# 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://estradad.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** |

| Concepto | Modelo estándar | Geometría 3S+T |
|---|---|---|
| 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** | $(x, t)$ | $t \to x$ | $u$ | $+\frac{2}{3}$ |
| | | $x \to t$ | $\bar{u}$ | $-\frac{2}{3}$ |
| **Plano YT** | $(y, t)$ | $t \to y$ | $d$ | $-\frac{1}{3}$ |
| | | $y \to t$ | $\bar{d}$ | $+\frac{1}{3}$ |

| Plano | Coordenadas | Dirección | Quark | Carga |
|---|---|---|---|---|
| **Plano ZT** | $(z, t)$ | $t \to z$ | $d$ | $-\frac{1}{3}$ |
| | | $z \to t$ | $\bar{d}$ | $+\frac{1}{3}$ |

**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)** | $\nu_0$ | 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.**

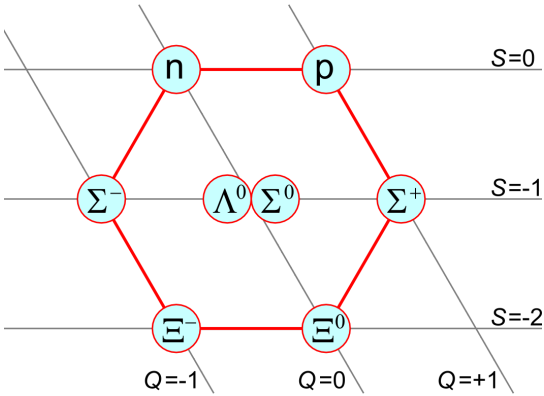
---

# 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)

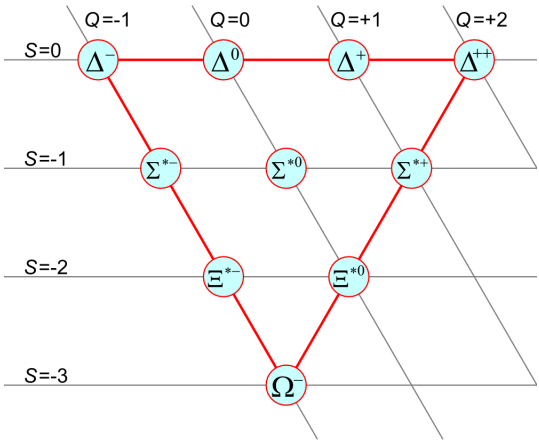
| Fuente: Wikipedia | Interpretación geométrica (3S+T) |
|---|---|
|  | **Combinaciones de ondas fundamentales y primeros armónicos** |

| 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** ($\delta$) |
| $\Lambda$ | $uds$ | **XT + YT + (YT)*** | 1116 MeV | **Un armónico (k=2)** |
| $\Sigma^+$ | $uus$ | **XT + XT + (YT)*** | 1189 MeV | **Un armónico** |
| $\Sigma^0$ | $uds$ | **XT + YT + (YT)*** | 1192 MeV | **Un armónico (estado excitado)** |

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

---

## 4.2 El decuplete (espín 3/2)

| Fuente: Wikipedia | Interpretación geométrica (3S+T) |
|---|---|
|  | **Los mismos sistemas geométricos, en estado rotacional excitado** |

| Barión | Composición | Geometría | Masa | Relación con octeto |
|---|---|---|---|---|
| $\Delta^{++}$ | *uuu* | **3 × XT** | 1232 MeV | **Excitación rotacional** |

| Barión | Composición | Geometría | Masa | Relación con octeto |
|---|---|---|---|---|
| $\Delta^+$ | *uud* | **XT + XT + YT** | 1232 MeV | **Excitación del protón** |
| $\Delta^0$ | *udd* | **XT + YT + ZT** | 1232 MeV | **Excitación del neutrón** |
| $\Delta^-$ | *ddd* | **2×YT + ZT** | 1232 MeV | **Sin plano XT** |
| $\Sigma^{*+}$ | *uus* | **XT + XT + (YT)*** | 1385 MeV | **Excitación de $\Sigma^+$** |
| $\Sigma^{*0}$ | *uds* | **XT + YT + (YT)*** | 1385 MeV | **Excitación de $\Sigma^0$** |
| $\Sigma^{*-}$ | *dds* | **YT + ZT + (YT)*** | 1385 MeV | **Excitación de $\Sigma^-$** |
| $\Xi^{*0}$ | *uss* | *XT + (YT) + (ZT)*** | 1530 MeV | **Excitación de $\Xi^0$** |
| $\Xi^{*-}$ | *dss* | *YT + (YT) + (ZT)*** | 1530 MeV | **Excitación de $\Xi^-$** |
| $\Omega^-$ | *sss* | *(YT) + (ZT) +* (YT/ZT)*** | 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 | $t \to x$ (quark) | $+\frac{2}{3}$ |
| XT | $x \to t$ (antiquark) | $-\frac{2}{3}$ |
| YT/ZT | $t \to y, z$ (quark) | $-\frac{1}{3}$ |
| YT/ZT | $y, z \to t$ (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 $t \to$ espacio. Un **antiquark** es la misma onda, vibrando en la dirección espacio $\to t$.

**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 |
|---|---|---|
| $\pi^+$ | $u\bar{d}$ | XT $(t \to x)$ + YT $(y \to t)$ |
| $\pi^-$ | $d\bar{u}$ | YT $(t \to y)$ + XT $(x \to t)$ |
| $\pi^0$ | $u\bar{u}$ 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 $t \to x$ |
| **Quark down** | $d$, carga −1 / 3 | Onda en YT o ZT, dirección $t \to y, z$ |
| **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** ($t \rightarrow$ espacio, 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*.


---

**Fin de ES_16**