

Estructura de galaxias descritas mediante la teoría ECE

Horst Eckardt

A.I.A.S Alpha Institute for Advanced Study (www.aias.us)

Resumen

Se presentan ciertos desarrollos gráficos a fin de comprender cómo la teoría de Einstein-Cartan-Evans (ECE) logra explicar la estructura de galaxias y de grupos de galaxias, en comparación con el modelo cosmológico vigente. En el modelo vigente, la formación y el movimiento de los brazos de las galaxias sólo pueden explicarse mediante la postulación de la existencia de materia adicional, no visible, que suele recibir el nombre de materia "oscura". Mediante el empleo de la teoría ECE, se vuelve posible explicar tanto los brazos de las galaxias como la saliente central sin necesidad de recurrir a suposiciones adicionales ad hoc. Es así que el postulado referido a la materia oscura que incluye el modelo vigente se vuelve obsoleto. Esto se demuestra mediante comparaciones gráficas con galaxias existentes y mediante un modelo de cálculo de formación de espirales.

1 Introducción

La cosmología es un área popular de la física. Con mucha frecuencia los nuevos desarrollos en este campo se publican en los periódicos de circulación masiva. Casi todas las explicaciones utilizan el modelo vigente de cosmología, el cual se basa en la existencia de una explosión primal, o Big Bang, y la existencia de materia oscura [1].

La extraña conducta de las estrellas que conforman los brazos de las galaxias se deriva del estudio de su movimiento. A partir de mediciones del corrimiento del efecto Doppler se ha descubierto que todas ellas se mueven a una velocidad casi constante [2]. Esta situación contradice la teoría de la gravitación de Newton, según la cual los objetos estelares que se mueven alrededor de un centro gravitacional se mueven con más lentitud cuánto más lejos se encuentren del centro. En consecuencia, los astrofísicos han postulado la existencia de materia adicional presente en el "halo galáctico", el cual se extendería a partir del centro y a través de todo el espacio que ocupa una galaxia. Esta teoría requiere que el halo contenga hasta un 90% de la masa necesaria para mantener las velocidades observadas en las masas estelares. Se requiere de un mecanismo similar a fin de mantener unidos los conjuntos y súper conjuntos galácticos.

El presente documento demuestra, mediante representaciones gráficas, cómo la teoría de la Einstein-Cartan-Evans (ECE) logra explicar la estructura de las galaxias y los conjuntos estelares mayores, en comparación con la teoría vigente. Esencialmente, la torsión es la responsable de la creación de las estructuras cósmicas observadas, aún cuando la misma no está incluida en la teoría gravitatoria convencional. Como resultado de lo anterior, las suposiciones del modelo vigente acerca de la existencia de materia oscura se vuelven obsoletas. El modelo detallado de la teoría ECE se desarrolló en los documentos originales ([3] y [4]) al que se le agregó una simulación en este artículo. Los resultados gráficos se procesaron mediante el empleo de Gnuplot y Paintshop Pro.

2 Explicación de las estructuras galácticas mediante la Teoría ECE

Una galaxia con forma de espiral consiste normalmente de dos partes: la saliente central y los brazos en forma de espiral. La formación de los brazos en espiral constituye un desafío para la cosmología basada en la teoría vigente, es decir en la teoría general de la relatividad de Einstein y en la ley de la gravitación de Newton. Si las estrellas no se encuentran muy distantes las unas de las otras, como es el caso en los sistemas planetarios (sin tomar en cuenta sistemas estelares binarios y agujeros negros), la ley de Newton ofrece una buena aproximación y se la utiliza ampliamente en las simulaciones. Este método también se aplica para intentar resolver problemas cosmológicos.

El modelo vigente utiliza sólo fuerzas gravitacionales. Esto funciona bien en tanto la densidad de las estrellas sea elevada, como sucede en la saliente central de las galaxias. Sin embargo, en la región exterior, donde sólo se encuentran algunos "brazos" de estrellas, las fuerzas gravitacionales son tan pequeñas que ni la formación ni

el movimiento de estos brazos pueden explicarse a partir de las fuerzas gravitatorias de la materia provista por las estrellas mismas. Por lo tanto se ha postulado la existencia de materia "oscura", invisible, a fin de proporcionar fuerzas newtonianas suficientes para poder explicar las estructuras y los movimientos observados.

En la Fig. 1 puede observarse la distribución de velocidad tangencial de estrellas en una galaxia. La velocidad de las estrellas en función de su distancia del centro de la galaxia, según la ley de Newton, viene dada por la línea punteada. En este caso esperaríamos la siguiente relación aproximada

$$(1) \quad v^2 \propto \frac{1}{r},$$

Pero experimentalmente se observa que

$$(2) \quad v = \text{const}$$

para todos los valores de radio en los brazos de la galaxia fuera de la saliente central (línea continua en la Fig. 1). Este movimiento de los brazos en espiral se describe esquemáticamente en la Fig. 2. La velocidad orbital es tangencial a círculos céntricos virtuales. Las simulaciones realizadas sólo mediante el empleo de la gravitación newtoniana (Fig. 3) dan como resultado una estructura inestable en la cual los brazos en espiral van desapareciendo a través del tiempo, lo cual resulta obviamente equivocado.

En contraste con lo anterior, la teoría ECE es capaz de explicar la estructura en espiral mediante efectos de torsión, los cuales no están incluidos en la teoría de la gravitación de Newton ni en la teoría general de la relatividad de Einstein. Según la teoría ECE, la saliente central de la galaxia crea una torsión en el espaciotiempo, el cual es constante en la región exterior de la galaxia. Esto equivale a un brazo de palanca constante

$$(3) \quad N = cmv,$$

Donde m es la masa de un cuerpo celestial en un brazo de la espiral. La velocidad constante se muestra en la Fig. 1, curva C (línea segmentada) y se ajusta muy bien a los datos experimentales. La velocidad angular del cuerpo en movimiento es

$$(4) \quad \omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{v}{r}$$

donde θ es el ángulo polar. Para un valor constante $v=v_0$ se obtiene

$$(5) \quad \theta = v_0 \int_0^{\tau} \frac{dt}{r} = \frac{v_0 \tau}{r}$$

Para un valor constante de tiempo τ . Esta es la estructura de una *espiral hiperbólica* de forma

$$(6) \quad r = \frac{v_0 \tau}{\theta}$$

(Fig. 4). Para esta clase de espiral existe una asíntota $y = v_0 \tau$ que conduce a un estiramiento de la espiral para $\theta \rightarrow 0$.

Como ejemplo diferente, en la Fig. 5 se muestra una *espiral logarítmica*.

Consideremos ahora la galaxia real M101 ("la galaxia con forma de rueda de engranaje", en la Fig. 6) como un ejemplo. La foto de esta galaxia, obtenida a través del telescopio Hubble, es muy impresionante de por sí, y puede que sea una de las galaxias en espiral con más detalles. Todos los brazos en espiral de M101 pueden ajustarse a espirales hiperbólicas de la forma

$$(7) \quad r = \frac{a}{\theta}$$

donde a varía dentro de un factor de dos, ver la Fig. 7. El ajuste se realizó gráficamente mediante un estiramiento apropiado de la gráfica. Dado que, según la ecuación (6) el parámetro a viene a ser físicamente

$$(8) \quad a = v_0 \tau$$

Con un parámetro de tiempo τ , esto puede significar que los brazos de la galaxia posean diferentes edades, porque v_0 es constante. No resulta claro si los dos conjuntos individuales ubicados a la izquierda en la foto pertenecen o no a esta galaxia. Si pertenecen, entonces aún estos conjuntos se ajustan perfectamente a lo que vendría a ser un brazo de galaxia oculto pero sólo parcialmente existente.

La saliente central de una galaxia también puede explicarse mediante el empleo de la Teoría ECE. La estructura esférica de la saliente se obtiene a partir de un modelo de plasma giratorio de [4], el así llamado plasma primordial. Se supone que el mismo consiste básicamente de electrones, las partículas más importantes para la formación de átomos. Los protones son menos móviles debido a que su masa es mucho mayor. Pueden efectuarse varias suposiciones en el modelo del plasma, que conducen a una transición suave a partir de una región central esférica a una región externa de brazos galácticos. En el centro estaría presente un fuerte y constante campo magnético, el cual forzaría a los electrones hacia órbitas cíclicas. Una vez que la materia se ha condensado hasta formar estrellas, retienen estas órbitas y se mueven bajo su interacción gravitatoria. En el borde de la saliente, las estrellas se mueven alejándose del centro debido a una reducción en la gravitación y forman así los brazos hiperbólicos. Debe suponerse una falta de homogeneidad donde esto ocurre, pues de lo contrario no habría brazos localizados.

No existen muchos ejemplos observables a partir de los cuales pueda estudiarse la estructura interna de la saliente central, ya que esta región aparece sin estructura en la mayoría de las fotografías de galaxias. Una excepción a esta regla se encuentra en la galaxia en espiral NGC1300 (Fig. 8). El centro de la misma muestra algunas estructuras circulares, tal como predice la Teoría ECE. Finalmente, presentamos algunos resultados obtenidos al modelar la formación de los brazos en espiral. La migración de las estrellas, a partir de la saliente central y hacia los brazos de la galaxia, se han simulado mediante el empleo de un programa de cómputo. A partir de la Ecuación (6), las estrellas se mueven según las ecuaciones de diferencia

$$(9) \quad \begin{aligned} r[i+1] &= r[i] + v_r \Delta t \\ \theta[i+1] &= \theta[i] + \frac{v_0}{r[i+1]} \Delta t \end{aligned}$$

El argumento i denota el instante de tiempo, v_r es la componente radial de la velocidad, que conduce a un movimiento hacia afuera de las masas y , en consecuencia, a la población de espirales.

Según el modelo de la teoría ECE, se ha despreciado la gravitación. Las velocidades orbitales v_0 y v_r se han distorsionado en forma aleatoria por $\pm 20\%$ a fin de contemplar cualquier efecto provocado por una posible interferencia. Aun cuando esto constituye una perturbación muy significativa, la estructura de las espirales hiperbólicas permanece estable, tal como puede observarse en la Fig. 9. Esto podría constituir un indicio respecto de que la estructura en espiral constituye en cosmología un fenómeno estable.

En conclusión, hemos demostrado que la Teoría ECE es capaz de explicar la existencia y formación de galaxias en forma de espiral sin necesidad de incluir suposiciones adicionales. La misma situación prevalece para conjuntos y súper conjuntos galácticos que exhiben la misma estructura. A diferencia de la Teoría ECE, el modelo vigente necesita suponer la existencia de materia oscura, la cual nunca ha sido observada experimentalmente, debiendo además presuponer que hasta 90% de toda la materia en el universo posee tales características. Resulta así evidente que la Teoría ECE es claramente superior a este especulativo modelo vigente.

Referencias

- [1] http://www.esa.int/esaCP/SEMZ6GSVYVE_index_0.html
- [2] <http://astro.berkeley.edu/~mwhite/darkmatter/rotcurve.html>
- [3] <http://www.aias.us/>, UFT paper 76: Spiral galaxies and Cartan torsion
- [4] <http://www.aias.us/>, UFT paper 77: Spun plasma model for cosmological evolution and Einstein Cartan Evans (ECE) unified field theory

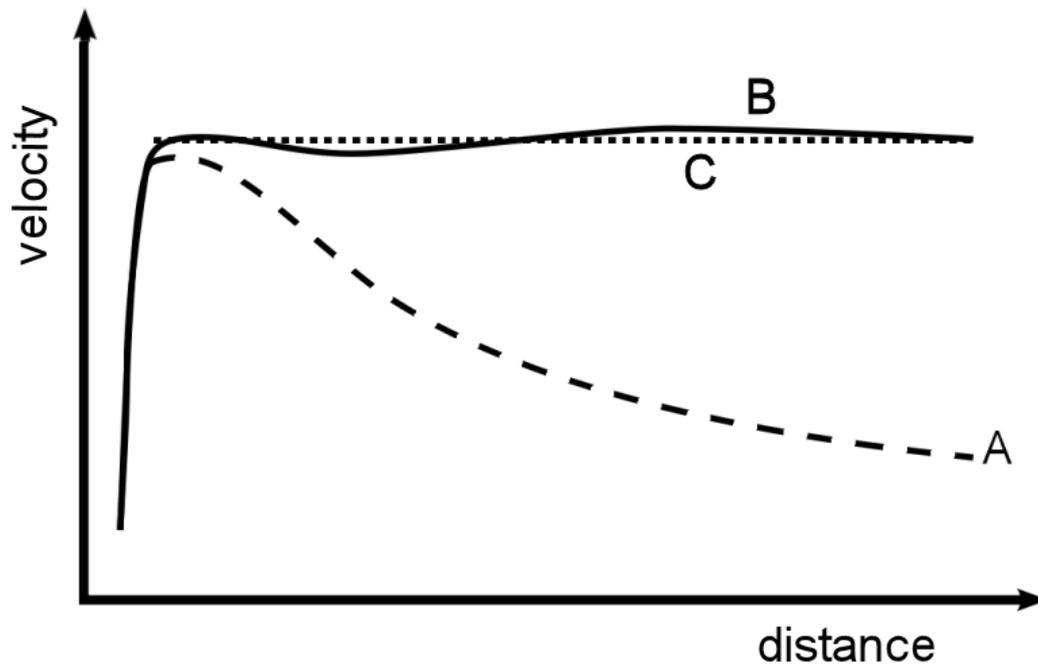


Fig. 1. Esquema de la velocidad de las estrellas en los brazos de espiral de una galaxia, de acuerdo con la teoría actual (Gravitación newtoniana) (A), mediciones experimentales (B) y Teoría ECE (C).

Fuente para A y B: http://en.wikipedia.org/wiki/Galaxy_rotation_problem

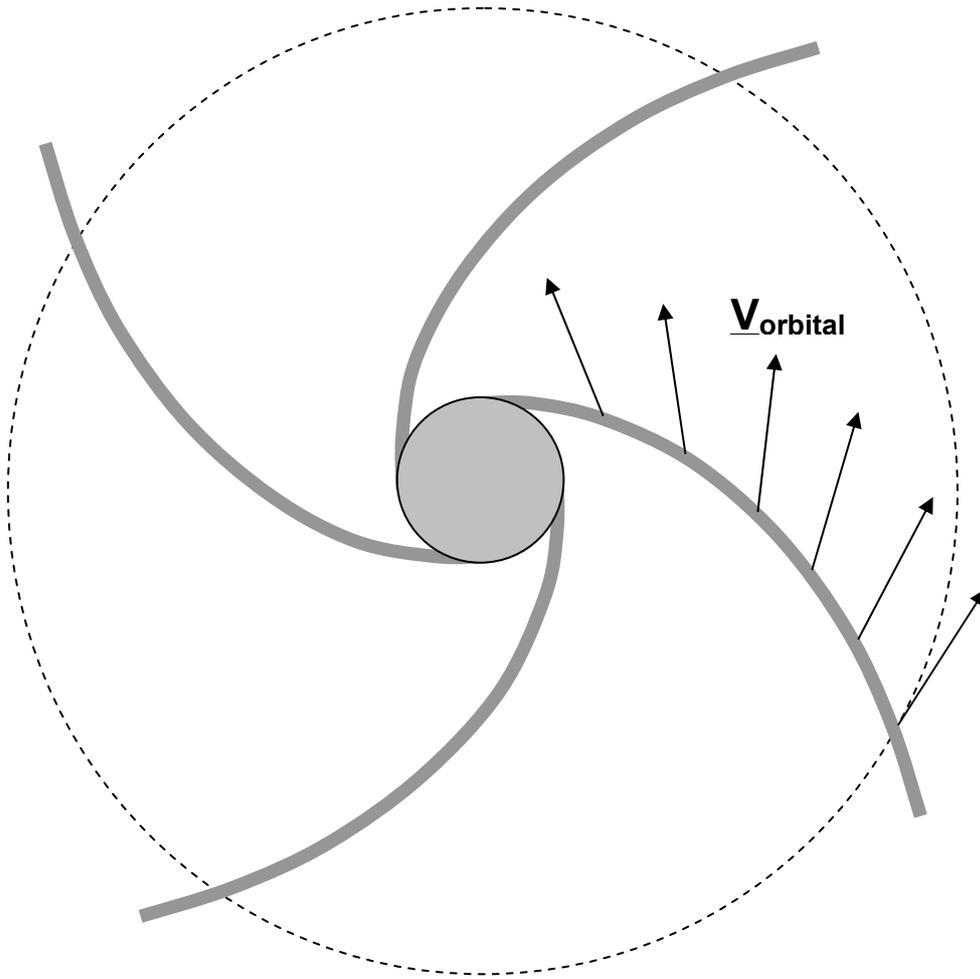


Fig. 2. Modelo de galaxia según la Teoría ECE. La gravitación predomina en la saliente central, en tanto que la torsión predomina en los brazos en forma de espiral. La velocidad orbital es tangencial a círculos concéntricos virtuales (línea de puntos).

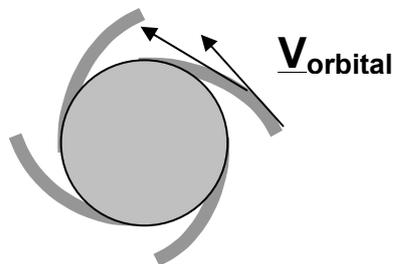


Fig. 3. Modelo de galaxia según la teoría de Einstein-Hilbert. La gravitación constituye la única interacción, la cual fuerza hacia un movimiento hacia la saliente central a cualquier brazo en espiral.

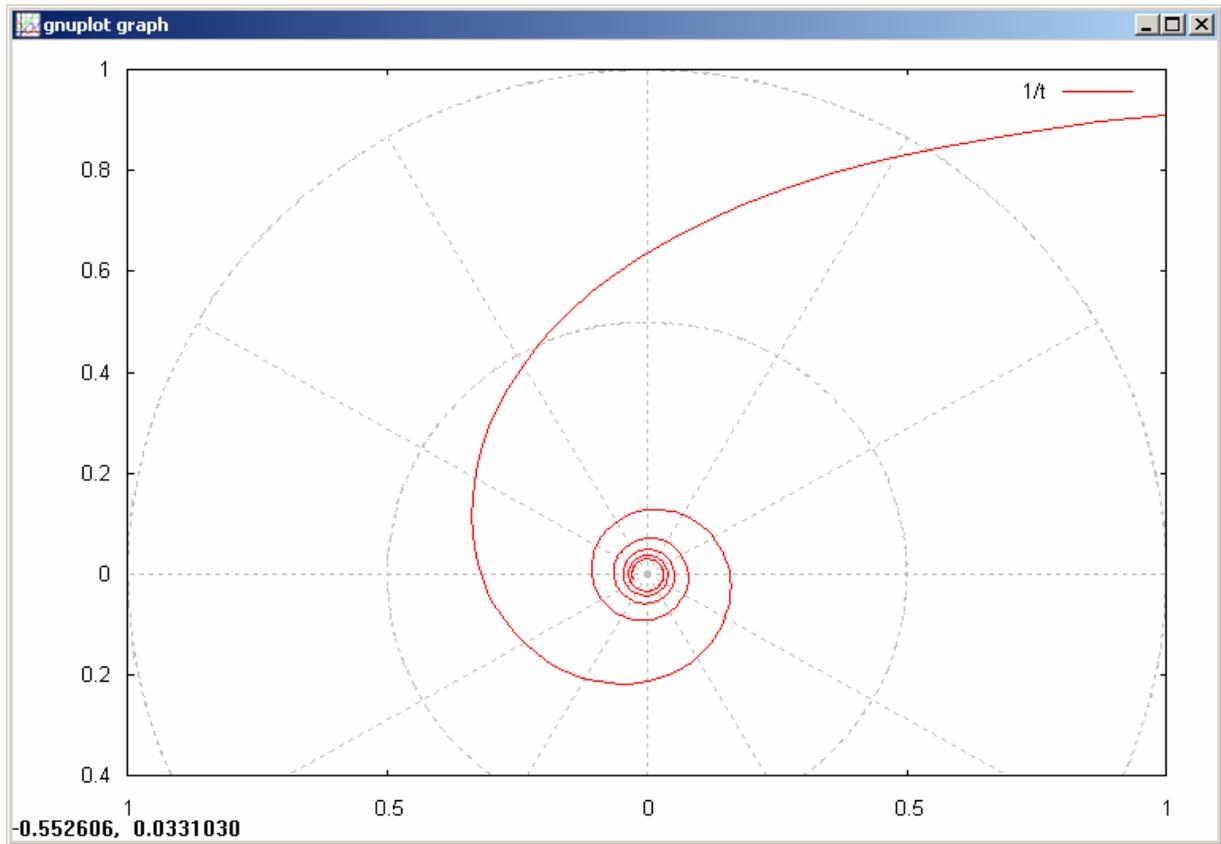


Fig. 4. Espiral hiperbólica $r = 1/t$,
 $t = \theta$ es el ángulo polar.
Para $t \rightarrow 0$ la curva se dirige hacia la asíntota $y=1$.
Para $t \rightarrow \infty$ se mueve en espiral hacia el origen.

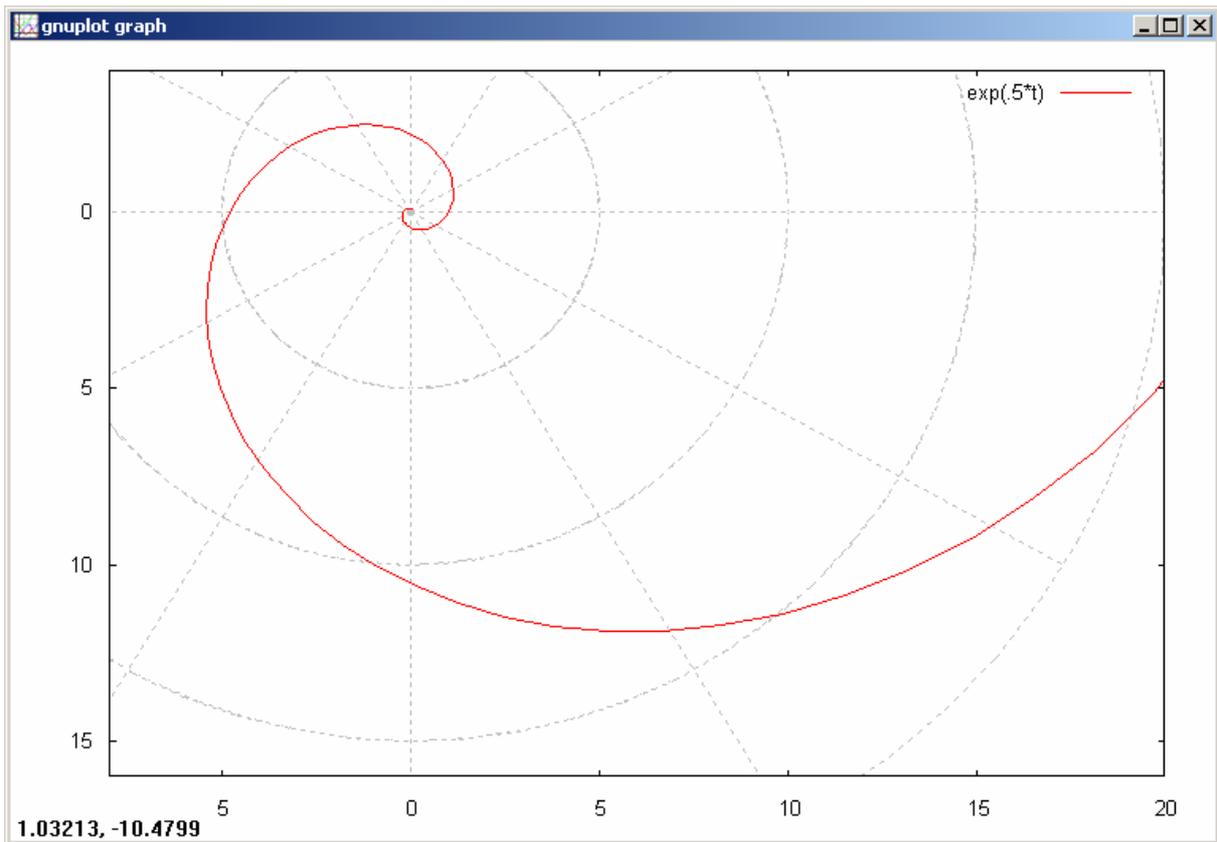


Fig. 5. Espiral logarítmica $r = \exp(0.5*t)$.

Para $t \rightarrow -\infty$ la curva se mueve en espiral en contra del origen.

Para $t \rightarrow +\infty$ no hay asíntota.



Fig. 6. Fotografía de la galaxia M101 proveniente del telescopio Hubble.
Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Messier_101



Fig. 7. Espirales hiperbólicas ajustadas a los brazos, con estiramiento lineal en un orden del 100-200%.

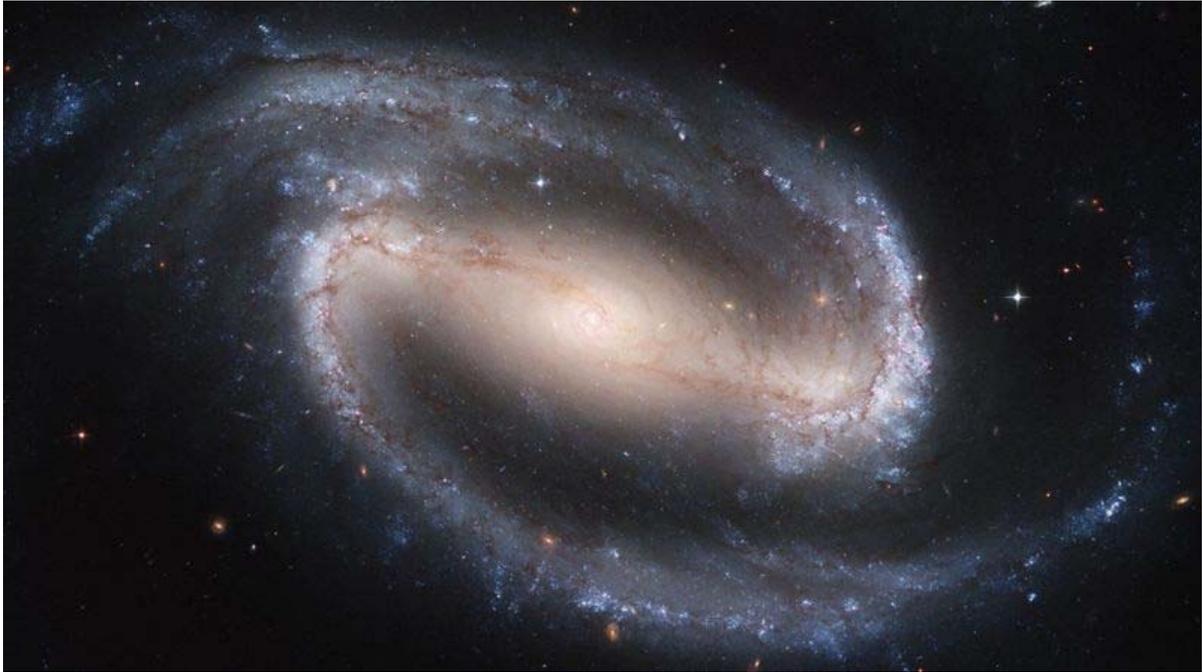


Fig. 8. Fotografía de la galaxia NGC1300 obtenida por el telescopio Hubble.
Fuente: <http://en.wikipedia.org/wiki/NGC1300>

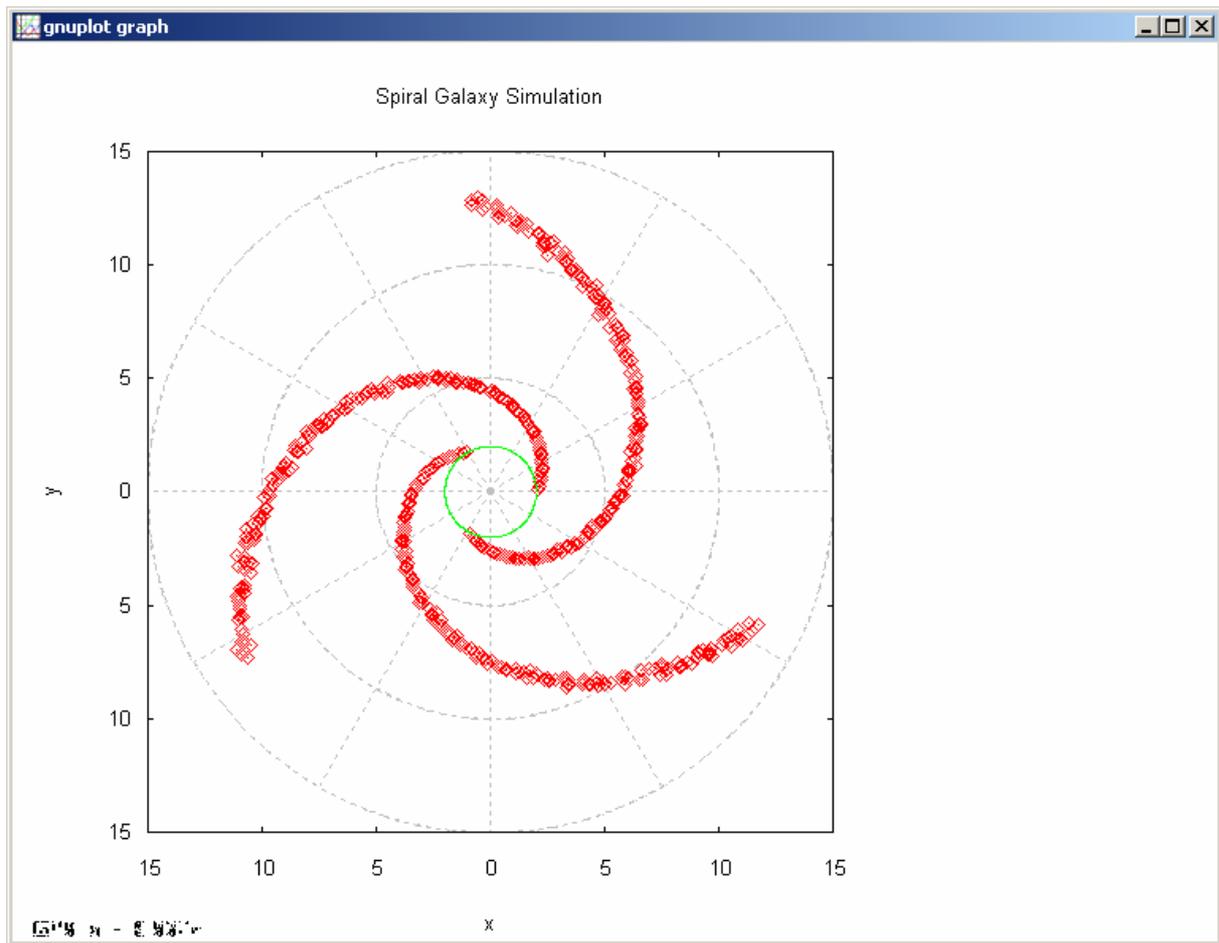


Fig. 9. Brazos en espiral simulados, con una varianza de velocidad de $\pm 20\%$.