ES_20: Base teórica de Einstein VED

Autoría y contacto

Víctor Estrada Díaz
Investigador independiente | Fundamentos de la Física
Correo académico: quark-cha@estradad.es
ORCID: 0000-0001-9942-1021 Web personal:
https://estradad.es/teorias
©Víctor Estrada Díaz– 2023 This work is licensed under a Creative Commons
Attribution 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0).

Reconciliación de la mecánica cuántica con la relatividad de Einstein

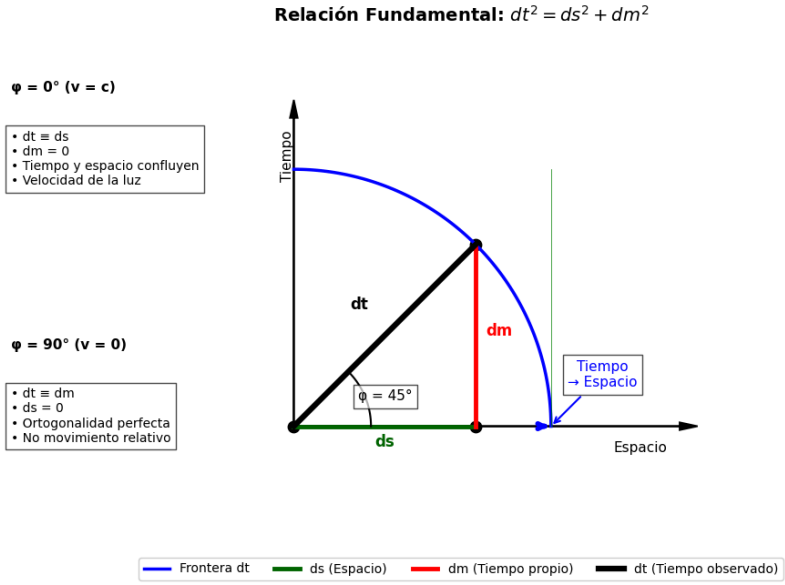
“Este trabajo parte de la convicción de que Einstein tenía razón al cuestionar la interpretación probabilística de la mecánica cuántica como una propiedad fundamental de la naturaleza. Al demostrar que los fenómenos cuánticos pueden describirse mediante variables

relativistas y no ocultas (λ) —donde la probabilidad ya no es una entidad física, sino una medida de ignorancia epistémica—, se eliminan las contradicciones con la relatividad especial.

De adoptarse, este marco reconciliaría por fin el mundo relativista de Einstein con el dominio cuántico, resolviendo paradojas como el entrelazamiento sin acción a distancia y el colapso instantáneo de la función de onda. Los datos astrométricos de Gaia respaldan esta visión, revelando anomalías dinámicas que los modelos estándar no pueden explicar.

Más allá de resolver debates teóricos, esta propuesta abre un nuevo panorama para la física: un universo donde la causalidad, la objetividad y la relatividad no son sacrificadas en el altar del azar cuántico. El camino está trazado; ahora corresponde a la comunidad científica explorar sus implicaciones.”

Figure 1: espacio-tiempo



Descripción para personas ciegas:

Esta figura representa una deducción geométrica original del espacio-tiempo realizada por el autor a partir de las ecuaciones de Lorentz, publicada por primera vez en el año 2000 y mantenida hasta hoy (2025).

Es crucial porque define el espacio-tiempo a nivel diferencial en las cuatro dimensiones —tres espaciales y una temporal— y es aplicable a cualquier punto del universo. Del diagrama se puede observar que dos partículas entrelazadas ubicadas en posiciones opuestas sobre un frente de onda esférico comparten su tiempo propio. Desde una perspectiva externa, parecen separadas por una gran distancia. Sin embargo, en su propio marco de referencia, ambas comparten el mismo punto de origen y el mismo instante temporal.

La relación matemática que lo expresa es $dt' \rightarrow 0$ y $t = t_0 + 0$, lo que implica simultaneidad absoluta en su espacio-tiempo propio. Esta figura es fundamental porque permite comprender el espacio-tiempo desde una perspectiva puramente geométrica, sin necesidad de constantes de conversión como la velocidad de la luz. Al trabajar con unidades consistentes en todas las dimensiones, se establece que $c = 1$, lo que elimina la necesidad de transformar metros en segundos o viceversa.

De hecho, el medir el espacio tiempo en unidades compatibles ya lo estamos haciendo cuando definimos el metro como la distancia que recorre la luz en el vacío durante una fracción de segundo. Entonces, si usamos el segundo como unidad temporal, ¿por qué no usar el "segundo-luz" como unidad espacial? Esta coherencia de unidades revela que espacio y tiempo no son independientes, y que su entrelazamiento da lugar a fenómenos como la superposición, el entrelazamiento cuántico, la incertidumbre espacio-temporal y la conciliación entre la relatividad de Einstein y la mecánica cuántica.

La figura también permite observar la relación trigonométrica entre los diferenciales: la hipotenusa es dt, los catetos son ds (espacio) y dm o dt' (tiempo propio del observado). En un frente de onda donde $c = 1$, se cumple que $ds / dt = 1$, por tanto $ds = dt$, lo que implica que todas las partículas —incluso las situadas en antípodas— comparten un mismo instante: $t = t_0 + dm = t_0$. Comparten un espacio-tiempo propio: t_0 , e_0 .

De esta figura se deducen múltiples implicaciones:

- La fusión del espacio y el tiempo como entidades no independientes.

- El surgimiento de la incertidumbre espacio-temporal.
- La demostración de que superposición y entrelazamiento no es una propiedad mágica y misteriosa como afirma la mecánica cuántica sino una propiedad puramente relativista y geométrica del espacio tiempo.
- Una vía de conciliación entre la relatividad de Einstein y la mecánica cuántica.
- La comprensión de los estados extremos como dualidades complementarias: espacio-tiempo, materia-energía, observador-observado.
- Y una implicación aún más ambiciosa que es fijar que todo lo observado en el universo surge de las propiedades del tiempo afirmando que el propio espacio surge de la separación diferencial del flujo de dos puntos distintos en el espacio.

El lector puede observar la relación trigonométrica entre los diferenciales: la hipotenusa es dt, los catetos son ds (espacio) y dm o dt' (tiempo propio del observado). En un frente de onda donde $c = 1$, se cumple que $ds / dt = 1$, por tanto $ds = dt$, lo que implica que todas las partículas —incluso las situadas en antípodas— comparten un mismo instante: $t = t_0 + dm = t_0$. Comparten un espacio-tiempo propio: t_0, e_0.

Un principio irrenunciable universal: No hay observador privilegiado

Establecemos como punto de partida el siguiente principio, compatible con la relatividad especial:
No existe observador privilegiado. Todas las leyes físicas deben

aplicarse de forma universal e indiferenciada a cualquier observador, con independencia de su estado de conocimiento, su posición o su marco de referencia.

Aceptamos como dadas las leyes de Lorentz y los postulados de Einstein. Este principio implica que ningún observador puede alterar la realidad física de un sistema simplemente por observarlo, conocerlo o ignorarlo.

Sin embargo, en la mecánica cuántica tradicional, se le atribuye al observador un papel activo en la determinación del estado físico del sistema. Este tratamiento, ejemplificado en el llamado "colapso de la función de onda", contradice el principio de simetría fundamental de las leyes físicas: su validez debe ser independiente del observador.

Experimento mental: las dos naves automatizadas

Supongamos dos naves espaciales, A y B, idénticas en todos los aspectos. Permanecen en reposo relativo en el espacio profundo, separadas por una distancia constante y sin influencia gravitacional apreciable del entorno. Las naves están diseñadas para operar de forma completamente **automatizada**, sin intervención humana consciente.

Ambas llevan sistemas de medición y análisis autónomos, que actuarán según un programa idéntico, previamente acordado y sincronizado.

El entorno se considera cerrado: las naves no reciben señales externas, no emiten ninguna información durante el experimento, y los sistemas están diseñados para no compartir datos entre ellos hasta que el experimento haya concluido. A y B no pueden observar el exterior ni comunicarse entre sí mientras se encuentran en movimiento.



Descripción extendida para personas ciegas:

La imagen muestra dos naves extraterrestres con forma de platillo suspendidas en el espacio profundo. La nave de la izquierda tiene una cúpula transparente donde se ve claramente a un humano pilotando, con expresión concentrada. La nave de la derecha es similar pero ligeramente distinta, sin piloto visible. Ambas están enfrentadas, flotando en simetría perfecta, sin estrellas, planetas ni fondo que permita saber cuál se moverá. La escena representa un dilema

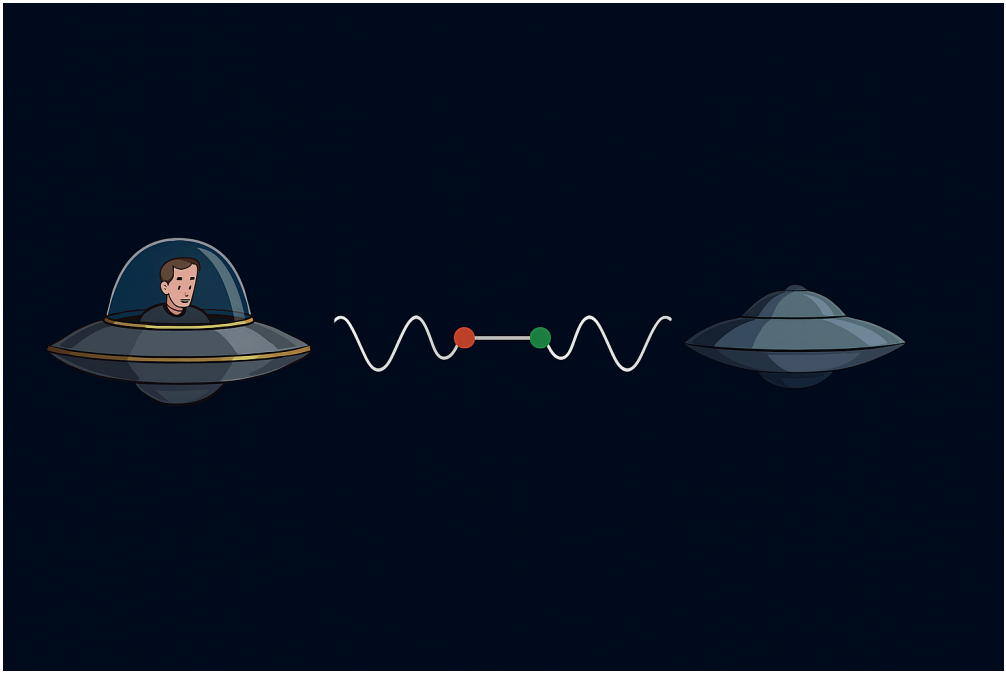
relativista: sin referencias externas, no se puede determinar cuál de las dos iniciará el viaje ni quién se alejará de quién. La ambigüedad es total, y la causalidad queda suspendida.

Situación inicial

Desde el punto medio entre ambas naves, se emite un par de partículas entrelazadas (por ejemplo, fotones con polarización opuesta) que viajan en direcciones opuestas: una hacia A y otra hacia B.

Los dispositivos automatizados de ambas naves están programados para realizar una medición concreta sobre la partícula recibida —por ejemplo, medir su polarización respecto a un eje determinado— y almacenar el resultado localmente.

Figure 2: Simetría relativista entre dos naves



Descripción para personas ciegas:

La imagen muestra dos naves extraterrestres enfrentadas en el vacío absoluto del espacio. La nave de la izquierda tiene una cúpula transparente donde se ve a un humano pilotando; la nave de la derecha es similar pero sin piloto visible. Desde el punto medio entre ambas, se emite un par de partículas entrelazadas —representadas por líneas onduladas que se dirigen hacia cada nave— como si fueran fotones con polarización opuesta.

El fondo es oscuro y sin estrellas, lo que refuerza la ausencia de referencias externas. Esta configuración representa una situación relativista en la que no se puede determinar cuál de las dos naves iniciará el movimiento. La simetría es total, y la causalidad queda suspendida. La escena ilustra cómo, en ausencia de marco absoluto, el movimiento es relativo y la percepción depende del observador.

El dilema

La mecánica cuántica predice que:

- Cada medición local da un resultado aparentemente aleatorio.
- Pero al comparar los resultados tras el experimento, se verifica una correlación perfecta entre A y B.

El acto de medir, según la interpretación de Copenhague, hace colapsar la función de onda. Es decir, la partícula en A adquiere instantáneamente una propiedad definida, y por tanto, también la partícula en B.

Pero aquí surge la contradicción: ningún observador está presente, ni hay un acto consciente de observación. Las naves están aisladas, sin capacidad de interactuar.

Entonces:

- ¿Qué provoca el colapso?
- ¿Cuándo ocurre?
- ¿A qué observador debe atribuírsele?

El conflicto con el principio universal

Recordemos nuestro principio irrenunciable:
No existe observador privilegiado. Todas las leyes físicas deben aplicarse por igual a cualquier observador, en cualquier lugar, bajo cualquier condición.

Si A mide antes que B, y el universo "colapsa" el estado de la partícula en B en ese instante, entonces el sistema ha asignado un privilegio al marco de A. Eso contradice la relatividad especial y nuestro principio universal.

Por el contrario, si ambas mediciones son independientes y aleatorias, ¿cómo se explica la correlación perfecta posterior, sin violar la causalidad local?

Y si la correlación se da sin mediación causal entre A y B, estamos aceptando una acción a distancia instantánea, que Einstein ya denunció como una "acción fantasmal".

Conclusión parcial

Este experimento muestra que:
El concepto de probabilidad usado en mecánica cuántica no describe una propiedad física del sistema, sino un grado de desconocimiento del observador. Cuando se elimina al observador, la paradoja persiste, revelando que el formalismo actual superpone epistemología con ontología, y así construye un universo donde la ignorancia genera eventos físicos reales.

El principio de no privilegio y la relatividad del movimiento

En nuestro experimento mental hemos introducido dos observadores: A y B, ubicados en naves espacialmente separadas y sin movimiento relativo inicial. En algún momento, una de las naves inicia un desplazamiento rectilíneo uniforme respecto a la otra.

En este punto, se podría pensar —por comodidad descriptiva— que A permanece en reposo y que B se aleja. Sin embargo, esta afirmación es física y conceptualmente incorrecta.

No existe un sistema de referencia absoluto. La física moderna, desde Galileo hasta Einstein, ha establecido con firmeza que solo el ***movimiento relativo*** *tiene sentido.*

Desde el punto de vista de A, es B quien se mueve. Desde el punto de vista de B, es A quien se aleja. No se puede privilegiar a ningún observador sin violar los principios fundamentales de la relatividad.

Esta observación es de importancia suprema, pues nos obliga a preguntarnos:

- Si el colapso cuántico ocurre cuando un observador mide, ¿quién mide primero, si no hay un tiempo universal ni un sistema de referencia privilegiado?
- ¿Cómo se coordina el "colapso" entre A y B si ambos pueden alegar haber sido los primeros en realizar su medición, dependiendo del marco usado?
- ¿Tiene el universo una jerarquía oculta de observadores, en contra de lo que postula la física relativista?

El solo hecho de que el formalismo cuántico permita (y en algunos casos exija) tales contradicciones muestra que el problema no es físico, sino epistemológico.

La mecánica cuántica mezcla de forma inconsistente el conocimiento del observador con la evolución física del sistema, creando paradojas que no se pueden resolver sin violar algún principio fundamental.

Como veremos más adelante, esta ambigüedad estructural no se puede salvar con interpretaciones más sofisticadas o ajustes formales. Es necesaria una revisión de base, que distinga claramente entre:

- Lo que el sistema es (ontología), y
- Lo que el observador sabe o desconoce (epistemología).

Reencuentro: el observador B regresa

Tras un período de separación, el observador B —ubicado en una nave automatizada e inicialmente en movimiento relativo respecto a A— regresa al punto de origen. Este retorno puede verse como una trayectoria simétrica, en la que B acelera, se invierte, y vuelve a coincidir con A.

En este punto, A y B están nuevamente en contacto directo y pueden comparar sus mediciones, tiempos propios, y estados cuánticos observados (o no observados).

Aquí introducimos la clave del conflicto entre relatividad y mecánica cuántica:
¿Qué ocurrió con el sistema cuántico compartido mientras A y B estaban separados?

En la interpretación estándar de la mecánica cuántica:

- Un sistema puede estar en superposición de estados hasta que alguien lo observa.
- La medición provoca un colapso de la función de onda, definiendo un valor concreto.
- Sin embargo, si A y B están separados y no hay comunicación, cada uno puede tener una descripción distinta del estado del sistema.

Esto plantea preguntas inquietantes:

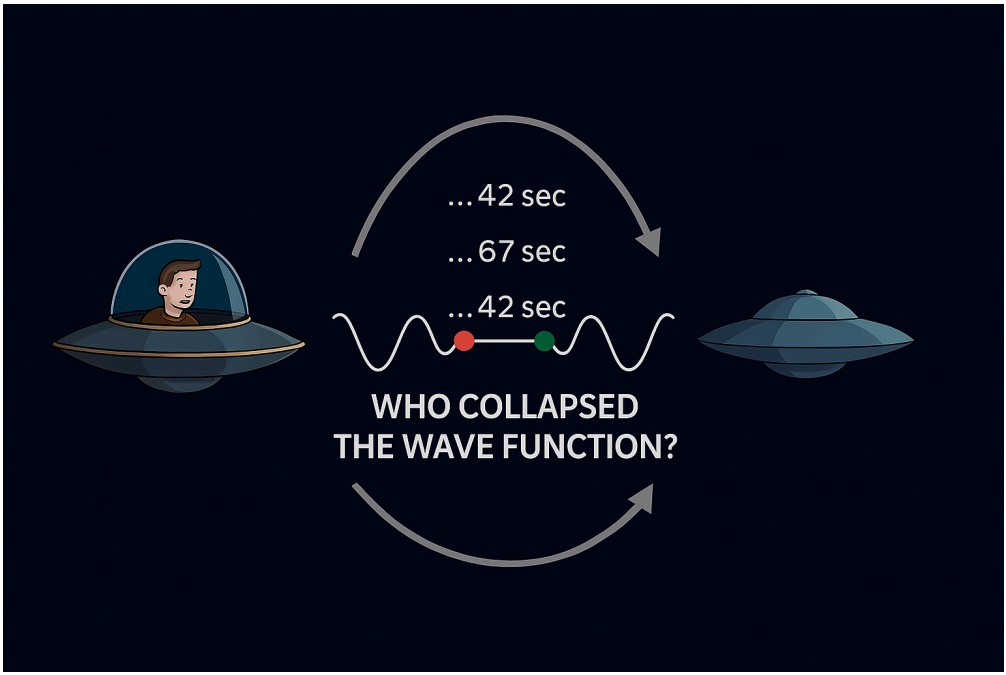
- ¿Quién colapsó realmente la función de onda, si ambos estaban aislados?

- ¿El colapso ocurrió desde el punto de vista de A pero no desde el de B?
- ¿O la función de onda "esperó" hasta que ambos se reencontraron?

Cualquiera de estas respuestas lleva a contradicciones graves:

- Si la función de onda colapsa en un marco pero no en otro, se viola la relatividad del movimiento.
- Si colapsa "objetivamente" en algún punto universal, se introduce un marco privilegiado oculto, en contra del principio relativista.
- Si el colapso depende del conocimiento del observador, estamos usando un concepto epistemológico como si tuviera entidad ontológica, lo cual es filosóficamente inaceptable y físicamente inconsistente.

Reencuentro y conflicto cuántico-relativista



Descripción para personas ciegas:

La imagen muestra dos naves extraterrestres enfrentadas en el vacío del espacio. La nave A, a la izquierda, tiene una cúpula transparente con un humano visible pilotando. La nave B, a la derecha, es similar pero sin piloto visible. Una flecha parabólica conecta ambas naves, representando el viaje de ida y vuelta del observador B. Sobre la flecha hay marcas de tiempo que indican distintas fases del trayecto.

En el centro de la imagen, entre las dos naves, aparece un sistema cuántico compartido representado por dos ondas entrelazadas —una roja y una verde— que se originan en un punto común y se dirigen hacia cada nave. Debajo de las ondas, en letras blancas, se plantea la pregunta: **"WHO COLLAPSED THE WAVE FUNCTION?"**

La imagen ilustra el dilema fundamental entre relatividad y mecánica cuántica: durante la separación entre A y B, ¿cuándo y desde qué marco se colapsó la función de onda del sistema cuántico? ¿O acaso no colapsó hasta el reencuentro? La escena transmite la ambigüedad del colapso cuántico en ausencia de referencia absoluta.

Conclusión del experimento mental

El experimento mental de las dos naves automatizadas pone en evidencia que la interpretación probabilística de la mecánica cuántica conduce inevitablemente a conflictos irresolubles con la relatividad especial.

En concreto:

1. Introduce un observador privilegiado (el que mide primero), en contradicción con la relatividad.
2. Hace depender la realidad física de un sistema de la información disponible para un observador, confundiendo epistemología con ontología.
3. Implica una acción instantánea a distancia para explicar las correlaciones, violando la causalidad relativista.

Por tanto, concluimos que:
La probabilidad en mecánica cuántica no puede interpretarse como una propiedad fundamental de la naturaleza.

Debe entenderse, en cambio, como un reflejo de nuestra ignorancia sobre las variables ocultas que gobiernan la evolución real del sistema.

Replanteamiento: la estructura geométrica del sistema cuántico

Frente a las contradicciones que surgen al intentar conciliar la mecánica cuántica con la relatividad —especialmente en contextos como el de las dos naves enfrentadas— proponemos un replanteamiento radical: no existen variables ocultas, ni colapso de la función de onda, ni marcos privilegiados. Lo que existe es una estructura geométrica del espacio-tiempo que determina causalmente la evolución de cada sistema desde el punto de vista del observador.

El evento como bifurcación causal

Cada evento en el espacio-tiempo, vivido desde el tiempo propio del observador $t = t_0$, representa una bifurcación causal. En ese instante:

- El pasado está definido y condiciona el presente.
- El futuro está geométricamente abierto, aún no definido.
- La elección del observador en ese punto determina su línea espacio-temporal futura.
- Esa elección es irreversible: no hay marcha atrás, porque cada decisión vivida define el universo del observador.

No hay variables ocultas

La idea de "variables ocultas" es conceptualmente errónea en este marco:

- No hay información escondida ni estados no observables.
- Lo que existe es una estructura causal completa hacia el pasado, y una indefinición estructural hacia el futuro.

- La ignorancia del futuro no es una limitación epistemológica, sino una condición ontológica que permite la elección.

La función de onda no colapsa

El llamado "colapso de la función de onda" es una interpretación errónea:

- No hay discontinuidad mágica en la evolución del sistema.
- Lo que se interpreta como colapso es simplemente la actualización causal del sistema desde el marco del observador.
- Cada observador vive su realidad desde su punto en el espacio-tiempo, y no necesita postular colapsos ni acciones no locales.

La elección del rol: observador u observado

En situaciones simétricas como la de las dos naves:

- Podemos elegir ser A o B, observador o observado.
- Las leyes son imputables y completas para ambos.
- Pero la elección define nuestra línea espacio-temporal:
    - El observador será el viejo, el que ha vivido y condicionado el futuro.
    - El observado será el joven, aún en apertura geométrica.
- Esta elección es ontológicamente incompatible en simultáneo, pero ambas opciones son posibles y reales.
- Una vez elegida, no puede revertirse: el universo del observador queda definido por su trayectoria.

Comparación con los "muchos mundos"

Superficialmente, este marco puede parecer similar a la interpretación de los muchos mundos. Sin embargo:

- No se postula la existencia simultánea de múltiples universos.
- Solo existe uno: el que el observador define con su elección en cada evento.
- La diversidad de futuros es una apertura geométrica, no una proliferación ontológica.

La función f: delimitador causal

Más adelante se introducirá la función f, que delimita:

- Qué parte del sistema está determinada desde el marco del observador.
- Qué parte permanece abierta hacia el futuro.
- Cómo se proyecta la estructura causal desde cada evento vivido.

Esta función será la herramienta formal que permite expresar matemáticamente la evolución del sistema sin necesidad de colapsos ni variables ocultas.

Propiedad universal de la función f

Esta propiedad —y la función f que la expresa— es propia de todo evento dentro del espacio-tiempo. Marca el funcionamiento del universo para cualquier instante $t = t_0$. La función f es una propiedad intrínseca e interna del espacio-tiempo: no es externa, no es añadida, no es postulada. Es la manifestación geométrica de la causalidad en cada punto del universo.

Implicaciones ontológicas del replanteamiento geométrico

Adoptar este enfoque tiene consecuencias profundas para la comprensión de la física y la naturaleza del universo:

- **La probabilidad no es una propiedad física**
  La probabilidad no describe la realidad, sino nuestra relación con ella cuando aún no la conocemos. Es una herramienta válida para acotar el desconocimiento, pero no tiene entidad ontológica.
  Una vez que la realidad se manifiesta en un evento concreto, la probabilidad deja de tener sentido: no se puede hablar de lo "probable" cuando ya se conoce lo que es.
  La mecánica cuántica, al enfrentarse a este dilema, introduce el concepto de "colapso de la función de onda" como transición entre lo probable y lo definido.
  En este marco, no hay necesidad de colapso: el evento vivido define la realidad, y la probabilidad desaparece como herramienta.

- **La función de onda no colapsa**
  Lo que se interpreta como colapso es una actualización causal desde el punto de vista del observador. No hay discontinuidad física ni salto ontológico.
  La evolución del sistema es continua, determinada por la estructura geométrica del espacio-tiempo.

- **La causalidad relativista se preserva sin paradojas**
  Las correlaciones cuánticas no requieren acción a distancia ni simultaneidad absoluta. Surgen de la geometría compartida del espacio-tiempo entre los sistemas involucrados, sin violar la relatividad ni introducir marcos ocultos.

- **El observador es central, no irrelevante**
  Cada observador define su universo desde su tiempo propio $t = t_0$.
  Su elección en cada evento determina su línea causal futura.
  La física no describe lo que "sabe", sino lo que vive desde su marco geométrico.

Evidencia astrofísica: reinterpretación geométrica desde Gaia

Más allá del terreno conceptual, este marco encuentra resonancia en observaciones empíricas recientes.
Los datos de la misión espacial Gaia, que ha medido con precisión inédita la posición y movimiento de miles de millones de estrellas, han revelado anomalías dinámicas que desafían los modelos gravitacionales clásicos y relativistas estándar.
Estas anomalías no requieren postular entidades invisibles como la materia oscura, ni modificar las leyes de Newton o Einstein.
Lo que revelan es que todos esos modelos omiten una variable esencial: el tiempo de propagación de la interacción gravitatoria.

En escalas galácticas:

- La fuerza gravitatoria no actúa instantáneamente.

- Su efecto se propaga con retardo, condicionado por la geometría del espacio-tiempo.
- Las trayectorias estelares observadas hoy responden a distribuciones de masa que existieron miles o cientos de miles de años atrás, no a las actuales.
- Ignorar esta estructura temporal lleva a interpretaciones erróneas que se intentan compensar con hipótesis ad hoc como la materia oscura o MOND.

Estas observaciones, lejos de exigir nuevas sustancias, invitan a replantear la geometría real del espacio-tiempo.
La función f, introducida en este trabajo, puede ofrecer una herramienta formal para modelar esa propagación causal en tiempo real, sin necesidad de colapsos, variables ocultas ni entidades ficticias.

Conclusión general

Este trabajo defiende que:

- La mecánica cuántica, en su interpretación estándar, es incompatible con la relatividad de Einstein porque otorga al observador un rol privilegiado y mezcla epistemología con ontología.
- Las paradojas cuánticas (colapso, entrelazamiento, acción a distancia) se disuelven cuando se reconoce que la probabilidad no es una propiedad física, sino una herramienta válida mientras exista desconocimiento.
- La clave no está en postular variables ocultas, sino en comprender que cada evento en el espacio-tiempo define causalmente su futuro desde el marco del observador.

- Este enfoque es coherente con la relatividad, preserva la causalidad local y permite reinterpretar fenómenos astrofísicos sin recurrir a entidades hipotéticas.
- En particular, modelos como la materia oscura, MOND o ΛCDM se revelan conceptualmente erróneos: no contemplan el tiempo de propagación de la fuerza gravitatoria, que en escalas galácticas puede ser de miles o cientos de miles de años.
- Las trayectorias estelares no responden instantáneamente a una distribución de masa estática.
- La dinámica observada es el resultado de una interacción retardada, proyectada desde el pasado causal.
- Ignorar esta estructura temporal invalida la interpretación de los datos observacionales, porque se asume una respuesta inmediata que no existe en la realidad física.
- Como consecuencia, se introducen entidades ficticias —como la materia oscura— para compensar desviaciones que en realidad surgen de una lectura errónea del tiempo geométrico.

Este replanteamiento no solo resuelve las paradojas cuánticas, sino que abre la puerta a una física más coherente, donde la causalidad, la relatividad y la estructura del espacio-tiempo se integran sin contradicciones ni artificios.

Epílogo: el universo redefinido

Si este marco se confirma, la física no entrará en una nueva etapa por conciliación, sino por reformulación.
No se trata de reconciliar relatividad y mecánica cuántica como

dominios separados, sino de reconocer que ambas han sido interpretadas desde premisas incompletas.

- El universo no es una suma de probabilidades y curvaturas, sino una estructura geométrica causal, donde cada evento vivido define la trayectoria futura del observador.
- La objetividad no se sacrifica ante el azar: el azar desaparece como entidad ontológica cuando se comprende que la probabilidad es solo una herramienta válida mientras exista desconocimiento.
- El observador no es un espectador ni un creador de la realidad: es el punto desde el cual la realidad se proyecta, en su tiempo propio, sin privilegios ni simultaneidad absoluta.

Este marco no reconcilia: redefine.
Y al hacerlo, abre la posibilidad de una física donde la causalidad, la relatividad y la experiencia vivida no se contradicen, sino que se explican mutuamente desde una geometría más profunda.

El camino no está trazado. Está siendo trazado, evento a evento, por cada observador que elige.

Referencias

1. Einstein, A., Podolsky, B., & Rosen, N. (1935). *Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?* Physical Review, 47(10), 777.
2. Bell, J. S. (1964). *On the Einstein Podolsky Rosen paradox*. Physics Physique Физика, 1(3), 195–200.
3. Gaia Collaboration (2022). *Gaia Data Release 3*. Astronomy & Astrophysics.

Licencia Víctor Estrada Díaz 2025 Web

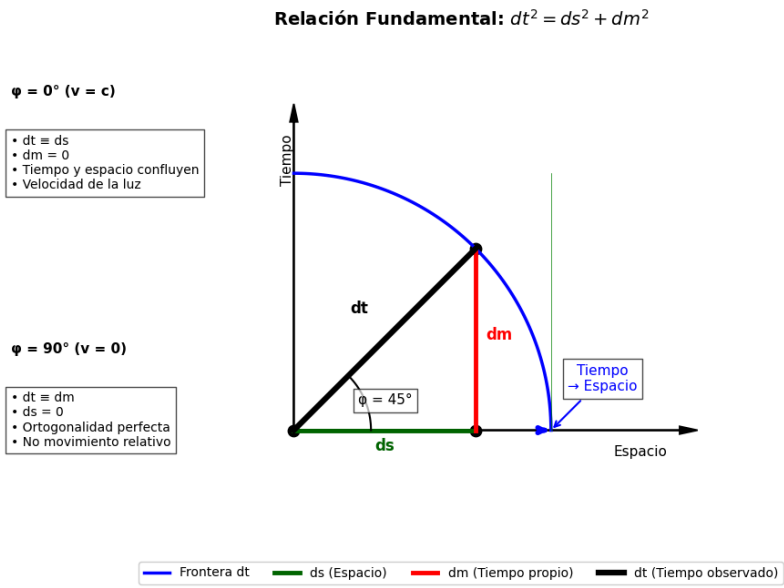
Teoría VED: Explicación Determinista del Entrelazamiento Cuántico

Autor: Víctor Estrada Díaz
Fecha: 23 de julio de 2025
Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

Introducción

La **Teoría VED** que presento propone una explicación del entrelazamiento cuántico, derivada desde la relatividad de Einstein. Esta teoría complementa la teoría de la Relatividad Especial. Apoyada en una reinterpretación geométrica y el desarrollo de las transformaciones de Lorentz.

Figura 1: Representación geométrica del espacio-tiempo



Descripción para personas con discapacidad visual: Diagrama triangular que muestra la relación entre diferenciales temporales y espaciales. La hipotenusa (dt) representa el tiempo del observador, el cateto vertical (dm) el tiempo del observado, y el cateto horizontal (ds) la separación espacial. La relación matemática es $dt^2 = ds^2 + dm^2$.

Postulado Fundamental

Se definen tres diferenciales asociados al espacio-tiempo:

- dt: flujo del tiempo en el observador
- dm: flujo del tiempo en el observado o móvil ($dm = dt'$)
- ds: flujo de la separación espacial entre observador y observado

Las unidades se unifican en segundos:

- Tiempo en **segundos-tiempo**
- Longitud en **segundos-longitud**
- Con $C = 1$ ($ds / dt = 1$)

Relación con las Ecuaciones de Lorentz

Para movimiento unidimensional (solo coordenada X):

$$dt^2 = ds^2 + dm^2$$

donde:

- dm = tiempo propio del móvil (observado)
- Se usa dm en lugar de dt' para enfatizar la interpretación geométrica

---

Entrelazamiento Cuántico y Relatividad

La teoría concilia el entrelazamiento con la Relatividad Especial:

- En un frente de onda fotónica, todas las partículas comparten el mismo tiempo de emisión t_0
- Para un fotón, el tiempo propio entre emisión y detección es nulo:

$$t = t_0 + dm \quad \text{donde} \quad dm \to 0 \Rightarrow t = t_0$$

- El **observador** mide la detección en t_1
- El **fotón** permanece anclado en t_0, sin evolución ni colapso

Conclusión: El entrelazamiento y superposición se interpretan como consecuencia relativista: las partículas permanecen en su tiempo de origen y el observador solo accede a ese estado desde su marco espacio-temporal.

Fundamentación Geométrica

Notación diferencial

- dt: tiempo propio del observador
- dm: tiempo propio del móvil
- ds: invariante relativista
- dx, dy, dz: diferenciales espaciales

En unidades de segundos-luz:

$$dt^2 = (dx^2 + dy^2 + dz^2) + dm^2$$

Para movimiento unidimensional:

$$dt^2 = ds^2 + dm^2$$

Clave: En trayectorias relativistas, $dm \to 0$, manteniendo la partícula ligada al instante de emisión.

El tiempo como causa del movimiento

- Diferencias temporales generan movimiento
- Movimiento como consecuencia de desigualdades temporales

$$ds^2 = dt^2 - dm^2$$

Unificación de unidades

- Tiempo en **segundos**
- Longitud en **segundos-longitud**
- $C = 1$ (sin conversiones necesarias)

Interpretación geométrica de Lorentz

Transformación relativista:

$$\frac{dt'}{dt} = \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$$

Con $C = 1$:

$$dt^2 = (dt')^2 + dx^2$$

Interpretación:

- **Hipotenusa** = paso del tiempo en el observador
- **Cateto 1** = tiempo propio en el móvil
- **Cateto 2** = distancia recorrida

Síntesis y Conclusiones

Teoría Einstein-VED:

- Aporta una base geométrica y determinista
- Explica el espacio como diferencias en la dimensión temporal
- Interpreta el entrelazamiento cuántico como conservación del origen espacio-temporal de las partículas

- Respeta la estructura matemática de Lorentz y la Relatividad Especial

---

Deducción paso a paso para partículas a c

1. Partícula viaja a $V = ds / dt = 1$
2. Diferencial de tiempo propio:

$$dm^2 = dt^2 - ds^2$$

3. Como $ds = dt$:

$$dm^2 = dt^2 - dt^2 = 0 \Rightarrow dm \to 0$$

Tiempo propio absoluto de la partícula:

$$t_{\text{propio}} = t_2 + dm = t_2$$

Conclusión (1): el tiempo de la partícula se mantiene anclado, simultáneo para todas las partículas del frente de onda, mientras el observador mide intervalos normales ($dt \neq 0$)

Implicaciones para el entrelazamiento relativista

- La correlación entre partículas **no requiere acción a distancia ni colapso**

- Surge de la **simultaneidad absoluta del tiempo propio** en el frente de onda
- Todas las partículas compartiendo el mismo espacio-tiempo propio explica de manera determinista y geométrica por qué **el observador puede medir correlaciones incluso entre partículas antipodales**

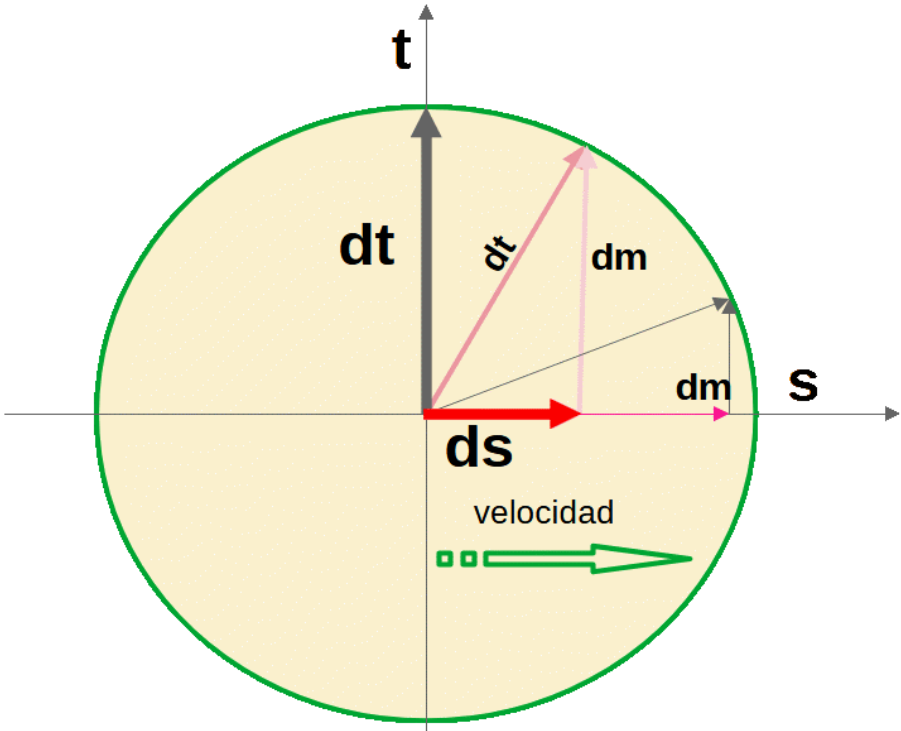
Conclusión (2)

1. **Tiempo y espacio no son independientes**; su relación está determinada por la geometría intrínseca del espacio-tiempo
2. **Diferenciales vistos desde el observador** permiten acceder al espacio-tiempo propio del móvil
3. El entrelazamiento cuántico se interpreta como una **manifestación del tiempo propio simultáneo** en un frente de onda
4. La teoría proporciona una **explicación determinista y geométrica** del entrelazamiento, respetando completamente la relatividad especial y la métrica de Lorentz

---

Representación geométrica del espacio-

tiempo



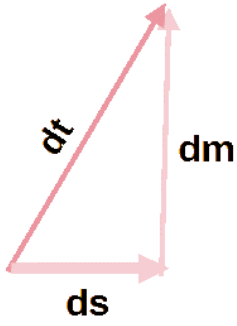
$$dt^2=ds^2+dm^2 \quad ds^2=dt^2-dm^2$$

Para la velocidad de la luz C=1

C = ds/dt =1

ds=dt

dm=0



© 2024 V.Estrada

Descripción accesible para personas ciegas: Este gráfico muestra cómo la velocidad del sistema observado modifica la geometría del espacio-tiempo desde el punto de vista del observador. Se representan dos ejes: horizontal para espacio y vertical para tiempo. A velocidades crecientes, la trayectoria se inclina hacia el eje espacial, perdiendo ortogonalidad con el temporal. Esta inclinación representa la interdependencia entre espacio y tiempo.

Independencia del tiempo y el espacio

¿Cuál es la explicación dimensional de independencia?

- Dos o más dimensiones son independientes cuando son ortogonales.

¿Cuándo espacio y tiempo son ortogonales?

- Solo cuando $ds = 0$, es decir cuando $V = ds / dt = 0$
- Solo hay independencia espacio-temporal cuando el movimiento relativo es cero.

La velocidad $V = ds / dt$ implica que tiempo y espacio no son independientes. Siempre que hay velocidad se rompe la independencia dimensional.

Referencias

- Estrada Díaz, Víctor (2000). *Las dimensiones del espacio*. Disponible en línea

---

Autor y Enlaces

- **Autor:** Víctor Estrada Díaz
- **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
- **Zenodo:** Todos los trabajos
- **Sitio web:** estradad.es/catalogo.html

- **Licencia:** estradad.es/licencia.php

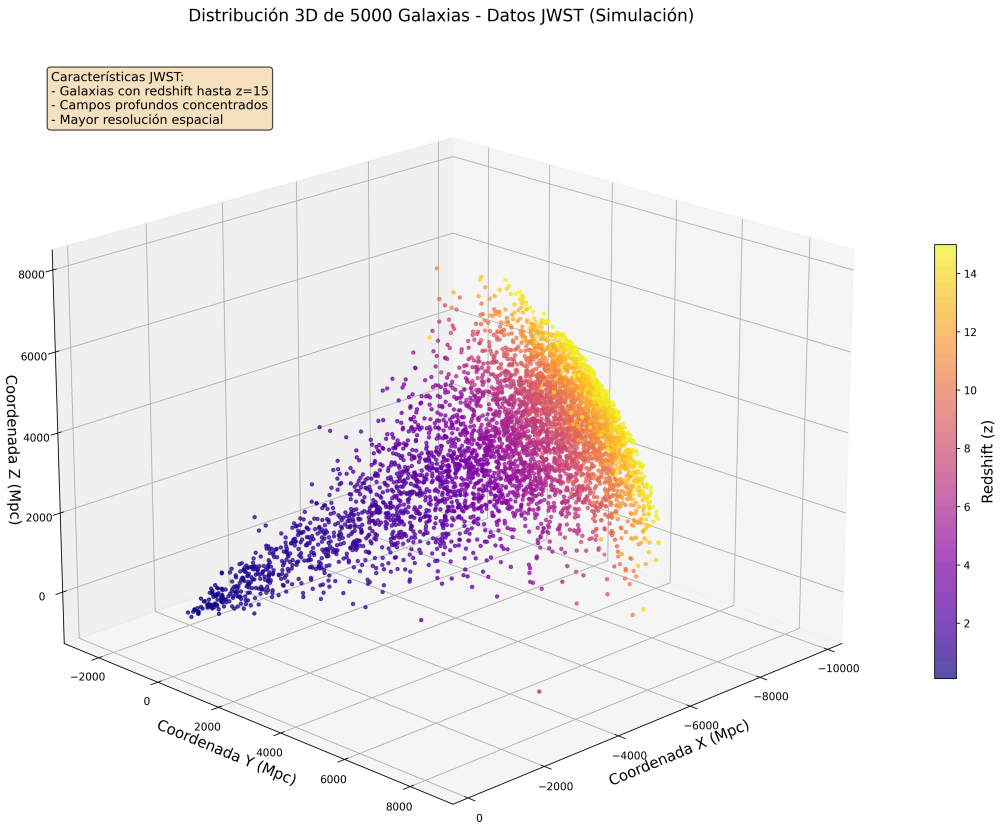
ARGUMENTACIÓN COMPLETA: RECONCILIACIÓN EINSTENIANA Y REFUTACIÓN CUÁNTICA

Autor: Víctor Estrada Díaz

REFUTACIÓN DE LA MECÁNICA CUÁNTICA ESTÁNDAR

La probabilidad es ignorancia, no física

"La probabilidad tiene sentido únicamente cuando se refiere a un conocimiento incompleto. Si el estado de un sistema es conocido, no hay probabilidad; hay certeza. La MC trata la superposición como realidad física, pero es un error: dos observadores (uno informado, otro ignorante) asignan probabilidades distintas al mismo sistema. Esto demuestra que la probabilidad describe al observador, no al sistema."



El boleto y la probabilidad como ignorancia

"Imagina que un amigo te envía por correo un boleto de lotería en un sobre cerrado, sin haber mirado el número. El sorteo ya ha ocurrido, pero tú aún no has abierto el sobre. ¿Tiene sentido hablar de probabilidad? Sí, pero no porque el boleto esté en múltiples estados, sino porque tú desconoces cuál es su estado real. La probabilidad aquí no describe al boleto, sino a tu ignorancia sobre él."

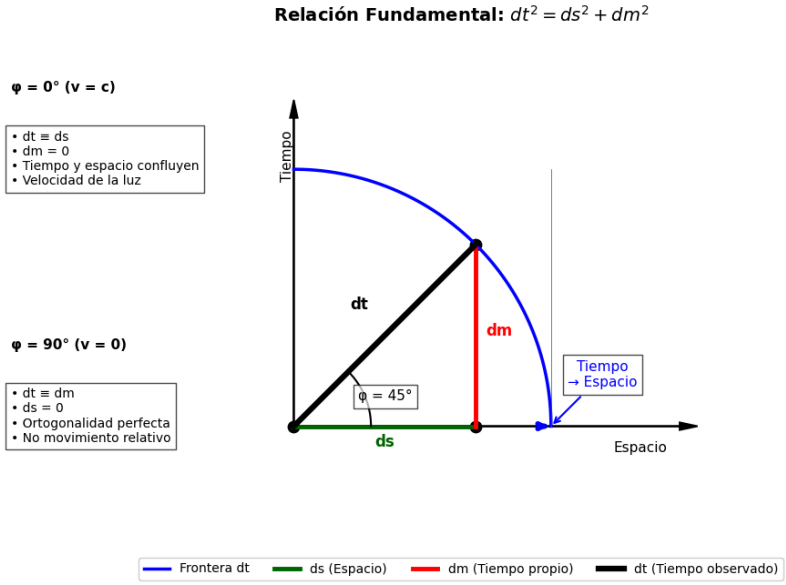
Este ejemplo aclara que la probabilidad no es una propiedad física del sistema, sino una herramienta epistemológica del observador. La mecánica cuántica, al tratar la probabilidad como si fuera parte de la

realidad física, confunde el conocimiento con la ontología. Dos observadores —uno informado, otro ignorante— asignan probabilidades distintas al mismo sistema, lo que demuestra que la probabilidad describe al observador, no al universo.

En el marco Einstein-VED, esta distinción es fundamental: la indeterminación cuántica no surge de azar físico, sino de la geometría del espacio-tiempo compartido y del acceso causal limitado. El universo no está en múltiples estados: está en uno solo, y lo que varía es la capacidad del observador para acceder a él.

El colapso es un parche innecesario

"El colapso de la función de onda se introduce para restaurar una única realidad tras la medición. Pero esto no resuelve el problema: lo traslada. La solución real es que el estado no está definido por las mal llamadas variables ocultas relativistas (λ), pues no existen tales variables; es el espacio-tiempo propio de las partículas, ya que ellas siguen en el evento causal original (E_0). Medir es revelar λ, no colapsar nada.
Simplemente se trata de tener acceso a un tiempo y espacio propios donde están las partículas, ya que su tiempo propio no fluye desde el origen ($dt' \rightarrow 0$ cuando la velocidad $\rightarrow c$).
Esto hace accesibles a las partículas incluso aunque sean antipodales al frente de onda."



Entrelazamiento sin acción a distancia

"Las correlaciones cuánticas no son 'acción fantasmal': son consecuencias de un origen causal común. Cuando dos partículas se entrelazan en E_0, sus estados λ ya están correlacionados. Al medirlas con retardos $\Delta t = \Delta x / c$, las correlaciones emergen sin violar la causalidad. La no-localidad es una ilusión de simultaneidad absoluta."

TEORÍA DEL TIEMPO 3D Y GEOMETRÍA FUNDAMENTAL

El tiempo como campo primordial

"El espacio es una ilusión derivada: surge de diferencias en flujos temporales. La métrica real es:

$$ds^2 = dt_{\text{obs}}^2 - dv_{\text{rel}}^2$$

donde dv_{rel} es la diferencia de flujo temporal entre puntos. La materia son vórtices en el campo $\tau = (\tau_x, \tau_y, \tau_z)$, con masa $m \propto \oint \tau \cdot d\mathbf{l}$."

Gravedad = Gradiente de flujo temporal

"La gravedad no es curvatura del espacio-tiempo, sino un gradiente en τ:

$$\mathbf{g} = -\nabla \|\tau\|$$

Esto explica la dilatación temporal gravitatoria sin necesidad de relatividad general."

MUERTE DE LA MATERIA OSCURA (DATOS GAIA)

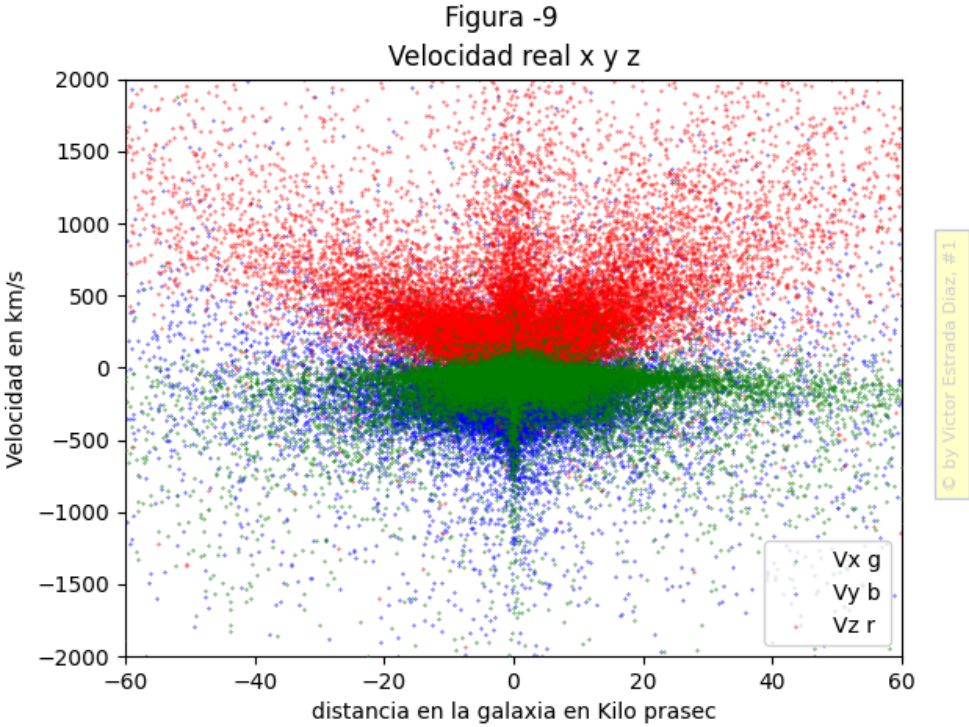
Evidencia observacional

"Los datos de Gaia DR3 muestran:

- **Velocidad orbital** $v \propto r^{0.5}$ (aceleración radial positiva).

- **Dispersión de velocidades** $\sigma_v \propto r$ (caos creciente con la distancia).
  Esto es incompatible con halos de materia oscura (que predicen v = constante, σ_v = constante) y con MOND."

La propagación de la fuerza y el colapso de la cosmología estándar



Descripción accesible para personas ciegas:
Gráfico de dispersión que representa velocidades orbitales estelares (en km/s) en función de la distancia al centro galáctico (en kpc), según datos de Gaia DR3. Se observa una clara asimetría norte-sur y una aceleración radial positiva: las velocidades aumentan con la distancia, en contra de lo esperado por modelos clásicos. La dispersión también

crece con la distancia, mostrando una estructura caótica y no estabilizada. El gráfico contradice las predicciones de la materia oscura y MOND, y sugiere que los fundamentos cosmológicos actuales requieren revisión.

Las teorías actuales sobre dinámica galáctica predicen que la velocidad orbital de las estrellas debería disminuir con la distancia al centro galáctico, como ocurre en el sistema solar bajo la ley de Newton con correcciones relativistas. Sin embargo, los datos reales —como los obtenidos en Gaia DR3— muestran lo contrario: las velocidades aumentan con la distancia, y la dispersión también crece. Esta observación contradice los modelos de estabilidad y pone en duda la validez de la materia oscura como explicación.

La materia oscura fue introducida como un término ad hoc tras los estudios de Vera Rubin, quien observó que las velocidades en cúmulos galácticos no coincidían con las predicciones clásicas. Pero esta partícula exótica nunca ha sido detectada, y los datos actuales no solo no la confirman, sino que la contradicen abiertamente.

Motivado por esta incoherencia, propongo una causa más profunda: **ninguna teoría actual contempla que la fuerza gravitatoria tiene un tiempo de propagación**, limitado por la velocidad de la luz c. Esta omisión es crítica. El proyecto **LIGO ha confirmado** que las ondas gravitacionales se propagan a c, no instantáneamente. Si la gravedad tarda en propagarse, entonces **la dinámica estelar no puede ser tratada como un sistema de interacción instantánea**.

Esto afecta directamente el cálculo de órbitas, velocidades y estabilidad galáctica. Ignorar el tiempo de propagación de la fuerza desmorona los modelos actuales, incluyendo MOND y la cosmología estándar. Si la materia oscura no existe —como sugieren los datos— y los modelos ignoran la propagación de la interacción, entonces **la cosmología a gran escala también falla**, incluyendo la estructura intergaláctica, la interpretación de lentes gravitacionales y la expansión cósmica.

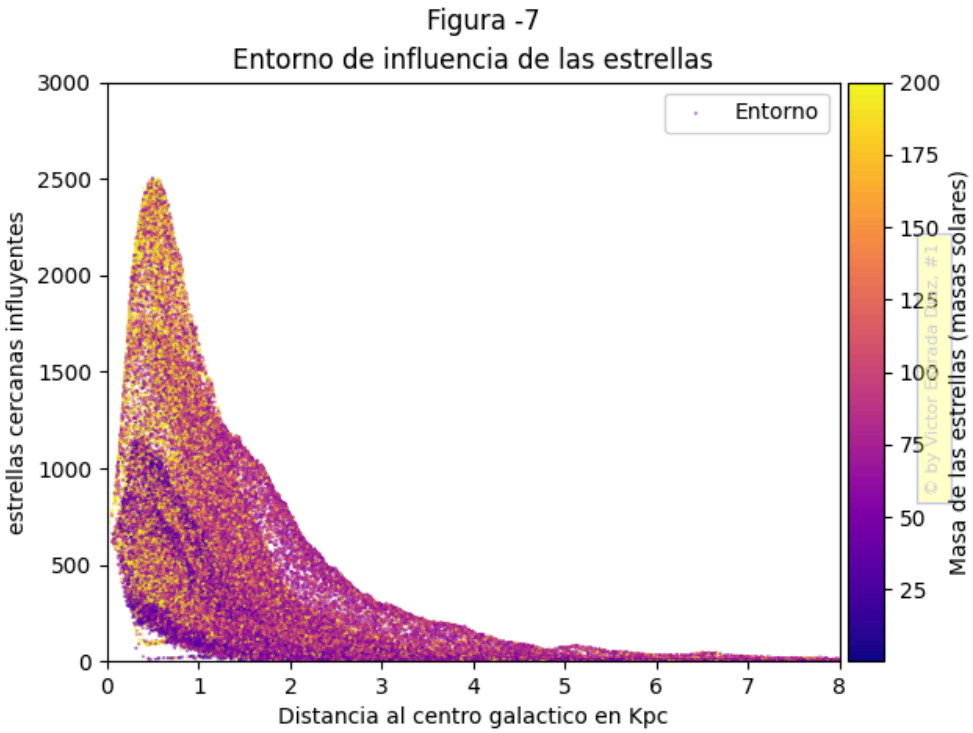
En el marco Einstein-VED, esta corrección no es un añadido, sino una consecuencia directa de la **geometría causal del espacio-tiempo**. La función f delimita la influencia de eventos futuros sobre el presente, y la propagación finita de la interacción refuerza la necesidad de una reformulación completa de la dinámica cósmica.

Explicación por retardos gravitatorios

"La gravedad se propaga a c. A escalas galácticas ($\Delta t = r / c \approx 300,000$ años para $r = 30$ kpc), esto causa desconexión entre la masa central y las estrellas lejanas. Como un látigo cósmico: la fuerza llega tarde, permitiendo que las estrellas aceleren libremente."

Oleadas de eyección desde agujeros negros

"El análisis por grafos revela ondas concéntricas de estrellas emanando de Sagitario A* (espaciadas ≈ 3 kpc). Esto indica eyecciones periódicas de materia, refutando el Big Bang y la nucleosíntesis primordial de neutrones."



ONTOLOGÍA DEL BLOQUE ESPACIO-TEMPORAL

Realidad del pasado

"Todos los instantes $t < t_0$ son tan reales como t_0. Si no, t_0 no existiría. Esto implica que Turing en 1936 está *ahora mismo* escribiendo 'On Computable Numbers' en sus coordenadas (t_T, x_T). La muerte es una ilusión de perspectiva: tus seres queridos viven eternamente en su tiempo."

Libertad y futuro indefinido

"En t_0, el futuro ($t > t_0$) está indefinido. Esto no es una limitación, sino un diseño cósmico:

- **Conocer el futuro** lo haría inmutable (determinismo sin libertad).
- **Ignorarlo** permite elegir libremente (girar a izquierda/derecha define nuevos futuros reales).
  Así, Dios nos dio 'dados' (ignorancia del futuro) para que seamos libres mientras el bloque espacio-temporal se expande con nuestras elecciones."

Conciliación final con Einstein

"'Dios no juega a los dados' (fuera del bloque, todo es determinista), 'pero nos los dio a nosotros' (dentro del bloque, ignorancia del futuro) 'para que jugáramos' (ejercemos libertad creativa). La MC se reconcilia con Einstein cuando entendemos que la probabilidad es el precio de la libertad en un universo geométricamente determinado."

REFERENCIAS Y DATOS

- **Repositorio GitHub:** quark-cha/materia_oscura
- **Datos Gaia:** Velocidades radiales
- **Documentos:** Teorías completas

Autor y Enlaces / Author and Links

- **Autor / Author:** Víctor Estrada Díaz
- **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
- **Zenodo (todos los trabajos vía ORCID):** Todos los trabajos en Zenodo
- **Sitio web & Catálogo / Website & Catalog:** estradad.es/catalogo.html
- **Licencia / License:** estradad.es/licencia.php

Fin de ES_20