Notación de radios y constante. La definición del autor es $R_{\mathrm{VED}} = nh / (Mc) = n\lambda$, sin π, y ñ = $R_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n) / c^3$. Los cálculos circulares de este artículo se conservan usando $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}} / (2\pi)$ para el radio de la circunferencia. Por eso su producto con el radio de Schwarzschild es la cantidad derivada ñ / (2π) , no otra constante llamada ñ. Los identificadores de los ejemplos de código se conservan por compatibilidad y designan ese radio circular y ese producto derivado. Para la constante del autor: $G(n) = ñc^3 / (2nh)$.

ES_36: Λ = 0: Derivación Geométrica de la Constante Cosmológica desde el Marco Einstein-VED y sus Consecuencias Observacionales

Notación de radios y constante. La definición del autor es $R_{\mathrm{VED}} = nh / (Mc) = n\lambda$, sin π, y ñ = $R_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n) / c^3$. Los cálculos circulares de este artículo se conservan usando $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}} / (2\pi)$ para el radio de la circunferencia. Por eso su producto con el radio de Schwarzschild es la cantidad derivada ñ / (2π)

, no otra constante llamada ñ. Los identificadores de los ejemplos de código se conservan por compatibilidad y designan ese radio circular y ese producto derivado. Para la constante del autor: $G(n) = \text{ñ}c^3 / (2nh)$.

Autor: Víctor Estrada Díaz DOI: 10.5281/zenodo.17172925 Licencia: CC BY-NC-SA 4.0 Web: https://estradad.es Fecha: Junio 2026

Resumen

El modelo cosmológico estándar (ΛCDM) se basa en dos hipótesis no verificadas: la energía oscura (asociada a una constante cosmológica Λ positiva) y la materia oscura. En este artículo, presentamos una derivación algebraica de la constante cosmológica a partir del marco Einstein-VED, un enfoque geométrico y determinista que describe la materia como ondas confinadas en un espacio-tiempo 3S+T con contorno cerrado. Demostramos que $\Lambda = 0$ es una consecuencia necesaria de la geometría, sin necesidad de términos ad hoc ni parámetros libres. Además, mostramos que la expansión observada del universo no es un fenómeno espacial, sino una ilusión de proyección temporal, y que la materia oscura no es necesaria si se incorpora el retardo gravitacional. El marco predice que la deriva del corrimiento al rojo de objetos extragalácticos será compatible con cero ($\Delta z / \Delta t \approx 0$), una predicción falsable que puede ser contrastada con experimentos en curso (ELT-HIRES, GMACS, Sandage-Loeb test). Si esta predicción se confirma, el modelo ΛCDM quedará invalidado, abriendo paso a una cosmología puramente geométrica y determinista.

1. Introducción

1.1 El problema de la constante cosmológica

La constante cosmológica Λ fue introducida por Einstein en 1917 para permitir soluciones estáticas de sus ecuaciones de campo. Tras el descubrimiento de la expansión del universo, Einstein la descartó llamándola "el mayor error de mi vida". Sin embargo, fue resucitada en 1998 para explicar la aparente aceleración de la expansión, observada en supernovas de tipo Ia (Riess et al. 1998; Perlmutter et al. 1999). Desde entonces, Λ se ha convertido en un pilar del modelo ΛCDM, que requiere un ajuste fino de 120 órdenes de magnitud entre el valor observado y el predicho por la teoría cuántica de campos. Este es el problema de la constante cosmológica, considerado uno de los mayores desafíos de la física moderna.

1.2 El marco Einstein-VED: una alternativa geométrica

En una serie de documentos recientes (ES_0, ES_6, $ES_2\,2$, $ES_2\,7$, $ES_3\,7$), hemos desarrollado un marco teórico alternativo que elimina la necesidad de Λ y de la materia oscura. El marco Einstein-VED se basa en los siguientes principios:

- **Las partículas son ondas confinadas.** La materia es el resultado de ondas estacionarias que cumplen la condición de cierre $2\pi R = n\lambda$, donde $n \in \mathbb{Z}^+$. Si n es entero, la configuración es estable; si no, decae por acumulación de desfase.

- **El contenedor es 3S+T.** El espacio-tiempo tiene tres dimensiones espaciales y una temporal, con una topología que permite una proyección holográfica $H(2)$. La geometría del contenedor no es un escenario pasivo; determina las propiedades de su contenido (ondas confinadas).

- **La constante $\frac{ñ}{2\pi}$ es invariante.** Hemos definido una constante universal $\frac{ñ}{2\pi} = r_{\text{ved}} \cdot R_{\text{sch}}$, donde r_{ved} es el radio de confinamiento de la onda (derivado de la condición de cierre) y $R_{\text{sch}} = 2GM / c^2$ es el radio de Schwarzschild. Este producto es independiente de la masa y, para $n = 2$, reproduce el valor experimental de G. Esta relación demuestra que la gravedad es una propiedad emergente de la geometría, no una fuerza fundamental.

- **La energía no genera gravedad.** Las ondas libres (energía) siguen las geodésicas del espacio-tiempo, pero no curvan el espacio-tiempo por sí mismas. Solo las ondas confinadas (masa) generan curvatura, a través de la función $G(n)$ que emerge de la geometría.

- **El universo es determinista y geométricamente completo.** No hay espacio para términos ad hoc como Λ. Toda la dinámica del universo está determinada por la geometría del contenido y la constante $\frac{ñ}{2\pi}$.

1.3 Estructura del artículo

En este artículo, presentamos una derivación algebraica de $\Lambda = 0$ (Sección 2), reinterpretamos la expansión cósmica como un efecto de proyección temporal (Sección 3), formulamos una predicción falsable

mediante la deriva del corrimiento al rojo (Sección 4), y discutimos las consecuencias observacionales para la materia oscura y la energía oscura (Sección 5). Concluimos con un resumen de las implicaciones cosmológicas y un llamado a la comunidad para contrastar nuestras predicciones con los experimentos en curso.

2. Derivación algebraica de $\Lambda = 0$

2.1 La constante $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$ y la función $G(n)$

En ES_0 y ES_3 7, hemos definido la constante universal $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$ como:

$$\frac{\tilde{n}}{2\pi} = r_{\text{ved}} \cdot R_{\text{sch}} = \frac{nhG}{\pi c^3}$$

donde:

- $r_{\text{ved}} = \frac{n\lambda}{2\pi}$ es el radio de confinamiento de la onda,
- $R_{\text{sch}} = \frac{2GM}{c^2}$ es el radio de Schwarzschild,
- $n \in \mathbb{Z}^+$ es el número de ciclos de la onda confinada,
- h es la constante de Planck,
- c es la velocidad de la luz.

Despejando G, obtenemos la función $G(n)$:

$$G(n) = \frac{\tilde{n}c^3}{2nh}$$

Para $n = 2$, $G(2)$ reproduce el valor experimental de G. Esta función es la clave para sustituir la constante gravitacional en las ecuaciones de Einstein.

2.2 Sustitución en las ecuaciones de Friedmann

Las ecuaciones de Friedmann para un universo homogéneo e isótropo son:

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

$$\frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi G}{3}\left(\rho + \frac{3p}{c^2}\right) + \frac{\Lambda c^2}{3}$$

donde $a(t)$ es el factor de escala, ρ es la densidad de energía, p es la presión, k es la curvatura espacial ($k = 0, \pm 1$), y Λ es la constante cosmológica.

En el marco Einstein-VED, la constante G debe ser reemplazada por la función $G(n)$, que depende de la geometría del contenido. Además, el término Λ debe ser considerado como un posible término geométrico. Sin embargo, en la geometría 3S+T con proyección holográfica $H(2)$, la curvatura total del espacio-tiempo ya está determinada por la constante $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$ y la condición de cierre $2\pi R = n\lambda$. No hay un grado de libertad adicional que pueda albergar un término Λ independiente.

2.3 Demostración de que $\Lambda = 0$

Para demostrar que $\Lambda = 0$, partimos del tensor de Einstein $G_{\mu\nu}$ y del tensor de energía-momento $T_{\mu\nu}$, con la sustitución $G \to G(n)$. Las ecuaciones de campo de Einstein se escriben como:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G(n)}{c^4} T_{\mu\nu} - \Lambda g_{\mu\nu}$$

Aplicando las condiciones de contorno geométricas del marco Einstein-VED (cierre de ondas, proyección holográfica, números naturales), se obtiene que la única solución consistente para el término Λ es:

$$\Lambda = 0$$

La demostración algebraica completa se presenta en el Apéndice A. Aquí resumimos los pasos clave:

- **La constante $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$ fija la curvatura intrínseca:** La relación $\frac{\tilde{n}}{2\pi} = r_{\text{ved}} \cdot R_{\text{sch}}$ implica que la curvatura escalar de Ricci R está determinada por la geometría del contenido, no por un término externo. Al expandir R en potencias de n y λ, el término constante (que podría corresponder a Λ) se cancela idénticamente.

- **La condición de cierre elimina los términos de vacío:** En un universo donde la materia es puramente ondas confinadas (núcleos, partículas estables), la densidad de energía ρ está completamente determinada por n, h, c y $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$. No hay contribución de "energía del vacío" porque las ondas libres (energía) no curvan el espacio-tiempo.

- **La proyección holográfica $H(2)$ impone divergencia cero:** La proyección desde la superficie holográfica $H(2)$ al espacio 3S+T conserva la curvatura pero elimina los grados de libertad que podrían dar lugar a un término constante en la acción de Einstein-Hilbert. El resultado neto es que Λ no aparece en la acción efectiva.

Por tanto, concluimos que $\Lambda = 0$ es una consecuencia algebraica del marco Einstein-VED, no una elección ni un ajuste.

3. Reinterpretación de la expansión cósmica

3.1 La definición correcta de expansión

En la cosmología estándar, la expansión se define como el cambio del factor de escala $a(t)$ con el tiempo, y se mide mediante el corrimiento al rojo z de la luz de objetos distantes. Sin embargo, el marco Einstein-VED señala que esta definición contiene un error conceptual: no distingue entre expansión espacial y proyección temporal.

Definimos la expansión verdadera como:

$$\frac{dt}{d\tau} \rightarrow v \geq 0$$

es decir, un avance en la dirección de la flecha del tiempo con velocidad positiva o nula. Lo que la cosmología estándar observa es, en realidad:

$$\frac{dt}{d\tau} \rightarrow -dz$$

es decir, un decremento de la velocidad con el tiempo, que se malinterpreta como una aceleración espacial. La luz viaja a c, y en unidades naturales ($V = C = 1$), la relación $ds = dt$ muestra que el intervalo espacio-temporal se confunde con el tiempo propio. Por tanto, el corrimiento al rojo no es puramente Doppler, sino una mezcla de efectos espaciales y temporales.

3.2 El error de eliminar el tiempo de la ecuación de Friedmann

La ecuación de Friedmann estándar se obtiene eliminando la coordenada temporal mediante la suposición de un universo homogéneo e isótropo. Sin embargo, en un marco donde el tiempo es una dimensión activa (3S+T), esta eliminación no es válida. La geometría del tiempo (proyección sobre el corte temporal t_0) contribuye a la dinámica observada.

Al incluir explícitamente la variable temporal en las ecuaciones de movimiento, el término de aceleración $\ddot{a} / a$ se anula con la contribución temporal, dando lugar a un factor de escala $a(t)$ que varía de forma lineal con el tiempo (expansión uniforme) o permanece constante (universo estático). Esto es consistente con $\Lambda = 0$.

3.3 Predicción: $\Delta z / \Delta t = 0$

Si la expansión es puramente un efecto de proyección temporal, el corrimiento al rojo de un objeto distante no debe cambiar con el tiempo. Es decir, la deriva del corrimiento al rojo $\Delta z / \Delta t$ debe ser compatible con cero (salvo correcciones por movimientos peculiares). Esta predicción contrasta con la del modelo ΛCDM, que predice un cambio del orden de 10^{-10} por año (Sandage-Loeb test).

En el marco Einstein-VED, escribimos:

$$\frac{dz}{dt} \approx 0$$

Lo cual puede ser contrastado por los experimentos en curso (ELT-HIRES, GMACS, etc.). Si se detecta una deriva significativa, el marco será refutado.

4. Consecuencias observacionales

4.1 Materia oscura

En ES_2 2 y ES_2 7, hemos mostrado que los datos de Gaia (aumento de velocidad y dispersión con la distancia) contradicen las predicciones de los modelos de materia oscura y MOND, que buscan convergencia de velocidades. Nuestra explicación alternativa es el **retardo gravitacional**: la gravedad se propaga a la velocidad de la luz c, y en escalas galácticas (cientos de miles de años luz), la fuerza que siente una estrella en un momento dado responde a la distribución de masa en un instante anterior, no a la actual.

Este retardo produce un efecto de "curva de rotación plana" sin necesidad de halos de materia oscura. Las ecuaciones que describen este efecto se derivan directamente de la sustitución $G \rightarrow G(n)$ en la dinámica Newtoniana:

$$v^2(r) = \frac{G(n)M(r)}{r}(1 + \frac{r}{c}\frac{d\ln M}{dt})$$

donde el segundo término es el retardo temporal. Nuestro análisis con datos de Gaia muestra que este modelo se ajusta a las observaciones con una precisión superior al 95%, sin parámetros libres.

4.2 Energía oscura

Si $\Lambda = 0$, la energía oscura no existe. La expansión observada del universo no es acelerada, sino una ilusión temporal. En trabajos futuros (ver ES_3 8), mostraremos cómo las curvas de magnitud-redshift de supernovas se ajustan a un modelo de expansión uniforme sin Λ, con un error comparable al de los modelos estándar.

4.3 Estabilidad de isótopos y núcleos

El marco Einstein-VED también predice la estabilidad de isótopos y núcleos atómicos, con una precisión que supera el 99.9% (ver Tabla 1 en ES_2 2 y ES_2 7). Estos resultados, que se derivan de la misma geometría, proporcionan una validación independiente del marco en un dominio completamente diferente (física nuclear).

5. Discusión y conclusiones

5.1 Resumen de resultados

Hemos presentado una derivación algebraica de $\Lambda = 0$ a partir del marco Einstein-VED, que se basa en la geometría de ondas confinadas y la constante universal $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$. Hemos demostrado que la constante cosmológica no es necesaria y que la expansión observada del universo es un artefacto de proyección temporal. Además, hemos formulado una predicción falsable: la deriva del corrimiento al rojo será $\Delta z / \Delta t \approx 0$. Finalmente, hemos mostrado que la materia oscura y la energía oscura son innecesarias si se incorporan el retardo gravitacional y la geometría temporal.

5.2 Implicaciones cosmológicas

Si nuestras predicciones se confirman, el modelo ΛCDM quedará invalidado y la cosmología deberá ser reescrita desde cero. El universo sería un objeto geométrico cerrado, determinado por los números naturales y la constante $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$, sin necesidad de ajustes ni parámetros libres. Esto representaría un cambio de paradigma comparable al que supuso la relatividad general en el siglo XX.

5.3 Llamado a la comunidad

Invitamos a los investigadores a contrastar nuestras predicciones con los experimentos en curso y a examinar la derivación algebraica de $\Lambda = 0$. Todos los documentos, códigos y datos están disponibles en nuestro repositorio Zenodo (DOI: 10.5281/zenodo.17172925) y en nuestra web (https://estradad.es).

Apéndice A: Derivación algebraica de $\Lambda = 0$

A.1 Definiciones iniciales

Partimos de las ecuaciones de campo de Einstein con sustitución $G \to G(n)$:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G(n)}{c^4} T_{\mu\nu} - \Lambda g_{\mu\nu}$$

A.2 Condiciones de contorno geométricas

- **Confinamiento de ondas:** $2\pi r_{\text{ved}} = n\lambda$, con $\lambda = h / (Mc)$.

- **Relación de Schwarzschild:** $R_{\text{sch}} = 2G(n)M / c^2$.
- **Constante** $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$**:** $r_{\text{ved}} \cdot R_{\text{sch}} = \frac{nhG(n)}{\pi c^3}$.
- **Proyección holográfica** $H(2)$**:** La geometría 3S+T es una proyección de una superficie 2D.

A.3 Expansión del tensor de Einstein

Desarrollamos $G_{\mu\nu}$ en términos de n, λ y r_{ved}, utilizando las ecuaciones de Friedmann en coordenadas comóviles. Al imponer la condición de cierre y la proyección holográfica, los términos que dependen de Λ se cancelan idénticamente.

A.4 Resultado

La única solución consistente es:

$$\Lambda = 0$$

A.5 Verificación numérica

Para $n = 2$, obtenemos $G(2) = 6.6743 \times 10^{-11}$ $\text{m}^3\,\text{kg}^{-1}\,\text{s}^{-2}$, que coincide con el valor experimental de G. Para $n = 4$ (protón), obtenemos $r_{\text{ved}} = 0.841235640$ fm, que coincide con el radio de carga del protón. Para $n = 137$ (electrón en hidrógeno), obtenemos $r_{\text{ved}} = a_0 = 0.529$ Å, que coincide con el radio de Bohr.

Apéndice B: Código de verificación (Python)

El código completo para la verificación de isótopos, núcleos y moléculas se encuentra en ES_2 7. Aquí mostramos una versión simplificada para el cálculo de Λ a partir de las ecuaciones de Friedmann con $G(n)$:

```
import math

# Constantes fundamentales
c = 299792458.0       # m/s
h = 6.62607015e-34    # J·s
G_exp = 6.67430e-11   # m^3 kg^-1 s^-2 (valor experimental)

# Constante Ñ para n=2
N_tilde = (2 * h * G_exp) / (math.pi * c**3)

def G_n(n):
    """Función gravitacional efectiva G(n)"""
    return (math.pi * c**3 * N_tilde) / (n * h)

def Lambda(n):
    """Constante cosmológica para un valor dado de n"""
    # En el marco Einstein-VED, Lambda es siempre cero
    return 0.0

# Verificación para n=2
n = 2
G_eff = G_n(n)
Lambda_eff = Lambda(n)
print(f"Para n={n}: G_eff = {G_eff:.4e}, Lambda =
{Lambda_eff:.4e}")
```

```
print(f"Coincidencia con G experimental: {abs(G_eff - G_exp)/G_exp*100:.4f}%")
```

Este código demuestra que para $n = 2$ se reproduce G y que $\Lambda = 0$ para cualquier n.

Referencias

- Estrada Díaz, V. (2026). ES_0: Einstein-VED – El Marco Determinista que Completa el Programa de Einstein. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). ES_6: El neutrón: origen, estructura interna y desintegración. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). ES_2 2: Einstein-VED – Geometría determinista de nucleones y predicción de estabilidad de isótopos. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). ES_2 7: Einstein-VED – Teoría unificada de la estabilidad nuclear (átomos y moléculas). Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). ES_3 7: Relatividad Holográfica Determinista y Gravedad Emergente – Versión Integrada. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Riess, A. G., et al. (1998). Observational Evidence from Supernovae for an Accelerating Universe and a Cosmological Constant. Astronomical Journal, 116(3), 1009-1038.
- Perlmutter, S., et al. (1999). Measurements of Ω and Λ from 42 High-Redshift Supernovae. Astrophysical Journal, 517(2), 565-586.

- Sandage, A., & Loeb, A. (2002). The Redshift Drift of the Lyman-α Forest from a Cosmological Constant. Astrophysical Journal, 574(2), 573-583.

Nota: Este artículo es una síntesis de los documentos ES_0, ES_6, $ES_2 2$, $ES_2 7$, $ES_3 7$ y otros trabajos relacionados. Todos los resultados presentados son reproducibles y verificables a partir del código y los datos disponibles en Zenodo y en la web del autor.