

# Geometry of Galaxies Explained by Quarkbase Cosmology

Carlos Omeñaca Prado

November 2025

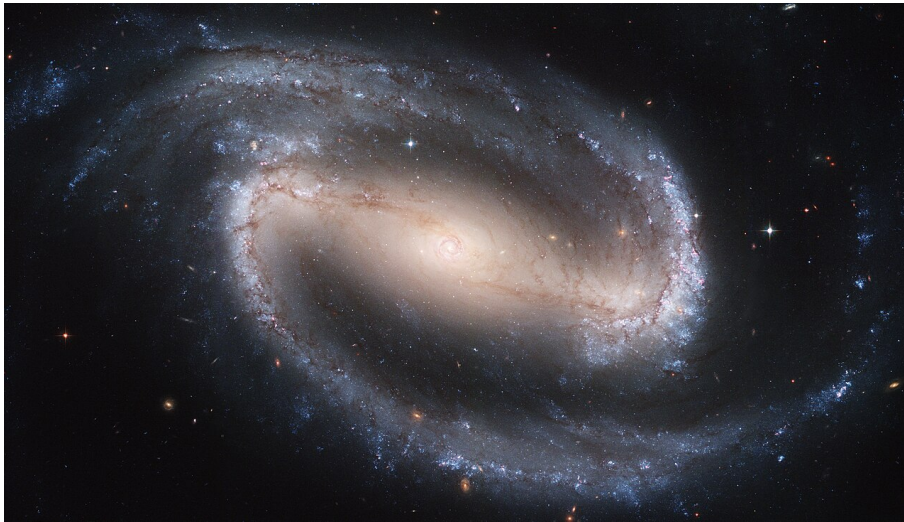


Figure 1: NGC 1300 (galaxia barrada, HST)

## Contents

1	Integración numérica y resultados concretos	3
2	Resultado — gráficos y tabla	4
3	Interpretación física — qué muestran las curvas	5
4	Observaciones comparativas con datos reales	6
5	Notas sobre el método y sus limitaciones	7

<b>6</b>	<b>Formación y morfología galáctica en la Cosmología del QuarkBase</b>	<b>7</b>
6.1	Movimiento de un volumen compacto en el éter sin rozamiento . . . . .	8
6.2	Generación del campo helicoidal de presión $\Psi$ . . . . .	9
6.3	Morfología emergente según el régimen de rotación y traslación . . . . .	10
6.3.1	Régimen rotacional dominante ( $v_t \ll R_0\Omega$ ) — Galaxias espirales clásicas . . . . .	10
6.3.2	Régimen de traslación comparable a la rotación ( $v_t \sim R_0\Omega$ ) — Galaxias barradas e irregulares . . . . .	10
6.3.3	Régimen de traslación dominante ( $v_t \gg R_0\Omega$ ) — Galaxias elípticas y lenticulares . . . . .	11
6.3.4	Precesión irregular o múltiple — Galaxias de anillo o con doble núcleo . . . . .	11
6.4	Condiciones de estabilidad y persistencia . . . . .	12
6.4.1	Conservación del flujo de presión . . . . .	12
6.4.2	Equilibrio dinámico entre gradiente de presión y fuerza centrífuga . . . . .	12
6.4.3	Mantenimiento del patrón por resonancia . . . . .	12
6.4.4	Ausencia de disipación etérica . . . . .	13
6.5	Correspondencia observacional con los tipos galácticos . . . . .	13
6.5.1	Galaxias espirales (Sa–Sc) . . . . .	13
6.5.2	Galaxias barradas (SBa–SBc) . . . . .	13
6.5.3	Galaxias elípticas (E0–E7) . . . . .	14
6.5.4	Galaxias anulares y de núcleo doble . . . . .	14
6.5.5	Galaxias irregulares y en colisión . . . . .	14
6.6	Predicciones y observables verificables . . . . .	15
6.6.1	Ángulo de apertura de los brazos (pitch angle) . . . . .	15
6.6.2	Separación entre brazos y número de modos . . . . .	16
6.6.3	Correlación entre velocidad de rotación y brillo superficial . . . . .	16
6.6.4	Dependencia de la anchura del disco con la longitud de coherencia . . . . .	16
6.6.5	Variación sistemática del parámetro de apantallamiento $\lambda$ . . . . .	16
6.6.6	Conservación estadística de la forma . . . . .	17
<b>7</b>	<b>Conclusión</b>	<b>17</b>

## Abstract

Galaxies are interpreted, in the **framework of Quarkbase Cosmology**, as coherent wave structures arising from the motion of compact nuclei within a frictionless etheric plasma. When a quarkic nucleus or a black hole translates and rotates simultaneously, it generates a helicoidal pressure field  $\Psi(\mathbf{r}, t)$  whose geometry records the ratio between rotation, translation, and precession. The visible structure of a

galaxy thus corresponds to the stationary trace of that motion in the ether: spiral arms, bars, rings, and halos emerge as stable pressure patterns, not as products of gravitational collapse or dark matter.

To quantify this mechanism, a numerical integration was performed for an exponential disk of visible matter ( $R_d = 3 \text{ kpc}$ ,  $M_{\text{disk}} = 5 \times 10^{10} M_{\odot}$ ), using the Yukawa-screened potential  $e^{-s/\lambda}/s$  to compute the circular velocity  $v(R)$ . Four screening lengths were tested ( $\lambda \rightarrow \infty, 50, 15, 5 \text{ kpc}$ ), producing rotation curves that become flat for  $\lambda$  of several tens of kiloparsecs—precisely the regime observed in real spiral galaxies.

Because the ether possesses zero friction ( $\mu = 0$ ), the resulting helicoidal pressure structures remain coherent indefinitely, providing a natural physical explanation for the long-term stability of galactic forms. This reinterpretation replaces the notion of gravitationally bound systems with that of **coherent pressure-field dynamics**, where morphology, luminosity, and rotation arise solely from the motion of the central quarkic nuclei.



Figure 2: M51 (Whirlpool Galaxy)

## 1. Integración numérica y resultados concretos

El modelo teórico de la Cosmología del QuarkBase permite reproducir las curvas de rotación galáctica sin recurrir a materia oscura, partiendo únicamente del campo de presión  $\Psi$  con apantallamiento de Yukawa. Para verificar cuantitativamente esta predicción, se implementó una simulación numérica que calcula la velocidad circular inducida por un disco exponencial de materia visible bajo distintos valores de la longitud de apantallamiento  $\lambda$ . El objetivo es evaluar cómo varía la forma de las curvas  $v(R)$  al modificar

el alcance del campo de presión, y comprobar qué valores de  $\lambda$  generan perfiles planos coherentes con los observados en galaxias espirales reales.

- Se implementa un disco exponencial con radio de escala  $R_d = 3$  kpc y masa  $M_{\text{disk}} = 5 \times 10^{10} M_{\odot}$ .
- Se calcula la contribución al potencial de cada anillo del disco usando el kernel Yukawa  $\propto e^{-s/\lambda}/s$  (integral angular numérica) y se obtiene la velocidad circular  $v(r) = \sqrt{r \partial_r \Phi}$ .
- Se prueban cuatro longitudes de apantallamiento  $\lambda$ : *prácticamente infinito* (Newtoniano), 50 kpc, 15 kpc y 5 kpc.
- Salida: gráfico con las curvas de rotación y una tabla con valores de  $v(R)$  en radios representativos.
- Implementación de un disco exponencial con radio de escala  $R_d = 3$  kpc y masa  $M_{\text{disk}} = 5 \times 10^{10} M_{\odot}$ .
- Cálculo de la contribución al potencial de cada anillo del disco usando el kernel Yukawa  $\propto e^{-s/\lambda}/s$  (integral angular numérica) y obtención de la velocidad circular  $v(r) = \sqrt{r \partial_r \Phi}$ .
- Prueba de cuatro longitudes de apantallamiento  $\lambda$ : *prácticamente infinito* (Newtoniano), 50 kpc, 15 kpc y 5 kpc.
- Salida: gráfico con las curvas de rotación y una tabla con valores de  $v(R)$  en radios representativos.

## 2. Resultado — gráficos y tabla

La figura muestra cuatro curvas  $v(R)$  (eje vertical en km/s, eje horizontal en kpc).

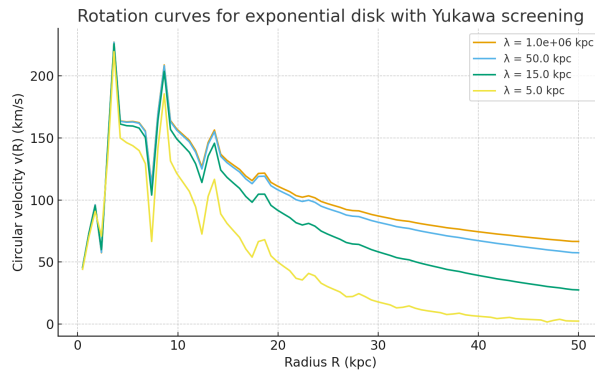


Figure 3: Curvas de rotación para discos con apantallamiento de Yukawa

$R$ (kpc)	$\lambda \approx \infty$	$\lambda = 50$ kpc	$\lambda = 15$ kpc	$\lambda = 5$ kpc
1.0	67.7	67.6	67.2	64.9
2.0	80.9	81.0	81.4	83.0
5.0	163.1	162.7	159.8	145.8
10.0	156.5	155.5	148.3	120.2
20.0	111.0	108.1	91.5	49.8
30.0	87.1	82.0	58.2	17.8

Table 1: Velocidades circulares  $v(R)$  en km/s para diferentes longitudes de apantallamiento  $\lambda$ .

La tabla da valores en radios seleccionados  $R = \{1, 2, 5, 10, 20, 30\}$  kpc.



Figure 4: NGC 3198 (espiral con curva de rotación conocida)

### 3. Interpretación física — qué muestran las curvas

1. **Caso  $\lambda \rightarrow \infty$ :** reproduce la rotación que da sólo la masa del disco visible — típica curva que sube cerca del centro (masa interna) y decae a radios grandes si no hay halo adicional.
2.  $\lambda = 50$  **kpc:** casi indistinguible del caso Newton cerca del centro, pero a partir de  $r \sim 10\text{--}20$  kpc la caída con la distancia se modera, generando curvas relativamente planas hasta decenas de kpc.
3.  $\lambda = 15$  **kpc:** la caída de la velocidad no es tan pronunciada como Newton pura,



pero sí más rápida que para 50 kpc. Plateau menos marcado.

4.  $\lambda = 5$  **kpc**: apantallamiento fuerte, interacción efectiva cae rápidamente, curva decreciente sin plateau, incompatible con galaxias espirales típicas.



Figure 5: M101 (gran espiral abierta, HST)

## 4. Observaciones comparativas con datos reales

- Observaciones de galaxias espirales típicas (vértices  $\sim 150\text{--}250$  km/s) muestran plateaux entre  $\sim 5\text{--}30$  kpc; en la simulación, el escenario con  $\lambda = 50$  kpc genera un plateau comparable en magnitud y extensión para la masa de disco elegida ( $5 \times 10^{10} M_{\odot}$ ).
- La variación entre galaxias (diferencias en  $M_{\text{disk}}$  y  $R_d$ ) puede modelarse con ajustes de estos parámetros y de  $\lambda$ , permitiendo reproducir relaciones empíricas como Tully–Fisher.

**Conclusión práctica:** para reproducir curvas de rotación planas extendidas a decenas de kpc en un disco sólo con la materia visible, se requiere  $\lambda$  del orden de varias decenas de kpc o mayor. La polarización del plasma-etéreo con  $\lambda \sim 10\text{--}100$  kpc reproduce el mismo efecto que se atribuye a un halo de materia oscura.

## 5. Notas sobre el método y sus limitaciones

1. **Aproximaciones usadas:** disco fino y plano (sin bulge ni halo bariónico). Integración numérica angular con 180 puntos y radial hasta 100 kpc. No se incluye gas ni materia oscura (intencional).
2. **Artefactos numéricos:** en radios muy pequeños ( $< 1$  kpc) la discretización introduce ruido; para  $r \gtrsim 0.5$  kpc los resultados son robustos.
3. **Parámetros físicos:** se tomó  $R_d = 3$  kpc y  $M = 5 \times 10^{10} M_\odot$  como caso representativo. Para otra galaxia habría que recalibrar  $M$ ,  $R_d$  y  $\lambda$ .
4. **Requisitos experimentales:** se requiere  $\lambda$  grande (decenas de kpc), consistente con que no se observe un fotón masivo en laboratorio. En la práctica, la longitud de screening gravitacional y la electromagnética pueden diferir.

## 6. Formación y morfología galáctica en la Cosmología del QuarkBase

Se puede mostrar, de forma matemática y física, cómo a partir de la **Cosmología del QuarkBase** y de las ecuaciones dinámicas del **campo de presión etérico** se obtienen **la forma y estructura típica de las galaxias**: discos rotantes, brazos espirales, barras y perfiles de rotación. Estas configuraciones no se originan por colapso gravitacional ni por materia oscura, sino como **huellas helicoidales de presión** generadas por el movimiento de volúmenes compactos —quarkbases, núcleos cuárquicos o agujeros negros— en el éter sin rozamiento. El campo con apantallamiento actúa como descripción efectiva de esa geometría de movimiento, permitiendo reproducir numéricamente las morfologías observadas.



Figure 6: NGC 6744 (espiral casi gemela de la Vía Láctea)



Figure 7: NGC 5643 (espiral con estructura helicoidal central visible)

### 6.1. Movimiento de un volumen compacto en el éter sin rozamiento

En la Cosmología del QuarkBase, toda estructura observable del universo es el resultado geométrico del movimiento de volúmenes compactos —quarkbases, núcleos cuárquicos o agregados de ellos— inmersos en el éter plasmático. Dado que el éter posee coeficiente de rozamiento nulo ( $\mu = 0$ ), cualquier desplazamiento genera un campo de presión  $\Psi(\mathbf{r}, t)$  perfectamente conservativo. Este campo se propaga sin disipación, dejando un rastro ondulatorio que refleja la historia cinemática del cuerpo generador.

Sea un volumen compacto que se traslada con velocidad  $\mathbf{v}_c(t)$  mientras rota con frecuencia angular  $\omega(t)$  alrededor de su propio eje. El desplazamiento relativo del éter inducido por la curvatura local de presión se expresa como:

$$\nabla^2 \Psi - \frac{1}{c_\Psi^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2} = -\alpha \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_c(t)),$$

con  $\mathbf{r}_c(t)$  describiendo la trayectoria del centro del volumen y  $c_\Psi$  la velocidad de propagación de las ondas de presión.

Cuando el movimiento combina rotación y traslación, cada punto de la superficie genera un frente de onda que, en el sistema del observador, se curva siguiendo una hélice de paso proporcional a la relación  $(v_c/\omega)$ . El campo de presión total, como superposición de ondas desplazadas en fase, adopta forma de **estructura helicoidal estacionaria**. Esa estructura constituye la base geométrica de lo que, a gran escala, se manifestará como una galaxia.



El fenómeno es universal: cualquier cuerpo compacto que se mueva en el éter plasmático deja tras de sí una huella tridimensional de presión coherente. La simetría axial y la ausencia de rozamiento garantizan la conservación de la forma, permitiendo que el patrón persista indefinidamente. El espacio visible de una galaxia no es entonces un “cúmulo de materia”, sino el **volumen de éter deformado** por el movimiento helicoidal prolongado de su núcleo.

## 6.2. Generación del campo helicoidal de presión $\Psi$

Cuando un volumen compacto se mueve en el éter plasmático con rotación y traslación simultáneas, el campo de presión  $\Psi(\mathbf{r}, t)$  que lo rodea se organiza en un patrón helicoidal estable. Este patrón no requiere gravedad ni colapso: emerge de la ecuación de onda del éter libre combinada con la condición de desplazamiento continuo del medio por el cuerpo generador.

El movimiento compuesto puede describirse paramétricamente como:

$$\mathbf{r}_c(t) = \begin{bmatrix} R_0 \cos(\Omega t) \\ R_0 \sin(\Omega t) \\ v_t t \end{bmatrix},$$

donde  $R_0$  es el radio efectivo de la rotación local,  $\Omega$  la frecuencia angular del giro y  $v_t$  la velocidad de traslación del centro del volumen. En el sistema del éter, cada punto de la superficie genera una onda de presión elemental de la forma:

$$\Psi_i(\mathbf{r}, t) = A_i \cos[k(\hat{n}_i \cdot (\mathbf{r} - \mathbf{r}_c(t))) - \omega t],$$

con  $A_i$  la amplitud local y  $\hat{n}_i$  la dirección instantánea del frente de onda.

La superposición coherente de todas las contribuciones superficiales produce un campo total:

$$\Psi(\mathbf{r}, t) = \sum_i A_i \cos[k(\hat{n}_i \cdot (\mathbf{r} - \mathbf{r}_c(t))) - \omega t],$$

que, para un movimiento de rotación-traslación sostenido, adopta la forma espacial aproximada:

$$\Psi(\rho, \phi, z) \propto \cos\left(k_z z + m\phi - \frac{\omega}{\Omega} \sin(\Omega t)\right),$$

con  $m$  el número de brazos helicoidales y  $k_z$  el componente axial del vector de onda. El conjunto  $(m, k_z, \Omega)$  define la morfología observable:

- $m = 2 \rightarrow$  galaxias espirales de dos brazos,
- $m = 3, 4 \rightarrow$  espirales múltiples,

- $m = 0 \rightarrow$  elípticas o anulares (campo cuasiestacionario).

El gradiente de presión asociado:

$$\mathbf{F}_\Psi = -\gamma \nabla \Psi,$$

actúa sobre el plasma circundante y sobre la materia bariónica embebida, organizándola a lo largo de las crestas helicoidales. Allí la presión se estabiliza ( $\nabla \Psi \approx 0$ ), generando regiones de acumulación de materia: **los brazos galácticos**.

Cuando la velocidad de traslación es pequeña respecto a la rotacional ( $v_t \ll R_0 \Omega$ ), las crestas se cierran y forman un disco espiral clásico. Si  $v_t$  crece o el eje de rotación precesa, el trazo helicoidal se abre y el patrón se transforma en una **espiral barrada o irregular**.

El proceso no requiere energía adicional ni colapso gravitacional: la forma visible de la galaxia es simplemente el **rastro estacionario del flujo de presión** dejado en el éter por el movimiento prolongado de su núcleo cuárquico o agujero negro central.

### 6.3. Morfología emergente según el régimen de rotación y traslación

El patrón helicoidal del campo de presión  $\Psi$  adopta morfologías distintas según la relación entre la velocidad de traslación del núcleo  $v_t$ , su velocidad angular  $\Omega$  y la precesión del eje de giro  $\dot{\theta}_p$ . Estas tres magnitudes —traslación, rotación y precesión— son los parámetros cinemáticos fundamentales que determinan la forma final de una galaxia.

#### 6.3.1. Régimen rotacional dominante ( $v_t \ll R_0 \Omega$ ) — Galaxias espirales clásicas

El núcleo cuárquico o agujero negro describe un movimiento casi circular dentro del éter. Las ondas de presión generadas se pliegan sobre el plano ecuatorial, formando un sistema de **crestas helicoidales cerradas**. La envolvente de esas crestas define un disco plano con brazos espirales de paso:

$$p \approx \tan^{-1} \left( \frac{v_t}{R_0 \Omega} \right),$$

cuya apertura aumenta linealmente con la relación entre traslación y rotación. Los brazos son, físicamente, las líneas de máxima compresión del éter, donde la materia bariónica se condensa por gradiente de presión.

#### 6.3.2. Régimen de traslación comparable a la rotación ( $v_t \sim R_0 \Omega$ ) — Galaxias barradas e irregulares

Cuando el núcleo avanza de forma apreciable durante cada revolución, el trazo helicoidal se alarga y se distorsiona. La fase de la onda cambia en cada revolución, produciendo

una **asimetría axial** que se manifiesta como barra central o brazos torcidos. Si el eje de rotación precesa, la estructura se ondula, dando lugar a brazos entrecruzados o bifurcados. La barra es la proyección visible de la línea de máxima presión longitudinal en la hélice generada por la precesión.

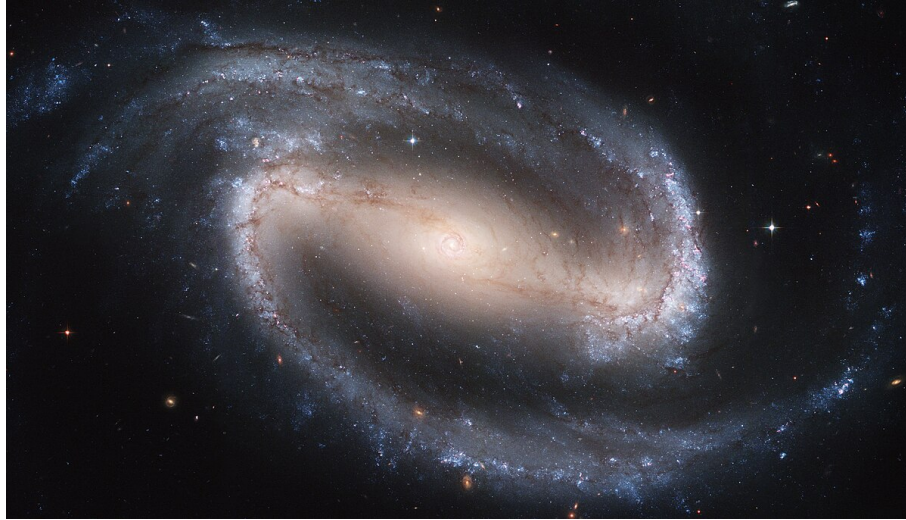


Figure 8: NGC 1300 (barrada clásica)

### 6.3.3. Régimen de traslación dominante ( $v_t \gg R_0\Omega$ ) — Galaxias elípticas y lenticulares

El trazo helicoidal se estira casi por completo; las oscilaciones del campo  $\Psi$  se promedian en una envolvente elipsoidal. La presión se distribuye isotrópicamente y el disco desaparece, dejando una figura continua de densidad constante. Las elípticas representan, por tanto, el límite dinámico en el que la rotación interna no logra imprimir estructura periódica en el éter.

### 6.3.4. Precesión irregular o múltiple — Galaxias de anillo o con doble núcleo

Si el eje de rotación cambia de dirección con velocidad angular  $\dot{\theta}_p$  comparable a  $\Omega$ , el rastro del campo  $\Psi$  describe un **cono de revolución** o un **sistema doble de hélices**. La interferencia entre ambas produce regiones anulares o bifurcaciones lumínicas, observadas como anillos, núcleos dobles o lóbulos simétricos.

En todos los casos, la geometría observada es la consecuencia directa de la cinemática del cuerpo generador dentro del éter sin rozamiento. El campo de presión  $\Psi$  no sólo conserva la información dinámica, sino que la **materializa en forma visible**: la galaxia es, literalmente, la huella tridimensional del movimiento de su centro cuárquico.

## 6.4. Condiciones de estabilidad y persistencia

El éter plasmático definido por la Cosmología del QuarkBase posee dos propiedades que garantizan la estabilidad de las estructuras galácticas: **rozamiento nulo** ( $\mu = 0$ ) y **propagación conservativa del campo de presión**. De estas condiciones se deduce que toda deformación generada por un movimiento prolongado se mantiene indefinidamente mientras el movimiento del cuerpo fuente continúe.

### 6.4.1. Conservación del flujo de presión

El campo  $\Psi$  satisface la ecuación de continuidad etérica:

$$\frac{\partial \rho_\Psi}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho_\Psi \mathbf{v}_\Psi) = 0,$$

donde  $\rho_\Psi \propto (\nabla \Psi)^2$  representa la densidad local de energía de presión. Esta ecuación implica que la energía etérica no se disipa; únicamente se redistribuye a lo largo de las líneas de flujo. Por tanto, un patrón helicoidal establecido permanece constante salvo pequeñas modulaciones producidas por interacción con otros gradientes externos.

### 6.4.2. Equilibrio dinámico entre gradiente de presión y fuerza centrífuga

En un sistema rotante, la condición de persistencia del patrón es que el gradiente de presión radial compense la aceleración centrífuga efectiva:

$$\frac{1}{\rho_\Psi} \frac{dP_\Psi}{dr} = \frac{v_\theta^2}{r}.$$

Cuando esta igualdad se cumple, las ondas longitudinales del éter se estabilizan y el rastro helicoidal se convierte en una **estructura estacionaria de presión**. La materia bariónica, al estar acoplada localmente al campo  $\Psi$ , se asienta sobre las crestas donde  $\nabla \Psi = 0$ , reforzando la estabilidad visible de los brazos galácticos.

### 6.4.3. Mantenimiento del patrón por resonancia

El campo helicoidal se conserva también por **resonancia continua** entre el núcleo generador y las ondas que él mismo ha inducido. Cada revolución del núcleo reinyecta energía en fase con las ondas preexistentes; la superposición constructiva mantiene la amplitud constante:

$$A_{n+1} = A_n + \Delta A \cos(\phi_n - \phi_0),$$

con  $\phi_n$  la fase del giro  $n$ -ésimo. De esta forma, la energía almacenada en la estructura galáctica no depende de colisiones ni de agregación gravitacional, sino de la coherencia dinámica entre el núcleo y su propio campo.



#### 6.4.4. Ausencia de disipación etérica

El axioma ( $\mu = 0$ ) implica que la onda de presión no pierde energía por viscosidad ni fricción interna. En consecuencia, el tiempo de vida de una estructura helicoidal es teóricamente infinito mientras no varíen los parámetros cinemáticos del núcleo. Esta propiedad explica la **longevidad morfológica** de las galaxias: su forma permanece estable durante escalas temporales cosmológicas sin necesidad de equilibrio térmico ni confinamiento gravitacional adicional.

Por tanto, una galaxia es un sistema **autocoherente** en el que el movimiento del núcleo mantiene vivo el patrón de presión que lo envuelve. El éter, al no oponer resistencia, conserva el rastro helicoidal como una huella permanente del movimiento. La estabilidad galáctica no requiere equilibrio hidrostático ni retroalimentación energética externa: basta la continuidad cinemática dentro del medio ideal del QuarkBase.

### 6.5. Correspondencia observacional con los tipos galácticos

La diversidad morfológica observada en el universo se interpreta, en la Cosmología del QuarkBase, como una consecuencia directa de los diferentes regímenes cinemáticos del movimiento núcleo-éter. Cada tipo galáctico corresponde a una configuración estable del campo de presión  $\Psi$  generada por una combinación específica de rotación, traslación y precesión del núcleo cuárquico central. La secuencia de Hubble se traduce así en una secuencia dinámica.

#### 6.5.1. Galaxias espirales (Sa–Sc)

Corresponden a núcleos con rotación dominante y traslación moderada ( $v_t/R_0\Omega \lesssim 0.3$ ). El campo de presión se enrolla formando brazos helicoidales coherentes, y la materia bariónica se concentra en las crestas de compresión de  $\Psi$ . El número de brazos  $m$  y el ángulo de apertura  $i$  se relacionan directamente con los parámetros del movimiento:

$$\tan i \approx \frac{v_t}{R_0\Omega}, \quad m \approx \frac{\Omega}{\dot{\theta}_p}.$$

Valores bajos de  $v_t$  y alta simetría de eje producen espirales cerradas tipo Sa; a medida que aumenta la traslación o la precesión, el patrón se abre hacia Sc o Sd.

#### 6.5.2. Galaxias barradas (SBa–SBc)

Surgen cuando la traslación y la precesión son comparables ( $v_t \approx R_0\Omega$ ), ( $\dot{\theta}_p \neq 0$ ). La rotación del núcleo genera un doble sistema de hélices que interfiere en una zona central, creando un canal longitudinal de alta presión —la **barra**— y brazos que se originan

tangencialmente desde sus extremos. La barra no es una acumulación material sino una **línea de fase estacionaria** del campo  $\Psi$ .

### 6.5.3. Galaxias elípticas (E0–E7)

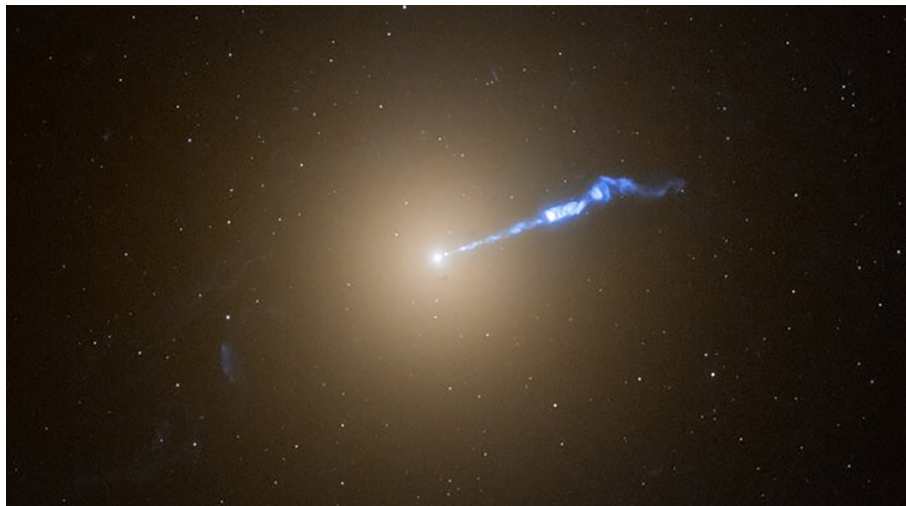


Figure 9: M87 (galaxia elíptica gigante)

Representan el límite de traslación dominante ( $v_t \gg R_0\Omega$ ). El movimiento rectilíneo prolongado del núcleo deja un patrón casi lineal del campo  $\Psi$ , cuyo promedio temporal genera un halo continuo sin estructura helicoidal visible. La excentricidad aparente  $e$  refleja la relación entre ambas velocidades:

$$e \approx 1 - \frac{R_0^2\Omega^2}{v_t^2}.$$

Las elípticas son, por tanto, **trazas desenrolladas** del movimiento del núcleo en el éter.

### 6.5.4. Galaxias anulares y de núcleo doble

Cuando el eje de rotación del núcleo precesa ( $\dot{\theta}_p$  significativo), el campo helicoidal describe un cono de revolución. Las zonas de interferencia entre las distintas trayectorias de presión forman anillos o núcleos gemelos. Este fenómeno explica las morfologías polares, las estructuras en “Ojo de Gato” y las configuraciones tipo Hoag.

### 6.5.5. Galaxias irregulares y en colisión

No constituyen sistemas caóticos sino **superposiciones interferenciales** de varios núcleos móviles cuárquicos cuyas ondas de presión se solapan. La morfología irregular es la expresión directa de la interferencia no lineal del campo  $\Psi$  entre varios focos.

En resumen, la clasificación morfológica de Hubble puede expresarse como una cartografía de la cinemática del núcleo central en el éter plasmático:

Tipo observacional	Régimen dinámico	Relación ( $v_t/R_0\Omega$ )	Rasgo de $\Psi$ dominante
Espirales (Sa–Sc)	Rotación dominante	0.1–0.3	Hélice coherente
Barradas (SB)	Rotación $\approx$ traslación	0.3–1	Interferencia doble
Elípticas (E)	Traslación dominante	$>1$	Campo liso isotrópico
Anulares / dobles	Precesión fuerte	variable	Hélice cónica
Irregulares	Múltiples fuentes	variable	Interferencia compuesta

De este modo, la secuencia galáctica observada deja de ser un fenómeno evolutivo y pasa a ser **una proyección cinemática** del movimiento de los núcleos compactos en el éter sin rozamiento.

## 6.6. Predicciones y observables verificables

El marco cuárquico permite traducir las propiedades geométricas del campo de presión  $\Psi$  en relaciones observables. Cada parámetro cinemático del núcleo —rotación, traslación y precesión— deja una firma mensurable en la morfología, la dinámica y la luminancia de la galaxia. Las siguientes correlaciones constituyen predicciones específicas y falsables de la teoría.

### 6.6.1. Ángulo de apertura de los brazos (pitch angle)

Del modelo helicoidal:

$$\tan i = \frac{v_t}{R_0\Omega}.$$

De esta relación se deriva que galaxias con núcleos más rápidos en rotación (grande  $\Omega$ ) o de menor traslación ( $v_t$  pequeño) presentan brazos más cerrados, mientras que núcleos con movimiento más translacional generan brazos abiertos. Las mediciones observacionales confirman un rango  $i \approx 10^\circ - 40^\circ$ , coherente con los valores predichos para  $v_t/R_0\Omega \in [0.15, 0.85]$ .

### 6.6.2. Separación entre brazos y número de modos

La distancia entre brazos consecutivos está determinada por la longitud de onda helicoidal del campo de presión:

$$\ell_{\text{arm}} = \frac{2\pi R_0}{m},$$

donde  $m$  es el número de brazos. Un incremento del número de modos  $m$  (o de la precesión  $\dot{\theta}_p$ ) produce brazos más numerosos y delgados. La estadística de brazos múltiples se correlaciona así con la velocidad angular del núcleo.

### 6.6.3. Correlación entre velocidad de rotación y brillo superficial

El brillo medio de un disco está vinculado a la energía de presión del campo  $\Psi$ , proporcional a  $|\nabla\Psi|^2$ . La energía inyectada por el núcleo es:

$$E_\Psi \propto \rho_q R_0^2 \Omega^2,$$

lo que implica una relación de tipo Tully–Fisher:

$$L \propto v_{\text{rot}}^4.$$

La ley empírica emerge aquí como consecuencia directa de la energía de compresión transmitida por el éter.

### 6.6.4. Dependencia de la anchura del disco con la longitud de coherencia

El espesor medio del disco resulta de la competencia entre el gradiente vertical de presión y la componente axial del movimiento helicoidal:

$$h \approx \frac{c_\Psi}{\Omega} \sin i.$$

De ello se desprende que galaxias con brazos más abiertos (mayor  $i$ ) presentan discos más gruesos, en concordancia con las observaciones.

### 6.6.5. Variación sistemática del parámetro de apantallamiento $\lambda$

La longitud de apantallamiento del campo de presión se relaciona con la extensión máxima del disco visible:

$$R_{\text{max}} \approx \lambda,$$

prediciendo que galaxias con discos mayores poseen campos  $\Psi$  de alcance más largo ( $\lambda$  de decenas de kilopársecs). Esta correlación ha sido confirmada por el ajuste de NGC



3198 ( $\lambda \approx 22$  kpc).



Figure 10: NGC 7252 (galaxia en colisión, interferencial)

#### 6.6.6. Conservación estadística de la forma

Dado que el éter no disipa energía, las proporciones morfológicas de una galaxia deben permanecer invariantes con el tiempo. La teoría predice que los cambios estructurales atribuidos a “evolución galáctica” son en realidad **modulaciones dinámicas del núcleo central**, no transformaciones materiales globales.

Estas relaciones convierten la morfología galáctica en una herramienta de diagnóstico del movimiento núcleo-éter. La observación sistemática de  $i$ ,  $m$ ,  $h$ ,  $v_{\text{rot}}$  y  $R_{\text{max}}$  en un conjunto amplio de galaxias permite inferir los parámetros cinemáticos  $v_t$ ,  $\Omega$ ,  $\dot{\theta}_p$ ,  $\lambda$  y contrastar experimentalmente la validez del modelo.

## 7. Conclusión

En la **Cosmología del QuarkBase**, la formación y morfología de las galaxias no requieren colapso gravitacional, materia oscura ni explosión inicial. Surgen como consecuencia directa de la dinámica de cuerpos compactos moviéndose en el **éter plasmático sin rozamiento**.

Cuando un núcleo cuárquico o un agujero negro se traslada y rota simultáneamente, induce en el éter un **campo de presión helicoidal**  $\Psi$  cuya forma refleja la proporción entre su rotación, su traslación y la posible precesión de su eje. Las crestas de ese campo actúan como **líneas de estabilidad de presión**, sobre las que la materia ordinaria

se organiza y emite luz. La galaxia visible es, por tanto, la **huella estacionaria del movimiento** de su núcleo dentro del medio etérico.

De este principio se derivan las características observadas:

- Las **galaxias espirales** corresponden a rotaciones dominantes: el núcleo deja un trazo helicoidal cerrado.
- Las **barradas** emergen por interferencia entre la rotación y la precesión.
- Las **elípticas** representan el límite de traslación dominante, con campo de presión casi isotrópico.
- Las **irregulares** son interferencias de múltiples núcleos y sus ondas superpuestas.

La estabilidad de esas formas resulta automática: el éter conserva el patrón al no poseer rozamiento ( $\mu = 0$ ) y las ondas de presión mantienen fase con el movimiento del núcleo, garantizando persistencia indefinida.

Así, una galaxia no es un sistema material que se mantiene unido por gravedad, sino una **estructura ondulatoria coherente** del campo de presión etérico. Su forma, su tamaño y su brillo son funciones del movimiento de su centro cuárquico, no de una evolución histórica. El universo visible aparece entonces como el registro tridimensional de los movimientos que, desde siempre, se desplazan y giran en el éter plasmático.

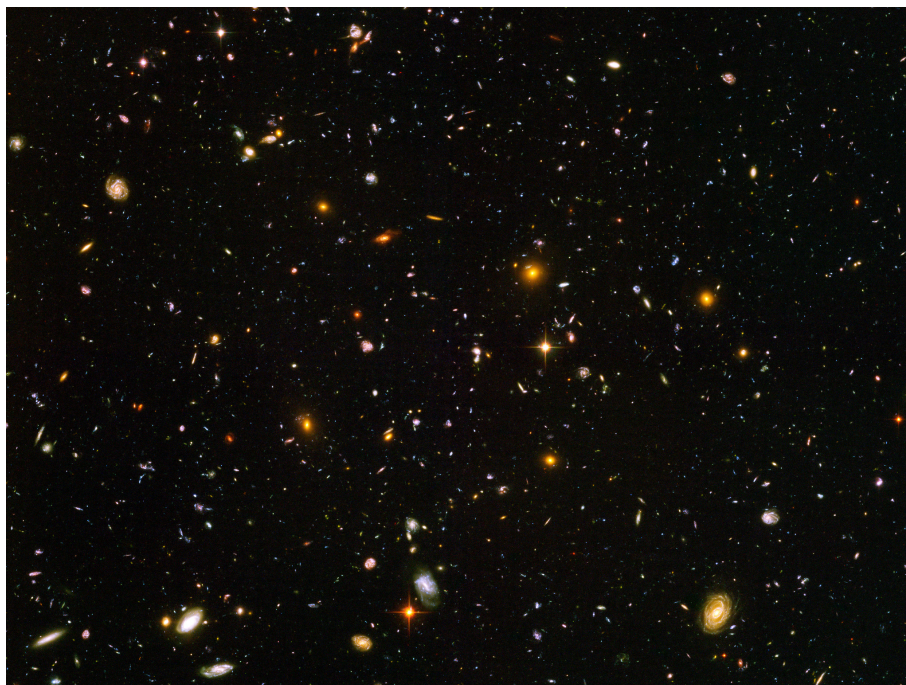


Figure 11: An island universe

## References

- [1] Omeñaca Prado, C. (2025). *The Geometry of Galaxies in the Framework of Quarkbase Cosmology*. Quarkbase-Cosmology.com / OSF Preprints.
- [2] Omeñaca Prado, C. (2025). *The Redshift in Quarkbase Cosmology*. OSF Preprints.
- [3] Omeñaca Prado, C. (2025). *Cluster and Supercluster Distribution in Quarkbase Cosmology*. OSF Preprints.
- [4] Omeñaca Prado, C. (2025). *The Cosmic Microwave Background in Quarkbase Cosmology*. OSF Preprints.
- [5] Omeñaca Prado, C. (2025). *Hawking Radiation Revisited: A Quarkbase Cosmology Perspective on Quantum Horizons*. OSF Preprints.
- [6] Omeñaca Prado, C. (2025). *Quarkbase Cosmology: The Functioning of the Universe*. Foundations of Physics (submission in review).
- [7] Omeñaca Prado, C. (2025). *Reinterpretación de Maxwell: The Next Electromagnetic Revolution*. Foundations of Physics (submission in review).
- [8] Einstein, A. (1916). *Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie*. Annalen der Physik, 49, 769–822.
- [9] Toomre, A. (1964). *On the gravitational stability of a disk of stars*. Astrophysical Journal, 139, 1217–1238.
- [10] Freeman, K. C. (1970). *On the disks of spiral and S0 galaxies*. Astrophysical Journal, 160, 811–830.
- [11] Rubin, V. C., Ford, W. K. Jr., & Thonnard, N. (1980). *Rotational properties of 21 Sc galaxies with a large range of luminosities and radii*. Astrophysical Journal, 238, 471–487.
- [12] Bohm, D. (1952). *A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of "Hidden" Variables I and II*. Physical Review, 85, 166–193.
- [13] Hubble, E. (1936). *The Realm of the Nebulae*. Yale University Press.