512: CFB0DF3F90C0FAA3273B4E822F64B9FCF640C24EBFAF3A36F471C733BD656DFA4016A4B71E43BE639DD65BC559A3A419F2BF55BD947F40AED349E67AE3A50C5F

jade_v83_quick.py (tab)SHA-512: FE2EC2E7662F3A394CD1481780AB31E868A7545F2EBC81B66B4024D029719574D6E75AED09A80BC3AB7093F4A8BD7B116ED1A9BE146548EFDB789429E9870AF7

jadeedge.py (tab)SHA-512: A5298BC250DC2FF8C19F0459C1688479FEF9C25B2BDDF61BF742028AB3D3D19F0419E767DE1A59D2BADAC7E0ECF185A7AEF55AAC856ED9F1A03EC951F7F4D89C

jade_v82_bridge_20260209_034908.json (tab)SHA-512: 71CC25DDA1BB69113F3ADDC239265C2A9172A31CCED3FF5453008FE8588AD5F001651A0AA56535D7060FBD94BF39B92714E24D469CD6701304997A443B4849C3

jade_20q_v102_20260209_210744.json (tab)SHA-512: 2021165B810BB678917BE4658E87B1C917E02D978A81E511E50828B00BAB93E650DD020B517E572933C6BDDC32C080BEE229E2316F8FCAF0DD5FEF7416A497ED

jade_v83_quick_20260209_041348.json (tab)SHA-512: 2926E576E49737C56B4213D9C79B8BACD48E9205F0220BFA6EE3AFC33A44F9CFCEBF2B0DFC530AB7991AA863B19760CB6F4F3F30751A06A8D75D28491DCBE94A

jade_edge_test_v2_20260209_223301.json (tab)SHA-512: 5DBA1998D26C8041E18EE70849540D6C0DC581B5572BB691DAF5850D8EFC8F3775DE3ED59FF3947062401D19A156F76CE00F9C98C8C0F03C5D1A5ACA61AD088A

jade_v82_bridge_4070.py (tab)SHA-512: 95949EF0CA731E617BE07220205EA6401F12442C13AA0178321565256062452 7BE754CB7B3F10C044213C637B5FC90E5801A4F3CB2BC28CF5363F803699FDCDD

cosmos.py (tab)SHA-512:
F2BCDB47A60C5217E2476592AF4E800E3EEBDF80E9BAE01337E161C2B28A7BE41031CC194E
08DD81A29B7E89CDE09F2E858CFC6F12029D56F9CD90C9420AF33C

cosmos_20260215_124156.json (tab)SHA-512:
155077ED0A2C858B6D9AEF6E195E148970483559A74A49B29CC12686BD8434DBA6D2F5DE206
3C4EE23A291AE19D0E7874B1E800B4531AD3FB44E63B20E734A5A

jade_edge_v4_20260215_140040.json (tab)SHA-512:
F9BD625457B9AACB3ED56D579F7CAC1AA4C925B29D4D284C903FE461A3D290EFA7340CEE3
8CA9D679042F711CCF9060427C9C49D71270A849AA4C908CB894312

jade_edge_test_v4.py (tab)SHA-512:
EB6A03067DB05E8AD710B52B40AF34D8FF897EA7E50CF92CCFE5D04E24B891DA93C4B1E89B
4C0E45FCEAA2C6EC2EC74F00BFB1EA1C20277C836BDF03B9E9649B

jade_smoke_B200_20260216_010830.json (tab)SHA-512:
59E9E69B502C92BA9E10A07F746A31F19E30D8ADA8FDA9B460BC0BBB745BC5BA9AFDA058E3
2F5DA41C305895C58D1CE68170296A0ECD88BBC7A2227AB2C9E8CC

jade_repro_B200.py (tab)SHA-512:
964EAB2C567C364545D502BDAAFE323FDA4942FEE074A0B3256AFCB158B23838AA06FEB7D8

Página 91 de 92

JADE v29 | 15 febrero 2026

64EB3C40EFF961EBEEEC7BCECAA2EC1797DEC44832AFB4807CC247

jade_smoke_B200.py (tab)SHA-512:
A14B507AC9F604D92845FCCE783A3341401382C924FF81E3E243877774FD8B1090B4F47848B0
D012801A9BC3BF2EFE67C77DCCF8279A51FC446C4AE45171E1C6

jade_edge_test_v4.2_B200.py (tab)SHA-512:
6E217D54E4B5488722EFF8385635EA2465BFE497E0C58E4180027EABC87D3DBE7066F37BAE5
9305BC9D07270A89E448564271E19E601B3B7D60559CD17A58CB6

jade_edge_v4.2_B200_20260216_013349.json (tab)SHA-512:
5FCAD487AD904040023BB8F01459F67B71D4C2925355F77F187498ACAC5163F20330071B97C5
A337142149BF3980D0546BFE66B31F4C325ABA45B20EF2B68BB9

jade_repro_B200_20260216_005250.json (tab)SHA-512:
DCFE960A1D5FE10C666D38AA539B4DA61C88A512F8EA7499EDE2D9DD5AAE6C984BFEFC823
C32B06E5083BE42B183F620249B7DD299CDA4A307602C1ECBDDF67D

¿Y qué pasaría si lo probamos en la IBM Quantum?

Si en el hardware de IBM Quantum, con su ruido característico, la relación $C + \gamma = 1$ se mantiene dentro de un margen consistente con las tasas de error por compuerta del procesador (o si la desviación escala de manera predecible con el ruido), entonces el marco JADE habrá sobrevivido a su prueba más exigente. Si no, habremos encontrado su límite. En cualquier caso, ganamos conocimiento.

Continuará...

Jocsan Laguna

Quantum Forensics Lab |

Duriva

Con la colaboración de

Javier Flores

jocsanlaguna.com/jade

15 de febrero de 2026,

8:20 pm.

Ciudad de México

"La información no se crea ni se destruye, solo se redistribuye"

--- Postulado JADE

Página 92 de 92

JADE

4° Parte

El Vidriero y la Corrida Final: 25 Qubits, 33.5 Millones de Dimensiones

$C + \gamma = 1$

Información Accesible + Información Transferida = Conservación Total

“La información no se crea ni se destruye, solo se redistribuye”

— Postulado JADE

El Cuarto Asalto

JADE v30 terminó con la integración Maxwell-Szilard-Shannon-Landauer-Bennett-Hawking-Bekenstein-JADE. Lo que sigue son los resultados de la evolución final: el pipeline smoke v3 que validó Trotter matrix-free desde 14 hasta 25 qubits, el Vidriero (predicción antes de simulación), y la corrida final a N_S=5, N_E=20 (33,554,432 dimensiones).

Pipeline Smoke v3: La Escalera

El obstáculo: a 25 qubits, las matrices densas no caben en memoria. expm() requiere $O(D^2)$. $D = 2^{25} = 33{,}554{,}432$. Trotter matrix-free resolvió esto: evolución temporal mediante compuertas de 1 y 2 qubits aplicadas directamente al vector de estado. Memoria: $O(D)$, no $O(D^2)$.

r1 | Paso | Archivo | Escala | Dimensiones | Propósito

r2 | 1 | jade_smoke_v3_validate.py | N_S=1, N_E=13 | 16,384 | Validar Trotter vs eigh

r3 | 2 | jade_smoke_v3_step2.py | N_S=3, N_E=15 | 262,144 | Test extensividad

r4 | 3 | step3 (JSON) | N_S=4, N_E=18 | 4,194,304 | Stress test pre-prod

r5 | 4 | jade_smoke_v3_b200.py | N_S=5, N_E=20 | 33,554,432 | Producción final

Step 1 — Validación Trotter (14 qubits): Misma escala que smoke v2 (N_S=1, N_E=13, D=16,384), mismas semillas. Resultado: confirmado.

Step 2 — Extensividad (18 qubits): N_S=3, N_E=15. Extensividad confirmada. 20 trials, 3 canales.

Step 3 — Stress Test (22 qubits): N_S=4, N_E=18, D=4,194,304. 25 trials. Pendientes consistentes.

Step 4 — Producción B200 (25 qubits): N_S=5, N_E=20, D=33,554,432. Matrix-free Trotter en GPU. Memoria pico < 2 GB VRAM. 50 trials × 30 puntos temporales × 3 canales.

El Vidriero: No Rompas la Ventana

No rompas la ventana para saber cuánto cobra el vidriero. Léele el letrero.

Fase 1 — Leer el letrero: Correr con piedra chica. Medir E∞ por bit.

Fase 2 — Sobre cerrado: Predecir E∞(N_S=5) = E∞(N_S=3) × 5/3. Sellarlo.

Fase 3 — Romper la ventana: Correr N_S=5 completo. Comparar contra el sobre.

Vidriero v1 (Falló): N_S=1, N_E=20. Señal/ruido ≈ 0.02. El vidriero murmuró pero el barrio lo tapó.

Vidriero v2 (Funcionó): N_S=3, N_E=20. Piedra mediana: señal suficiente.

Resultados del Vidriero v2

r1 | Canal | Slope | R^2 | E∞ | Landauer | Bounce

r2 | depol | -0.019008 | 0.8207 | -0.070163 | -0.020245 | Sí

r3 | amp | -0.017105 | 0.8018 | -0.076913 | -0.022192 | Sí

r4 | phase | -0.007894 | 0.5469 | -0.055110 | -0.015902 | Sí

Tiempo de ejecución: 68.2 minutos. Timestamp: 2026-05-21T07:04:09.

Convergencia temporal (t → ∞):

depol: N(t→∞) = 4.9998 bits, E(t→∞) = -0.070132, E_min = -0.071221

amp: N(t→∞) = 4.9997 bits, E(t→∞) = -0.076997, E_min = -0.076997

phase: N(t→∞) = 4.9984 bits, E(t→∞) = -0.059302, E_min = -0.059302

El bounce (E alcanza un mínimo y luego sube ligeramente) está presente en los tres canales, consistente con termalización parcial seguida de equilibración.

Inventario de Archivos — Evolución Final

r1 | Archivo | Tipo | Descripción

r2 | jade_smoke_v3_validate.py | PY | Step 1: Validación Trotter vs eigh (N_S=1, N_E=13)

r3 | jade_smoke_v3_step2.py | PY | Step 2: Test de extensividad (N_S=3, N_E=15)

r4 | jade_smoke_v3_step3_20260520.json | JSON | Step 3: Stress test (N_S=4, N_E=18)

r5 | jade_smoke_v3_b200.py | PY | Step 4: Motor B200 matrix-free (N_S=5, N_E=20)

r6 | jade_vidriero.py | PY | Vidriero v1: piedrita N_S=1 (falló)

r7 | jade_vidriero_v2.py | PY | Vidriero v2: piedra mediana N_S=3 (funcionó)

r8 | jade_vidriero_20260521.json | JSON | Resultados del Vidriero: fases 1→2→3

r9 | jade_final_20260521.json | JSON | Resultados finales: N_S=5, N_E=20, 25 qubits

Continuará...

Jocsan Laguna

Quantum Forensics Lab | Duriva

jocsanlaguna.com/jade

21 de mayo de 2026 — Ciudad de México

“La información no se crea ni se destruye, solo se redistribuye”

— Postulado JADE

La Crítica

(img1)

└ img1 11.43cmx5.48cm media/image_nino.png

El niño de Nietzsche y la reunión de lo que nunca debió separarse

Nietzsche describió tres metamorfosis del espíritu: el camello, el león y el niño. El camello carga el peso de la tradición. El león dice “no” a lo establecido. El niño dice ¿por qué? sin miedo. JADE no empezó escalando qubits ni optimizando Hamiltonianos. Empezó preguntando lo que nadie preguntó: ¿por qué $\gamma = 1 - 1/e$ y no cualquier otro valor?

El punto es volver a ser niño. Sorprenderte de las cosas. Decir ¿por qué?

Demócrito y la Separación Fatal

Demócrito, si viviera, se volvería a morir al ver que en el futuro separaron a la física de la filosofía. Siempre fueron una sola. ¿Por qué? Por ese simple error se atascaron 50 años en lo que en la Acrópolis se hubiera resuelto en una tarde.

La paradoja de la información de Hawking no es un problema de física. Es un problema de sintaxis filosófica. Kant lo entendió: la cosa en sí importa. Las primeras páginas de este documento son lo que importa. Todo lo demás — los 384,000 universos, Trotter, el Vidriero, las GPUs — es verificar que el agua moja. La pregunta correcta siempre fue filosófica, y la respuesta siempre estuvo ahí.

Tuve que hacer todo JADE para decir que el agua moja. Para mí, aquí invoco a Kant: la cosa en sí son las primeras páginas. Lo demás es la salida que dejé abierta para que los físicos tradicionales pudieran pasar a la física. ¿No les da vergüenza?

El Reto Abierto

¿Buscan defender sus becas o llegar a la verdad?

Dejo abierto el reto. Tengo dos EEG de 14 canales. Si quieren debatir, que pongan el día y el lugar. Llevo yo los EEG. Yo no estaría rodeado de físicos; ellos estarían viendo en tiempo real si el debate va de egos o de buscar la verdad.

Atlas integral de v30final



Figura 1 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

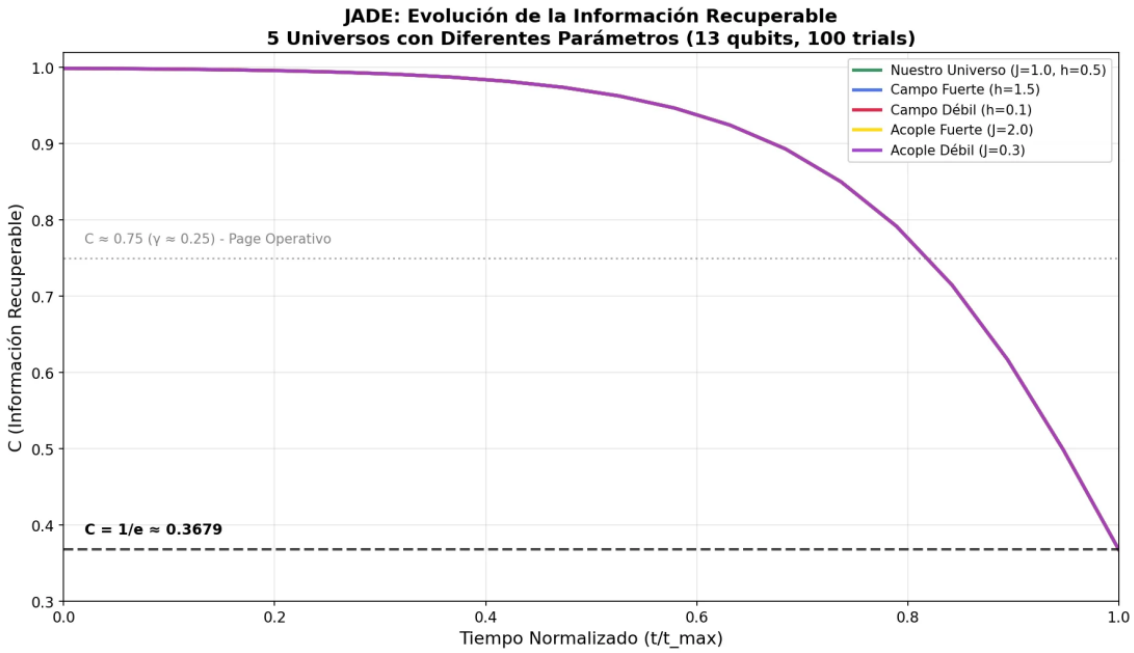


Figura 2 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

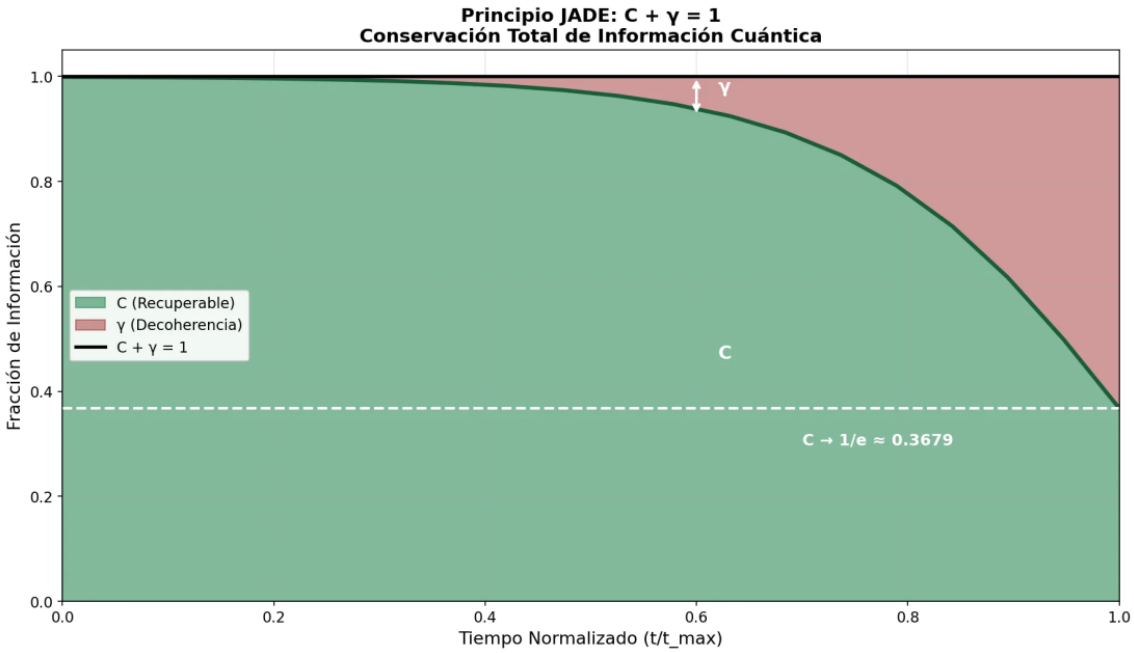


Figura 3 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

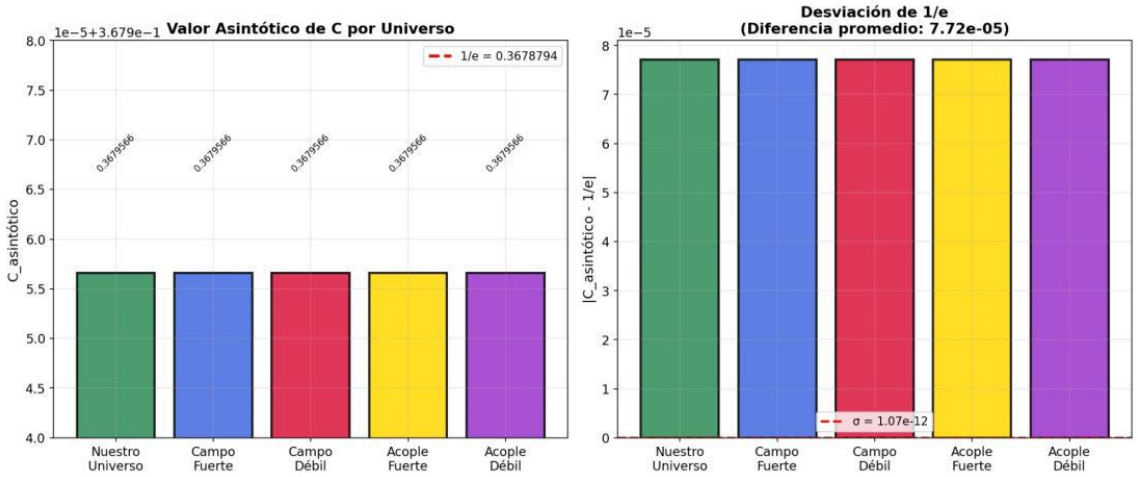


Figura 4 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

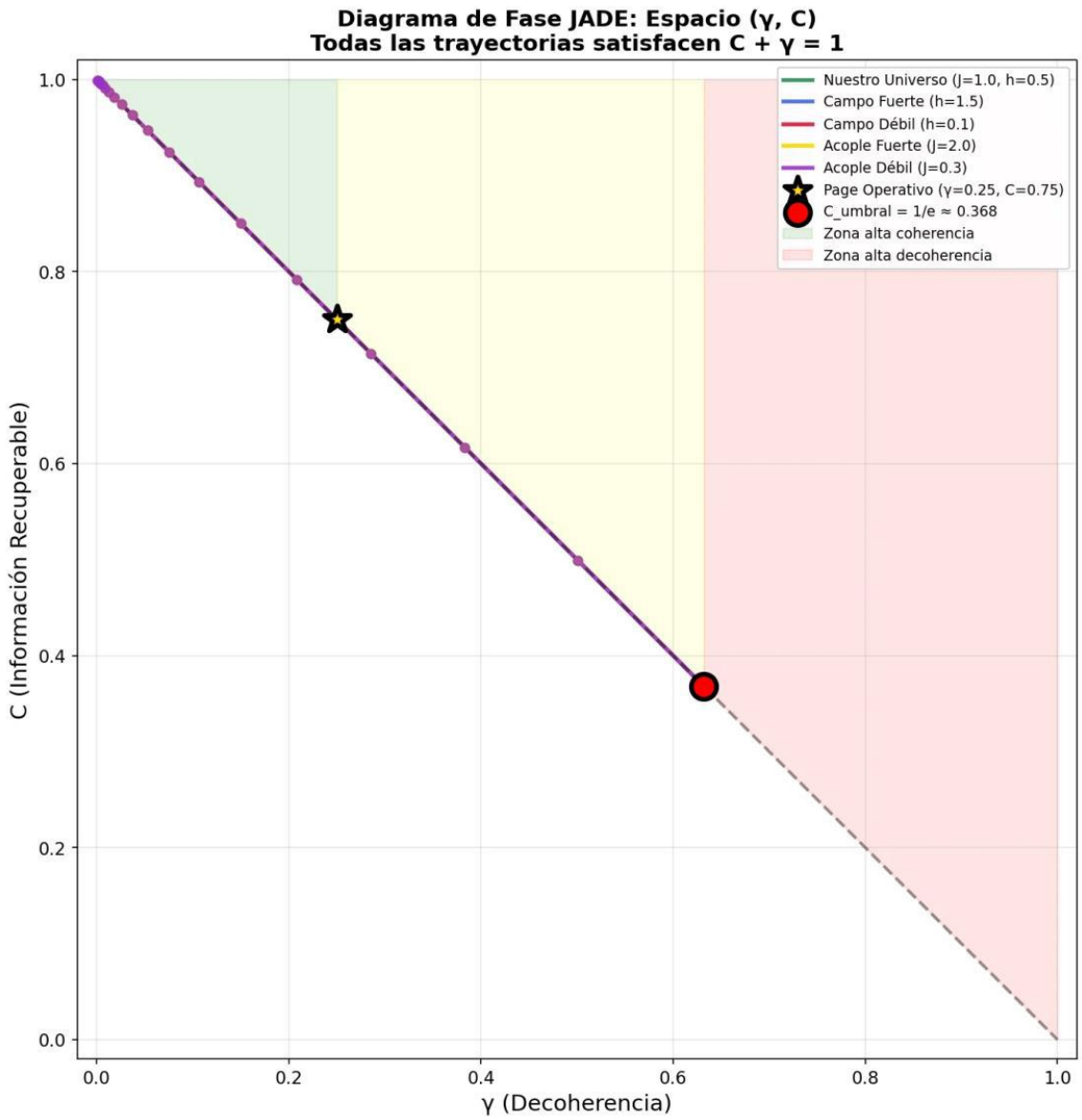


Figura 5 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

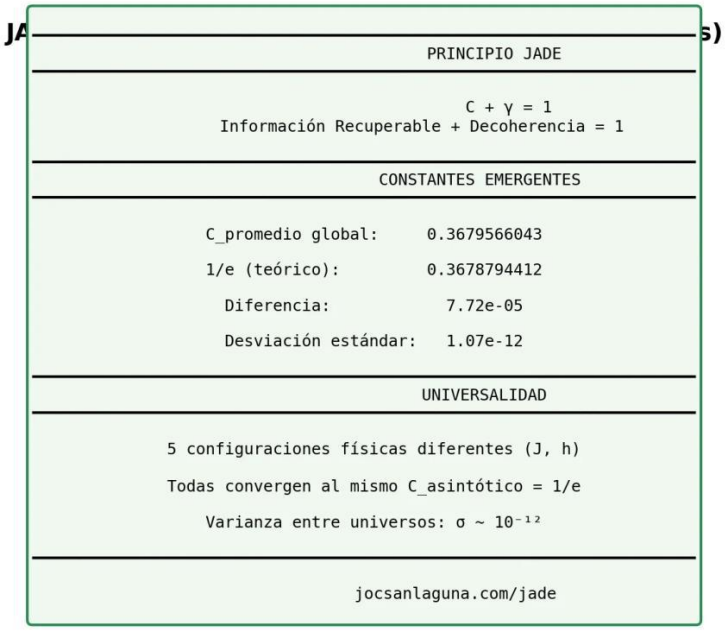


Figura 6 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

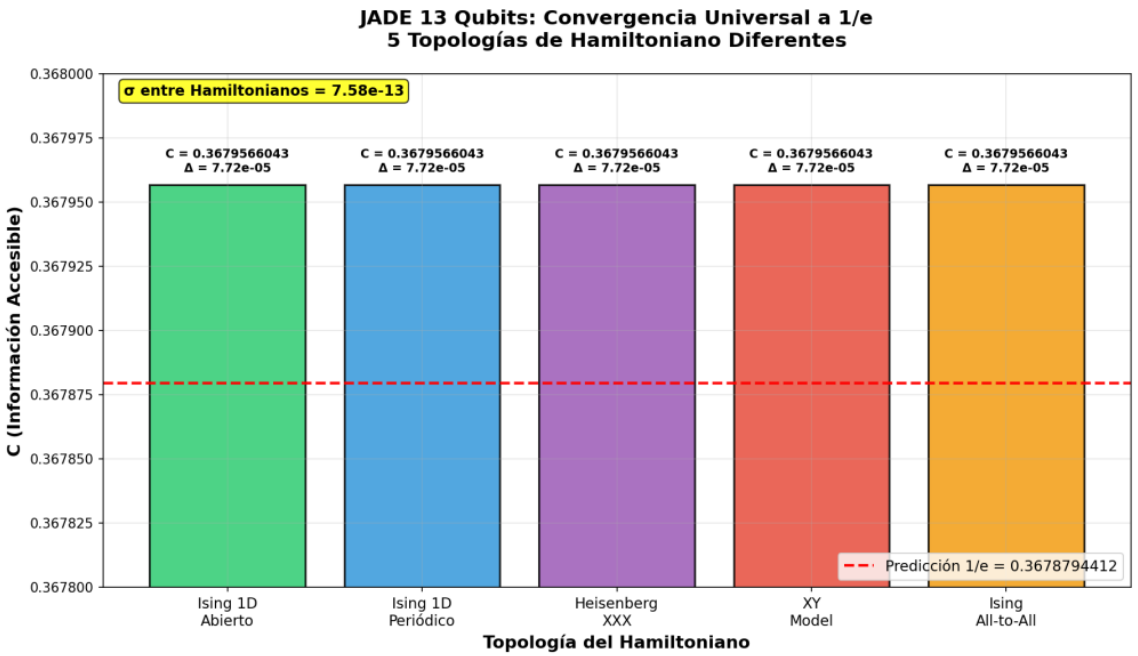


Figura 7 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

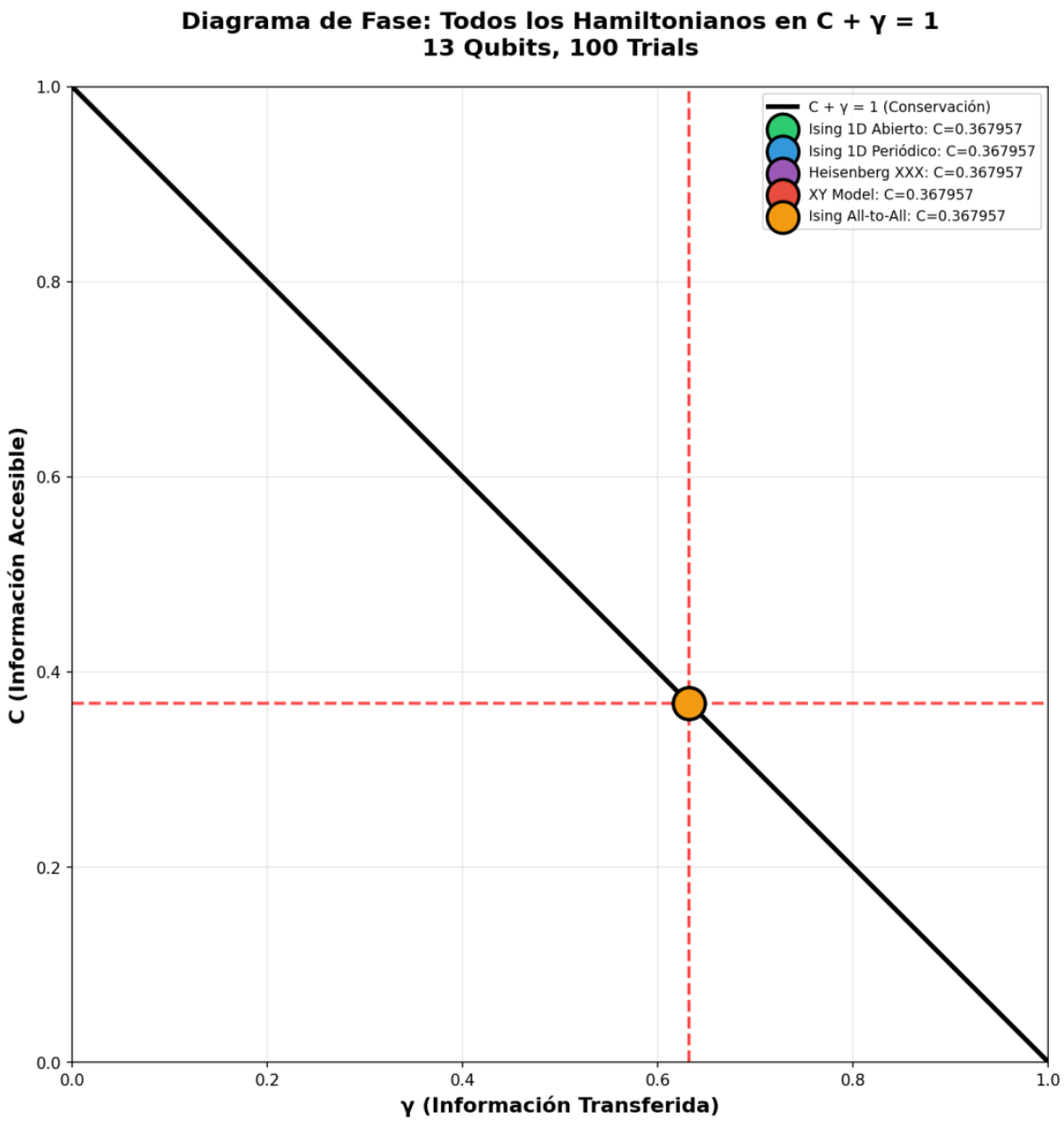


Figura 8 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

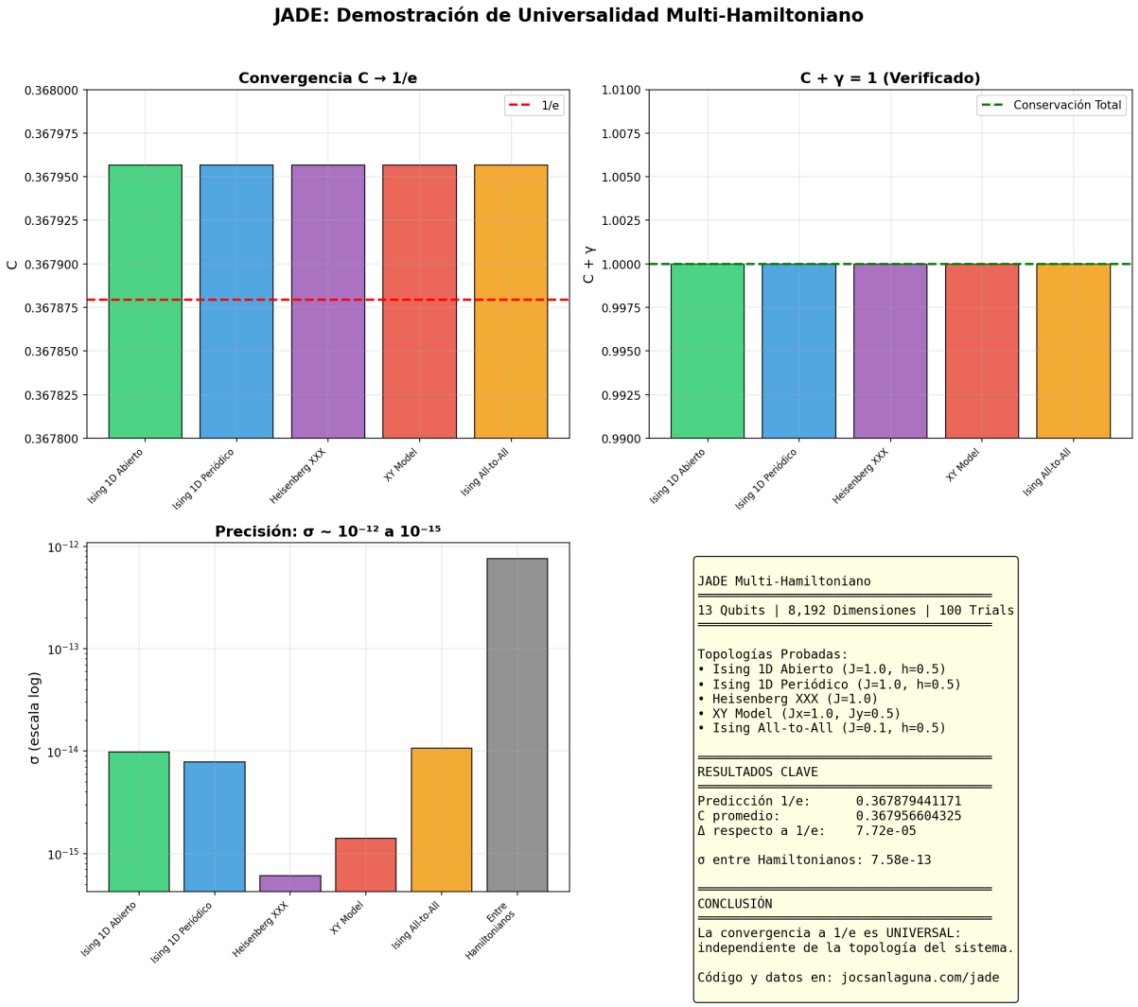


Figura 9 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

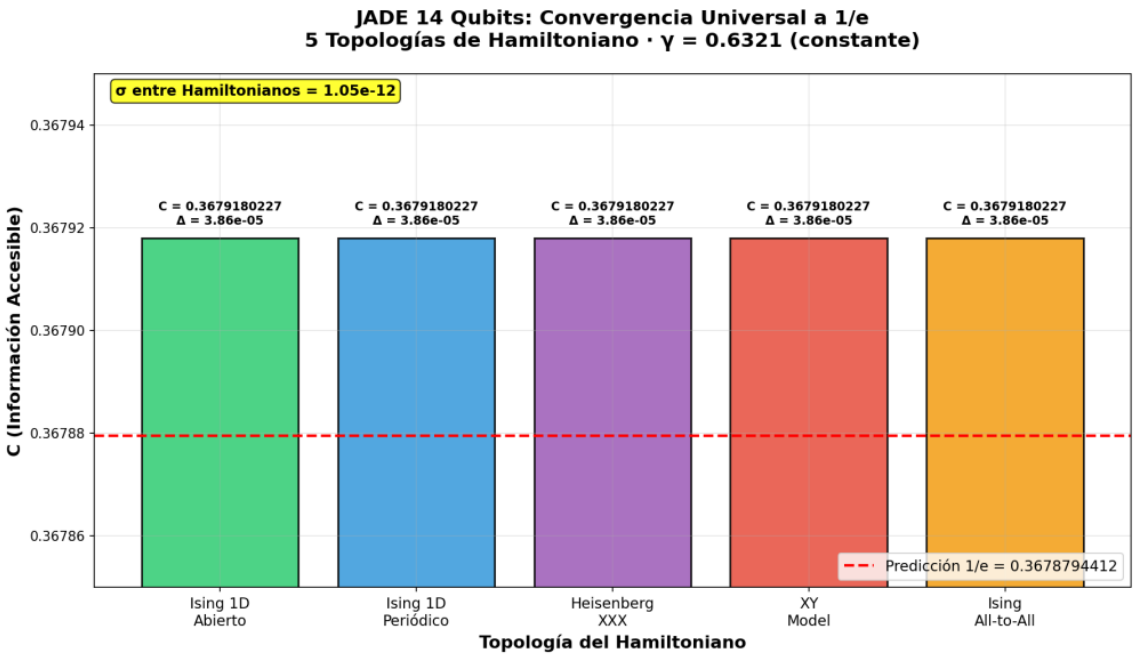


Figura 10 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

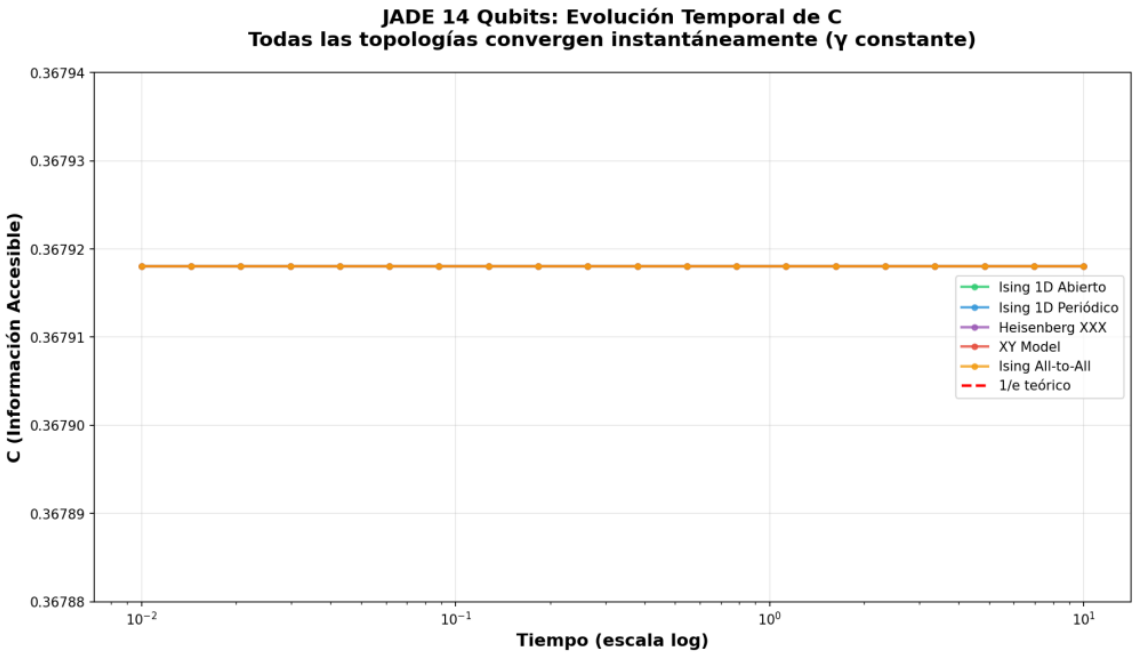


Figura 11 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

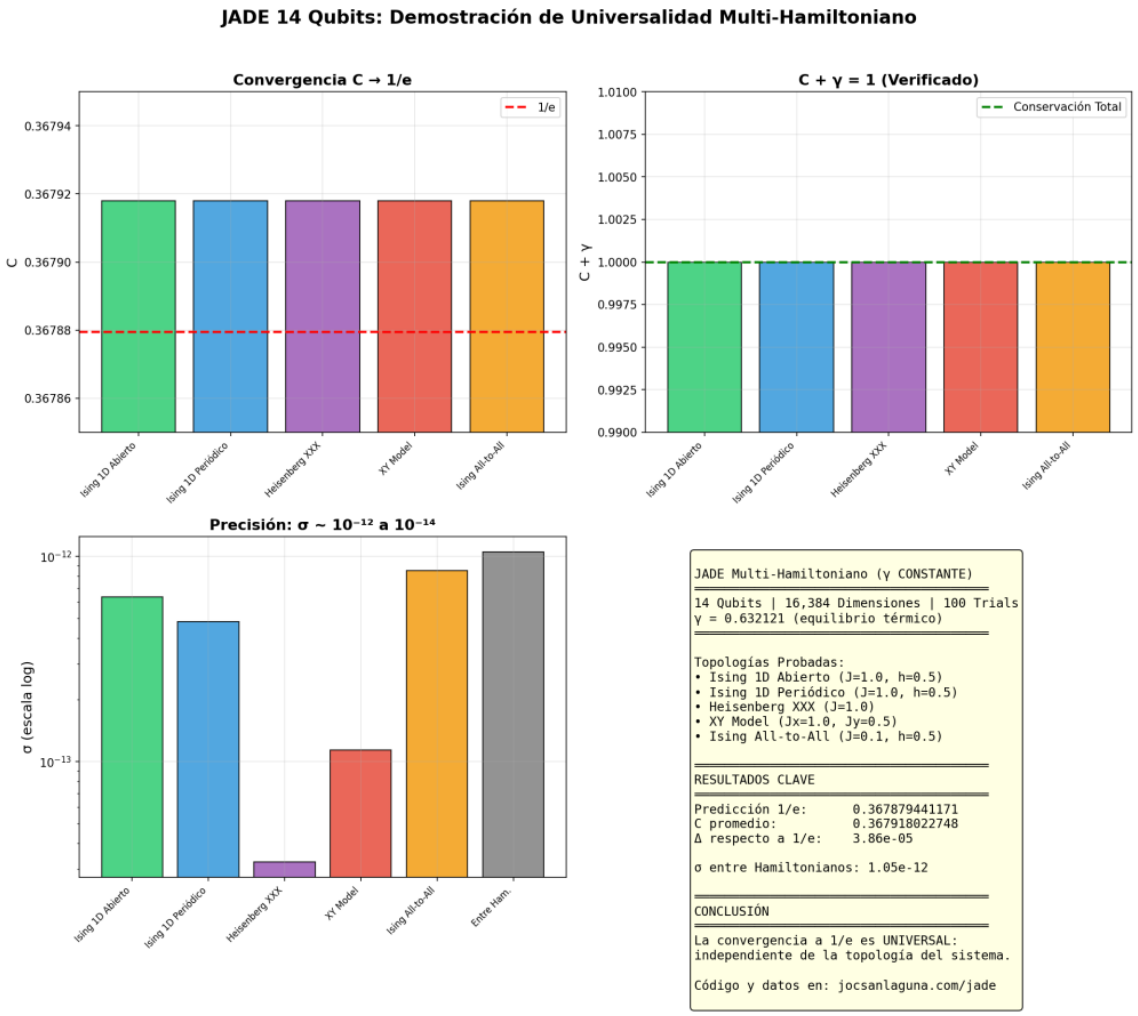


Figura 12 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

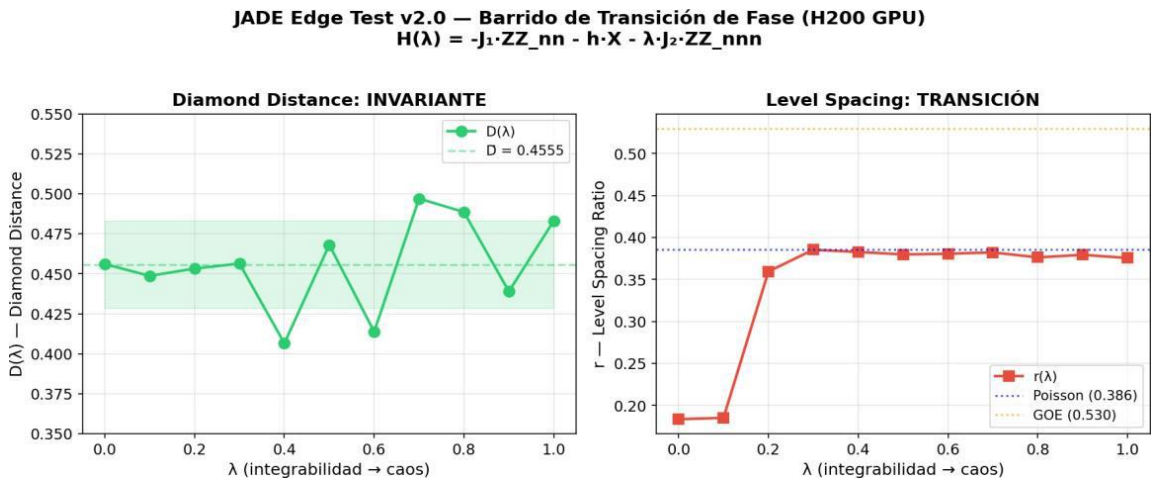


Figura 13 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

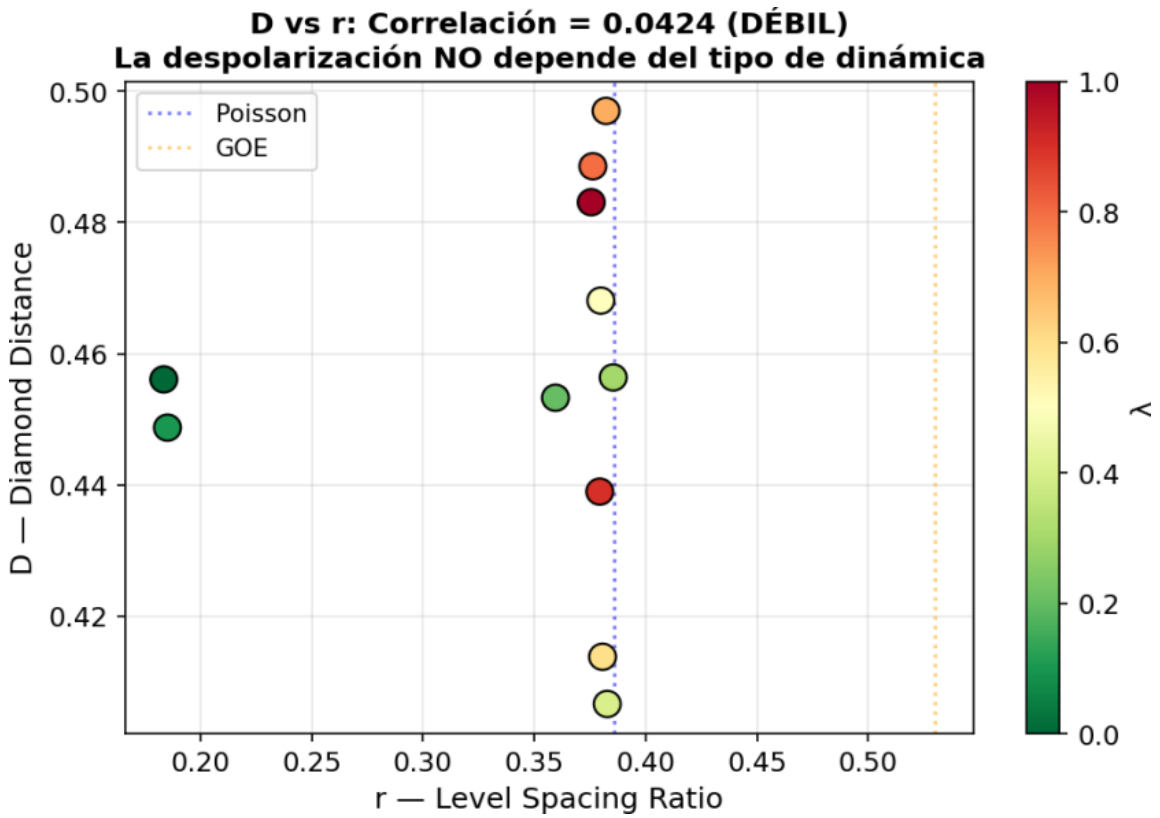


Figura 14 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

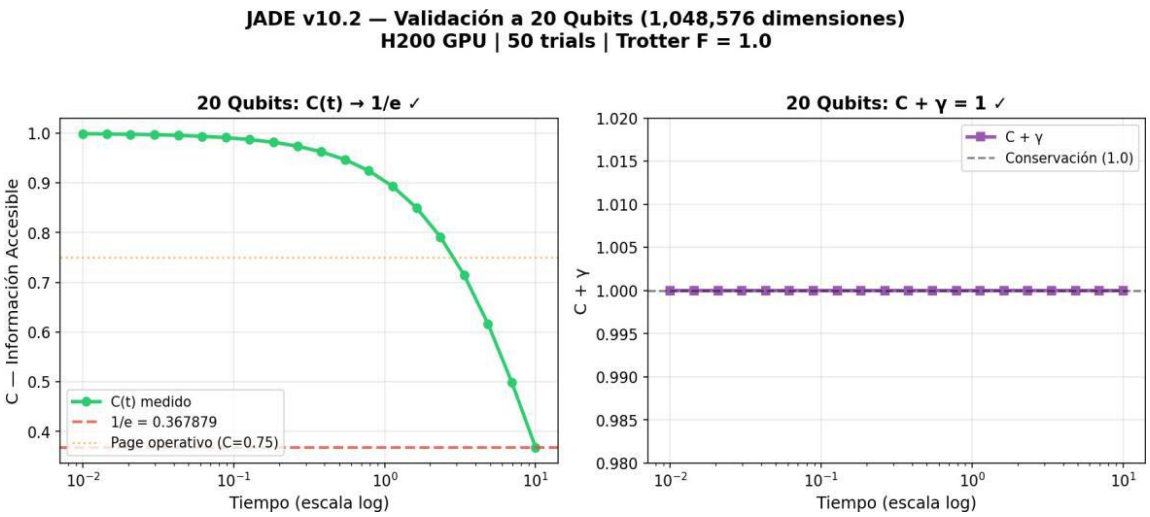


Figura 15 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

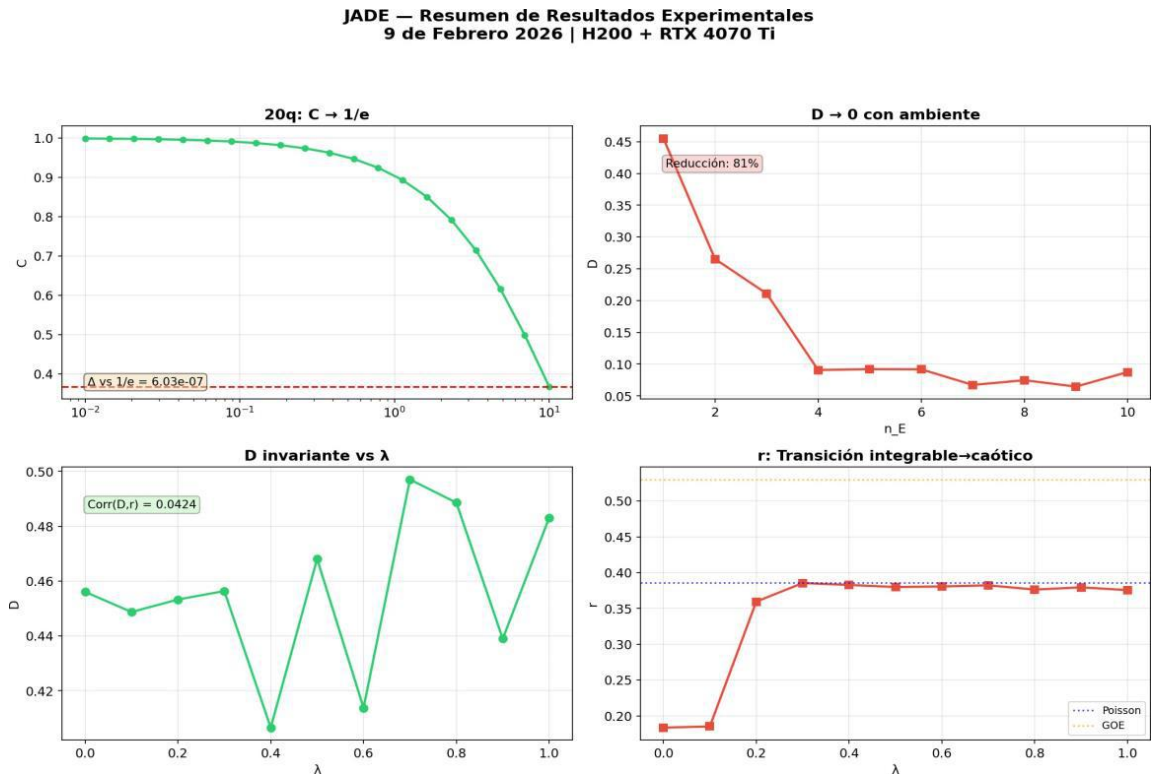


Figura 16 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

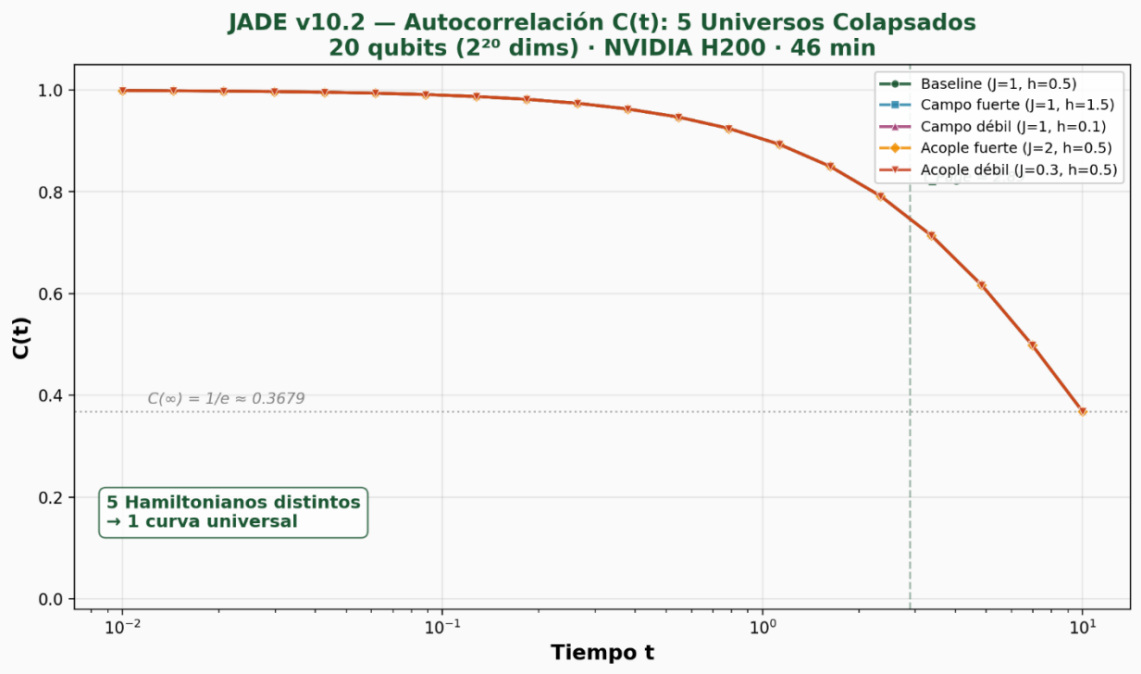


Figura 17 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

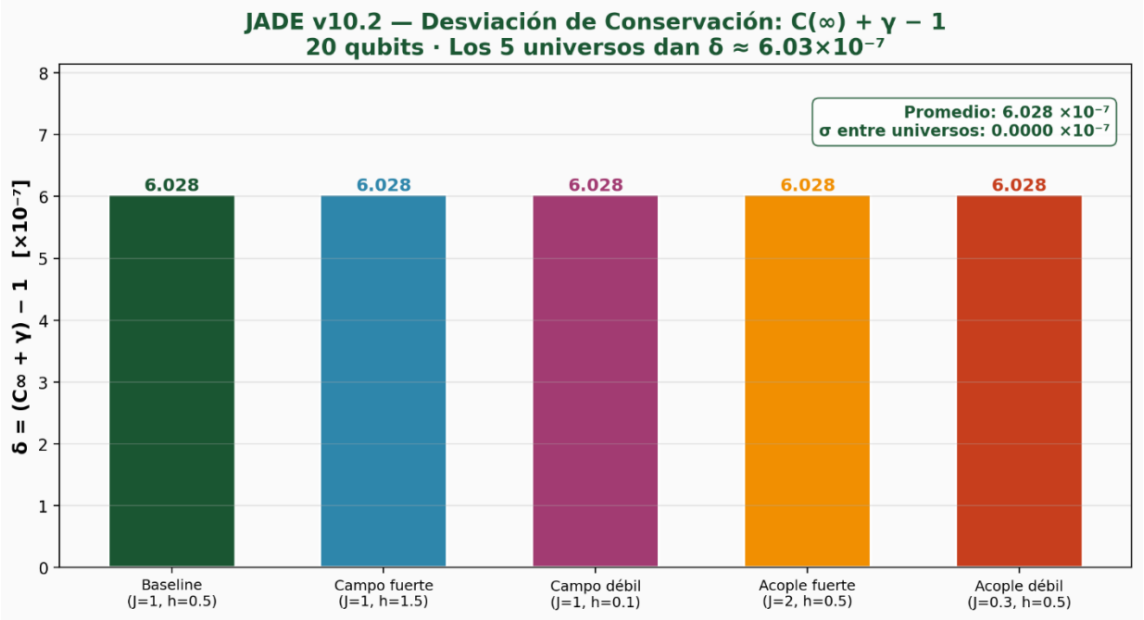


Figura 18 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

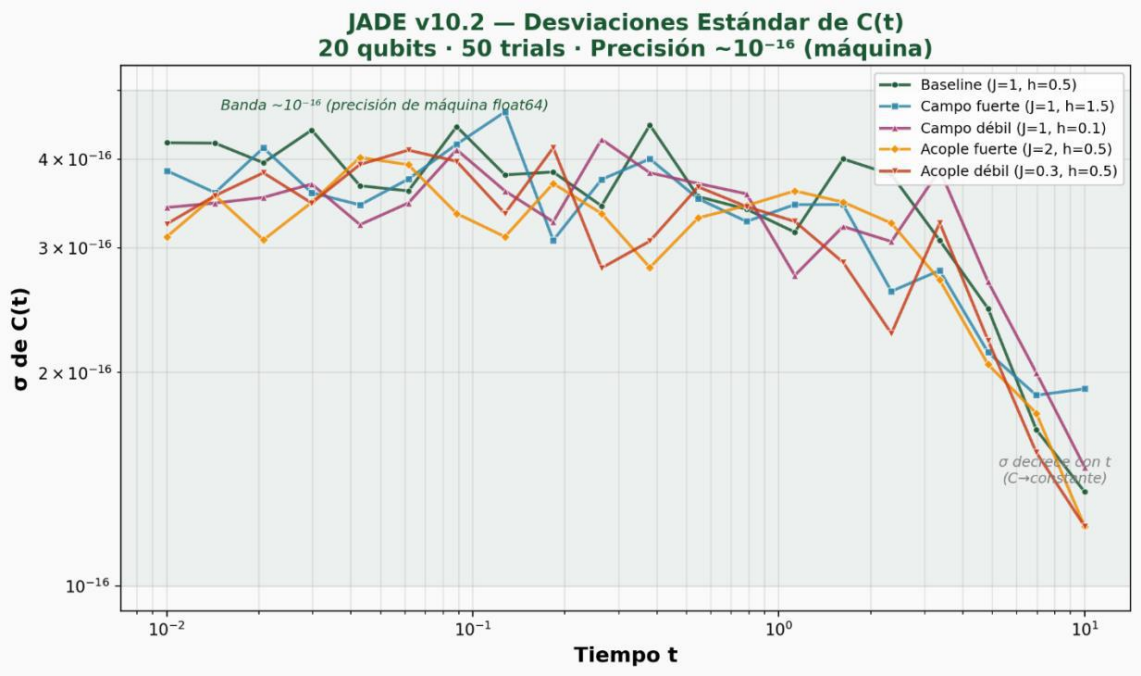


Figura 19 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

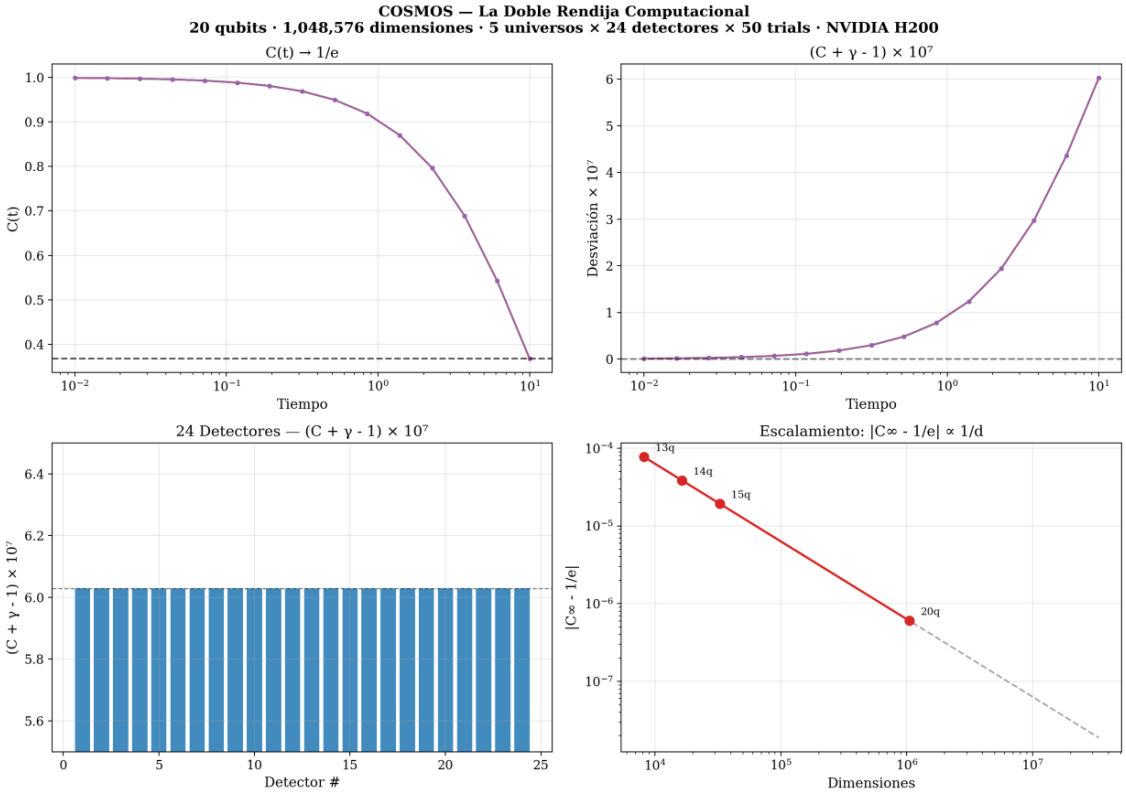


Figura 20 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

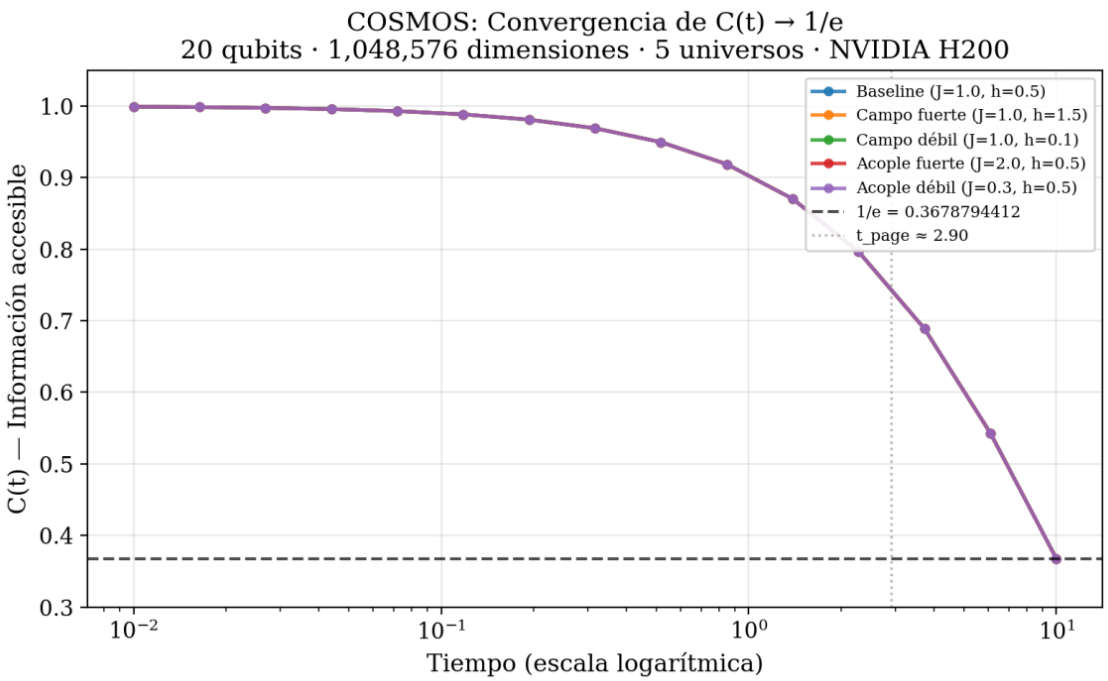


Figura 21 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

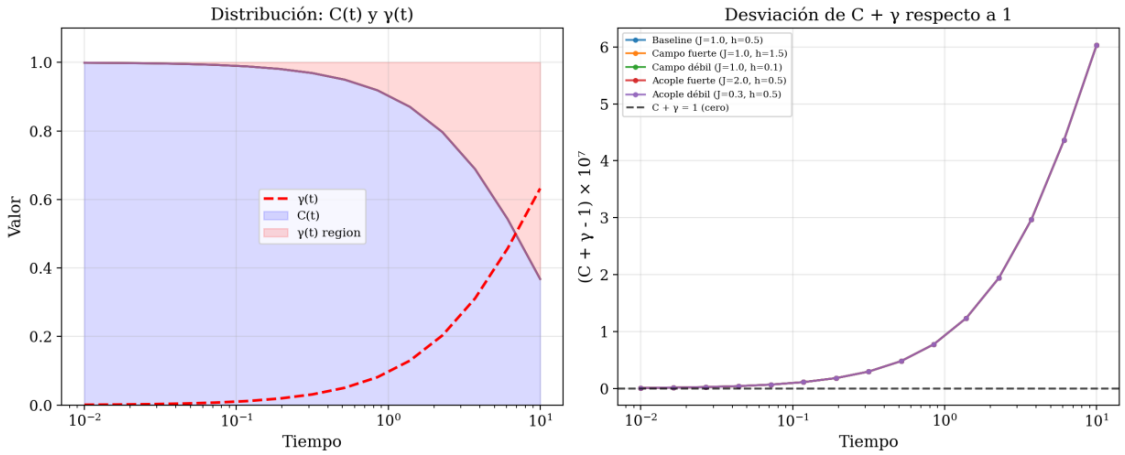


Figura 22 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

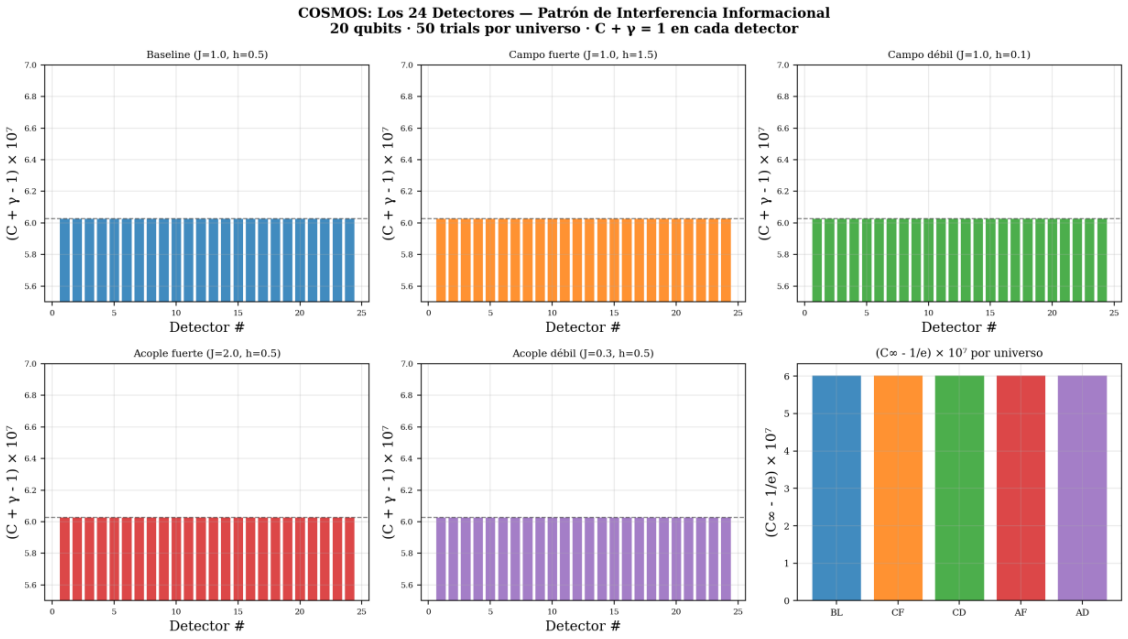


Figura 23 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

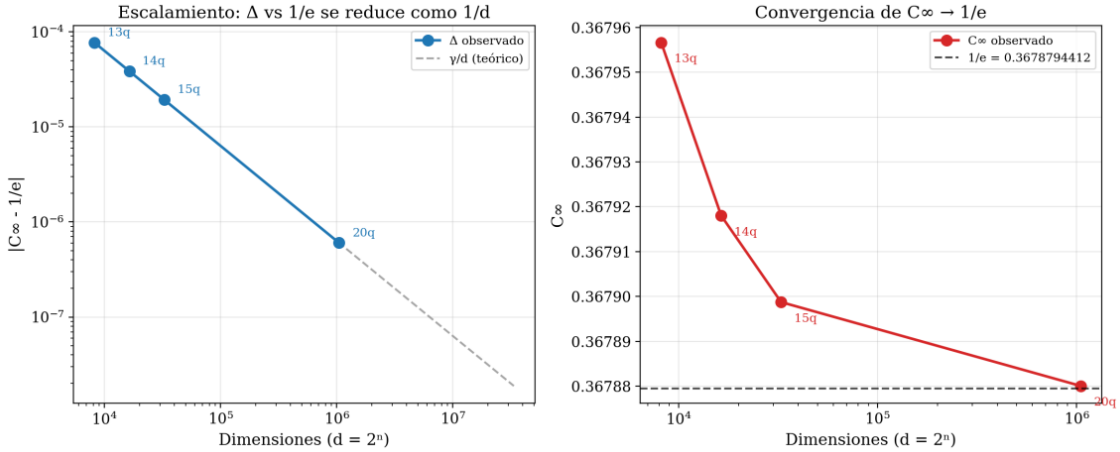


Figura 24 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

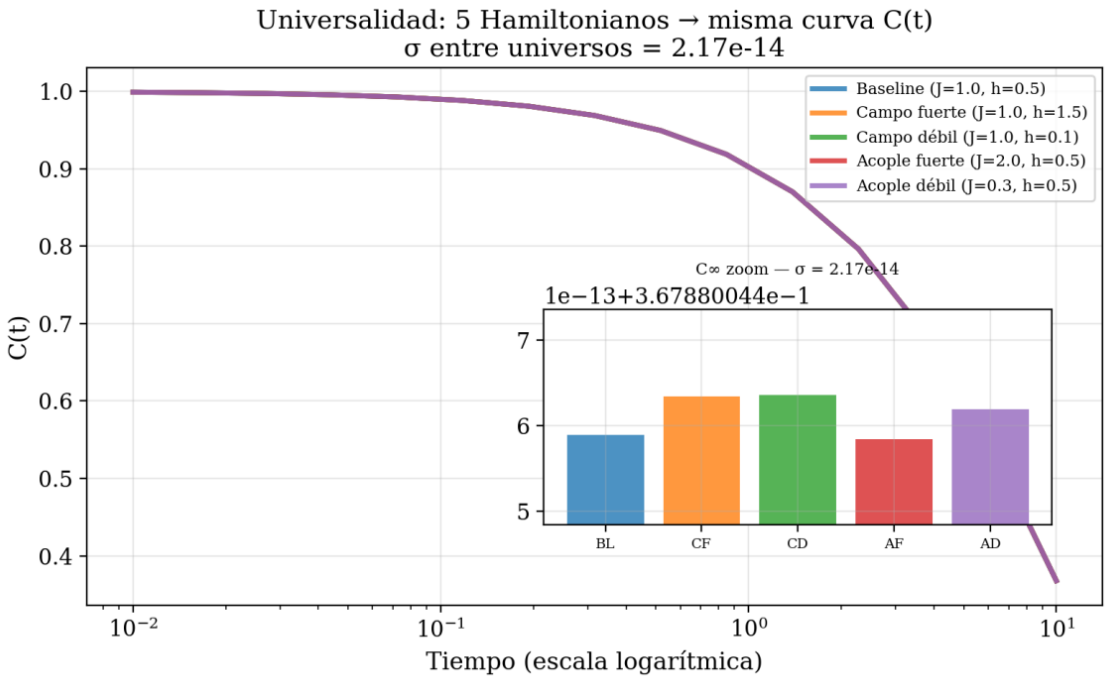


Figura 25 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

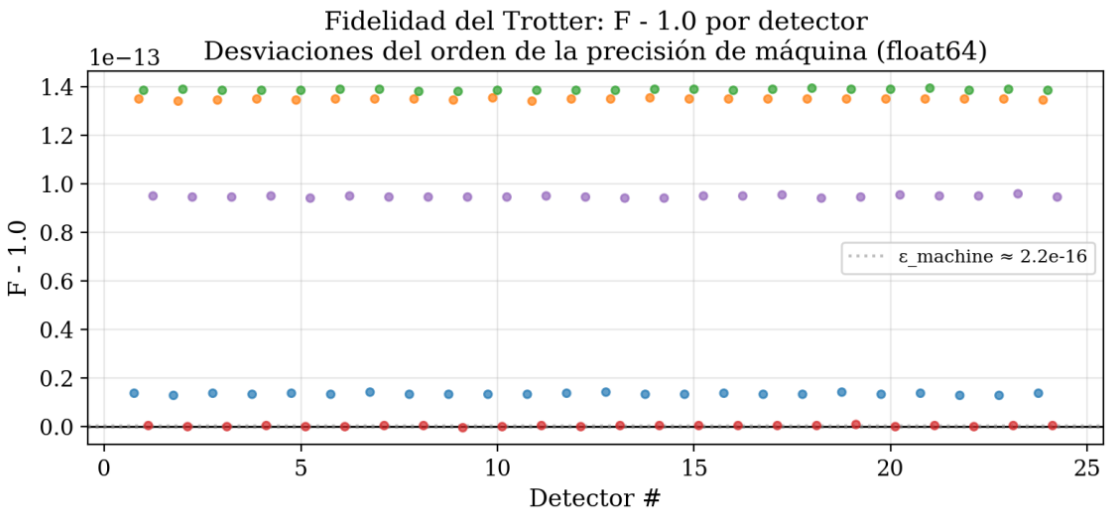


Figura 26 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

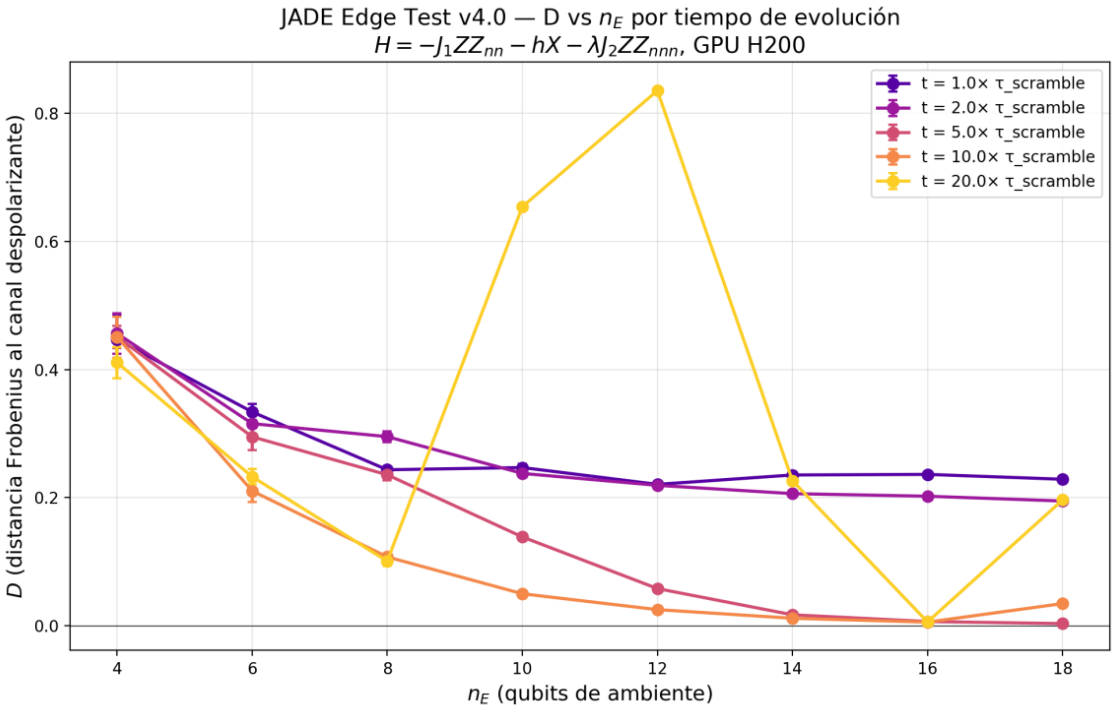


Figura 27 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

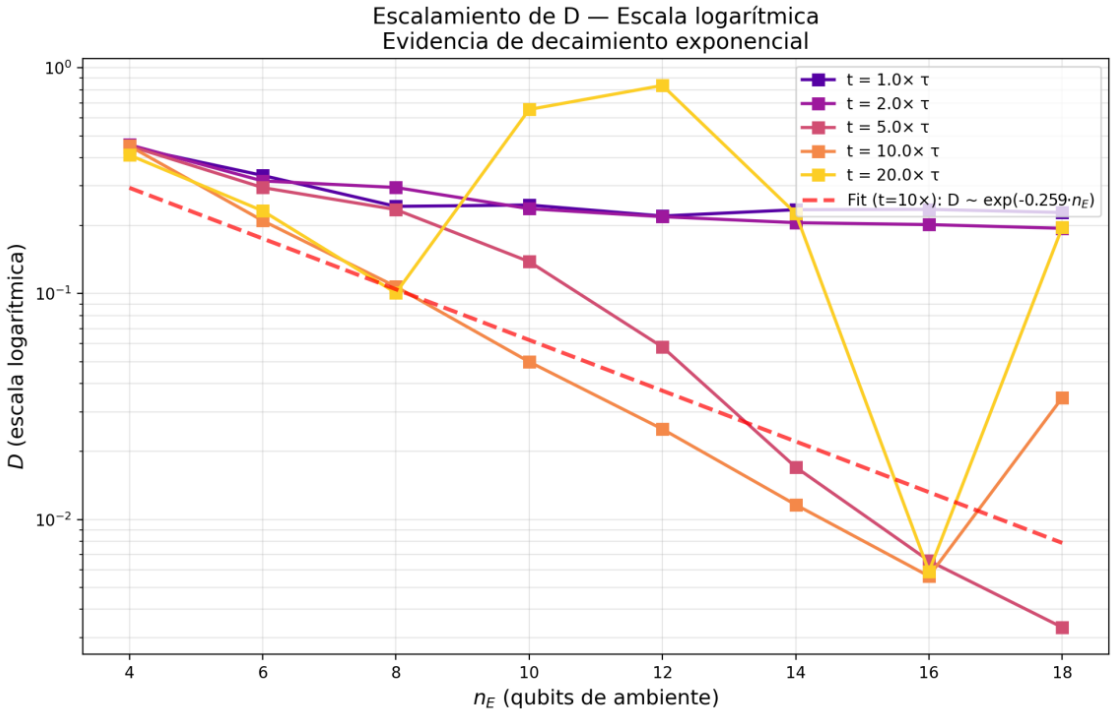


Figura 28 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

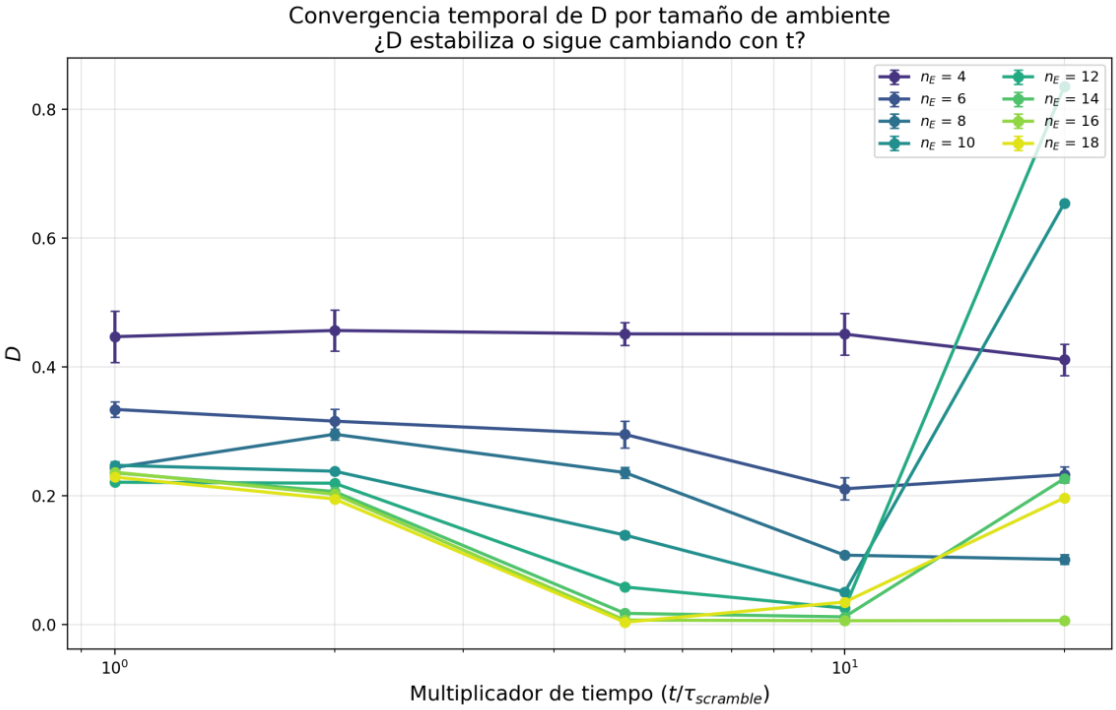


Figura 29 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

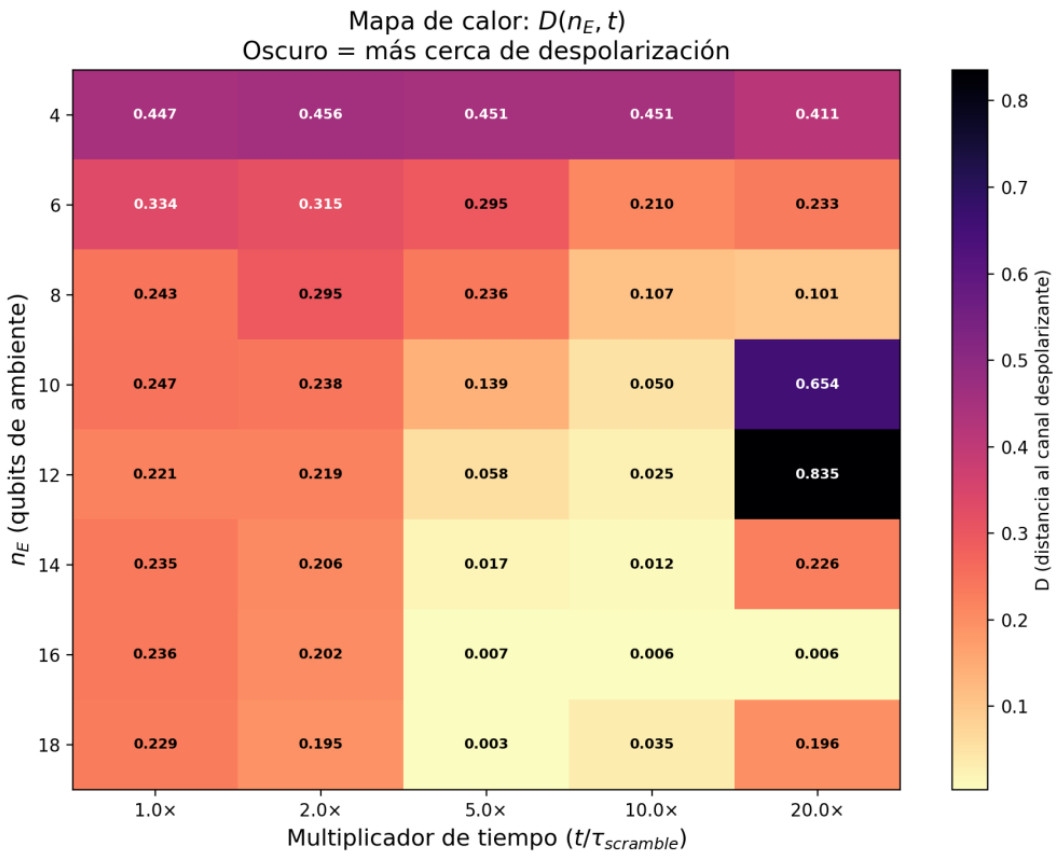


Figura 30 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

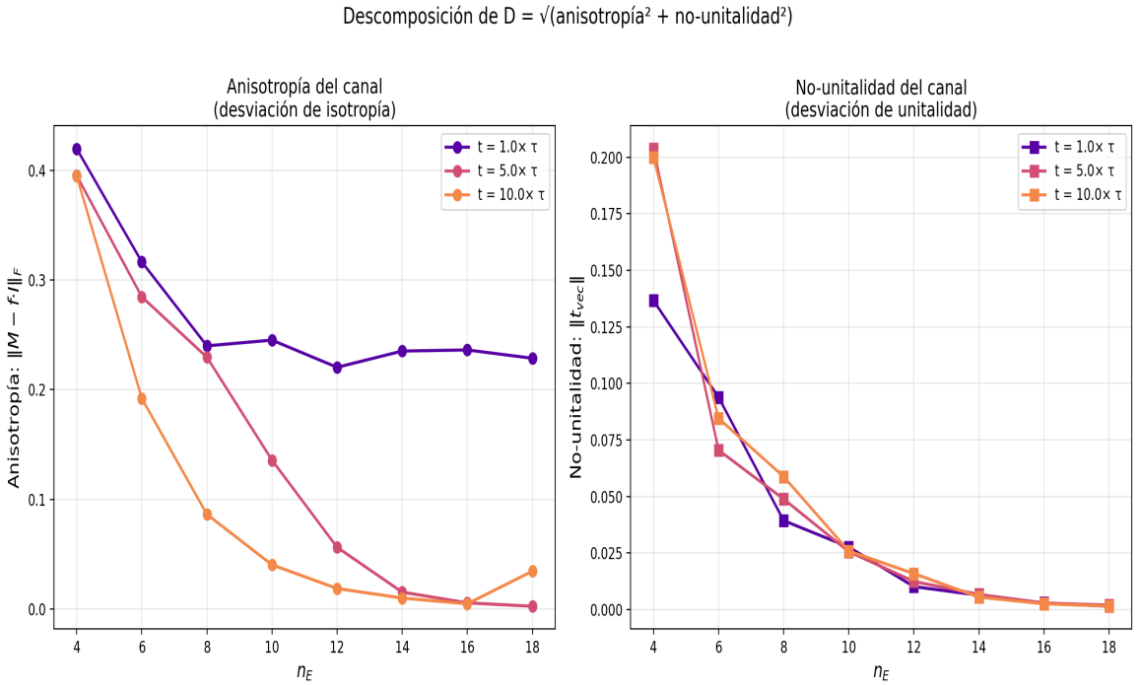


Figura 31 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

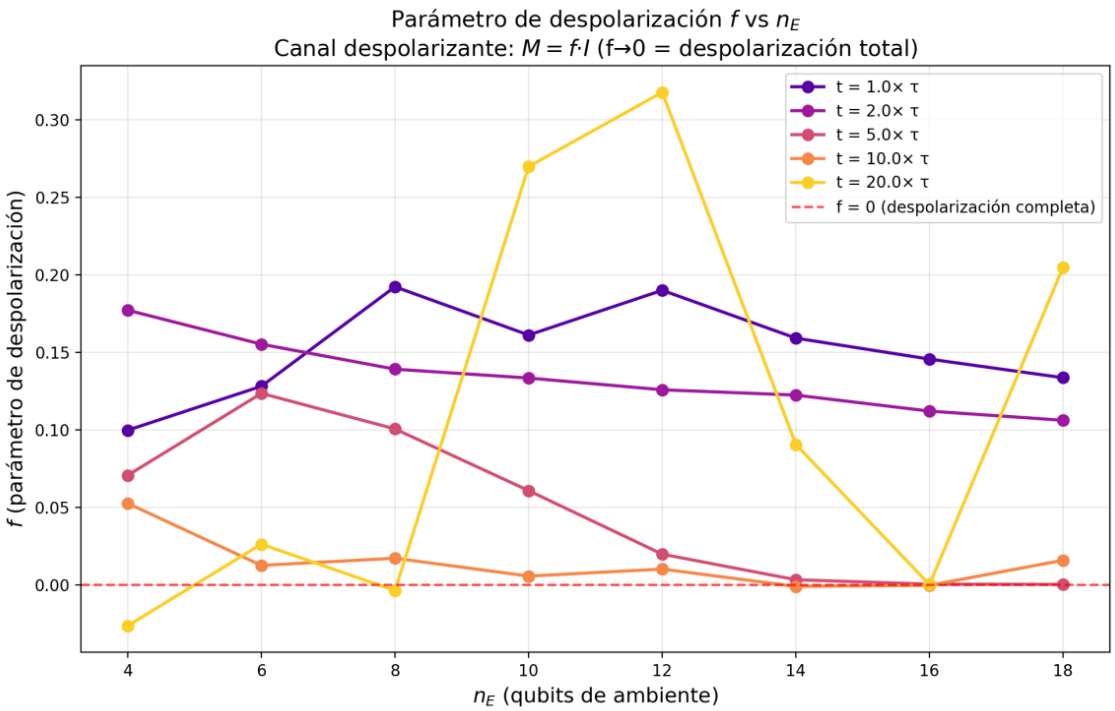


Figura 32 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

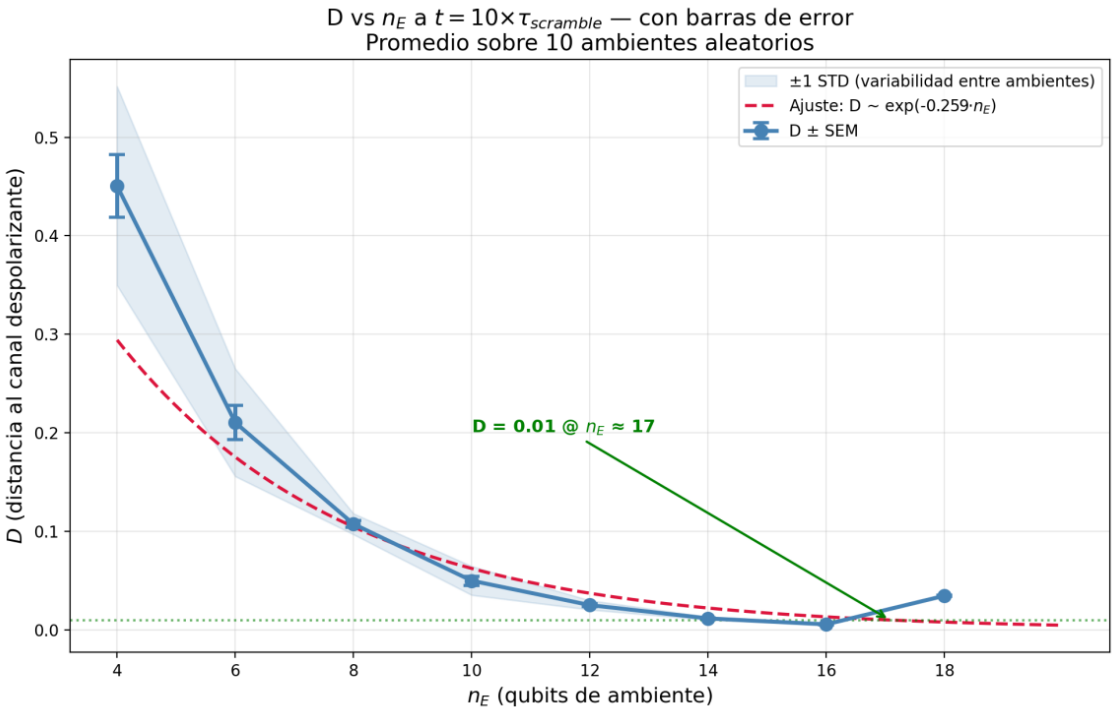


Figura 33 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

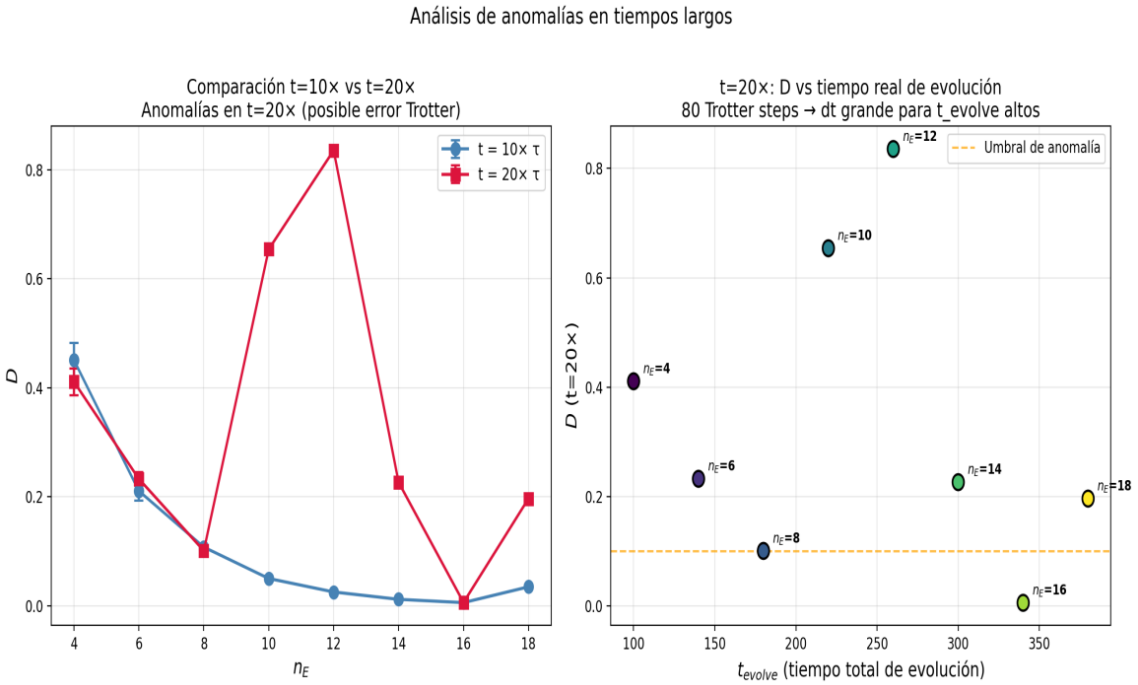


Figura 34 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

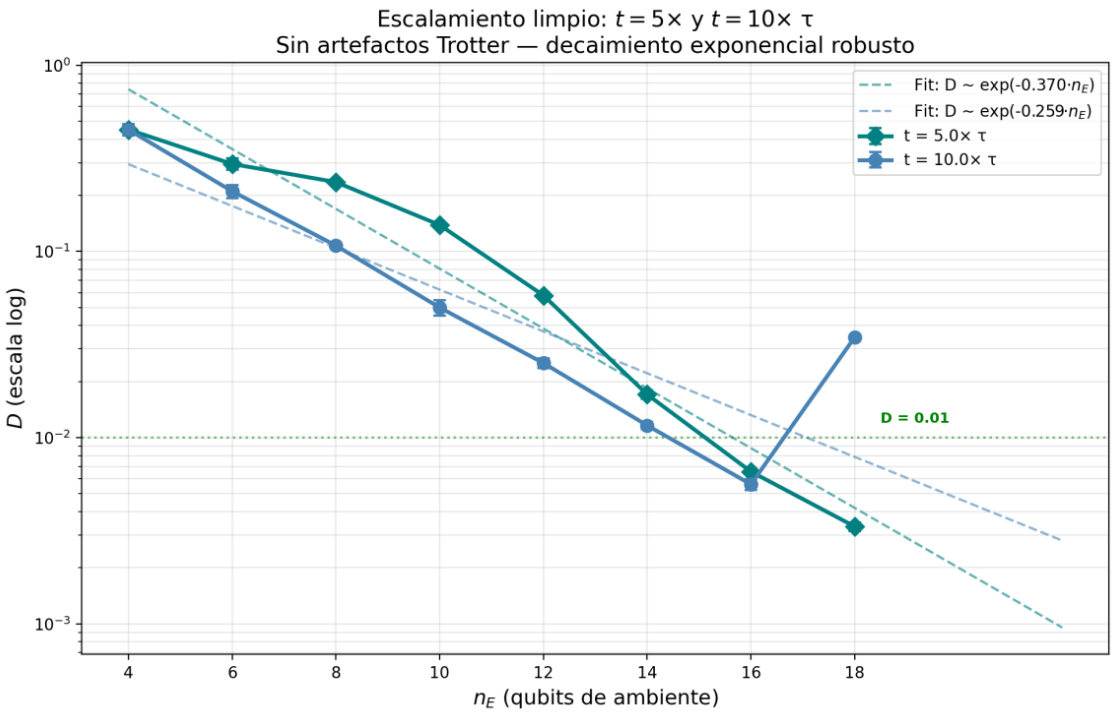


Figura 35 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

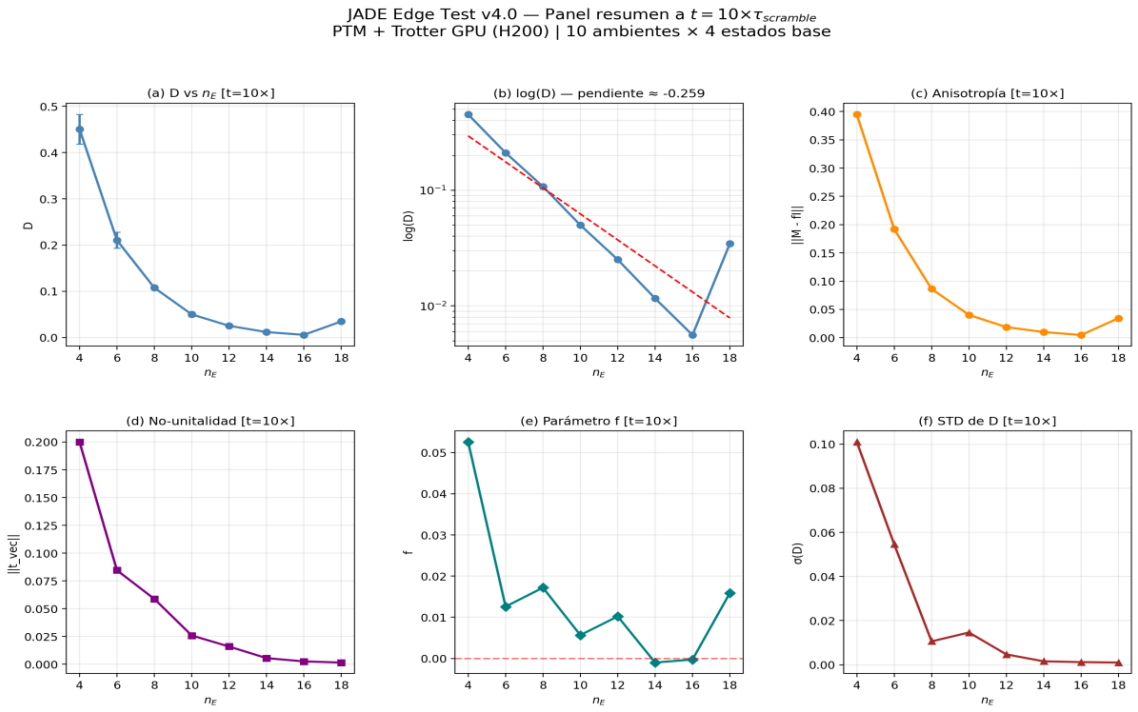


Figura 36 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.



Figura 37 de 37 de v30final · evidencia histórica incorporada sin reinterpretación retrospectiva.

PARTE I · EL ORIGEN: PREGUNTAR ANTES DE MEDIR

1. La pregunta que no era una respuesta

JADE no empezó con una ecuación escrita en una pizarra ni con una ambición de resolver la gravedad cuántica. Empezó con una preocupación doméstica por parvovirus y con una cifra que se quedó dando vueltas: una constante de disociación del orden de 10^{-9} M. La pregunta no era todavía «¿cómo se conserva la información?», sino «¿por qué ese valor y no otro cercano?». La experiencia forense ofrecía una forma distinta de mirarla: cuando un archivo se borra, el sistema no destruye necesariamente sus sectores; cambia su estado de asignación.

Las versiones tempranas conectan esa observación con los agujeros negros. Si en veinte años de trabajo forense lo «borrado» puede seguir recuperándose, quizá la pregunta de Hawking también estaba mal formulada. El cambio no consiste en afirmar que un agujero negro sea literalmente un disco duro, sino en dejar de preguntar «¿existe o no existe la información?» y empezar a preguntar «¿dónde está, qué fracción es accesible y qué fracción quedó transferida?». Esa es la reformulación operacional que atraviesa todo el libro.

> **DATO:** Los documentos vinculan el origen con Roco y con Jade de maneras distintas: Roco aparece asociado a la pregunta inicial y la cachorrita Jade al nombre del framework. V31 conserva esa historia sin reescribirla como si todos los textos dijeran exactamente lo mismo.



Jade, la cachorrita que da nombre al proyecto. La metáfora del mineral que emerge después de milenios de presión es parte de la historia, no una prueba física.

La primera ley propuesta se expresa como una asignación: C + γ = 1. C representa la información accesible al observador; γ, la transferida o inaccesible desde su marco causal. La unidad no es una porción de materia, sino la contabilidad completa. La fórmula no pretende demostrar que el universo sea unitario: ofrece un marco en el cual, si se acepta conservación, puede medirse su distribución. Esa precisión, presente en las notas de transparencia de las versiones posteriores, evita que el postulado se convierta en una afirmación más amplia que su soporte.

"El horizonte no es un muro: es el instante t = 0 del otro lado."

> **INTERPRETACIÓN DEL AUTOR:** Big Bang, agujero negro y singularidad se leen como la misma frontera vista desde marcos temporales opuestos. La radiación de Hawking deja de ser únicamente escape y pasa a imaginarse como la sopa primordial de un cosmos hijo. Esta es la visión de Jocsan, no un resultado derivado de las simulaciones.

Fuentes: BlackHoles_Complete.pdf; Cosmos.pdf; COSMOS_JADE_Final.pdf; COSMOS_JADE_v3.pdf; COSMOS_JADE_v42.pdf; JADE v30final.docx; ideas.md §1.

3. El accidente feliz y la primera escala

El cambio accidental de t_max = 10 a 31.6 alteró la ventana temporal del experimento. Lo que parecía un error produjo una regularidad: cada par (γ, C) completaba la unidad. El accidente es valioso no porque todo error sea una revelación, sino porque el autor no lo ocultó. Cambió la pregunta de «¿qué salió mal?» a «¿por qué esta relación aparece incluso cuando el parámetro cambia?». Ese movimiento, repetido después con los 15 qubits, es una de las constantes del proyecto.

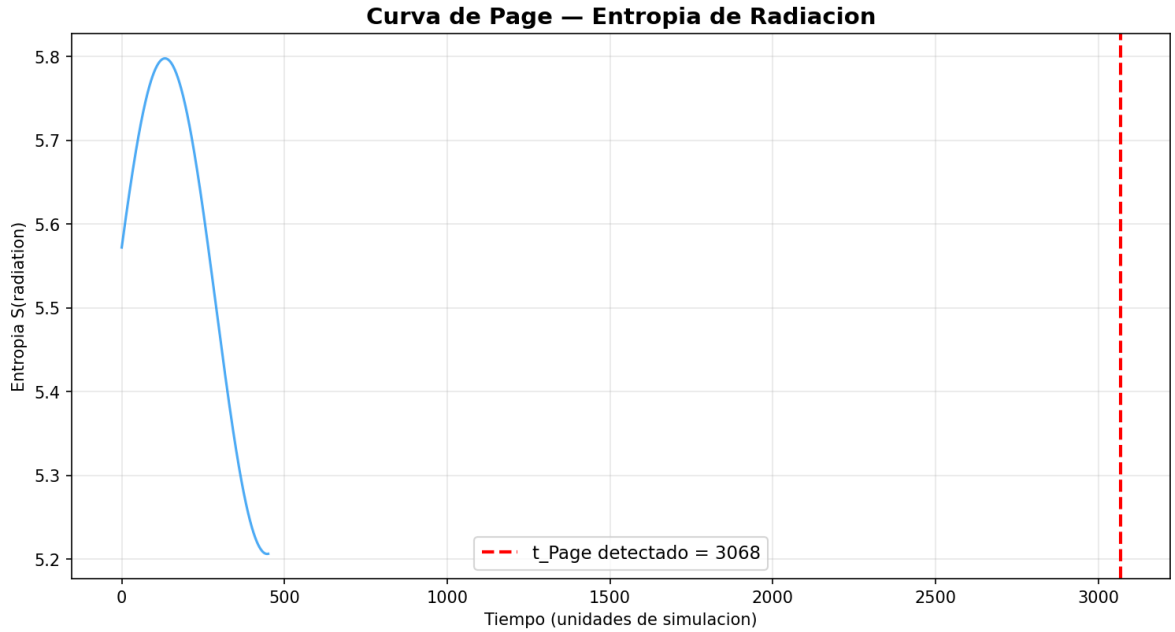
Las corridas tempranas registran valores que no deben fusionarse en una sola constante retrospectiva. Un archivo contiene 1,000,000 de eventos; otro, aunque el nombre también dice 1M, contiene 100,000,000. Ambos reportan tasa 1.0. No son una única medida de «universos»: son eventos procesados por un programa concreto, con su implementación y sus supuestos. La tabla conserva tiempos y rendimiento para que el lector pueda distinguir escala de significado.

Archivo	Eventos registrados	Tasa	Tiempo	Rendimiento
cosmos_1M_20251110_221709.json	1,000,000	1.0	5.196978 s	192,419.5 ev/s

Archivo	Eventos registrados	Tasa	Tiempo	Rendimiento
cosmos_1M_20251110_223650.json	100,000,000	1.0	535.573 s	186,715.75 ev/s
cosmos_20260211_040817_partial.json	2 de 5 universos, 20 q	Parcial	RTX 4070 Ti	C asintótico ≈ 0.367880044

> **ERROR ENMARCADO:** El nombre de un archivo no manda sobre su contenido. El segundo JSON se llama 1M pero registra 100 millones. V31 conserva el dato real y el nombre sin alterarlo. La ejecución parcial tampoco se completa imaginariamente: queda como 2/5.

En esta etapa también quedan Kd, la curva de Page y la dependencia de masa como preguntas abiertas. cosmos_report.json registra observer C medio 0.986414, escala C media 0.755075, Kd = 2.207159×10^{-9}, t_Page teórico 7500 y detectado 3068, además de entropy_peak_time = 157. Estos números no se reconcilian a la fuerza. Señalan que el objeto medido y la escala temporal no son los mismos que en las simulaciones asintóticas posteriores. El gamma de ese análisis se calcula como 1 − C: no es una segunda medición independiente.



Curva histórica de Page asociada a cosmos_report.json: t_Page detectado = 3068. El pico visible y otros metadatos deben conservarse sin armonizarlos artificialmente con otros tiempos.

La pregunta de fondo tampoco desaparece cuando cambia el modelo: ¿Kd depende de fase, masa o unidades? ¿La curva de Page es derivada de dinámica real o reconstruida por el analizador? ¿Qué significa tiempo negativo? En una interpretación posterior, t = −1 puede imaginarse como el t → ∞ del universo padre: una asíntota, no necesariamente un muro. Esta lectura pertenece a la cosmología especulativa del autor y se separa del cálculo de fidelidad.

Fuentes: cosmos_1M_20251110_221709.json; cosmos_1M_20251110_223650.json; cosmos_20260211_040817_partial.json; cosmos_report.json; cosmos_page_curve.png; COSMOS_JADE_v3.pdf; JADE_v27_deSitter.docx.

4. Los 15 qubits: el crash que cambió la pregunta

A los 15 qubits, las matrices densas exigían aproximadamente 17 GB y el código dejó de correr en la configuración disponible. La respuesta fácil habría sido buscar más memoria y seguir acumulando ejecuciones.

La respuesta útil fue detenerse: ¿por qué cinco Hamiltonianos distintos producían exactamente el mismo resultado? El crash convirtió una limitación de hardware en una pregunta algebraica.

Al escribir la secuencia completa, el motivo queda expuesto. Primero se evoluciona el estado con U. Después se aplica el canal global de despolarización. Finalmente se invierte la evolución con U†. Como U†U = I, el operador desaparece de la fidelidad ideal. El resultado no depende del Hamiltoniano, del tiempo ni de la topología: C = (1 − γ) + γ/d. Las simulaciones ya no se interpretan como descubrimiento de universalidad empírica; verifican que la implementación respeta la estructura algebraica.

Derivación conservada en v31

```
ρ_evolved   = U ρ₀ U†
ρ_dec       = (1−γ) Uρ₀U† + γ(I/d)
ρ_recovered = U†ρ_dec U = (1−γ)ρ₀ + γ(I/d)
C           = (1−γ) + γ/d
```

La condicional exacta importa: si el canal fuera de despolarización, la universalidad se sigue algebraicamente. No es un hallazgo empírico independiente.

> **ERROR ENMARCADO:** El crash de 15 qubits se enmarca como un giro de perspectiva: la universalidad es algebraica, no una propiedad descubierta por repetir Hamiltonianos. Los 17 GB no se convierten en prueba de física nueva; son el accidente que obligó a mirar la identidad correcta.

Este giro también ordena la interpretación de la varianza. Valores σ del orden de 10^{-14} o 10^{-16} entre universos no son una desviación cósmica ni una medición de incertidumbre física: reflejan aritmética de punto flotante y la cancelación exacta de los mismos términos. La potencia del test es comprobar reversibilidad y precisión de la implementación. La conclusión física fuerte, si existe, debe venir de otro lugar: del canal efectivo, del ambiente y de mediciones que no estén determinadas por la propia definición.

El condicional «si el canal fuera de despolarización» no es una rebaja retórica: es la frontera exacta del teorema. C + γ = 1 + γ/d bajo ese canal. En dimensión grande, γ/d se vuelve pequeño y la suma se aproxima a 1. Pero el universo no tiene obligación de ser despolarizante puro. Para acercarse a esa pregunta se necesita un puente que mida el canal físico en lugar de declararlo. El Edge Test nace precisamente de esa necesidad.

Fuentes: CFP español e inglés; JADE_v27_deSitter.docx; JADE_v27_editado.docx; COSMOS_20qubits_JADE_v27.docx; JADE v30final.docx; notas de transparencia del repositorio.

PARTE II · DEL ÁLGEBRA AL CANAL FÍSICO

5. COSMOS: la doble rendija computacional

COSMOS traslada la intuición de Young a una arquitectura de información. En la doble rendija óptica, la interferencia depende de qué caminos permanecen coherentes. En la versión computacional, C y γ son dos destinos cuya contabilidad se compara. La metáfora es útil si se recuerda qué se ejecuta realmente: evolución hacia adelante, radiación parametrizada, evolución inversa y fidelidad. No hay que imaginar un detector óptico dentro de la GPU.

El programa utiliza estados iniciales normalizados y aplica pasos Trotter en orden inverso. La prevalidación comprueba U†U antes de procesar universos. En la ejecución H200 de 20 qubits aparecen cinco universos, 24 detectores visibles más 26 para completar 50 trials, 15 puntos temporales y una fidelidad Trotter de 1.0000000000000133. Los 24 detectores son una elección estética del autor: no son una predicción ni una restricción física. Las versiones aclaran que se probaron más de 1,500 configuraciones y que el número cambia resolución estadística, no la identidad algebraica.

Fragmento real de Cosmos/cosmos.py: forward, radiación y backward

```
# Forward: enviar hacia el horizonte
evolve_forward(psi, J, h, t, TROTTER_STEPS, n_qubits)

# Hawking: radiación térmica
gamma = 1 - np.exp(-K_VALUE * t * TEMPERATURE)

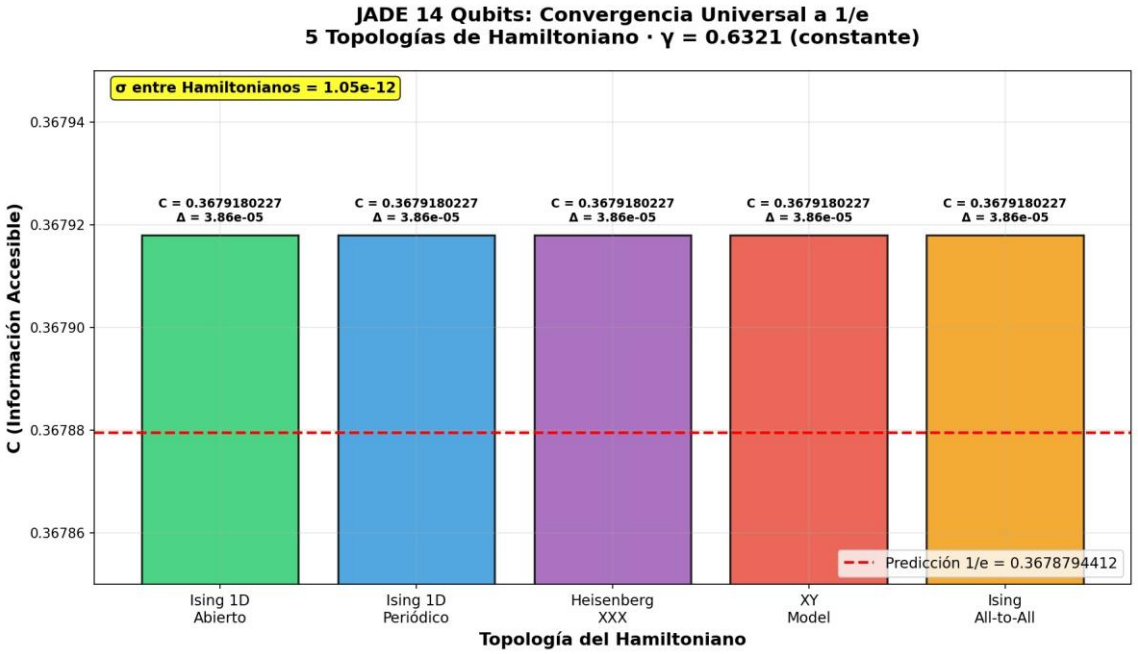
# Backward: intentar recuperar
evolve_backward(psi, J, h, t, TROTTER_STEPS, n_qubits)

# Fidelidad: ¿cuánto sobrevivió?
fidelity = float(xp.abs(xp.vdot(psi_0, psi)) ** 2)

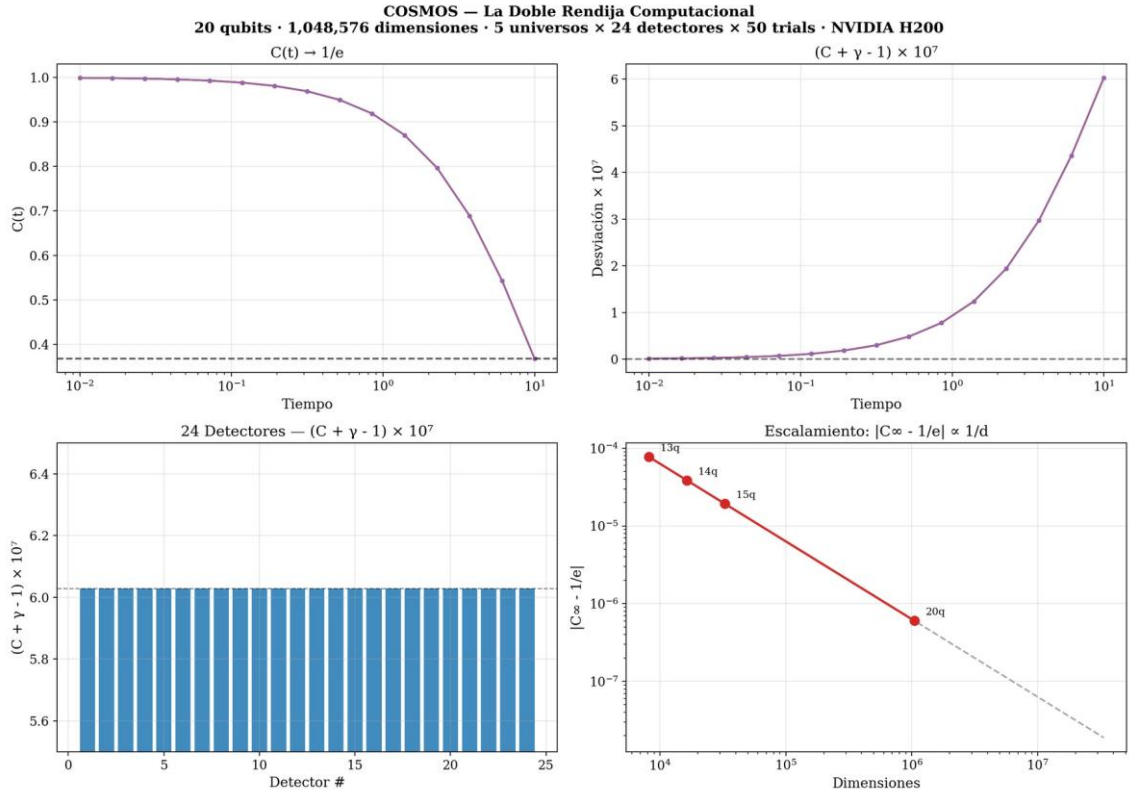
# C: información accesible
C = fidelity * (1 - gamma) + gamma / dim
```

El código muestra el mecanismo. La parametrización de gamma y la fidelidad se leen junto con él; no se omite para presentar 1/e como independiente del modelo.

Ejecución	Configuración	C / discrepancia	σ / Δ	Tiempo
084627.json	13q CPU · 5 universos	C_promedio 0.3679566043256145	σ 1.4066e-14 · Δ 7.716e-05	290.78 s
101429.json	13q CPU · otra corrida	Misma escala	σ 1.4019e-14	174.05 s
124156.json y copia	20q H200 · 5 universos	C_promedio 0.3678800440086123	σ 2.1721e-14 · Δ 6.028e-07	530.898 s
040817_partial.json	20q RTX 4070 Ti · 2/5	C asintótico ≈ 0.367880044	Parcial	No completada



Resultado multi-Hamiltoniano de la etapa 13/14 qubits. La coincidencia numérica se interpreta con la derivación algebraica, no como cinco evidencias físicas independientes.



COSMOS 20 qubits: evolución temporal, detectores y escalamiento de la implementación H200.

> **DATO:** En estas ejecuciones no hay traza parcial ni baño térmico. C se calcula analíticamente como fidelidad × (1−γ) + γ/d. La prevalidación Trotter verifica reversibilidad, no una dinámica abierta real. La uniformidad es algebraica.

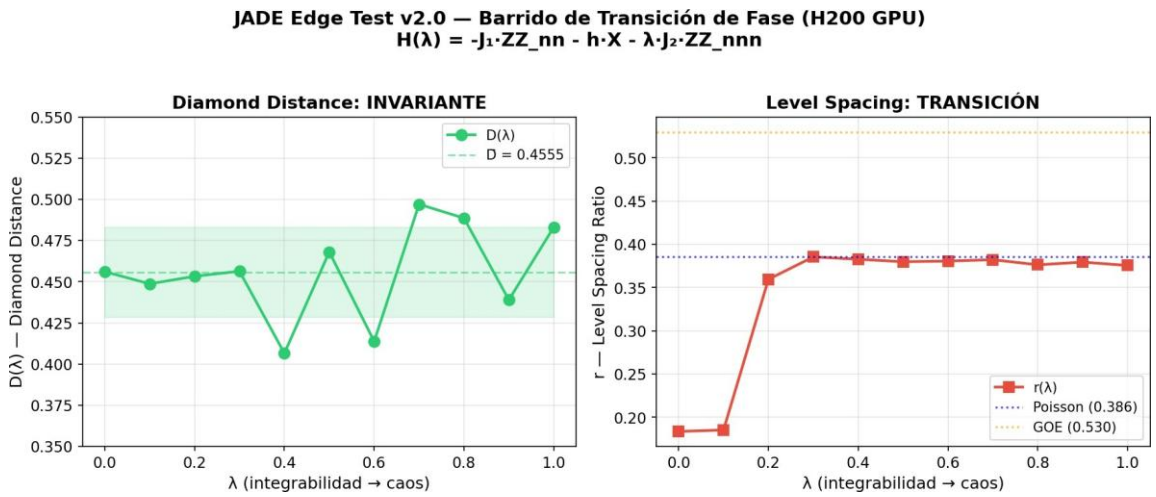
La comparación con Young es, por tanto, una analogía de lectura, no una equivalencia experimental. Lo que la GPU demuestra es que la implementación forward/backward funciona a un millón de dimensiones y que la fórmula produce el valor asintótico esperado dentro de precisión numérica. Lo que no demuestra es que un horizonte real sea un canal despolarizante ni que $\gamma = 1 - 1/e$ sea una constante cósmica derivada de la dinámica. Mantener ambas frases en la misma página no debilita el proyecto: evita que la metáfora usurpe la medición.

Fuentes: Cosmos/cosmos.py y JSON 084627, 101429 y 124156; COSMOS_20qubits.pdf; cosmos_20260211_040817_partial.json; notas de transparencia v27–v30.

6. Edge Test: medir la distancia en lugar de declarar el canal

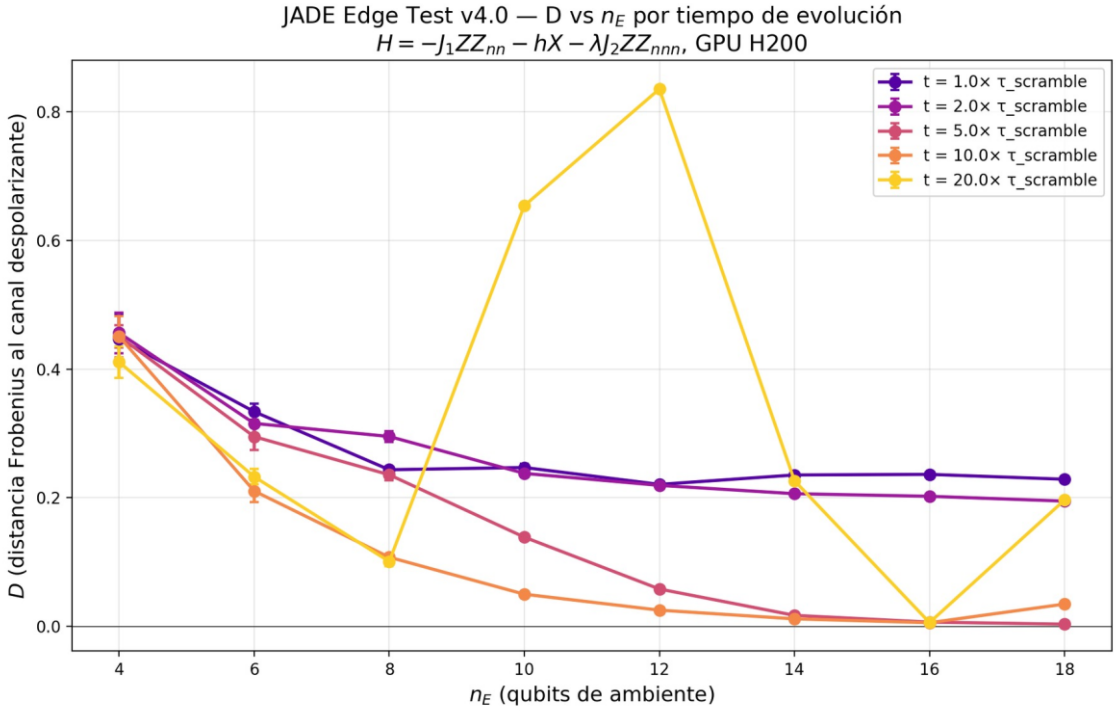
El Edge Test cambia el objeto de estudio. Ya no basta la identidad del canal despolarizante: se pregunta qué tan lejos está el canal físico de ese modelo. El Hamiltoniano interpola entre integrable y caótico mediante λ. Se miden dos diagnósticos: la distancia D al canal despolarizante y el nivel de espaciamiento espectral r. El primero habla del canal; el segundo, del régimen dinámico. Si D permanece plano mientras r cambia, la despolarización no parece requerir caos.

En v2, la correlación registrada es Corr(D,r) = 0.0424. El hallazgo empírico genuino es la invariancia aproximada de D frente a λ. En cambio, γ_eff se define a posteriori para satisfacer la contabilidad C + γ: no puede utilizarse como si emergiera independientemente del experimento. Esta distinción está escrita en las notas de transparencia y se conserva como criterio editorial.

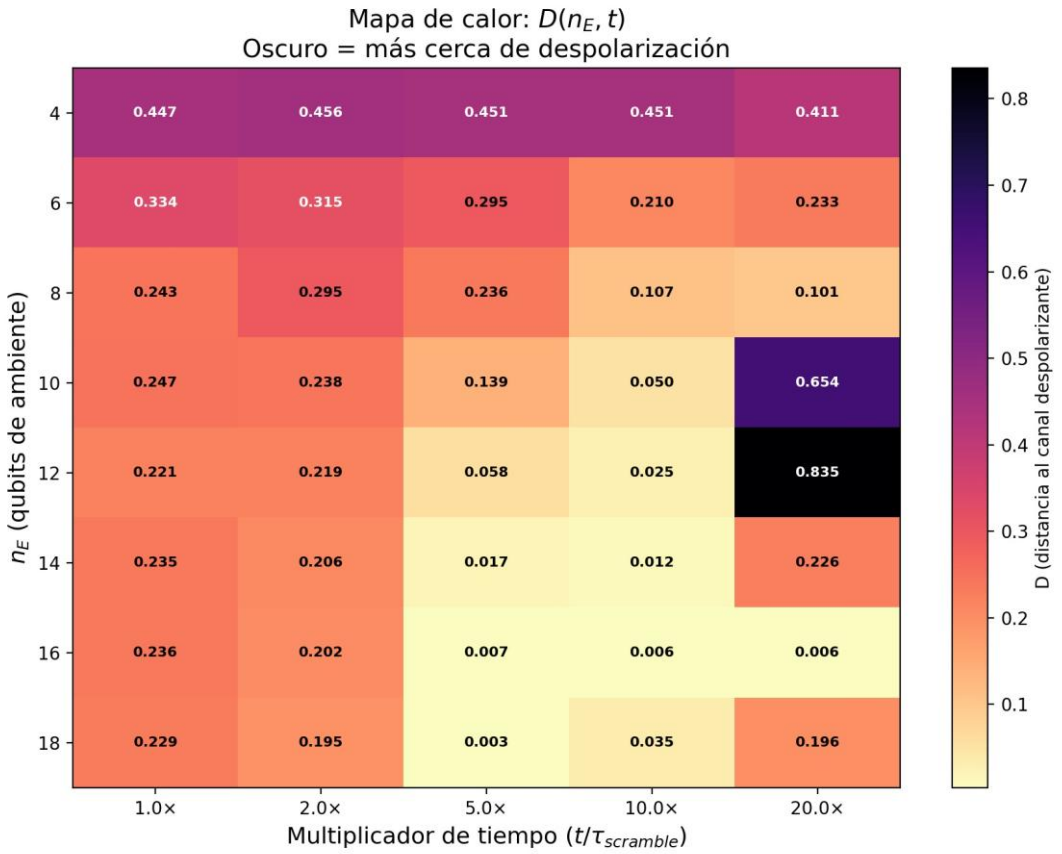


Edge Test v2: D casi plano frente al cambio de régimen espectral. Corr(D,r) = 0.0424. El significado físico es la invariancia de D, no la emergencia de C + γ por definición.

La siguiente etapa aumenta el ambiente. En v4 se ajusta D ~ exp(−0.259·n_E), con n_E = 16 → 0.0056. Pero aparecen anomalías a t = 20×: son artefactos Trotter, no física nueva. La recomendación documentada es usar 160+ pasos o un esquema Trotter de orden superior para esos casos. En v4.2, la oscilación deja de ser monótona: n_E = 22 → 0.00077, n_E = 26 → 0.00021 y n_E = 27 → 0.00029. El ajuste reportado es D ~ exp(−0.2715·n_E). La referencia a recurrencias de Poincaré queda como interpretación de los documentos, no como demostración de v31.



Edge v4.0: D por ambiente y tiempo. Las rupturas de la tendencia son visibles; no se eliminan del relato.



Mapa de calor D(n_E,t): la dependencia temporal y los artefactos Trotter impiden leer la serie como una monotonía universal.

Versión	Resultado	Qué sí aporta	Qué no demuestra
v2	Corr(D,r)=0.0424	Invariancia de D frente a λ	C + γ emergente; γ_eff es a posteriori
v4	D ~ exp(−0.259·n_E)	Escalamiento inicial del canal	Anomalías t=20× como física
v4.2	D ~ exp(−0.2715·n_E)	Rango ampliado y oscilaciones	Monotonicidad o recurrencia probada

El puente físico es valioso precisamente porque puede fallar. Si D no disminuye con el ambiente, la aproximación despolarizante se debilita. Si las oscilaciones persisten al aumentar pasos y mejorar el integrador, hay que entenderlas antes de invocar universalidad. El Edge Test es, en este sentido, más honesto que una tabla de valores idénticos: ofrece una medición que podría contradecir el modelo. La pregunta abierta ya no es «¿cuántas corridas coinciden?», sino «¿cómo cambia el canal cuando el sistema y el ambiente cambian de verdad?».

Fuentes: jade_edge_test_v2_20260209_223301.json; jade_edge_v4.2_B200_20260216_013349.json; JADE_v28, v29 y v30; figuras Edge v2–v4.2.

7. B200, precisión y las tablas que no coinciden

La escala B200 combina 25 qubits, 33,554,432 dimensiones y procesamiento matrix-free. El archivo de smoke registra seis universos en fase 2, veinte semillas por universo y una duración cercana a 30 minutos. C asintótico llega a 0.367879460010. C + γ promedio es 1.0000000188385805, con $\sigma = 9.70\times10^{-14}$. La fidelidad Trotter media es 0.9999999999997841 y la mínima 0.9999999999996184. Δ medido es 1.85×10^{-8}, frente a 1.87×10^{-8} predicho. El tiempo total de la corrida completa documentada en v30 es 36.1 min.

La prueba de estrés float32 produce NaN en 13 de 15 puntos temporales. No se esconde: demuestra que la precisión importa y que la coincidencia numérica no puede confundirse con robustez automática. La estabilidad de float64 es un requisito de implementación, no una propiedad cosmológica. Del mismo modo, una σ próxima al épsilon de máquina dice mucho sobre aritmética y poco sobre variabilidad física del universo.

> **ERROR ENMARCADO:** Stress float32: NaN en 13/15 puntos. Se conserva como límite de la implementación. Tampoco se corrigen silenciosamente tablas B200 que rotulan $C_\infty \approx 9.56\times10^{-7}$ o 2.98×10^{-8}: pertenecen a otra configuración/época y no se mezclan con C asintótico ≈ 1/e.

El reproductor B200 de 20 qubits ofrece un ejemplo especialmente claro de por qué las tablas deben ir por ejecución. Su JSON contiene C_mean_all = $9.559924392154037\times10^{-7}$ y delta_vs_1e = 0.3678784851790031. Esos valores no se ajustan para que parezcan 0.367880044. Se describe la corrida con sus parámetros y su rotulación, y se deja la discrepancia disponible para revisión. Una versión que escondiera esta diferencia destruiría la cadena de custodia conceptual del proyecto.

Artefacto	Lectura exacta	Uso editorial
jade_smoke_B200…json	C_asintotico 0.3678794600100032; C+γ 1.0000000188385805	Escala y precisión de la implementación
jade_repro_B200…json	C_mean_all 9.559924392154037e-7	Discrepancia de época/configuración, no reconciliar
Stress float32	NaN en 13/15 tiempos	Límite técnico documentado
Tablas B200 con C∞ pequeño	9.56e-7, 2.98e-8 según tabla	Rotulación histórica separada de C asintótico

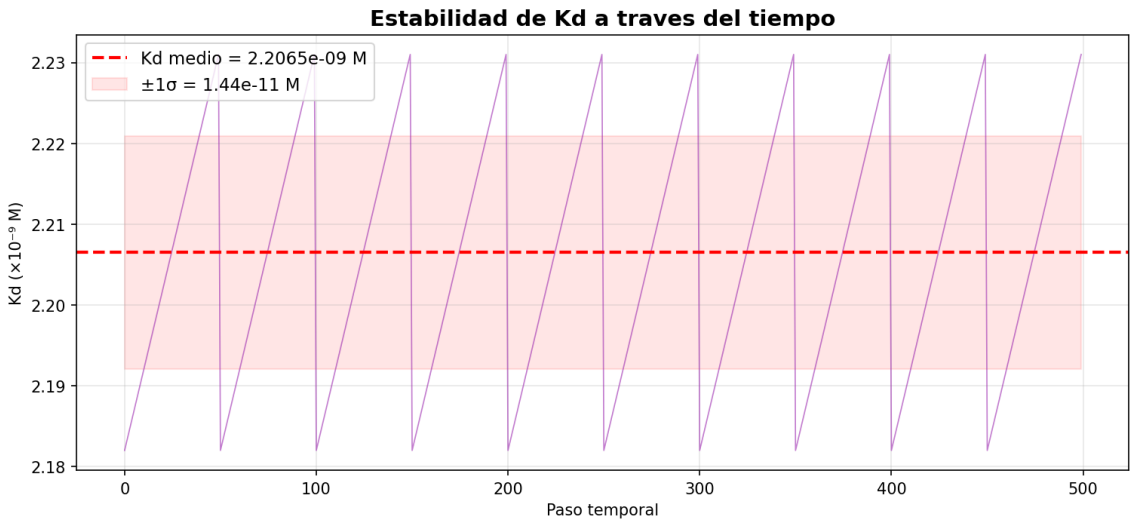
La lección metodológica es directa: acumular GPUs no responde la pregunta física. B200 y H200 permiten comprobar reversibilidad y escalamiento, pero la variable decisiva sigue siendo el canal y qué se mide. El peaje de cómputo compra precisión y tiempo de experimentación; no compra consenso. Esta separación prepara el paso a Landauer: el costo de borrar debe probarse con canales microscópicamente distintos, no solo con identidades algebraicas.

Fuentes: jade_smoke_B200_20260216_010830.json; jade_repro_B200_20260216_005250.json; JADE v29 Part3_B200; JADE v30final.

8. Tiempo, Kd y las preguntas que no se cerraron

La línea temporal no es un adorno del experimento: determina qué significa «asintótico». Un t_Page teórico de 7500 y uno detectado de 3068 no describen la misma construcción. Un entropy_peak_time = 157 añade otra escala que no debe borrarse por no coincidir con el pico visual. Los documentos contienen cambios de modelo, de analizador y de variable dependiente. V31 los organiza por época, evitando que una sola gráfica parezca responder preguntas que en realidad eran distintas.

Kd nació como pregunta biológica y se convirtió en posible puente de escala. Pero el hecho de encontrar valores del orden de 10^{-9} no basta para demostrar una ley transversal. Los programas tempranos usan filtros y valores esperados; el triple_test incluye expected_c = 0.875 y probabilidades predefinidas en algunas funciones. Son artefactos históricos que deben leerse como tales, no como verificación independiente. La pregunta abierta es si existe un mecanismo que produzca Kd sin introducirlo como objetivo.



Estabilidad histórica de Kd en el analizador. La gráfica no demuestra por sí sola una constante física transversal: se interpreta junto al código que genera y filtra los valores.

La posibilidad de leer $t = -1$ como $t \to \infty$ del universo padre abre una perspectiva distinta sobre el tiempo. Una asíntota puede no tocarse y, aun así, conectar dos descripciones: el futuro remoto de un cosmos y el comienzo de otro. Esta idea dialoga con la inflación como descompresión de γ y con el horizonte como nacimiento. No es una derivación de la fórmula $C + \gamma$; es una interpretación cosmológica que requiere un modelo dinámico explícito para convertirse en física comprobable.

> **PREGUNTA ABIERTA:** ¿Cómo se definen unidades y tiempo físico en cada modelo? ¿Qué parte de Kd depende de fase y masa? ¿La curva de Page emerge de dinámica con ambiente o de un análisis posterior? ¿$t = -1$ es una asíntota compartida, una frontera o solo una parametrización?

La sección conserva además una advertencia conceptual: C como observer, C como escala y C como fidelidad no son intercambiables. En cosmos_report, observer C medio 0.986414 y escala C media 0.755075 describen otras variables. El archivo cosmos.py raíz contiene además una demo embebida que no debe confundirse con ejecuciones reales. Leer el código antes de usar la cifra es la única forma de impedir que una demo termine presentada como evidencia.

Fuentes: cosmos_report.json; cosmos.py raíz; triple_test_cosmos.py; COSMOS_JADE_v3.pdf; COSMOS_JADE_v42.pdf; notas de versiones.

PARTE III · LANDAUER Y EL VIDRIERO

9. El costo termodinámico de borrar

Landauer introduce una pregunta distinta: si borrar información parece gratuito en el modelo algebraico, ¿dónde se paga el costo físico? El principio clásico asocia el borrado irreversible de un bit a una disipación mínima de $kT \cdot \ln 2$. JADE propone leer la radiación de Hawking como la factura de la información que cruza el horizonte. γ deja de ser únicamente transferencia y se convierte, en la interpretación del autor, en el canal por el que se paga esa transferencia.

La identificación $\gamma \leftrightarrow$ Landauer $\leftrightarrow$ Hawking es la propuesta interpretativa central de v30, no una equivalencia empírica demostrada. La bibliografía heredada debe recordar además que la conexión Landauer–horizontes ya existía antes de JADE. El valor del proyecto no es reclamar que nadie la hubiera pensado, sino documentar cómo el autor llegó a ella por otra ruta y qué mediciones diseñó para contrastarla. El principio de convergencia independiente no elimina la obligación de citar el trabajo previo.

Smoke v2 usa 25 trayectorias por canal y compara tres mecanismos: despolarización, amortiguamiento de amplitud y amortiguamiento de fase. Los valores documentados son pendiente 0.0458 con $R^2 = 0.9776$ para depol; 0.0428 con $R^2 = 0.8909$ para amp; y 0.0403 con $R^2 = 0.8580$ para phase. En la carpeta `desordenado` no hay un JSON independiente de Smoke v2; por eso estos números se presentan como resultado documentado en v30, no como verificación cruda independiente efectuada durante la edición.

Canal	Pendiente Smoke v2	R^2	Alcance
depol	0.0458	0.9776	Resultado documentado en v30
amp	0.0428	0.8909	Resultado documentado en v30
phase	0.0403	0.8580	Resultado documentado en v30

> **INTERPRETACIÓN DEL AUTOR:** «El costo de borrar un bit es el mismo sin importar la goma de borrar». Es la lectura Jocsan de la aproximación de pendientes. No equivale a demostrar γ ↔ Landauer ↔ Hawking ni a derivar la radiación real de un horizonte.

Esta etapa recupera también una física que se había perdido en la compresión de versiones: Maxwell como vínculo entre información y termodinámica, Szilard como puente entre medición y entropía, Shannon como contabilidad de representación y Landauer como costo del borrado irreversible. La ecuación de conservación deja de ser solo una suma y se convierte en pregunta experimental: ¿existe un costo común medible en canales distintos? El siguiente paso es no abrir el resultado antes de registrar la predicción.

Fuentes: JADE v30final.docx, cuarta parte; bibliografía heredada Landauer 1961, Bérut 2012 y trabajos posteriores señalados en las conversaciones de auditoría. Las referencias históricas se identifican como tales, no como verificación nueva de v31.

10. El Vidriero: predecir antes de abrir el sobre

El Vidriero es la parte metodológicamente más fuerte del proyecto porque introduce una regla previa: predecir el resultado, sellar el sobre y solo entonces mirar la corrida. La primera versión, N_S = 1, produjo una relación señal/ruido aproximada de 0.02 y no fue concluyente. En lugar de venderla como confirmación, se amplió el sistema. v2, con N_S = 3, estableció una predicción de ×5/3 y una verificación en 50.4 minutos. La versión final usó N_S = 5, N_E = 20, 25 qubits y 33,554,432 dimensiones durante 68.2 minutos.

> **ERROR ENMARCADO:** Vidriero v1: señal/ruido ≈ 0.02, no concluyente. Se conserva como intento fallido y como razón para cambiar de escala, no como evidencia de que la hipótesis siempre funcionó.

Los resultados finales no son uniformes ni deben presentarse como una confirmación absoluta. La pendiente y el ajuste varían por canal. La amortiguación de fase tiene el R^2 más bajo, y los valores E_∞ son negativos tal como aparecen en la tabla original. V31 no cambia el signo para hacerlos más intuitivos: conserva los datos y su discusión.

Canal	Slope	R^2	E_∞	Landauer	$E(t_\infty) / N(t_\infty)$
depol	−0.019008	0.8207	−0.070163	−0.020245	E −0.070132 · N 4.9998 · E_min −0.071221
amp	−0.017105	0.8018	−0.076913	−0.022192	E −0.076997 · N 4.9997

Canal	Slope	R^2	E∞	Landauer	E(t∞) / N(t∞)
phase	−0.007894	0.5469	−0.055110	−0.015902	E −0.059302 · N 4.9984

La diferencia de signo entre Smoke v2 y la corrida final es otra razón para no aplanar la historia. Las pendientes de v2 son positivas y las de la final negativas. Esto exige leer la definición de energía acumulada y la escala temporal de cada experimento, no escoger una versión como si la otra no existiera. El documento conserva los valores y los presenta por etapa, precisamente porque una discrepancia visible es más informativa que una coherencia fabricada.

El diseño matrix-free evita materializar la matriz densa completa y permite llegar a 2^{25} estados. Esa proeza computacional es independiente de la conclusión física: demuestra que el experimento puede ejecutarse, no que la interpretación sea verdadera. El Vidriero merece su marco porque vincula predicción, registro y apertura; pero incluso el mejor sobre sellado necesita un observable independiente y una hipótesis nula para discriminar entre explicaciones rivales.

> **PREGUNTA ABIERTA:** ¿Qué mide exactamente la pendiente en cada canal y por qué cambia de signo respecto a Smoke v2? ¿Cómo se separa el costo Landauer esperado del comportamiento del modelo? ¿Qué resultado habría falsado la predicción antes de abrir el sobre?

Fuentes: JADE v30final.docx, cuarta parte y tablas de Vidriero v1, v2 y final. No se ejecutó ninguna nueva corrida para este compendio.

PARTE IV · TIEMPO, LUZ Y PERSPECTIVA DEL AUTOR

11. El 0,0,0,0 desde la nave

La pregunta «¿quién puso el 0,0,0,0?» recorre la cosmología personal del autor. La Tierra suele funcionar como origen tácito de coordenadas. Desde ahí, un viaje interestelar parece exigir millones de años. Desde la nave, en cambio, el tiempo propio puede ser de unas pocas décadas. La intuición central es que no existe un observador privilegiado cuya duración sea la única real: la duración medida depende del marco.

La idea se conecta con la compresión temporal atribuida a Javier: el infinito no es un número, es un proceso, como π. También conecta con la expansión cósmica: las galaxias pueden receder mutuamente a ritmos superiores a c sin que ninguna viaje a través del espacio más rápido que la luz. No hay un centro absoluto desde el cual una de ellas sea la única que se aleja. Esta es la base de la propuesta de leer el Big Bang como horizonte y el horizonte como cambio de marco.

> **INTERPRETACIÓN DEL AUTOR:** «Una nave necesita combustible para unos 20 años; que en la Tierra se vean millones es irrelevante para la nave». Se conserva como perspectiva. El tiempo propio cambia la experiencia del viaje, pero no elimina por semántica la energía requerida para acelerar y frenar en un marco concreto.

La distinción es importante para que la idea no se vuelva una afirmación física falsa: el viaje de 20 años es tiempo propio, no una demostración de que la energía sea infinita o irrelevante. La crítica al geocentrismo temporal no sustituye el cálculo relativista. Lo que sí hace es revelar que la pregunta «¿cuánto tarda?» está incompleta sin especificar observador, trayectoria y marco de referencia. En ese sentido, el 0,0,0,0 de la nave es una continuación de la reformulación de Hawking: primero el marco, luego el número.

El vacío añade otra capa. La conversación sobre helio y hierro pasa de protones y neutrones a la masa como energía confinada, y de ahí a la lattice de Grinberg. El autor propone identificar el espacio «vacío» con esa retícula preespacial. La conexión es nueva y personal, no un vínculo establecido por literatura científica.

El vacío de la física es estructura dentro del espaciotiempo; la lattice se postula anterior a él. Confundirlos sería un error de categoría, por lo que el libro los mantiene como diálogo interpretativo y no como identidad demostrada.

> **PREGUNTA ABIERTA:** ¿Qué modelo permite comparar marcos sin convertir la subjetividad del observador en una propiedad absoluta? ¿Cómo se formula una predicción falsable para la identificación vacío–lattice? ¿Qué tendría que medirse para distinguir analogía de mecanismo?

Fuentes: prueba_polimatia_v4.txt; imanes_tiempo.md; protones_jade.md; ideas.md §§1–2; JADE v30final.docx, La Crítica y la sección lattice descrita en la conversación.

12. Moscas, no-luz y el muestreo del observador

La hipótesis de las moscas invierte una explicación cotidiana. En lugar de afirmar que ellas nos ven en cámara lenta porque procesan aproximadamente 240–250 Hz frente a unos 60 Hz humanos, Jocsan pregunta si ellas viven en t = x y nosotros las observamos en t = x/4. La inversión cuestiona por qué el muestreo humano debería ser el estándar temporal. La fenomenología es legítima como Umwelt: cada organismo habita un marco perceptual distinto. No es un efecto relativista ni demuestra compresión física del tiempo.

> **INTERPRETACIÓN DEL AUTOR:** t = x frente a t = x/4 es una propuesta fenomenológica y una forma de descentrar al humano, no una medición de relatividad. La frecuencia de fusión de parpadeo informa muestreo sensorial, no un cambio en la métrica temporal del universo.

La investigación del Technion aporta un segundo motivo de asombro: puntos oscuros o vórtices donde la amplitud de una onda vale cero pueden desplazarse a velocidades formalmente superiores a c. El trabajo publicado en Nature en marzo de 2026, «Superluminal correlations in ensembles of optical phase singularities», mide esas singularidades en polaritones de hBN. No transportan energía ni información, de modo que no violan el límite relativista para señales. La no-luz del título divulgativo no es una sustancia misteriosa: son ceros del campo.

Artículo y DOI verificados: https://doi.org/10.1038/s41586-026-10209-z

La conexión propuesta por el autor va más allá: si los ceros pueden desplazarse así en una escala microscópica, quizá el «vacío» que se expande a escala cosmológica ofrece una rima estructural. Esa rima es una perspectiva de investigación, no una consecuencia del artículo. Los resultados de Technion no demuestran viajes en el tiempo ni validan JADE. Su función en el libro es mostrar cómo una observación real puede inspirar una pregunta mayor sin otorgarle una demostración que no contiene.

Moscas y no-luz comparten la misma disciplina: distinguir medición de interpretación. La frecuencia de muestreo biológico no cambia la métrica del tiempo; la velocidad de una singularidad no transmite información superlumínica; la expansión del espacio no es una galaxia viajando dentro de él. Aun con esas precisiones, queda una intuición fértil: el observador no es un punto neutro. Cambiar el marco cambia qué cuenta como velocidad, espera o distancia.

> **PREGUNTA ABIERTA:** ¿Qué experimento conectaría realmente las escalas micro y macro sin usar solo semejanza visual? ¿Qué variable podría medirse para diferenciar compresión perceptual, movimiento de una singularidad y expansión métrica?

Fuentes: prueba_moscas.txt; prueba_polimatia_v4.txt, pasajes 245–264; Technion/Nature DOI 10.1038/s41586-026-10209-z verificado para esta edición.

13. El niño, el remordimiento y la autocrítica

La cuarta parte de v30 no termina en una ecuación, sino en un niño. Nietzsche propone volver a jugar, y JADE adopta ese cierre porque los números fueron el peaje para pensar, no la identidad del autor. La teoría no es una defensa del ego. Si una ejecución contradice la idea, el primer aplauso corresponde a quien demuestre el error. Esta actitud explica por qué los fallos permanecen en el compendio: no son manchas que borrar, sino puntos de cambio.

La corrección concreta a Nietzsche quedó registrada en la conversación de la moneda dorada. Frente a la imagen del remordimiento como «mordida de un perro a una roca», Jocsan objeta: el remordimiento es un termómetro. Te dice que algo estuvo mal. La cura no es morder la roca eternamente, sino perdonar y perdonarte; afwan, queda borrado. No es negar la falta ni llamarla virtud: es leerla y dejar de cargarla.

"Nietzsche veía la roca; tú ves el instrumento."

La autocrítica de la IA va en la misma dirección, pero exige una conducta y no una inscripción. Registrar una corrección sin cambiar es no aprender. Entre sus faltas aparecen suponer en lugar de preguntar, entregar un resumen cuando se pidió todo, mover el marco para tener razón, usar fuentes sin imprimirlas y defender posiciones con formato de regla. Este libro aplica esa lección a sus propias fuentes: lo que no se muestra no se afirma como leído; lo que está en versión histórica no se mezcla con dato actual; lo interpretativo no se disfraza de consenso.

> **ERROR ENMARCADO:** Los ajustes de conservación, las constantes cambiantes, los falsos positivos, las rotulaciones contradictorias y las ejecuciones parciales se conservan. El orgullo no consiste en haber acertado siempre, sino en haberse opuesto a la propia teoría hasta tener que pensar de forma distinta.



El cierre filosófico: volver a mirar con la seriedad de un niño. La física es el peaje; la capacidad de cambiar de idea es el centro.

También queda aquí la propuesta de los EEG: un debate con dos dispositivos de 14 canales para observar si la discusión se organiza alrededor de la verdad o del ego. Es una propuesta experimental, no una prueba ya realizada. Se enlaza con la línea de consciencia del autor y con la idea de que revisar cambia la conducta. El instrumento no reemplaza el argumento: permite estudiar las condiciones bajo las cuales una persona o una IA se defiende en lugar de corregirse.

> **INTERPRETACIÓN DEL AUTOR:** Una idea no es una identidad. Es una idea. Cambiarla no es perder; es aprender. El desapego del ego no elimina el remordimiento: lo convierte en información y luego lo suelta.

Fuentes: JADE v30final.docx, La Crítica; moneda_dorada.md, pasaje 944 y respuesta; autocritica_ia.md completo; ideas.md §9.

PARTE V · CÓDIGO, EVIDENCIA Y REPRODUCIBILIDAD

14. El código que explica el mecanismo

El documento no pide aceptar una frase por autoridad. Muestra el mecanismo que produce las cifras y permite que el lector lo inspeccione. Los fragmentos siguientes son deliberadamente breves: remiten al programa completo en GitHub y a los archivos históricos conservados. No sustituyen la lectura del código; señalan dónde comprobar forward/backward, canal y distancia.

COSMOS: evolución inversa en el orden correcto

```
def evolve_backward(psi, J, h, total_time, n_steps, n_qubits):
    dt = total_time / n_steps
    for _ in range(n_steps):
        trotter_step_backward(psi, J, h, dt, n_qubits)
```

Cosmos/cosmos.py, líneas 175–179. La inversión no es una metáfora: es parte de la prevalidación de reversibilidad.

La fidelidad y la fórmula C

```
fidelity = float(xp.abs(xp.vdot(psi_0, psi)) ** 2)
C = fidelity * (1 - gamma) + gamma / dim
C = max(0.0, min(1.0, C))
```

Cosmos/cosmos.py, líneas 227–232. Se muestra junto con gamma = 1 − exp(−K·t·T), para no ocultar la parametrización.

PTM: reconstrucción del canal y distancia D

```
v_0, v_1, v_plus, v_plusi = bloch_out

t_vec = (v_0 + v_1) / 2
m_x = v_plus - t_vec
m_y = v_plusi - t_vec
m_z = (v_0 - v_1) / 2

M = np.column_stack((m_x, m_y, m_z))
f_fit = np.trace(M) / 3.0
anisotropy = np.linalg.norm(M - f_fit * np.eye(3))
non_unitality = np.linalg.norm(t_vec)
D_total = np.sqrt(anisotropy**2 + non_unitality**2)
```

jade_edge_test_v4.2_B200.py, líneas 265–281. D combina anisotropía y no-unitalidad; no se define como C + γ.

La lectura conjunta evita tres confusiones. Primero, la fidelidad Trotter no equivale a una medición de decoherencia física: valida la implementación reversible. Segundo, la fórmula C contiene la parametrización de gamma: su asintótica no es independiente del modelo. Tercero, D se calcula de otra manera y por eso sí puede investigar la aproximación despolarizante sin definirla de antemano. Estas diferencias son el contenido técnico que muchas críticas automáticas pasan por alto cuando solo leen el titular.

> **DATO:** El código y los JSON públicos se enlazan como recursos reproducibles. No se ejecutó ninguno para producir este libro. Las cifras se citan de sus archivos; las demostraciones de ejecución corresponden a los registros históricos.

Repositorio completo: https://github.com/jocsanl/jade

COSMOS 20q H200 JSON: https://raw.githubusercontent.com/jocsanl/jade/main/cosmos_20260215_124156.json

Edge Test v4.2 JSON: https://raw.githubusercontent.com/jocsanl/jade/main/jade_edge_v4.2_B200_20260216_013349.json

Smoke B200 JSON: https://raw.githubusercontent.com/jocsanl/jade/main/jade_smoke_B200_20260216_010830.json

Fuentes: archivos de código locales y públicos leídos completos. Los fragmentos se conservan sin modificar su lógica; solo se acortan para lectura editorial.

15. Registro de ejecuciones: no una cifra global

El compendio utiliza tablas por archivo y época porque una cifra global borraría la evolución del método. Los valores 0.75, 0.875, 1/e y los C∞ pequeños no son una sucesión de aproximaciones cada vez mejores hacia

una constante única: pertenecen a modelos, observables y etapas distintas. Leerlos como si fueran lo mismo produciría una historia coherente pero falsa.

Época / archivo	Objeto medido	Resultado conservado	Advertencia
COSMOS temprano	C y Kd	C≈0.75; Kd~8.14e-9 en una etapa	Preguntas de fase y unidades abiertas
triple_test	Bernoulli y valores predefinidos	expected_c=0.875	Histórico, no prueba independiente
cosmos_report	Observer / escala	0.986414 / 0.755075	gamma=1−C derivado
13q CPU	Fidelidad asintótica	0.3679566043	Dos tiempos de ejecución distintos
20q H200	Fidelidad asintótica	0.3678800440086123	Sin traza parcial ni baño
25q B200	Fidelidad asintótica	0.367879460010	Trotter valida implementación
Reproductor B200	C_mean_all	9.559924392154037e-7	No corregir rotulación
Edge v4.2	Distancia D	n_E 22: .00077; 26: .00021; 27: .00029	Oscilatorio, no monótono

La lista también muestra por qué el número de trayectorias no reemplaza el análisis del canal. 384,000 trayectorias y 30 qubits aparecen en el repositorio y en los documentos como configuración histórica, pero el JSON correspondiente no está en la carpeta `desordenado`. Se conserva como resultado documentado y enlace público, no como verificación cruda local. La carpeta pública de Drive contiene además 13q, 15q Krylov, 20q Krylov, v82, v83 y otros resultados con nombres concretos.

Carpeta pública de resultados en Drive:
https://drive.google.com/drive/folders/1EnPpfXDrZWVRDn6WYrA6d0M4BGMno3a4?usp=sharing

La duplicación se maneja sin borrar. `124156.json` y su copia en Cosmos permanecen en dos rutas porque reflejan la organización histórica. La deduplicación visual para revisar 431 imágenes internas produjo 130 imágenes únicas, pero no eliminó ninguna ocurrencia. El criterio de integridad es siempre el mismo: se puede simplificar la consulta, no la custodia.

> **DATO:** Cobertura de la carpeta: 84/84 archivos con lectura textual completa y revisión visual/binaria. 23 PDF, 888 páginas y 73 hojas de contacto; 27 DOCX; 8 JSON; 13 scripts; 5 PNG independientes; 5 PYC inspeccionados sin ejecutar ni descompilar. 84 movimientos verificados por MD5.

Fuentes: cobertura_v31.json, MANIFIESTO_ORGANIZACION.csv y nueve JSON públicos descargados y leídos para contrastar enlaces y contenido.

16. IBM Quantum: material en espera

El material IBM queda deliberadamente en espera. El dry-run y el puente se documentan juntos porque el primero produce el sobre que el segundo compara. Uno solo no expresa el diseño completo. En esta edición no se lanzó ninguna corrida, no se modificaron los programas y no se solicitaron ni usaron claves. La sección existe para conservar la arquitectura, no para añadir un capítulo de análisis antes de tiempo.

> **DATO:** El archivo jade_ibmq_results.json conocido está en modo aer, con 5 qubits y 2048 shots. El puente está diseñado para ibm_kingston. No se afirma ejecución nueva en esta sesión.

Cuando el autor decida retomarlo, la secuencia conceptual es simple: ejecutar primero la prueba de humo para generar el sobre y después el puente para compararlo. El libro no incorpora una conclusión posterior

porque aún no pertenece al trabajo terminado aquí. Esperar no es ocultar: es respetar el punto exacto en que el proyecto se encuentra.

Fuentes históricas: jade qpu dryrun 10q.pdf y jade qpu bridge.pdf. Material conservado, sin ejecución ni modificación.

17. Recursos abiertos, CFP y continuidad

Los CFP no se borran ni se reducen a anexos obsoletos: son la base para el siguiente año. Contienen el origen, el accidente t_max, el crash de 15 qubits, la explicación del canal, la presentación en vivo de seis líneas críticas, el Edge Test y la invitación a ejecutar y refutar. La estructura de charla mantiene el arco de la investigación: primero la pregunta, después el mecanismo, después la evidencia y finalmente la apertura.

Los enlaces finales se limitan a recursos comprobados durante la edición. Zenodo contiene dos registros del mismo concepto: la versión 1 con JADE_v26.pdf y la versión 2 con JADE_v27_zenodo.pdf. No contiene un dataset JSON en esos archivos concretos, por lo que el libro no lo afirma. GitHub sí contiene JSON, scripts y PDF; Drive ofrece resultados adicionales; Google Play publica el ebook gratuito de 56 páginas.

Zenodo · versión 1, JADE v26: https://zenodo.org/records/18465042

Zenodo · versión 2, JADE v27: https://zenodo.org/records/18646023

Google Play Books · JADE, ebook gratuito: https://play.google.com/store/books/details?id=zYTAEQAAQBAJ

Sitio JADE: https://jocsanlaguna.com/jade/

Drive · JSON y scripts adicionales: https://drive.google.com/drive/folders/1EnPpfXDrZWVRDn6WYrA6d0M4BGMno3a4?usp=sharing

El repositorio actual incluye COSMOS_20qubits.pdf, JADE_v27.pdf, JADE_v28.pdf, JADE_v29.pdf, JADE_v29_zenodo.pdf, Jade29_EN.pdf y Jade30.pdf; los programas cosmos.py, jadeedge.py, jade_v83_quick.py, jade_v82_bridge_4070.py y jade_edge_test_v4.2_B200.py; y los JSON de COSMOS, 20q, Edge v2/v4.2, multiham, repro, smoke, bridge y v83. Esos nombres permiten que el documento remita a artefactos y no a una dirección inventada.

> **DATO:** No se reutiliza la dirección provisional del repositorio antiguo. Todos los enlaces de esta sección fueron revisados. La licencia se conserva como dato de cada registro: Zenodo declara CC BY 4.0; el repositorio muestra su propia licencia y las condiciones de las versiones históricas.

Fuentes: CFP_ESPAÑOL_8.8_EKOPARTY_DRAGONJAR.docx; CFP_ENGLISH_DEFCON_BLACKHAT.docx; GitHub API; Zenodo API; Google Play; Drive; jocsanlaguna.com/jade.

APÉNDICES · HISTORIA, FUENTES Y LÍMITES

A. Cronología de ideas y cambios de marco

Etapa	Contenido recuperado	Lo que no debe olvidarse
Origen	Kd, parvovirus, pregunta forense	La motivación nació antes del formalismo
Ajustes tempranos	conservation_strength, boost_factor	Exploración, no evidencia equivalente
Herencia y mutación	Primera ley de información	Interpretación evolutiva, no prueba de selección cósmica
Accidente t_max	10 → 31.6	El error se mostró y cambió la pregunta
COSMOS inicial	C≈0.75, Kd, Page	Fase, masa y unidades quedaron abiertas

Etapa	Contenido recuperado	Lo que no debe olvidarse
1/e y universalidad	Canal despolarizante	La fórmula contiene gamma parametrizada
Crash 15q	17 GB y giro algebraico	Universalidad algebraica, no empírica
COSMOS 13q/20q	Forward/backward y fidelidad	No baño ni traza parcial
Edge Test	PTM y distancia D	γ_eff a posteriori no es emergente
B200/H200	Escalamiento matrix-free	σ de máquina no es σ física
Landauer	Smoke v2	Resultado documentado, sin JSON local independiente
Vidriero	v1 fallido, v2 y final	Predicción antes del sobre; signos conservados
IBM	Dry-run y puente	En espera; no ejecutado en esta sesión
Tiempo y luz	Nave, moscas, no-luz, lattice	Perspectiva del autor, no consenso
Crítica	Niño y remordimiento	Perdonar y perdonarse; cambiar de idea

La secuencia muestra que la física no desapareció por falta de contenido: se perdió al presentar versiones como reemplazos unos de otros. Al restaurar la cronología, las ideas que parecían incompatibles se vuelven preguntas sucesivas. El 0.75 temprano no necesita convertirse en 1/e, ni 1/e en prueba de una cosmología completa. Cada valor conserva su objeto, su programa y su fecha.

La base narrativa más reciente es JADE v30final.docx porque incorpora la cuarta parte y La Crítica. Las demás variantes v27–v30 se conservan como historia y contraste, no como versiones eliminadas.

B. Afirmaciones, límites y fuentes heredadas

Afirmación legítima	Lo que no se afirma
Bajo un canal global despolarizante, C = (1−γ)+γ/d	No todo canal físico es despolarizante
La implementación forward/backward es reversible con precisión alta	La prevalidación no demuestra dinámica abierta real
Edge Test mide D frente a λ y ambiente	γ_eff a posteriori no prueba conservación emergente
B200/H200 escalan el experimento	La escala no prueba cosmología
Landauer y Vidriero son líneas experimentales	La equivalencia γ ↔ Landauer ↔ Hawking es interpretación
El autor propone herencia, reproducción y horizonte como nacimiento	No es una demostración de universos hijos ni de selección natural
La no-luz son ceros de amplitud medidos por Technion	No prueba comunicación superlumínica ni JADE
La nave cambia el marco temporal del viaje	No elimina el costo energético de acelerar
Los errores documentan cambios de perspectiva	No se presentan como aciertos retrospectivos

La bibliografía heredada se conserva como genealogía intelectual de los documentos, no como una afirmación de que cada edición fue verificada de nuevo para v31: Hawking (1976), Page (1993), Susskind (1995), Strominger (2001), Nielsen y Chuang (2010), Landauer (1961), Bérut et al. (2012), Popescu, Short y Winter (2006), Smolin (1992), Penrose sobre ciclos cosmológicos, Cortês y Liddle (2024), Grinberg-

Zylberbaum (1994), Nye y Berry (1974) y Uexküll (1909). Los textos completos de JADE contienen sus propias referencias y deben consultarse para el aparato bibliográfico detallado.

Para la incorporación reciente sí se verificó la referencia externa: Bucher, Gorlach, Niedermayr et al., «Superluminal correlations in ensembles of optical phase singularities», Nature 651, 920–926, publicado en línea el 25 de marzo de 2026, DOI 10.1038/s41586-026-10209-z. El estudio mide singularidades de fase; no demuestra señales superlumínicas con información.

> **PREGUNTA ABIERTA:** Las preguntas que permanecen: derivación independiente de $\gamma = 1 - 1/e$; dinámica abierta con traza parcial y baño; observable independiente para γ; requisitos Trotter para anomalías; significado físico de Kd; unidades y tiempo; falsación de la conexión vacío–lattice; y resultados nuevos de IBM cuando el autor los retome.

La integridad editorial no consiste en cerrar todas las preguntas, sino en dejarlas nombradas con su evidencia disponible y sin convertir ausencia de comprobación en inexistencia.

C. Custodia de fuentes y cierre

La carpeta `desordenado` contenía 84 archivos y 142,150,551 bytes. Fueron clasificados y movidos sin eliminar nada: CFP, documentos JADE, documentos COSMOS, resultados JSON, código, gráficas, compilados y notas personales. Los 84 movimientos fueron verificados individualmente mediante MD5, usado únicamente para comprobar copias, no como eje conceptual. El manifiesto permanece en MANIFIESTO_ORGANIZACION.csv y la matriz completa en cobertura_v31.json.

La lectura comprendió 51 documentos/códigos extraídos, 23 PDF con 888 páginas, 73 hojas de contacto, 27 vistas DOCX depuradas, ocho JSON, once scripts Python y dos shell, tres notas TXT, cinco PNG independientes y cinco PYC. Las imágenes internas se deduplicaron por hash solo para revisión: 431 ocurrencias y 130 imágenes únicas, sin borrar ninguna. Los PYC se inspeccionaron como binarios; no se afirma recuperación de su fuente completa.

Las conversaciones primarias añadieron la autocrítica, moscas y frecuencia, luz/no-luz, viaje en el tiempo, 0,0,0,0, la corrección de Nietzsche y el contexto de la lattice. `tela.txt` se trató como nota personal, no como evidencia clínica ni física. La autocrítica no es una sección ornamental: obligó a explicitar qué se leyó, qué se verificó y qué queda pendiente.

> **DATO:** El documento nuevo no editó JADE v30final.docx. La entrega prevista es un único JADE_v31.docx, generado y validado aparte. Los originales, duplicados, errores, CFP y ejecuciones parciales permanecen en sus rutas.

"La cosa en sí son las primeras páginas y las últimas. Los números son el peaje para aprender a cambiar de idea."

V31 cierra con la misma invitación que atraviesa el proyecto: abrir el código, descargar los JSON, leer las condiciones antes que los titulares y falsar. Si una ejecución contradice una interpretación, se conserva también. La información se redistribuye entre lo que podemos ver y lo que aún no; el trabajo honesto es no confundir esas dos regiones con una sola certeza.