

ES_16: La geometría de los quarks

Del plano de vibración a la tabla de bariones

Autor: Víctor Estrada Díaz

Marco: Einstein-VED

Dependencia: Este documento se deriva de **ES_14 (Los 22 modos del nucleón)** y **ES_15 (Qué son los quarks)** , y fundamenta **ES_18_GENESIS (Cosmología geométrica del neutrón)**.

DOI: 10.5281/zenodo.17172925

Web: <https://estrada.es>

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

1. Introducción: La geometría como lenguaje de la materia

El modelo estándar describe los quarks mediante tablas de números cuánticos.

La geometría 3S+T describe los quarks mediante planos de vibración.

Este documento no añade nuevas hipótesis.

Solo traduce: de la nomenclatura del siglo XX a la geometría del siglo XXI.

Concepto	Modelo estándar	Geometría 3S+T
Quark	Partícula puntual irreducible	Onda estacionaria en un plano XT, YT o ZT
Antiquark	Antipartícula de carga opuesta	Misma onda, dirección temporal inversa
Sabor	Número cuántico sin origen	Plano de vibración + armónico
Carga	Valor fraccionario postulado	Orientación temporal de la onda
Masa	Parámetro libre	Frecuencia de la onda
Confinamiento	Fuerza que aumenta con distancia	Imposibilidad de onda unidireccional
Familia	3, sin explicación	Modo fundamental + 2 armónicos
Colisión	Creación probabilística de pares	Desdoblamiento temporal en $t = t_0$

2. Los tres planos fundamentales

La geometría 3S+T tiene **tres planos ortogonales de vibración**.

Cada plano es un **canal de propagación** entre una dimensión espacial y el tiempo.

Plano	Coordenadas	Dirección	Quark	Carga
Plano XT	(x, t)	$t \rightarrow x$	u	$+\frac{2}{3}$
		$x \rightarrow t$	$\bar{u}$	$-\frac{2}{3}$
Plano YT	(y, t)	$t \rightarrow y$	d	$-\frac{1}{3}$
		$y \rightarrow t$	$\bar{d}$	$+\frac{1}{3}$
Plano ZT	(z, t)	$t \rightarrow z$	d	$-\frac{1}{3}$
		$z \rightarrow t$	$\bar{d}$	$+\frac{1}{3}$

No hay más planos. No puede haberlos. La materia visible es la combinación de ondas en estos tres planos.

3. Los armónicos: el origen de las tres familias

Cada plano admite **modos vibracionales de orden superior**.

Armónico	Frecuencia	Familia	Quarks
Modo fundamental (k=1)	ν_0	1ª familia	u, d
Primer armónico (k=2)	$2\nu_0$	2ª familia	c, s
Segundo armónico (k=3)	$3\nu_0$	3ª familia	t, b

La masa no es un parámetro. Es la frecuencia de la onda.

Por eso el charm es más masivo que el up. Por eso el strange decae a down. Por eso el top no forma hadrones: su frecuencia es tan alta que decae antes de poder acoplarse.

4. La tabla periódica de los bariones

El modelo estándar presenta el **octeto** y el **decuplete** como clasificaciones empíricas.

La geometría 3S+T los presenta como combinaciones permitidas de ondas.

4.1 El octeto (espín 1/2)

Fuente: Wikipedia	Interpretación geométrica (3S+T)
 Octeto de bariones	Combinaciones de ondas fundamentales y primeros armónicos

Barión	Composición	Geometría	Masa	Origen de la masa
p	uud	$XT + XT + YT$	938 MeV	Modo fundamental
n	udd	$XT + YT + ZT$	940 MeV	Asimetría YT/ZT (δ)
Λ	uds	$XT + YT + (YT)^*$	1116 MeV	Un armónico ($k=2$)
Σ^+	uus	$XT + XT + (YT)^*$	1189 MeV	Un armónico
Σ^0	uds	$XT + YT + (YT)^*$	1192 MeV	Un armónico (estado excitado)

Barión	Composición	Geometría	Masa	Origen de la masa
Σ^-	dds	YT + ZT + (YT)*	1197 MeV	Un armónico
Ξ^0	uss	$XT + (YT) + (ZT)**$	1315 MeV	Dos armónicos
Ξ^-	dss	$YT + (YT) + (ZT)**$	1321 MeV	Dos armónicos

4.2 El decuplete (espín 3/2)

Fuente: Wikipedia	Interpretación geométrica (3S+T)
 Decuplete de bariones	Los mismos sistemas geométricos, en estado rotacional excitado

Barión	Composición	Geometría	Masa	Relación con octeto
Δ^{++}	uuu	3 × XT	1232 MeV	Excitación rotacional
Δ^+	uud	XT + XT + YT	1232 MeV	Excitación del protón
Δ^0	udd	XT + YT + ZT	1232 MeV	Excitación del neutrón
Δ^-	ddd	2×YT + ZT	1232 MeV	Sin plano XT

Barión	Composición	Geometría	Masa	Relación con octeto
Σ^{*+}	<i>uus</i>	XT + XT + (YT)*	1385 MeV	Excitación de Σ^+
Σ^{*0}	<i>uds</i>	XT + YT + (YT)*	1385 MeV	Excitación de Σ^0
Σ^{*-}	<i>dds</i>	YT + ZT + (YT)*	1385 MeV	Excitación de Σ^-
Ξ^{*0}	<i>uss</i>	<i>XT + (YT) + (ZT)**</i>	1530 MeV	Excitación de Ξ^0
Ξ^{*-}	<i>dss</i>	<i>YT + (YT) + (ZT)**</i>	1530 MeV	Excitación de Ξ^-
Ω^-	<i>sss</i>	<i>(YT) + (ZT) + (YT/ZT)***</i>	1672 MeV	Tres armónicos, estado fundamental

Observación clave:

El decuplete **no** son 10 partículas nuevas.

Son las mismas 2 configuraciones geométricas (protón/neutrón) y sus excitaciones armónicas y rotacionales.

5. La fórmula de Gell-Mann-Nishijima: la traza de la geometría

El modelo estándar postula:

$$Q = I_3 + \frac{1}{2}(B + S + C + B' + T)$$

O, equivalentemente:

$$Q = \frac{2}{3}[(n_u - n_{\bar{u}}) + (n_c - n_{\bar{c}}) + (n_t - n_{\bar{t}})] - \frac{1}{3}[(n_d - n_{\bar{d}}) + (n_s - n_{\bar{s}}) + (n_b - n_{\bar{b}})]$$

Esta fórmula no es una regla empírica. Es la suma de las orientaciones temporales de las ondas en los tres planos.

Plano	Orientación	Contribución a Q
XT	$t \rightarrow x$ (quark)	$+\frac{2}{3}$
XT	$x \rightarrow t$ (antiquark)	$-\frac{2}{3}$
YT/ZT	$t \rightarrow y, z$ (quark)	$-\frac{1}{3}$
YT/ZT	$y, z \rightarrow t$ (antiquark)	$+\frac{1}{3}$

La carga no es un número cuántico. Es la traza de la orientación temporal de la onda en el plano.

6. El confinamiento: geometría, no fuerza

¿Por qué no hay quarks libres?

Porque un **quark** es una onda que vibra en la dirección $t \rightarrow$ espacio. Un **antiquark** es la misma onda, vibrando en la dirección $\text{espacio} \rightarrow t$.

Una onda real no puede propagarse solo hacia el pasado o solo hacia el futuro. Toda onda real tiene ambas direcciones.

Por eso, cuando rompes el confinamiento, no obtienes un quark suelto. Obtienes un dipolo quark-antiquark.

Ese dipolo es un **mesón**.

Mesón	Composición	Geometría
π^+	$u\bar{d}$	XT ($t \rightarrow x$) + YT ($y \rightarrow t$)
π^-	$d\bar{u}$	YT ($t \rightarrow y$) + XT ($x \rightarrow t$)
π^0	$u\bar{u}$ o $d\bar{d}$	Onda y contraonda en el mismo plano

El confinamiento no es una fuerza que aumenta con la distancia. Es la imposibilidad geométrica de separar una onda de su dirección temporal inversa.

7. Colisiones: desdoblamiento temporal, no creación

En una colisión de alta energía, en un instante $t = t_0$, el lazo confinado se rompe.

La onda confinada, que hasta ese momento vibraba en una sola dirección temporal, se desdobla:

- La componente que venía de $t < t_0$ hacia t_0 emerge como un **quark** hacia el futuro.
- La componente que continúa de t_0 hacia $t > t_0$ emerge como un **antiquark** hacia el futuro.

No hay creación de materia. No hay aniquilación de pares. Solo hay revelación de la estructura temporal de una onda que siempre fue doble.

Por eso los jets de partículas contienen siempre pares quark-antiquark. Por eso la energía de la colisión se transforma en masa: la frecuencia de la onda se conserva, pero su confinamiento se rompe.

8. Resumen: La geometría de los quarks

Estructura	Modelo estándar	Geometría 3S+T
Quark up	u , carga $+2/3$	Onda en XT, dirección $t \rightarrow x$
Quark down	d , carga $-1/3$	Onda en YT o ZT, dirección $t \rightarrow y, z$
Antiquark	Carga opuesta	Misma onda, dirección inversa
Quark strange	s , extrañeza -1	Primer armónico ($k = 2$) en YT o ZT
Quark charm	c , encanto $+1$	Primer armónico ($k = 2$) en XT
Protón	uud	XT + XT + YT
Neutrón	udd	XT + YT + ZT
Mesón	$q\bar{q}$	Dipolo de onda y contraonda
Confinamiento	Fuerza fuerte	Imposibilidad de onda unidireccional
Colisión	Creación de pares	Desdoblamiento temporal en $t = t_0$
Masa	Parámetro libre	Frecuencia de la onda
Carga	Número cuántico	Orientación temporal

9. Conclusión: La tabla periódica de la materia

La tabla de bariones no es un catálogo de partículas elementales.
Es la tabla periódica de las combinaciones de ondas en tres planos.

- **3 planos** (XT, YT, ZT)
- **2 direcciones temporales** ($t \rightarrow \text{espacio}$, $\text{espacio} \rightarrow t$)
- **3 armónicos** ($k = 1, 2, 3$)
- **2 configuraciones estables de mínima energía** (protón, neutrón)

Todo lo demás son excitaciones rotacionales y armónicas de estas dos configuraciones.

No hay 100 partículas fundamentales. Hay 3 planos, 2 direcciones, 3 armónicos y 2 configuraciones estables.

La naturaleza es geométrica. Solo necesitábamos el plano adecuado para verlo.

10. Referencias

- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_14: Los 22 modos internos del nucleón*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_15: Qué son los quarks*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_8: Desintegración determinista del neutrón*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_18: Cosmología geométrica del neutrón*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Wikipedia contributors. (2025). *Barión*. Wikipedia, La enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Bari%C3%B3n>
- Particle Data Group. (2024). *Review of Particle Physics*.