

Alineamiento del Momento Angular de las Galaxias con la Estructura en Gran Escala en el SDSS y modelos Λ CDM

D. J. Paz¹, F. Stasyszyn^{1,2} y N. D. Padilla³

¹ Instituto de Astronomía Teórica y Experimental IATE (UNC-CONICET),

Observatorio Astronómico Córdoba, Francisco N. Laprida 922, Córdoba, Argentina.

² Max-Planck-Institut fuer Astrophysik MPA, Karl-Schwarzschild-Str. 1, Garching, Germany.

³ Departamento de Astronomía y Astrofísica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Santiago 22, Chile.

Se estudia el alineamiento del momento angular de objetos individuales y la estructura en gran escala tanto en simulaciones numéricas cosmológicas como así también en datos reales provenientes del Sloan Digital Sky Survey, Data Release 6. Para esto medimos las anisotropías en la función de correlación bipuntual condicionada según las direcciones alrededor de halos de materia oscura simulados y galaxias observadas, estudiando separadamente los regímenes un halo y dos halos. Se encuentra que el alineamiento del momento angular de halos de materia oscura en simulaciones Λ CDM es dependiente tanto de la escala como así también de la masa del halo. A grandes distancias (régimen de dos halos) el spin de halos masivos se orienta preferentemente en la dirección perpendicular a la distribución de la materia circundante; sistemas de baja masa presentan un alineamiento mas débil que incluso llega a revertirse mostrando preferencia por momentos angulares paralelos a la distribución de materia. En el régimen de un halo, el momento angular se encuentra alineado a la dirección perpendicular a la distribución de materia; el efecto es aún mayor que el hallado para el término de 2 halos y aumenta con la masa del sistema. Del punto de vista observacional nuestro estudio se centra en galaxias del Sloan Digital Sky Survey, Data Release 6 (SDSS-DR6) con formas aparentes elongadas, y estudiamos el alineamiento con respecto al semieje mayor de las imágenes. Se estudian cinco muestras: la muestra completa de galaxias alargadas ("edge-on"), galaxias brillantes, débiles, rojas y azules (las últimas dos consisten principalmente de galaxias elípticas y espirales respectivamente). Usando el término de dos halos de la función de correlación proyectada encontramos exceso de estructura en la dirección del semieje mayor de todas las muestras, el mayor alineamiento se encuentra en la muestra roja ($2.7 \pm 0.8\%$) e indica que el momento angular de los esferoides aplanados tiende a encontrarse perpendicular a la estructura en gran escala. Estos resultados muestran un acuerdo cualitativo con los resultados encontrados en simulaciones indicando que el momento angular de las galaxias puede ser formado como especifica el escenario de Torque Tidal. El término de un halo solo muestra alineamiento significativo para espirales azules ($1.0 \pm 0.4\%$) consistentes cualitativamente con los resultados en simulaciones pero con una menor amplitud. Esto puede indicar que si bien aunque la estructura trazada por galaxias es adecuada para estudiar el alineamiento a gran escala, este podría no ser el caso para la estructura interna

en halos de baja masa, $M \leq 10^{13} h^{-1} M_{\odot}$, efecto aparentemente mas importante en el caso de galaxias rojas $g - r > 0.7$.