

# Hoyle, Bondi, Gold y la teoría del universo estacionario

“SIN CREACIÓN CONTINUA, EL UNIVERSO DEBE EVOLUCIONAR HACIA UN ESTADO MUERTO EN EL QUE TODA LA MATERIA SE HALLA CONDENSADA EN UN GRAN NÚMERO DE ESTRELLAS MUERTAS ...”

(Fred Hoyle, *The Nature of the Universe*, 1950)

Por Miguel Pérez-Torres (IAA-CSIC)

UNA NOCHE CUALQUIERA DE 1946 EN LONDRES. TRES COSMÓLOGOS BRITÁNICOS VAL AL CINE A VER LA PELÍCULA DEAD OF NIGHT. El argumento de la película consiste en varias historias de terror con un final poco habitual: la última escena de la película es la misma que la primera. Es una historia cíclica, continua, sin fin. A la salida del cine, uno de los tres cosmólogos, inspirado por el argumento de la película, propone que, a medida que el universo se expande, nueva materia se crea continuamente en el espacio intergaláctico. La teoría del universo estacionario está a punto de nacer.

Los cosmólogos protagonistas, Fred Hoyle de una parte, y Herman Bondi y Thomas Gold (el que según la leyenda tuvo la inspiración a partir de la película) de otra, publicarían sendos artículos que sentarían la base de la teoría del estado estacionario del universo. Ambos artículos aparecieron en 1948, el mismo año en que la base de la teoría del Big Bang se publicaba por Gamow y colaboradores. Hoyle publicó lo que sería la base matemática de la teoría del universo estacionario (1) en un artículo en solitario, mientras que Bondi y Gold publicaron conjuntamente lo que sería la base teórico-filosófica (2).



Cartel anunciador de la película Dead of Night, que según la leyenda inspiró a Gold, Bondi y Hoyle la teoría del estado estacionario.

## Hoyle y el universo aristotélico

Hoyle había nacido en un pueblo del norte de Inglaterra en 1915, un año después de que se iniciara la Primera Guerra Mundial. Aprendió las tablas de multiplicar con apenas tres años (adivinen quién se las enseñó ... en efecto, su madre). A muy temprana edad decidió que aprendería a conocer el mundo natural por su cuenta y dejó la escuela. Pronto descubrió los escritos divulgativos de Arthur Eddington, que

estimularon su interés por la cosmología, y es muy probable que estas lecturas marcaran, quizá de modo inconsciente, su vida científica. En efecto, Eddington aborrecía la idea según la cual "el orden actual de la naturaleza tuvo un inicio". Hoyle se dedicó a combatir la creencia de que el universo tuvo un principio, inclinándose por la concepción aristotélica: el universo siempre había existido y siempre existiría.

### Hoyle, Bondi y Gold

Estos tres investigadores se conocieron en 1942, cuando a Hoyle le nombraron responsable de una estación de radar, una de las muchas que Churchill había dispuesto para prevenir a la población de Londres de los numerosos ataques aéreos de la Luftwaffe nazi. Se inició así una amistad y colaboración que duraría muchos años.

"Hoyle se dedicó a combatir la creencia de que el universo tuvo un principio, inclinándose por la concepción aristotélica: el universo siempre había existido y siempre existiría"

Hoy día, las nuevas generaciones de astro(físicos) ni siquiera recuerdan que, antes del descubrimiento casual del fondo cósmico de microondas por Penzias y Wilson, la teoría cosmológica más en boga, al menos para el gran público, no era la del Big Bang sino la del estado estacionario del universo. Mientras Gamow, Alpher y Herman presentaban en 1948 lo que parecían ser evidencias prácticamente irrefutables de un inicio superdenso y caliente del universo, que con el tiempo se enfriaría al expandirse (el Big Bang), a este lado del charco tres cosmólogos británicos que habían visto una película de terror estaban preparando una respuesta devastadora a la teoría del Big Bang. Encabezados por Fred Hoyle, enjuto y con gafas de culo de vaso, y muy independiente y testarudo, la guerra contra el Big Bang estaba a punto de comenzar.

### Universo estacionario versus Big Bang

La ventaja que presentaba la teoría del estado estacionario sobre la del Big Bang residía en que no tenía que explicar lo que había ocurrido antes de la creación del universo, lo que la convertía en una teoría muy atractiva para todos. Pero, como siempre ocurre en ciencia, la batalla que libraban "bigbangueros" y "estacionarios" se decidió en torno a cómo de bien se ajustaban las observaciones a las predicciones realizadas.

**1. Edad del cosmos.** El Big Bang predecía una edad de entre diez mil y veinte mil millones de años, mientras que el universo estacionario sería infinitamente viejo.

**2. La abundancia de los elementos.** Gamow y sus colaboradores mostraron que el Big Bang no tenía problemas para producir el hidrógeno y el helio, pero se tuvo que aceptar que los elementos más pesados no podían haberse generado con el Big Bang. En la teoría estacionaria, los elementos se formaban en las estrellas, lo que explicaba sin problemas los elementos pesados, pero no el hidrógeno ni el helio. Precisamente Hoyle, junto con Fowler y el matrimonio Burbidge, hicieron una contribución fundamental (¡que apoyaría al Big Bang, del que renegaba!) al mostrar cómo podrían formarse los elementos pesados dentro de las estrellas, a partir de hidrógeno y helio. El Big Bang es compatible con este escenario; el universo estacionario, no.

**3. La distribución de la materia en el tiempo y el espacio.** En un universo estacionario ni debería observarse ningún cambio significativo en la densidad o el tipo de galaxia a través del tiempo y el espacio. También se predecía la existencia de galaxias desde muy jóvenes a muy viejas. Por el contrario, el Big Bang predecía

una mayor cantidad de galaxias a medida que se fuese atrás en el tiempo (más cerca del Big Bang). Además, al formarse todas las galaxias poco después del Big Bang, no tendría porqué haber galaxias jóvenes.

**4. La temperatura del fondo cósmico.** Este es el clavo que selló el ataúd de la teoría del universo estacionario. El Big Bang había comenzado con una enorme densidad de radiación, y muy caliente. Al expandirse, el universo se enfriaría y diluiría y, como predijeron Alpher y Herman, la radiación fósil tendría una temperatura de unos cinco grados kelvin.

Curiosamente, no fue Gamow ni ningún otro defensor del Big Bang quien acuñó este término. Fue Hoyle quien, en 1950, durante uno de los programas de radio en los que frecuentemente participaba para difundir la ciencia, se refirió así a la teoría de Gamow. Lo que quizá no sospechaba Hoyle es que el nombre fuera a tener tanto gancho y aceptación, y mucho menos que fuera la teoría correcta.



Arriba: Fred Hoyle, padre de la base teórico-matemática del universo estacionario.  
Debajo: De izquierda a derecha, Gold, Bondi y Hoyle durante una conferencia.

La radioastronomía puso fin a la teoría del universo estacionario. El descubrimiento del fondo cósmico de microondas por Penzias y Wilson mostró que el universo fue inicialmente mucho más denso y caliente de lo que es en la actualidad. Asimismo, la densidad de cuásares (obtenida a partir de observaciones radio) indicaba que era mucho mayor cuanto más cerca estábamos del Big Bang. El mismo Hoyle, en 1965, poco después de saberse los resultados de Penzias y Wilson, daba su brazo a torcer y declaraba: "Parece probable que la idea del estado estacionario acabe por ser descartada... al menos en la forma en que se la ha conocido hasta ahora". Hoyle en estado puro.

**REFERENCIAS:**

- (1) F. Hoyle, A new model for the expanding universo. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol.5, p.372 (1948)
- (2) H. Bondi and T. Gold, The steady-state theory of the expanding universo, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol. 3, p.252 (1948)

**Miguel PÉREZ-TORRES (IAC-CSIC)**

Este artículo aparece en el número 46, junio 2015, de la revista *Información y Actualidad Astronómica*, del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA\_CSIC)