ES_31: Sobre el signo del redshift cosmológico

Una predicción falsable de energía oscura cero

Autor: Víctor Estrada Díaz
Web: estradad.es | **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
Obra base: Zenodo · Mis teorías · Einstein-VED
Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

Resumen

El modelo cosmológico estándar (ΛCDM) interpreta el corrimiento al rojo cosmológico como evidencia de expansión espacial. Este artículo demuestra que tal interpretación invierte la flecha del tiempo en la definición de expansión. En la física clásica y relativista, la expansión requiere $dr / dt > 0$ con $dt > 0$ (distancias aumentando hacia el futuro). La cosmología observa corrimiento al rojo desde el pasado ($dt < 0$) y lo etiqueta como expansión. Este error de signo fuerza la introducción de una constante cosmológica positiva Λ para compensar. Una predicción directa e independiente del modelo se sigue: si ΛCDM es correcto, la deriva del corrimiento al rojo dz / dt_0 debería ser positiva para galaxias distantes; si la interpretación correcta es que el corrimiento al rojo mide profundidad temporal, entonces $dz / dt_0 < 0$. El test de Sandage-Loeb, ya en curso con

ESPRESSO, ELT-ANDES y SKA1-mid, discriminará entre ambos signos dentro de una década. Además, una derivación algebraica previa (Einstein-VED) muestra que $\Lambda = 0$ emerge de primeros principios cuando G se deriva geométricamente, sin dejar ningún grado de libertad residual. ΛCDM no corrige la dinámica — corrige un error de signo en la definición de expansión.

---

1. La definición física de expansión

En la física clásica y en la relatividad especial y general, el término *expansión* aplicado a una distancia $r(t)$ entre dos objetos significa:

$$\frac{dr}{dt} > 0 \quad \text{con} \quad dt > 0$$

La condición $dt > 0$ no es trivial. Establece que la expansión es una propiedad **dirigida hacia el futuro**. Cuando decimos "el universo se expande", queremos decir que si esperamos una cantidad positiva de tiempo hacia el futuro, las distancias serán mayores.

Esto no es una convención. Se sigue de la estructura causal del espacio-tiempo: el futuro es físicamente distinguible del pasado. No hay simetría que nos permita invertir dt sin cambiar el significado de la palabra "expansión".

---

2. Lo que la cosmología estándar observa realmente

Los sondeos cosmológicos (JWST, SDSS, DESI) observan:

- Galaxias distantes con corrimiento al rojo $z > 0$
- La luz fue emitida en el tiempo cósmico $t_{\text{em}} = t_0 - \Delta t$, con $\Delta t > 0$
- Por tanto: $dt = t_{\text{em}} - t_0 = -\Delta t < 0$

La interpretación estándar es:

$$z = \frac{\lambda_{\text{obs}} - \lambda_{\text{em}}}{\lambda_{\text{em}}} \approx \frac{v}{c} \quad \text{(para } z \text{ pequeño)}$$

donde $v = dr / dt$ es una velocidad de recesión.

Pero **la v observada se deriva de luz emitida en el pasado**. La cantidad realmente medida es:

$$\left.\frac{dr}{dt}\right|_{dt<0}$$

La cosmología estándar entonces escribe:

$$\frac{dr}{dt} > 0 \quad \text{con} \quad dt < 0$$

y llama a esto "expansión".

---

3. La inversión de signo

Hagamos explícita la inversión:

Concepto	Física clásica/relativista	Cosmología estándar
Dirección temporal	$dt > 0$ (futuro)	$dt < 0$ (pasado)

Concepto	Física clásica/relativista	Cosmología estándar
Cantidad medida	dr / dt (predicción futura)	dr / dt (observación pasada)
Signo de expansión	$dr / dt > 0,\ dt > 0$	$dr / dt > 0,\ dt < 0$
Estatus	Definición	**Error de signo**

Esto no es una cuestión de interpretación. Si aplicamos la misma convención de signo consistentemente, lo que la cosmología llama "expansión" es en realidad:

$$\frac{dr}{dt}\Big|_{dt<0} = - \frac{dr}{d(-t)}\Big|_{d(-t)>0}$$

Es decir, es la **inversión temporal** de una contracción dirigida hacia el futuro.

---

4. Por qué Λ parece necesaria (y por qué es un artefacto)

Las ecuaciones de Friedmann con una constante cosmológica son:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho + \frac{\Lambda}{3}$$

Si uno asume erróneamente que un $dr / dt > 0$ dirigido hacia el pasado implica una aceleración dirigida hacia el futuro, entonces:

- Las observaciones de supernovas de alto z (Perlmutter, Riess, 1998) muestran magnitudes más débiles de lo esperado
- Esto se interpreta como "la expansión se está acelerando"
- Se introduce $\Lambda > 0$ para ajustar el signo

Pero si la interpretación correcta es que z mide **profundidad temporal** (no distancia espacial), entonces:

- No se necesita aceleración
- $\Lambda = 0$ es el valor natural
- El aparente oscurecimiento se explica por una relación $r(t)$ diferente sin Λ

Por tanto: Λ **no corrige la dinámica.** Λ **corrige el error de signo en la definición de expansión.**

---

5. La predicción falsable: deriva del corrimiento al rojo

El test de Sandage-Loeb (Sandage 1962, Loeb 1998) mide la derivada temporal del corrimiento al rojo cosmológico:

$$\dot{z} \equiv \frac{dz}{dt_0}$$

donde t_0 es el tiempo del observador.

5.1 Predicción de ΛCDM

En ΛCDM con $\Lambda > 0$ y expansión acelerada:

- $\dot{z} > 0$ para $z \lesssim 2$

- $\dot{z} = 0$ en $z \approx 2$
- $\dot{z} < 0$ para $z \gtrsim 2$ (pero pequeño en magnitud)

Para z muy altos (ej., $z \sim 14$, observados por JWST), ΛCDM predice:

$$\dot{z}_{\Lambda\text{CDM}} \sim +10^{-9} \text{ año}^{-1} \quad \text{(positivo, pequeño)}$$

5.2 Predicción de este marco

Si el corrimiento al rojo mide **profundidad temporal** — es decir, la diferencia en tiempo propio entre observador y emisor — entonces:

$$z \propto \Delta t_{\text{lookback}}$$

A medida que el tiempo del observador t_0 aumenta, el tiempo de retroceso a una galaxia dada **disminuye** porque el universo envejece. Por tanto:

$$\frac{dz}{dt_0} < 0 \quad \text{para todo } z$$

No hay cambio de signo. No hay cruce por cero. Estrictamente negativo.

---

6. El experimento que decide

El test ya está en curso:

Instrumento	Inicio	Objetivo	Sensibilidad
ESPRESSO (VLT)	2018	Bosque Lyman-α	$\dot{z} \sim 10^{-9}$

Instrumento	Inicio	Objetivo	Sensibilidad
ANDES (ELT)	~2030	Galaxias de alto z	$\dot{z} \sim 10^{-10}$
SKA1-mid	~2027	Línea de 21 cm	$\dot{z}$ en $z \sim 1–3$

Crucialmente: el test de Sandage-Loeb es **independiente del modelo**. No asume una escalera de distancias. No asume una constante de Hubble. Mide $\dot{z}$ directamente usando líneas atómicas (hidrógeno, Lyman-α, 21 cm) — patrones de frecuencia absolutos.

Sin circularidad. Sin cadena de calibración. Solo: medir $\lambda(t_0)$ y $\lambda(t_0 + \Delta t)$.

---

7. Los dos resultados posibles

Resultado	ΛCDM	Este marco
$\dot{z} > 0$ a alto z	Soportado	Falsificado
$\dot{z} < 0$ a alto z	Falsificado	Soportado
Λ	> 0 requerida	$= 0$ algebraicamente

Antes de 2030, los datos de ELT-ANDES o SKA1-mid decidirán.

---

8. Derivación algebraica de que $\Lambda = 0$ (Einstein-VED)

En la obra base **Einstein-VED** (Zenodo: 18816405) se demuestra que:

- La materia es energía de onda confinada
- La estabilidad requiere un número entero n en la ecuación de onda
- La configuración estable mínima es $n = 2$
- A partir de $n = 2$, la constante gravitatoria G emerge **geométricamente**, sin parámetros libres

Las ecuaciones de Einstein son:

$$G_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

Si G está completamente determinada por la geometría (sin parámetro libre), entonces el lado izquierdo está **completamente restringido**. No queda ningún grado de libertad residual para absorber un Λ no nulo.

Por tanto:

$$\Lambda = 0 \quad \text{algebraicamente}$$

Esto no es una conjetura. Es una consecuencia de derivar G a partir de primeros principios, como se muestra en los documentos completos disponibles en estradad.es/catalogo.php.

---

9. Conclusión

ΛCDM descansa sobre un error de signo: interpretar un $dr / dt > 0$ dirigido hacia el pasado como expansión dirigida hacia el futuro. Este error fuerza la introducción de una constante cosmológica positiva.

Dos pruebas independientes convergen:

1. **Observacional:** La deriva del corrimiento al rojo de Sandage-Loeb mostrará $\dot{z} < 0$ para todo z, falsificando la expansión acelerada y apoyando $\Lambda = 0$.
2. **Algebraica:** Derivar G a partir de la geometría (Einstein-VED) no deja espacio para Λ; $\Lambda = 0$ emerge necesariamente.

Λ no corrige la dinámica del universo. Λ corrige un error de signo en la definición de expansión.

Referencias

1. Sandage, A. (1962). *ApJ*, 136, 319.
2. Loeb, A. (1998). *ApJ*, 499, L111.
3. Liske, J. et al. (2008). *MNRAS*, 386, 1192.
4. ESPRESSO Collaboration (2021). *A&A*, 645, A112.
5. ANDES/ELT Science Case (2023). *arXiv:2311.03275*.
6. SKA Cosmology Science (2020). *arXiv:2003.12797*.
7. Estrada Díaz, V. (2026). *The theory that will reconcile Quantum Mechanics with Einstein's Relativity*. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.18816405
8. Estrada Díaz, V. Sitio web personal: https://estradad.es — Mis teorías, UNIHOLOG, Einstein-VED

Fin de ES_31