

UNA INTERPRETACIÓN ALTERNATIVA A LA OSCURIDAD...

Se interpreta el brillo de las supernovas lejanas como prueba de la Energía Oscura, la inhomogeneidad de la radiación cósmica y la distribución de velocidades de estrellas y galaxias, de la Materia Oscura. Una y otra interpretación son consecuencia de la métrica (FLRW) y de aplicar el Principio Cosmológico “fuerte” (isotropía temporal), como hipótesis implícitas, que generan una virtualidad que pierde sus consecuencias si se modifica el paradigma.

La Relatividad exige estructura afín -reglas de paralaje-, pero no muestra ninguna preferencia por una métrica concreta, y es determinista -simétrica respecto a la flecha del tiempo-, pues las coordenadas espacio-temporales son equivalentes. En el apriorismo asignar naturaleza espacial -simétrica- a elucubraciones sobre dimensiones extra, se descartó la hipótesis rotatoria de Gödel al no apreciarse lateralidad y anisotropías en el espacio, pero si materia y energía son intercambiables, también lo son las coordenadas espacio y tiempo, y en el tiempo sí es evidente la lateralidad. Observaciones: la entropía no es temporalmente isotrópica; la métrica discrimina la Expansión según la naturaleza espacial o temporal; y el movimiento en el Universo no es lineal.

Supongamos un modelo en el que el tiempo gire sobre el espacio, con momento angular no-nulo (el que suene raro, creíble o no, dependerá de si las consecuencias coinciden con las observaciones y son falsables, no de si el que propone es feo o el que lee esté en otra línea argumental o le es “intuitivo”). Debería existir un centro y observarse anisotropías, y de hecho si bien no nos son explícitos en el espacio, se observan en el tiempo e identificamos un Big Bang y una flecha del tiempo. Si ello es así, demostraremos que la distancia estimada de focos muy lejanos debe corregirse según la sustitución de la métrica de tiempo constante por otra logarítmica, coincidiendo con las mediciones de supernovas Ia; demostraremos que ni c , ni G , ni α , ni h , ni H_0 , son constantes en el tiempo, aunque su variación sea paralela entre si, y ello, junto con la isotropía en la Expansión métrica del espacio-tiempo sin distinguir entre Expansión del espacio y del tiempo, obliga mediciones de materia $\times 5,746$ en la RCF y a una distribución de las velocidades de las estrellas cada vez más “kepleriana” cuanto más lejanas.

Como corolarios se puede explicar la debilidad de la gravedad respecto a las demás fuerzas, el Problema de Horizonte, la simultaneidad, la asimetría bariónica, la homogeneidad y granularidad de la RCF, la precoz formación de las galaxias, su rango de dimensiones, la mayor densidad de estrellas más masivas en galaxias muy profundas, los cúasars, la relativa temprana abundancia de metales, la progresiva desactivación de los agujeros negros, la masa de los centros galácticos, la ausencia de representación de estrellas G, K, M, L, T anaranjadas y rojas de Población III, la relativa escasez de enanas marrones y negras, la ausencia de estrellas de neutrones lentas, el proceso de génesis galáctica, que el Universo sea más joven y viejo -según el tiempo del observador- de lo estimado, y el Big Bang un largo proceso aburridísimo y nada violento,... abriéndose nuevas perspectivas para analizar la Indeterminación Cuántica, la Gran Unificación, la Asimetría,... Relatividad y Cuántica son deterministas y precisan de una urgente actualización que incorpore la irreversibilidad, que es causalidad.

Se han estructurado dos artículos consecutivos. Un mayor detalle en la justificación de la Conjetura, en los indicios circunstanciales de Lateralidad, y en el desarrollo de las conclusiones, puede encontrarse en “Eppur si Muove”: www.bartolo.com.es/fisiblog.htm y la contextualización de las preguntas que definen el paradigma en “Todología”: www.pi2edicions.com (CreativeCommons by-sa).

¿ENERGÍA FANTASMA?

Enfocaremos el desarrollo que sigue desde la reinterpretación de la Expansión Acelerada del Universo, por las mediciones de supernovas Ia lejanas, con el apriorismo actual de una métrica constante e isotrópica; con la alternativa desde el apriorismo de Expansión Decelerada -tal que materia y energía sumaran 0, según apuntan las mediciones en la CMB-, y compararla con métricas no-lineales que compatibilizaran los valores medidos. Con dicha aproximación el resultado es la Expansión a escala logarítmica, que además se puede permitir el lujo de exhibir covarianza temporal -y la conservación de energía-, pero exige una isotropía que no se observa en el espacio... salvo que se conciba una dimensión adicional del espacio-tiempo. Añadir dimensiones espaciales no afecta al grupo de simetría y las ecuaciones permanecen reversibles, pero añadir dimensiones temporales implica salir de la “planitud” y la reversibilidad de la RG, para que Λ no se conserve. Una segunda dimensión del tiempo sería coherente para superar el determinismo al que obliga el espacio-tiempo 4D, (S. Weinstein, 2008).

El pasado no recuerda el futuro, pero el futuro también olvida el pasado cuando confluyen en una decisión estocástica y caos. El moderno paradigma estocástico-caótico-disipativo, contempla la linealidad como excepción y la RG no se ha generalizado ni adaptado al no-equilibrio, ni a la irreversibilidad, ni a la no-ergodicidad; por lo que es incompleta y no puede generalizarse a cualquier escala. El horizonte de sucesos está definido independientemente del tiempo, por lo que su evolución es determinista y con simetría temporal, lo cual es incompatible con la Ley de Causalidad que fundamenta la propia RG. Lyapounov había demostrado que espacio y tiempo no tienen porqué evolucionar a la par y Poincaré la recurrencia en sistemas conservativos. Nada se ha hecho para que confluyan con Einstein.

El paradigma relativista (conjunto de preguntas, supuestos e idealizaciones, lenguaje y demostraciones de su consistencia), entiende una flecha del tiempo determinista. Para conservar a la vez planitud, reversibilidad, velocidad de la luz, isotropía, homogeneidad, masa-energía e invarianza en escala, $cdt^2=ds^2$, que implica un signo distinto de las dimensiones espaciales respecto a las temporales, pero obliga a un comportamiento en la variación de la coordenada espacio igual al de la variación de la coordenada tiempo. La derivada respecto a dos dimensiones no-invariantes no conmuta y al explorar la variación en el eje x respecto a otros ejes espaciales y y y z, en el espacio plano, tiene un tensor de Riemann nulo; apareciendo algún valor solo si presentaran alguna curvatura en el espacio. En el espacio euclídeo la consideración es superflua salvo en local para explicar la gravedad, pero en el espacio plano de Minchowski, la derivada de una coordenada respecto a otra cambia de signo si se mezclan la coordenadas temporales y espaciales, y aparece una curvatura de espacio respecto a tiempo. La cosa no tiene mayor impacto práctico que una curiosidad de la interpretación, pues analizamos la gravedad como curvatura local en un espacio genéricamente plano, pero el signo menos presenta una incongruencia matemática y alguno de los invariantes debe variar.

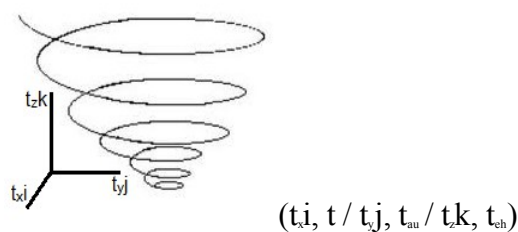
Birkhoff lo resumió en que espacio y tiempo cumplen con la propiedad ergódica sólo en relaciones lineales. La evolución de los sistemas complejos en el espacio, se dispara con el tiempo y lo que para la Relatividad es un signo menos, para la no-linealidad es una relación exponencial... aunque todavía bien comportada. Añadir una coordenada de naturaleza temporal, transforma los conos de luz en hiperboloides de revolución e incorpora no-linealidad a la RG, y en las singularidades, el caos, la estocástica y con ello, la irreversibilidad. Suponer que un observador divino entendería las dimensiones temporales de diferente naturaleza que las dimensiones espaciales por sus propiedades de simetría, es una hipótesis tan válida como la contraria, que tiene la desventaja de no ser capaz de jugar a los dados: de incorporar la estocástica de la irreversibilidad.

El teorema de Campwell determina que cualquier solución a las ecuaciones de campo puede ser localismo de una hipersuperficie de Ricci plana en $N+1$ dimensiones. Una circunferencia de dos dimensiones espaciales y una temporal, gira sobre un punto. Una esfera rota sobre un eje unidimensional. Una hiperesfera de 5 dimensiones rota sobre un espacio tridimensional simétrico, presentado bien como variedad en un espacio dual, bien en un espacio-tiempo de 6 dimensiones. Si la hiperesfera se expande y gira, habrá dimensiones antisimétricas que para describir esa naturaleza,

llamaremos por ejemplo: tiempo. Si el Universo tiene momento angular no-nulo, y el tiempo se expande como cualquiera otra dimensión, es necesario que haya más dimensiones temporales, y ni la velocidad de causalidad, ni la constante gravitatoria, ni apenas ninguna constante son constantes, sino relaciones entre unidades arbitrarias fijas en cada momento del tiempo. G y c no dependen del observador sino de las referencias métricas $g^{\mu\nu}$ que para ello utilice en cada momento: Principio Cosmológico “suave”.

Toda hipersuperficie curvada es subespacio de un espacio plano con todos los componentes constantes en la matriz que define su métrica. Un tensor métrico se deriva según geodésicas, (descripción de cómo cambia la velocidad de cambio de la orografía), entregando un tensor de curvatura, que se simplifica en un tensor de Riemann; a su vez con un tensor de Ricci y el escalar de curvatura, se obtiene un tensor de Einstein. Quien sí muestra preferencia por una métrica somos nosotros, en base a la capacidad de gestionarla (analíticamente no sabemos ir más allá de diagonalizaciones en simetrías fuertes, linealizaciones,...; aunque numéricamente pueda irse algo más allá). Contra la Segunda Ley de la Termodinámica, preferimos métricas simetrizadas invariantes a la flecha del tiempo. La métrica logartímica y “áurea”, en sustitución de la “métrica de Friedmann”, es consecuencia de la simetría axial, asimetría temporal, -y su correspondiente magnitud de flujo energético conservado-, garantizando que espacio y tiempo responden igual a la escala -propiedad covariante-, y no un principio cuya validez depende de haber funcionado a escalas menores.

La métrica logartímica y “áurea”, en sustitución de la FLRW, será consecuencia de la simetría de escala -y su correspondiente magnitud de flujo energético conservado-, garantizando que espacio y tiempo responden igual a la escala, y no un principio cuya validez depende de haber funcionado a escalas menores. La velocidad de la luz, el ratio de expansión, la constante gravitacional,... serían constantes para el observador en cada tiempo, pero dos observadores con dos relojes en diferentes épocas no medirían lo mismo. Si el Universo Gira en sus dimensiones temporales o antisimétricas (con la Inercia restante tras la “pérdida de carga cavitacional” en la generación de partículas, m), el Espacio tridimensional se expande solidario a una superficie de revolución temporal relacionado con el giro variable, dependiente del radio $-r-$. Para un observador divino, cualquier distancia y cualquier tiempo crecen y tal vez las dimensiones no tengan la misma naturaleza real o imaginaria que para un observador humano. En éste enfoque podría replantearse la polémica entre Bergson -tiempo estructural- y Einstein -tiempo propio-. Para conservar el momento angular, el giro se ralentiza no proporcionalmente con la Expansión, lo que significa que el factor de escala $a(t_r)$ no es plano.



Desde nuestra posición inercial, si pudiéramos medir la velocidad tangencial de giro de la espiral temporal $-t_a-$, correspondería a la trayectoria temporal de la “velocidad” a la que giran las 3 dimensiones del propio espacio en expansión casi-plano, como si fuera la piedra al final de la “honda temporal” y que crece en volumen proporcional al cubo del incremento del tiempo radial. La Expansión estaría relacionada con la velocidad con la que transcurre el tiempo radial t_r' , cada vez más lento, aparentemente de modo contrario a lo que indican nuestras observaciones. Así lo “vería” un observador extradimensional, pero el humano estaría condicionado por su limitación en la percepción dimensional. Ese observador privilegiado mediría la velocidad de la luz y el mortal la expansión como constantes. Para un observador externo sus dimensiones serían perpendiculares, lo que desde el punto de vista humano está limitado en su representación a 3 perpendiculares en referencia a una cuarta, -tiempo-, que se distingue de las otras en que solo sucede en un sentido no-conmutativo, (anisotropía que por obvia, se obvia).

Si nos cruzáramos con ciudadanos planos de Flatland, nos describirían por nuestras proyecciones sobre su espacio. Una mano derecha no es invariante ante una mano izquierda, si no media una transformación en un espacio con dimensiones adicionales, y así una dimensión adicional sustituye un grado en el grupo de simetría. Cualquier simetría rota se restablece desde el punto de vista de un observador residente en más dimensiones. Las antisimetrías que configuran nuestra realidad pueden restituirse con un número suficiente de dimensiones adicionales, que se proyectan “ergódicamente” en nuestro espacio-tiempo. Su tiempo pudiera ser representado sobre nuestro tercer eje del espacio y la asimetría de su flecha del tiempo se repararía desde nuestro punto de vista: nuestro “Universo de Bloque” -no existe el futuro- no sería su “Universo de Bloque”. Podríamos ser considerados como dioses quirales, pues conoceríamos su destino. Sin proselitismo ni esoterismo, sino con la intención de clarificar el lenguaje, llamaremos a ese observador privilegiado: quiral, ergódico o divino; y al observador residente en una variedad riemanniana en la que se ha añadido una ruptura de simetría: enantiómero o mortal.

Principio de Equivalencia: por tener masa existimos acelerados y por acelerar aumentamos la masa. No somos inerciales y aún en reposo aceleramos: hay cambios en el tiempo respecto del tiempo -derivada segunda-. Surfeamos en una ola temporal desde el pasado hacia el futuro, pero no percibimos de igual modo que surfeamos en una ola espacial: Expansión. ¿Por qué en movimiento inercial percibimos el movimiento en coordenadas de tiempo y no de espacio? Para la RG, todas las coordenadas son iguales excepto el signo negativo del tiempo que indica que algo hay diferente, pero no lo describe. Un modelo debería describir la percepción estática de unas coordenadas sobre las que nos movemos, respecto de otra u otras dentro de las que solidariamente nos movemos.

En el modelo simplificado, para un observador externo la mecánica clásica aplica a las dimensiones temporales, consideradas a todos los efectos como las espaciales (modelizamos un círculo en rotación sobre un punto). Al medir nosotros una expansión lineal -distancia/tiempo-, no necesitamos más que una dimensión del espacio para verlo emulando matemáticamente al observador divino en su referencia conceptual, en un modelo de una única dimensión real -eje de giro isotrópico- y dos imaginarias -plano temporal- todas transformadas en reales, respecto a un tiempo en reposo.

$$ds^2 = -cdt_r^2 - dt_a^2 + dx^2 + dy^2 + dz^2 \equiv -\phi d\tau^2 + dx^2$$

Dicho de otro modo, para simplificar el simulacro sobran dos dimensiones simétricas, que nada aportan, y son sustituidas por antisimétricas, para poder seguir utilizando las métricas y formalismos clásicos sin necesidad de complicarnos en álgebras twistor (3,3) ó (4,4), burocracia donde es más fácil perdersen. Si bien el eje “espacial” cumple con el Principio Cosmológico, el plano “temporal” no, y el modelo describe un Universo axisimétrico, que emula el nuestro tal como suponemos vería un observador residente en un tensor 6D.

En esta modelización, para un observador divino de un espacio monodimensional, el tiempo que percibe el observador mortal en reposo como constante, es la trayectoria espiral del tiempo: la suma vectorial de los incrementos temporales,

$$dt_r + dt_a = (t_r + t_r')(\text{sen}\omega + \text{cos}\omega).$$

Para el observador mortal residente en esa única dimensión espacial, t' -la velocidad de progresión del tiempo- sería constante y su derivada nula. En el Inicio la diferencia es importante, pero sucede que cientos de miles de millones de años después, $\text{sen}\omega$ a efectos de suma hace mucho que es despreciable frente $\text{cos}\omega$, y para ambos observadores

$$t' = t_r'$$

(para un observador divino que analizara con mecánica clásica, lo que nosotros llamamos tiempo, es velocidad de la dimensión temporal radial respecto a su tiempo de referencia).

La “montaña rusa” resultante de incorporar Hiperinflación y Energía Oscura al modelo, introduce una función “caprichosa” de la “Constante de Lomonósov”, $-H(t)$, “Flujo de Hubble”, para evitar renunciar a la Primera Ley de la Termodinámica (¿campos inflatones, gravedad repulsiva? el espacio expandido al doble, tendría el doble de energía repulsiva). Si el Universo como conjunto en su giro conservare el Momento Angular, (Constante Cosmológica, Λ), éste sería un parámetro definitorio de evolución previsible. Tomando el modelo clásico descriptivo de un giro con Momento Angular, se conservará la velocidad areal:

$$\pi\omega t^2 = \Lambda$$

y la velocidad tangencial del tiempo deberá ser

$$t'_a = \omega t_r = \sqrt{(G\eta^2/8t_r^3)}.$$

Para conservar el momento angular, la velocidad de decrecimiento del tiempo angular disminuye más rápido de lo que crece t_r ; y por todo ello el cociente entre las derivadas de los tiempos no es constante. Por tanto, al menos un observador divino, no conceptualizaría en ningún caso a esa velocidad de giro, -tiempo percibido-, como constante: en el Inicio sería muy evidente, pero en la actualidad incluso El debería ser muy preciso para apreciar la decadencia, y podemos transigir que $t' = t'$ solo a escalas universales actuales -no en los primeros instantes-. Un observador divino que midiera en una geometría n-dimensional euclídea la expansión, el tiempo angular decrecería más rápido que la expansión radial: conforme el bailarín extiende más sus brazos, para el público gira más despacio de lo que él se “expande”. Tomando como constantes Λ & η , la velocidad angular

$$\omega \propto \sqrt{(G/t_r^3)};$$

y la cantidad total de gravedad sería dependiente del tiempo y no podría ser constante

$$G = (8\Lambda^2/\pi^2\eta^2)/t_r$$

¡ $G \propto 1/t_r$!



Visto desde una inimaginable existencia en 6 dimensiones, todas serían perpendiculares, unas simétricas (sobre las que giran las demás) y otras no (las que tienen momento angular). En éste modelo si conceptualizamos una esfera espacial perpendicular a esa espiral temporal que imaginariamente el dedo traza -curvatura $\Omega_k = 1/t_r$ -, se expande cada vez más lentamente. El crecimiento de ese espacio simulado unidimensional –con un único grado de libertad: arriba o abajo-, sería el máximo posible para cualquier movimiento de un imposible habitante de esa “aguja en el disco de vinilo” (analogía para explicar que las dimensiones antisimétricas giran rígidamente), pues de ser superado también adelantaría a la propia Expansión. La limitación de unicidad del sistema dinámico impide el cruce de trayectorias salvo en un “punto fijo”, con lo que la Expansión limita también el tiempo y justifica que c no pueda ser rebasada.

La hormiga en el dedo del bailarín, que engorda también según alarga el bailarín el brazo, no puede ir más lejos que el dedo, ni puede girar más rápido, sino que tiene sus patas inevitablemente sujetas al extremo de la uña, y solo invirtiendo energía podría moverse contra la aceleración centrífuga

$$t_r'' = 2\omega^2 t_r,$$

que obviamente es lo mismo que decir que

$$t'' = t_a'/t_r \text{ o que } t'' = 2\Lambda^2/\pi^2 t_r^3.$$

Para un observador divino tanto el espacio como el tiempo en sus tres coordenadas se expande por igual, lo que permite sustituir e integrar respecto al tiempo radial, para el observador divino la velocidad de expansión será $\alpha 1/t_r^2$. En nuestro papel de divinidad para un espacio-hormiga-al-final-del-dedo-del-bailarín, la Expansión es incremento del espacio proporcional al tiempo radial

$$2 \times \pi \times t' (2\pi t_r')$$

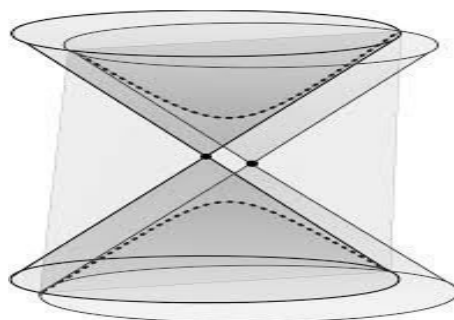
pero para un observador residente en el espacio unidimensional una unidad de tiempo es siempre la misma unidad de tiempo. El bailarín cada vez gira más lento para el público sentado en las gradas del Olimpo, pero la hormiga en su dedo cabalga sobre t_r . Al medir H_0 constante, lo que el observador divino toma como relación entre unidades de dimensiones espaciales respecto a unidades de dimensiones temporales, c , el observador mortal lo “ve” moverse con el supuesto de que el tiempo es lineal (como quien ve moverse el paisaje desde el tren) $\alpha 1/t_r$, y despeja de la ecuación

$$\pi H t_r = 4c\Lambda^2.$$

La relación entre el tiempo de los observadores mantiene así una transformación y c debe decrecer $\alpha 1/t_r$, manteniendo constante la relación entre dimensiones espaciales y temporales, es decir, el tiempo se expande igual que el espacio.

Toda partícula con masa es en éste modelo unidimensional, pues desde su creación tiene un pasado y respecto a ello no es un punto, sino una trayectoria temporal. De modo análogo y perpendicular, un fotón sería una partícula unidimensional en trayectoria espacial, que no en el tiempo: simultáneo. Para conservar la no-causalidad en el exterior de los conos pasado y futuro de luz, dos puntos de la hipersuperficie del presente, infinitamente próximos en el espacio, no tienen mutuo acceso a la causalidad: se ven en el pasado respectivo, en la variedad trazoide de intersección de ambos conos.

Dos conos más o menos paralelos según su masa y/o aceleración, se cruzan en un hiperboloide que representa la realidad simultanea que comparten a la velocidad de Causalidad, c . La superficie que construyen los puntos del espacio-tiempo accesibles causalmente entre si, justifica la interpretación de Minkowski en la SR como relación hiperbólica entre coordenadas espaciales y temporales, pero podría deformarse en casos muy extremos de conos más o menos diferentes y hasta perpendiculares.



Se diluye con la expansión y la velocidad de la Causalidad sería la de la Expansión desde nuestro punto de vista (la velocidad del paisaje respecto al viajero en el tren). Para un observador divino, la velocidad de la luz no sería más que la relación de expansión entre unidades de espacio y unidades de tiempo, es decir, ajustando el sistema de medidas $c = 2\pi$. (1sg equivaldría siempre a $4,775 \cdot 10^9$ m para ese observador). ¿Por qué debería existir una “velocidad de la luz” si tan solo es un convencionalismo de unidades de medida? En realidad es un modo de expresar nuestra percepción de la Expansión desde lo

que se expande, un modelo de descripción condicionado por el observador.

$$iG, T, P, H \text{ y } c \propto 1/t_r!$$

A la velocidad de la luz el tiempo no tiene trayectoria. Un fotón tiene un origen puntual en el espacio y la emisión es simultánea a la observación para todo el espacio, pero el tiempo es una elongación de su longitud de onda, una redistribución de su densidad. Una trayectoria invariante a los ejes temporales – fotón- tiene un origen puntual en el espacio. El punto de emisión de un fotón se desplaza angularmente según una espiral. En el siguiente instante interseccionan trayectorias que giran –historias- y trayectorias que expanden –movimientos- y ya no podrán interseccionar nunca más. El observador divino “ve” una dimensión espacial que se expande de modo homogéneo y solo concibe la velocidad angular del tiempo; pero para un observador mortal que no “ve” que el espacio y el tiempo se expanden, interpreta como velocidad de la Causalidad la distancia temporal radial desde su punto de vista solidario con el giro, y el que tenga un origen condiciona que lo interpreta como velocidad del fotón y no como velocidad de Expansión.

La aceleración podría así representarse con un vector temporal. Si medimos el espacio que ha recorrido en función de nuestro reloj, sería como si la hormiga se moviera a una espiral temporal de menor paso, donde encuentra campo, y comparte la realidad con las que permanecieron en reposo para nosotros algún tiempo atrás (siendo la realidad la extensión completa desde el Inicio del tiempo radial y por ello recordada). Nuestra c aparente, proporcional a la inversa del tiempo radial, si se vuelve a integrar nos resulta un modelo con factor de escala logarítmico:

$$a(t) = \ln(t_r).$$

El espacio-tiempo se expandiría a escala logarítmica.

Si cambiamos la métrica considerando el tiempo como variable según $a(t)$, para que la velocidad de la luz sea constante desde la perspectiva de un observador divino, nuestra medida no lo puede ser, y mediríamos la distancia a un objeto en años-luz variables según ese factor de escala (cada megaparsec -corrección cosmológica-, pero también cada segundo sería menor, conservando la proporción, cuanto más antiguo). Nos hemos lanzado a determinar distancia en base a la luminosidad calibrando según los parámetros de las Cefeidas de seis galaxias relativamente próximas a las supernovas Ia, aplicando a grandes escalas la métrica que funciona en nuestro entorno galáctico suponiendo que el tiempo -y por ende la velocidad de la luz con esa referencia “mortal”- se mantiene constante. Si el Universo tiene momento angular no-nulo que se conserva, para ser isotrópico en el espacio y no en el tiempo, mientras el tiempo angular sea despreciable, debe tener una métrica de escala logarítmica, que modifica la transformación.

A falta de un escalón de referencia que afirme o niegue, más allá del supercluster local de galaxias, una distancia expresada en años-luz actuales admitiría la elucubración de incrementarse según la media de las velocidades de la luz corregidas por el factor de escala, pues habríamos considerado la expansión cosmológica, pero no la temporal. Expresado respecto a nuestro tiempo actual $t_{r0}=1$, tomándolo como unidad:

$$D_c = D_L \ln(1/t_r)/(1-t_r) = D_L \phi.$$

(D_c , distancia propia corregida. D_L , distancia propia estimada bajo el supuesto de tiempo constante).

El corrimiento al rojo debería respetar esa escala tanto con la distancia como con el tiempo. Según la métrica que utilizamos habitualmente la $Z=1$, se da en $t_{r0}/2$, pero según una métrica en la que el tiempo también estuviera afectado por el factor de escala, t_r se transportaría a un eje que cumpliera

$$\ln(t_r) = 1/(Z+1),$$

por lo que se aplicaría además la corrección antes mencionada D_c , una corrección de la escala de

tiempo sustituyendo un eje con escala lineal -cdt- a una escala

$$t_r = e^{1/z+1} / e = e^{-z/z+1}$$

Según ésta métrica la velocidad de la luz, por ser medida respecto a tiempo constante, en cada instante del pasado nos parece inversamente proporcional al tiempo, y sin embargo no deja de ser constante para un observador divino, pues constante es la relación entre t_r y $D_c : 2\pi$.

Si los supuestos fueran correctos y el modelo atinara con la elección de lo relevante, independientemente de los valores de Λ , m , c y H , deberíamos estar midiendo un corrimiento al rojo correspondiente a la diferencia entre D_c en cada métrica con la corrección cosmológica de su distancia propia dependiente de los parámetros anteriores. La pregunta es: ¿respecto a qué modelo compararlo? ¿Lineal, deSitter, Λ CDM, Benchmark,...? Sucede que al calcular la corrección de distancia

$$\int_z^0 \frac{cdt}{a(t)} \text{ para } c=1/t_r \text{ y } a(t) = e^{1/(1+z)}$$

resulta idéntico resultado en el modelo de expansión lineal, ($m=0$, $\Lambda=0$, con c cte y $a(t)=t/t_0$) y el logarítmico; es decir en ambos casos proporcional a $\ln(1+Z)$. Así si comparamos ambos, podemos ahorrar rima y verso matemáticos y obviar a efectos de prorrateo la corrección cosmológica. Además tampoco procede aplicar correcciones relativistas, al ser una comparación de criterios de medida y no distancias propias en términos absolutos, ni utilizar velocidades de recesión.

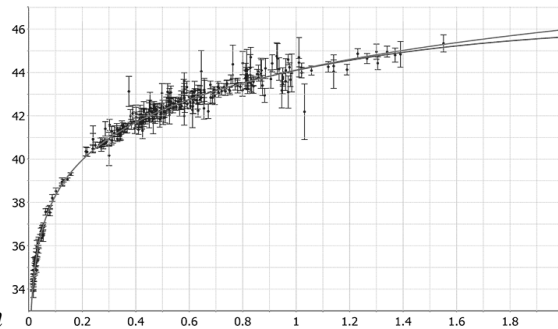
Z	0,5	1	2	3	5	10
t lineal	0,67	0,5	0,33	0,25	0,17	0,09
DL	1,21	1,39	1,65	1,85	2,13	2,64
t log	0,71	0,61	0,51	0,47	0,43	0,4
Dc	1,18	1,27	1,37	1,42	1,48	1,53
% over	3	12	28	43	71	112

¿Para llegar a éstos extracorrimientos al rojo no hemos necesitado ningún parámetro ni constante universal! Por debajo de $Z=0,2$, en los pocos miles de millones de años luz más próximos, pero más allá del alcance de los métodos de estimación directa de distancias, la diferencia es menor del 1%, por lo que los modelos de métrica FLWR tendrían un límite de aplicación, siendo optimistas respecto a la capacidad previsible de las técnicas astronómicas futuras, de $Z<0,2$.

¿Para llegar a éstas conclusiones no hemos necesitado ningún parámetro ni constante universal! En los pocos miles de millones de años luz más próximos, pero más allá del alcance de los métodos de estimación directa de distancias, la diferencia es menor del 1%, por lo que los modelos de linealización FLWR respecto de la métrica logarítmica -la tangente sería suficientemente próxima a la espiral al abrir su paso-, tendrían un límite de aplicación, siendo optimistas respecto a la capacidad previsible de las técnicas astronómicas futuras, de $Z<0,2$. En los años 50 se descubrieron las Cefeidas de Población II y el Universo creció x4. También el método de las supernovas Ia tiene límites de calibrado, ya que precisa de enanas blancas binarias, más escasas en el espacio profundo y sobre todo en la Población III, y que deben haber pasado su secuencia principal. ¿Eran las masas críticas para los fenómenos tipo Ia iguales a las actuales en Z 's altas?

Más allá, mientras que Λ es constante y t_a despreciable en referencia a t_r , la simplificación con la escala logarítmica temporal-radial de la escala logarítmica temporal ($\sin\omega+\cos\omega$), es aproximada: desde $Z>0,2$ al momento en el que Λ deje de ser constante o que ω fuera relevante, más allá de 1.089. Desde los 90, K. Sato, hasta J.A. Belinchón, se han publicado modelos anisótropos de Λ variable como juegos matemáticos, cuestionando también α , c o G . A partir de ello y siguiendo hacia atrás, la Relatividad en el espacio de Mikowsky, debería incorporar al menos $-dt_a$, superando la simplificación 4D, sistema donde c dejaría de ser constante para todo observador y otras constantes se tratarían como lo que son: variables.

Siguiendo con el ejemplo de $Z=1$, lo que creemos sucedió en $0,5t_r$ (sin corrección cosmológica), según la métrica Friedmann-Lemâitre, en realidad fue hace menos tiempo según nuestro modo de medirlo ahora: $0,61t_r$ (también sin corrección). Cuando medimos la luminosidad de las supernovas Ia en $0,5t_r$, nos parece que están más lejos porqué de hecho están más lejos que donde las hemos supuesto que tienen esa antigüedad: en $0,61t_r$. No puede cuadrar pues la métrica utilizada como hipótesis implícita introduce ese sesgo. En $0,5t_r$, queremos que la distancia sea 1,27 veces la estimada, cuando lo es 1,39 veces: un 12% más. En ambos casos se ha considerado c cte desde nuestra observación: elongándose la longitud de onda, pero no el tiempo en la que sucede; y al no tener referencias directas no podemos saber sino en términos relativos, cuan lejanas son las supernovas en cada Z , ni cuanto más jóvenes, sino respecto a lo que les suponemos.



Recopilación a 2010 de Amamullah

Hasta $Z=2$ (la más lejana $Z=1,914$), resulta consecuente con las mediciones desde Perlmutter, Riess, Schmidt, que nos sirven para pronosticar una expansión acelerada al dar por sentada la métrica. La explicación actual de la paradoja del caprichoso comportamiento de la Expansión es un problema mayor y más oscuro que el que intenta solucionar: el rescate de la Quintacolumnista densidad constante relativista Λ como propiedad del vacío -con la medalla de ser “la peor predicción de la historia de la física teórica”-; o el campo escalar de Quintaesencia $\Lambda(t)$, según algún campo escalar más esotérico si cabe que el Inflatón. Tal vez la convergencia del resultado sea una casualidad, tal vez un Sesgo de Confirmación, pero también puede considerarse un argumento para pasar la conjetura a hipótesis, -ya que ha sido deducida de un Universo Isotrópico con Momento Angular no-0-, y en el futuro con mejores instrumentos, podremos afinar más y medirlo en Z 's mayores. Cientos de científicos participan del proyecto DES con ese específico objetivo.

Significaría así que la expansión es decelerada, y mucho; que la $Z=1089$ correspondiente a la Transparencia sería con una edad menor del Universo expresada en segundos actuales, aunque de un radio mayor. La unidad de tiempo no indica nada ya que está condicionado por nuestra observación, pues para un observador con métrica en la que el tiempo se expandiera solidariamente con el espacio, tiende a infinito:

$$(Z+1) (\ln (Z+1)-1)$$

y el tiempo de las primeras fases de la Expansión fue inconmensurablemente grande (aunque de minúsculas unidades). Lo que decimos sucedió desde nuestro punto de vista en el primer segundo, es en nuestro reloj, no medido por un reloj que tuvieran entonces. Probablemente haya llevado más tiempo llegar del Inicio al Desacoplamiento -en ésta métrica de segundos decrecientes en referencia a los

nuestros-, que de esa era a nosotros. Así, h no es tampoco constante, sino logarítmico.

Desde nuestra métrica interpretamos como explosivo un proceso que un observador divino o un observador que viviera en esos primeros segundos y años de vida del Universo, entendería como una evolución muy sosegada y progresiva, y no tendría sentido el Problema de la Isotropía ni la Hiperinflación, pues no existe lo que solucionar. Llamarlo Big Bang es sólo un sesgo de los criterios del observador: a nosotros nos parece explosivo porque comprimimos en nuestra medida temporal todo ese tiempo... como si pasáramos toda una película lenta y dramática en fracciones de segundo,... no entenderíamos la historia y todo nos parecería vertiginoso. El Universo tendría según nuestros patrones de medida del tiempo una edad un 37% menor y un diámetro un 58% superior, es decir la edad que hoy datamos: 13.700 y pico miles de millones de años (con la conjetura de Guth, el diámetro se triplica). ¡Nada estalló y estamos no solo decelerando, sino casi parando!

La génesis galáctica por inercia de la convección sería natural. En la era del desacoplamiento, durante ± 115.000 de nuestros años, un observador de entonces tendría mucho tiempo para considerar una extensión al Universo del modelo estelar polítropo. Dicho observador podría modelar una expansión adiabática de plasma ionizado con cierta degeneración y alto calor específico en un rango de magnitud de miles de grados, como debían ser las condiciones justo antes de lo que hoy vemos como CMB. Sabemos que hubo un cambio de fase de opacidad a conducción fotónica y podríamos esperar identificar algún tipo de patrón similar al de la superficie solar: burbujas convectivas en transición a fase conductiva, y explicar así la leve inhomogeneidad de la RCF. El límite de Eddington impide explicar la masa central de las galaxias con el mismo proceso que la formación estelar de agujeros negros, salvo que como de aquí se deduce, dicho límite fuera entonces entre 3 y 5 órdenes de magnitud superior. El mismo motivo explicaría la ausencia de estrellas anaranjadas, rojas o marrones, -de expectativa de vida superior a la edad del Universo-, en la Población III.

¿MATERIA EXÓTICA?

La coincidencia entre las previsiones de la Nucleogénesis y los cálculos por el análisis resonante de la radiación cósmica de fondo, por teorema virial, por velocidades rotacionales en supercúmulos y galaxias, por gradientes de presión de rayos X en equilibrio hidrostático del gas caliente, por el efecto Siuayez-Zeldovich (también útil para distancias), por la espectrografía en gas de supercúmulos en rotación, por simulación computacional de la velocidad de formación de estructuras (anisotropías de Sachs-Wolfe integrado) y por lentes gravitacionales, ofrece consistencia a la hipótesis de la materia oscura, pero ¿puede llamarse teoría a un enunciado que contiene el término “oscuro”? Tal vez haya que pensar de otro modo: cambiar de paradigma, como ya enterramos el geocentrismo, el heliocentrismo, el reposo, el movimiento lineal, el determinismo,... y enterrar también al antropocentrismo, el totalitarismo matemático, las constantes, la conservación de la información, la correspondencia entre variables a distintas escalas, la navaja de Okham,... desde que el hombre se cree ser inteligente, lo que no comprendemos es divino, esotérico y exótico. ¿Existen los fantasmas porque se mueve la ouija? El mejor argumento a favor es que a nadie se le ocurre otra explicación mejor.

La materia oscura incluye componentes bariónicos fríos y relativistas (gas intergaláctico, filamentos gaseosos; neutrinos; planetas y planetoidales; cinturones; más del doble de enanas marrones que estrellas visibles; enanas negras “diamante”; estrellas de neutrones, “extrañas”, agujeros negros; halo galáctico; hidrógeno libre; agua;...), cuya existencia es observable y extensible por el Principio Cosmológico donde no la observamos, (muestreos OGLE y MACHO) y aunque difícil de “pesar” y con importante margen de error, resulta insuficiente para explicar las medidas que se obtienen. El Mainstream soluciona el problema de la materia oscura, con una hipótesis más compleja que la pregunta: al suponer implícitamente que la medida es correcta, debe de haber Materia Exótica que interacciona sólo gravitacionalmente. Resulta precipitado pontificar sobre materia no observada, cuando otra opción sería que la métrica implícita en las mediciones, y tomada por cierta por describir la Expansión, las distorsionara.

No vemos lo que no emite luz, pero sabemos que existe en casos muy concretos de influencia gravitatoria: sistemas binarios,... No sabemos cuanta masa contienen los agujeros negros de la Población III, ni siquiera sabíamos de la existencia de galaxias enanas como Segue1, con 3400 veces más materia invisible que visible. ¿Qué parte de la materia oscura es materia desconocida para la resolución de nuestros aparatos? Extrapolando los modelos al Universo temprano, deberían haber cinturones protoplanetarios más masivos y lejanos que los que les suponemos a nuestro sistema solar (observaciones del ALMA muestran dimensiones habituales del orden de cientos de U.A., y muestran “anillos” más alejados que nuestra Nube de Oorts), muchas más enanas marrones, muchas más enanas negras, muchas más estrellas de neutrones lentas y sobre todo, por los modelos de supernovas fallidas y el trecho másico que media entre los centros galácticos y los sistemas binarios, muchos, muchísimos más agujeros negros.

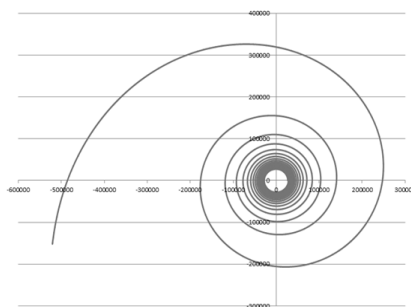
La cuestión no es si existe o no la materia oscura, sino si existe o no la materia exótica, si es fría o más o menos templada o relativista, y cual es su distribución. La Nucleogénesis no deja mucho margen y la dispersión de sus estimaciones oferta dudas. Por un lado la materia bariónica puede estar más esparcida (neutrinos, gas,...), pero en cualquier caso también con mayor densidad según se acerca al centro (agujeros negros, enanas negras y marrones, exoplanetas huérfanos, hidrógeno neutro H1,...) un halo esférico con simetría radial. La explicación de la Materia Oscura nos lleva a una distribución de la materia retorcida: “distribución isoterma no singular” o de “perfil NPW”. En el Observatorio de La Silla se ha cartografiado los movimientos de más de 400 estrellas, en un volumen cuatro veces mayor que el utilizado hasta ahora situadas a más de 13.000 años luz del Sol. “La cantidad de masa derivada encaja muy bien con lo que vemos -estrellas, polvo y gas- en la región que rodea al Sol. Esto no deja espacio para materia extra que esperábamos encontrar. Nuestros cálculos muestran que debería haberse visto claramente en nuestras medidas, pero simplemente, ¡no estaba allí!” afirma el líder del equipo C. M. Bidin (Universidad de Concepción, Chile).

De modo similar a la Nube de Oort, hay claras evidencias de halos galácticos. D. Clowe de la Universidad de Tucson, en 2006, observando la colisión de cúmulos estelares Bala ocurrida hace 150 millones de años, determinó que existe gas y materia bariónica en importantes cantidades y que de existir la materia oscura, estaría asociada a la materia normal y no al gas. El halo queda rezagado tras friccionar, lo cual se ha confirmado midiendo la deflexión por lente gravitatoria, que limita al mismo volumen que la galaxia visible la presencia de materia oscura. Otras mediciones como MACS J0025.4-1222 reafirman el efecto, aunque los cálculos sobre su colapso gravitatorio limitan su masa.

Si los halos más masivos estuvieran de verdad asociados con discos de rotación más rápidos y por tanto con galaxias más brillantes, se esperaría entonces una correlación entre la luminosidad de las galaxias binarias y la velocidad relativa de sus componentes, entre la velocidad de una galaxia satélite con respecto a la galaxia principal y a la velocidad de rotación del disco de ésta. Las observaciones no lo constatan (J. Peñarubia, de Cambridge, analizando las galaxias enanas no rotacionales Fornax y Sculptor, describe una distribución uniforme de la materia oscura). Tampoco los filamentos gaseosos justifican la peculiar distribución, (en 2008, el telescopio XMM-Newton de la AEE).

Partimos del prejuicio de considerar a las galaxias como sistemas gravitacionalmente consistentes y ajenos a la expansión intergaláctica, cuando de aceptarlas como que se están descomponiendo a velocidades menores que la recesional, siguiendo una traza espiral tipo hiperbólica, logarítmica, áurea u otras, o incluso caprichosa, en la que todavía queden decenas, centenares, o millares de órbitas galácticas que recorrer para que la dispersión sea evidente, deja de existir el problema como tal. De entre ellas, por sus propiedades fractales -dos tramos con el mismo ángulo de definición a la distancia del paso, presentan la misma métrica-, resulta un buen argumento confirmativo a la opción logarítmica deducida de la conservación del momento angular en todo el Universo, visto como un objeto en rotación.

Desde la formación de las primeras galaxias habrán sucedido solamente unos 50 “años galácticos” medidos según nuestra métrica de tiempo constante -70 u 80 según métrica de tiempo logarítmico-, por lo que tal vez no es que las velocidades rotacionales precisen de materia oscura para justificar por qué siguen estando en las galaxias, sino que simplemente están escapándose en órbitas elípticas, algo las retiene y no han tenido tiempo para desperdigarse por el espacio intergaláctico, que se expande más rápido en conjunto que lo que se dispersan en local. Ello implicaría que la velocidad recesional mide una velocidad aparente de expansión, que es diferencia de lo que se expande el espacio-tiempo intergaláctico respecto al intragaláctico, resultando un Universo más joven que lo estimado, consistente con el argumento anterior que lo estima 1/3 menos.



La propuesta de I. Azcorra es un modelo de espiral en el que la velocidad tangencial de rotación se suma vectorialmente a la velocidad de expansión H_0 . Aceptando que la galaxia se está diluyendo, calcula que al Sol le quedan “solo” 20.000 millones de años de estar en la Vía Láctea, lo que excede en mucho a su expectativa de vida y es más que la edad “oficial” del Universo.

El “Consenso” supone que las galaxias son sistemas ligados gravitacionalmente: no cambia su volumen con la expansión. ¿Acaso un cúmulo no es un sistema gravitacionalmente ligado? y ¿un supercluster? y

¿estructuras filamentosas mayores? El efecto de la expansión en el sistema Tierra-Sol es 44 órdenes de magnitud más pequeño que las fuerzas gravitatorias internas del sistema. Aplicado a la órbita solar en torno al centro galáctico, el efecto es 11 órdenes de magnitud menor que la propia aceleración debida a efectos de ligadura gravitatoria. Incluso a escalas gigantescas de un cúmulo galáctico, el efecto de la expansión es de 7 órdenes de magnitud más pequeño que la propia aceleración debida a la gravitación interna del propio cúmulo... ¡hoy! Si G depende de la inversa del tiempo, el efecto de modificación de la ligadura gravitatoria debería notarse en Z's altas, también en la estructura fina. ¿Por qué iba a ser la gravedad una relación inversa al cuadrado de la distancia –una superficie- y no a la distancia -proporcional- o al volumen -al cubo-?

Newton no conocía el valor de G, sino de GxM, y según ésta hipótesis, G decrece linealmente con el tiempo de modo apreciable solamente a partir de $Z > 0,2$. Inevitable pero conscientemente condicionada por el sesgo narrativo de confirmación, si se considera la métrica de tiempo logarítmico, se ha diluido la densidad gravitatoria

$$(\alpha/t^3 \propto (Z+1)^3) \text{ en paralelo a la densidad de fotones } (\alpha T^3),$$

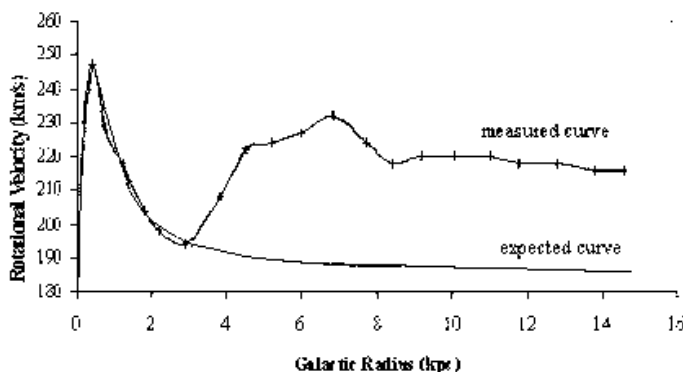
y en la consideración de ambos factores donde encontremos la explicación, y no tanto en partículas supersimétricas, antineutrinos diestros, axiones y WIMPS, de la Materia Exótica que no encontramos. La gravedad aparente sería así $(Z+1)^{1/4}$ mayor que su proyección a nuestro tiempo, es decir 5,746 veces más desde el Desacoplamiento a hoy, coincidente con la proporción de materia exótica calculada con el modelo CDM resonante.

Las galaxias deberían ser cada vez más grandes y menos densas en relación $\propto (Z+1)^{1/3}$, pues además de expandirse como el propio espacio-tiempo intergaláctico, de hecho presentan espirales de escape. Sobre una muestra en $Z \approx 4$, Ferguson en 2003 constata que eran más pequeñas, irregulares y masivas. En el mismo sentido, desde el 2008, comparando las galaxias grandes del SDSS entre $Z=0,2$ y $Z=1$, las que presentan un radio mayor a 1,5 Kpc se multiplican por 500 (Trujillo y otros). Con el telescopio Osiris de Canarias las velocidades de dispersión $-\sigma-$ en cuatro galaxias elípticas en $Z \approx 0,9$, se han medido densidades 6 veces mayores al promedio actual (algo menor del $(Z+1)^3$ esperable), la mitad de su tamaño (“algo mayor” con $Z+1$ esperable) y solo un incremento de $1,8\sigma$ (algo menor del $Z+1$ esperable si el espacio intragaláctico se expande de modo similar al intergaláctico). El “algo mayor” -y por ello menor del resto de medidas- en el radio de los supercúmulos y el diámetro de las galaxias, podría ser debido a que el método de determinación de las velocidades rotacionales, al estimarse como la diferencia de las velocidades angulares entre dos puntos separados por un ángulo determinado por el radio, contendría un sesgo al considerar a éste como un múltiplo de c y no de ϕ (valor promediado de c que mediríamos desde el sesgo de nuestro tiempo).

La luminosidad depende de aproximadamente la cuarta potencia de la velocidad máxima (Tully-Fisher) o de la dispersión de velocidades (Faber-Jackson): “grosso modo” de su masa al cuadrado. Con el espectro de la banda I, se estima distancia (ya hemos analizado su sesgo) y peso (en cuyo análisis del sesgo estamos). La masa calculada por el teorema virial depende del radio del cúmulo, del cuadrado de la dispersión de velocidades e inversamente de G, pero hemos visto que tanto G como el radio son linealmente dependientes del tiempo radial. Su dependencia se anula y el resultado sería proporcional a $\Delta\sigma^2$, lo que para el ejemplo anterior en $Z=0,9$, significaría una masa sobreestimada de 3,24 veces. En cualquier caso para el método de pesaje virial de galaxias debería observarse una disminución adicional según $(Z+1)^{1/3}$ del ratio bariónico/exótico, que lo lleva al 4:1.

En la Vía Láctea se observa una distribución p^2/r^3 “kepleriana” según lo esperado hasta los 10.000 años-luz -del orden de magnitud que su espesor-, “escapando” en la órbita espiral la masa distribuida a más del 20% de su radio. Después le sigue un incremento según el previsto para una órbita en espiral a escape, pero nos siguen quedando 2/3 del radio con velocidades rotacionales aproximadamente constantes, cuando según el modelo clásico deberían ser decrecientes... si no consideráramos la Expansión. No serían las velocidades rotacionales de las estrellas de una galaxia lejana $-v_t-$

proporcionales a $1/\sqrt{r}$, sino $v \propto 1/\sqrt{(rc/\phi)}$, lo que las hace dependientes de la distancia a la que esté la galaxia -mayor- y del radio de referencia para la medición -menor-. Cuatro artículos en 2017 en base al telescopio europeo en Chile, apuntan a curvas de velocidades más “keplerianas” en galaxias lejanas, y se está a la espera de ampliar los datos y la antigüedad con los telescopios VLT y JWST.



Astronomy and Astrophysics Encyclopaedia, pp 280-1

Una unidad espacio-temporal medida en cada instante es la misma para quien reside en ella, pues según ésta Hipótesis, el tiempo se expande como cualquier otra dimensión espacial. Una unidad de longitud de hace miles de millones de años era menor si lo midiéramos según nuestra métrica, pero era “la misma” para la física de entonces si transportamos nuestra métrica espacio-temporal a la suya. Aunque la masa de las 4/5 partes o más del radio de la galaxia esté en aparente órbita espiral de escape por no ser la gravedad suficiente para retenerlas, a la vez la expansión supera esa “espiral”, la distancia de la masa periférica crece, pero menos que la unidad de longitud que en cada instante de la vida del Universo tomemos como patrón. Ello será más evidente cuanto menor sea el radio, pues la atracción gravitatoria es mayor.

Si el Universo tiene Momento Angular no-Nulo, las velocidades rotacionales deben conservarse al Expandirse el espacio-tiempo, siendo la distribución según la Tercera Ley de Kepler, como lo son los campos electromagnéticos galácticos, un freno, pero no su modelo. Damos por sentado que para que haya cohesión gravitatoria la fuerza centrípeta $F_g = GMm/r^2$, debe estar equilibrada con la artificiosa fuerza centrífuga

$$F_c = 2mr\dot{\omega}^2 = 2mv^2/r,$$

y de ahí deducimos la curva esperada de velocidades rotacionales. ¿Qué sucedería si no aplicara la métrica de tiempo constante con el paso del tiempo? Es decir si r no pudiera anularse en ambos lados de la ecuación: en distintos momentos de la historia, $r_c \neq r_g$? Si, como ya aventuraron Lanczos, Gödel o Bianchi, el Universo tiene Momento Angular no-Nulo, las velocidades rotacionales deben conservarse al expandirse el espacio-tiempo, siendo la distribución según la Tercera Ley de Kepler un freno, pero no su modelo.

“La materia oscura tenía menos influencia en el universo temprano. Observaciones de galaxias distantes llevadas a cabo con el VLT sugieren que estaban dominadas por materia ordinaria” ESO1709. La distribución de las velocidades rotacionales sería un registro fósil de las velocidades máximas, corregidas por la métrica logarítmica

$$r_c/r_g = c_r/c = Z+1.$$

Ello proporciona una previsión de la diferencia de la distribución de velocidades en las galaxias respecto a la “kepleriana”, cada vez menor cuanto más antiguas, que coincide con las observaciones $0,6 < Z < 2,6$. Extrapolando hacia atrás, la materia exótica debería ser cada vez más exótica ¿Acaso la materia bariónica decae en materia exótica o se crea?

Lo mismo podría inferirse de las velocidades viriales de los supercúmulos. El contorno de una galaxia es difuso, y para ajustar r_c y $\ln(t_r)$ sobre un mismo eje y sistema de unidades, necesitamos una referencia común: un radio galáctico R tal que resulte una recta horizontal

$$v_t \propto \sqrt{(1+Z)/R},$$

lo que se cumple siempre y cuando las galaxias no sean “corchos” cohesionados en volumen por su gravedad flotando en un espacio que se expande, sino que en sí mismas se expanden igual que el espacio intergaláctico.

Para que el espacio-tiempo intragaláctico se comporte métricamente igual al intergaláctico, la gravedad no puede ser un freno dependiente de la distancia entre masas, lo que solo es posible si G disminuye con la distancia, cerrando el círculo argumentativo. En $0,61t_r$, la curva de distribución de velocidades de la Vía Láctea era “kepleriana” hasta los 6 Kpc (el doble que hoy). Dicho de otro modo: una estrella exterior de nuestra galaxia tiene la misma v_t que cuando estaba a 13.000 millones de años luz de distancia, y recorre la misma cantidad de unidades de espacio por unidad de tiempo que entonces, solo que ambas han crecido proporcionalmente y de hecho está en una espiral de escape.

Si G es comóvil, el límite de Chandrasekhar decrece con el tiempo -crece con la distancia a la que observamos-. Enanas blancas solitarias colapsarían superando la presión de exclusión electrónica con sólo dejar pasar suficiente tiempo. En Z 's altas, ello añade otro ratio de corrección de distancias estimadas por el método de candelas estándar supernovas, pues la masa crítica hace mucho era mayor, (i.e. $Z=0,5$ 67% más; $Z=1$, x2,1; o $Z=2$, x2,75); también la luminosidad (mucho más que $M=-19,3$). La estimación de ésta corrección no sólo depende de la masa y la magnitud de una supernova Ia según su antigüedad, está más allá de la intención de éste escrito.

La constante $8\pi G/c^4$, que relaciona la derivada segunda del tensor métrico $G^{\mu\nu}$, con el tensor energía-momento relativista, $T^{\mu\nu}$, sería dependiente del volumen del Universo: a medida que el Universo se Expande, se necesita menos masa para el mismo efecto en la curvatura. La configuración de las galaxias en la época de su formación debiera ser consecuente con los seis órdenes de magnitud que median entre los agujeros centrales y los estelares actuales: si ésta hipótesis es aplicable, la masa crítica en la era de la Transparencia fue cinco órdenes de magnitud mayor que nuestro Sol.

Sobre esa recta la historia nos habría dejado sus huellas: picos en periodos de actividad de su agujero negro central (deberían ser más abundantes cuanto más hacia el exterior, incluso tendencia a aumentar v_t con el radio); valles cercanos al centro tanto más pronunciados cuanto más próximas (al disminuir la Expansión $\propto 1/t^2$, con el tiempo la gravedad se impondrá a “tumbar” la curva a la clásica $\propto 1/\sqrt{r}$, escapando el resto), y por el mismo motivo anterior se compensan e incluso se rebajan esos “picos fósiles” (no sucedería homogéneamente en el radio, sino como el movimiento de un látigo dado su origen en el centro), resultando curvas coherentes a las observadas sin necesidad de materia oscura no-bariónica. ¿Es G constante, comóvil o propia?

La coincidencia de los grandes números -las potencias de 10 en las constantes de la macro y microfísica-, llevó al escueto P. Dirac en 1937 a conjeturar sobre la variabilidad de G según la inversa del tiempo en lo que llamó LNH. Su prestigio hizo que fuera no ignorado, aunque criticado por F. Zwicky o A. Shlyakhter (analizando la radioactividad del yacimiento de Oklo), pero también apoyado por D.W. Sciama, C. Brans & R. Dicke, ampliando la conjetura con el Principio de Mach. Chandrasekhar se lo tomó muy en serio. Gamow primero se burló para después calificarlo de elegante, y proponer la medición de la variabilidad de la constante de Sommerfeld. La alternativa elegida por el Mainstream ha sido teleológica: rescatar la rectificación de Boltzmann, actualizarla con la Hipótesis de Guth y reformularla según el Principio Antrópico.

No ha habido constancia experimental comparando frecuencias en relojes atómicos, ni observacional de disminuciones de las velocidades de rotación de los cuerpos (o sí: en púlsars binarios, aunque su interpretación gravitacional no descarta ésta) o de decaimientos orbitales (LLR, con espejos en la

Luna), ni de aumento de temperatura (E. Teller apuntaba que si la luminosidad depende de G^7 y el radio de $1/G$, hace pocos cientos de años la temperatura de los océanos habría sido de ebullición). P. Jordan en el 48 llegó a proponer modificaciones en la Relatividad que no tuvieron tampoco repercusión.

Grupos en Rusia, Nueva Zelanda, Alemania y USA miden G 's levemente distintas, en un espectro de entre el $-0,1\%$ y el $+0,7\%$. G sólo puede ser decreciente si el Universo está en expansión decreciente. J.A. Belinchón en 2014 recopila distintos métodos por efectos en la dinámica celeste y estelar, en la luminosidad, en la rotación de púlsares binarios, en la constante de Hubble: si G es variable, lo es a nivel inferior al 1% en los últimos mil millones de años

$$-|G'/G| < (10^{-11}-10^{-12}) \text{ anual-},$$

o compatible con cero. Sea cual sea el número de dimensiones extras, Kaluza&Klein relacionaban la constante de acoplamiento con la gravitacional según la inversa del radio al cuadrado de la dimensión "extra",

$$\alpha \sim G/R^2.$$

Se ha intentado verificar dicha hipótesis a través de la constancia de la constante de estructura fina -color- dando para algunos -J. Newman, DEEP2- resultados compatibles con 0 hasta $Z=1$.

El color depende de la carga del electron, e , la constante de Coulomb, C , la constante de Planck, h , la constante dieléctrica, ϵ y la velocidad de la luz, $\alpha e^2/4\pi\epsilon_0 hc$, por lo que si variara, bien el Principio Cosmológico no es perfecto (no aplica a todo el tiempo), bien el átomo también se expande, bien la interacción electromagnética y el electrón cambian de propiedades con el tiempo, o bien la velocidad de la luz no es constante. Pero si cambia h , lo haría según el factor de escala $\ln(t_r)=1/(Z+1)$, lo que obliga a una variación marginal respecto a la de la velocidad de la luz:

$$\alpha t_r/\ln(t_r) \sim 1-(e^{z/z+1}/(Z+1)).$$

Ello implica que habría que remontarse a más de 1.500 millones de años para detecta que el color variara en más de un 1% ; y que en el intervalo $0,5 < Z < 1$, deberían poderse detectar $7\% < |G'/G| < 18\%$. Analizando la reacción natural de Oklo de hace casi 2.000 millones de años, S. Lamoreaux & J.R. Torgerson deducen un valor de un 4,5 partes en 10^8 , con margen de error del 20% menor para α ; que con las correcciones de tiempo logarítmico, $Z \sim 0,35$, resulta idéntico a lo que coincide con lo que sería de esperar según los cálculos en métrica logarítmica (al depender dicha constante de la carga del electrón, la constante dieléctrica, la constante de Planck y la velocidad de la luz, y conocer que h es logarítmica y c inversa al tiempo radial; se puede calcular con precisión la desviación esperable para cada Z). ¿Más casualidades? Puede, hay tanta información que basta con referenciar la que confirma e ignorar el resto: en éste caso no hemos considerado la permitividad en el vacío, pues depende a su vez de la permeabilidad magnética, y de introducir el electromagnetismo en la Hipotesis habría que dudar también de la constancia de la carga del electrón,... Entre 1997 y 2011, J. Webb con varios colaboradores, ha publicado varios controvertidos análisis sobre la absorción de fotones procedentes de cuásares por átomos metálicos en nubes de gas, apunta a que el efecto existe, aunque tan leve que solo sería evidente para Z 's altas $-\Delta 1/100.000-$, en un rango coherente con el que aquí se deduce, y además con indicios de lateralidad, al variar de modo diferente según la dirección en la que se mide!

Einstein en 1911: "El principio de la constancia de la velocidad de la luz es válido sólo en regiones del espacio-tiempo con G constante". Suena familiar a la conjetura MOND y su ampliación relativista TeVeS, pero más aún con la MOG o STVG, al suponer G/c constante, que no lo es por su relación ni por su posibilismo, sino porqué ambas dependen de modo análogo de $1/t_r$,

$$-1+Z=c_r/c -,$$

al resultar que la interacción entre masas no se rige por su distancia propia, que depende de c y $a(t)$, y por tanto, excluyendo la Expansión. Serían constantes las relaciones entre las variables que dependen por igual de t , P/c , T/G , P/T ,... Λ/m ,... pues sus valores son solamente ajuste de unidades. Si G es inversamente proporcional al tiempo radial, rebobinando la película hacia atrás, G y c eran del mismo orden de magnitud en una era en la que el tiempo radial era despreciable frente al tiempo angular, en lo que según nuestros prejuicios de medición, eran mínimas fracciones del primer segundo.

Si la Energía Oscura fuera la respuesta, no sería la misma a las distintas preguntas: Hiperinflación inicial, Aceleración de la Expansión constante o variable respecto al volumen o al tiempo, en sus versiones de propiedad del vacío o de escalar. $\Lambda'(t)$ ¿cómo conserva el Universo la energía? ¿Está relacionada la cantidad de energía oscura con la cantidad de materia oscura? Si la Materia Oscura antes era menor, ¿era mayor la Energía Oscura o la materia bariónica? Los análisis de la granularidad de las anisotropías en la RCF, muestran una estructura autosimilar típica de fenómenos emergentes por ebullición, de escala 1° y frecuencia en torno a 200, que es compatible con bastante precisión con un Universo de curvatura plana y densidad crítica nula (se ha interpretado como condición para que la suma energía-materia sea nula).

La Materia Oscura desde la Mecánica Estadística, proviene de la incompatibilidad con el Teorema del Virial; desde la Mecánica Clásica, de la incompatibilidad con las Leyes de Kepler; desde la Relatividad General, como foco de lente gravitacional; desde el Electromagnetismo, como interpretación del análisis armónico de las inhomogeneidades en la Radiación Cómica de Fondo; desde la Mecánica Cuántica, como explicación de la masa que falta para que la asimetría CP y los valores arbitrarios de masa, balancen; desde el Cálculo Numérico, del ajuste tautológico de la génesis galáctica; desde la Relatividad Especial, la Energía Oscura proviene de la incompatibilidad con el límite de la velocidad de causalidad, c ; desde la Termodinámica, como incompatibilidad de la aceleración con la Expansión Acelerada.

Si la Materia Oscura fuera la respuesta, no sería la misma para las distintas preguntas, pues para explicar la velocidad rotacional en galaxias necesitaría una distribución inversa a la bariónica, cuando en un cúmulo está asociada a la materia bariónica. En distintas proporciones según el método de pesaje utilizado y el objeto analizado (median tres órdenes de magnitud entre $\times 3,5$ como medición mínima por lente gravitacional y $\times 3.400$ de Segue1), pero lo más grave: para que las galaxias más antiguas tengan distribuciones más “keplerianas”, debería no sólo depender de materia exótica, sino que ésta misma sería de origen bariónico (si no encontramos materia exótica, menos sabemos cómo se transforma la una en la otra), en otra montaña rusa “deus ex machina”, adaptable al modelo. Si hacia atrás en el tiempo las galaxias tienen distribuciones más “keplerianas”, bien la materia exótica es migratoria por algún motivo no gravitatorio, o bien en la CMB debería haber mucha menos que en nuestro entorno local.

No es la misma Materia Oscura para justificar las masas de los agujeros galácticos, las distribuciones de masas de fragmentación estelares o los modos-B. Necesitamos dos o tres tipos de energía oscura y varios más de materia oscura, con dinámicas migratorias y con transmutaciones entre materia y energía, entre bariónica y exótica,... sin patrón identificable, que deben a la vez estar relacionados y ser incompatibles entre sí. Sin encontrar experimentalmente la materia no-bariónica, ya postulamos la Materia Negativa, asociada a la energía negativa a presión negativa. En ciencia no se demuestra la certeza de una hipótesis, sino su falsedad, y la “oscuridad” resulta tan “falsa” y vacía como el éter.

Esta interpretación alternativa a la Materia Oscura exótica, nos lleva a reconsiderar las distancias a las que actúan las distintas fuerzas “newtonianas” como “comóviles” y las que entendemos nosotros como “propias”. Desde nuestro punto de vista la constante gravitatoria se debilita con la Expansión, pero desde el punto de vista “cómovil” no. Cada fuerza sería así medida por nosotros tan intensa como afectada por la Expansión (densidad de fuerza). Desde el punto de vista de cada bosón la Expansión no importa, sino que afecta a su densidad. Por mucho que se aumente la energía en los colisionadores de hadrones futuros, estarían simulando una visión parcial de lo que sucedía a esos rangos de temperatura

en lo que respecta a teorías GTU, pues la gravedad dependería de la densidad del espacio-tiempo y del momento angular.

No se necesita materia exótica distribuida extrañamente para cuadrar ecuaciones y que por si no es suficiente lleva años sin aparecer en los detectores al efecto, lo que no se justifica ni con la restricción de interactuar solo con bosones WZ. A pesar de que las velocidades rotacionales sean aparentemente de escape, la expansión siempre será mayor y las galaxias evolucionarán a la vez que separándose unas de otras, reduciendo su densidad y aumentando su tamaño hasta nubes de estrellas difusas, cada vez más distantes unas de otras, que se irán apagando, dejando una cola de estrellas en escape, como los cometas. Triste e insulso destino... previo al repliegue.