EL PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA

Francisco Pavía Alemany

pacopavia@terra.es

En este artículo se pretende agrupar los conceptos físicos que sugieren un nuevo paradigma para el Cosmos, según venimos defendiendo.

Del estudio del Universo en su conjunto, de su origen, evolución, configuración actual y de su futuro, se encarga la Cosmología.

El hombre ha debido desde muy antiguo, con su mentalidad mágica, buscar su lugar en un cosmos fascinante, mediante los mitos y las especulaciones.

Solamente a partir del principio del siglo XX se ha iniciado el establecimiento de las bases científicas en la que se basa la actual Cosmología: La Teoría de la Relatividad; La expansión del Universo; La ley de Hubble; El concepto del Big Bang; El descubrimiento de la Radiación Cósmica de Fondo etc.

Se han realizado impresionantes avances. No obstante existen aspectos del modelo actual que no acaban de convencer, que dan la impresión de entorpecer en vez de facilitar, de obstaculizar el ver más allá.

A continuación vamos a mostrar algunos de los conceptos básicos de cosmología, así como del conocimiento en Ciencias Físicas que nos sugieren efectuar algunas modificaciones en el paradigma vigente.

EL PRINCIPIO COSMOLOGICO

Actualmente la "Cosmología Académica", es decir la aceptada generalmente en los círculos científicos, así como la que se imparte en los diversos cursos de formación, posee entre sus conceptos básicos el "Principio Cosmológico", como verdad intocable, que puede expresarse en estas tres ideas:

-*El Universo es isotrópico:* En todas las direcciones, a grandes escalas, el Cosmos se presenta idéntico, no existen direcciones privilegiadas.

-*El Universo es homogéneo*: En todas partes, a grandes escalas, el Cosmos es idéntico, posee una total uniformidad.

-*El Universo carece de centro*: Esta es una consecuencia directa de lo anterior y posee una gran importancia en todo el pensamiento y estudio del Cosmos.

LA GRAVEDAD Y LA ACELERACION UNIFORME

Otro de los conceptos básicos de la Cosmología Académica es la Teoría de la Relatividad General propuesta por Albert Einstein en 1916.

El gran pilar en que se apoya esta teoría es el Principio de Equivalencia, formulado en 1911 también por Einstein, el cual asume que:

Un campo gravitatorio uniforme es equivalente a un sistema con aceleración uniforme en ausencia de gravedad.

Lo que este principio viene a proponer es que si nos encontrásemos dentro de un "laboratorio", mediante experimentos, no seriamos capaces de averiguar si el laboratorio esta sometido a una "fuerza de gravedad" o en cambio a una "aceleración uniforme".

En este principio encontró Einstein la base para proponer que:

La gravedad es una manifestación de la curvatura del espacio-tiempo.

La luz se mueve en línea recta, la curvatura que experimenta bajo el efecto de la gravedad es debido a que el espacio se curva en presencia de la gravedad.

NUEVA VISION DEL COSMOS

Venimos defendiendo en diversos artículos de esta misma revista HUYGENS (Ver Bibliografía), una nueva concepción del Cosmos:

Ante un Cosmos homogéneo proponemos uno estructurado según capas esféricas, consecuencia de los diversos momentos de transición durante su proceso de expansión y enfriamiento.

Ante un Cosmos sin centro proponemos otro con un centro muy bien definido conceptualmente, independientemente de la dificultad que pueda presentar la determinación exacta de su posición mediante experiencias.

Ante un Cosmos con un espacio curvado por la gravedad se propone otro al que la gravedad lo ha estructurado desde el inicio según superpies esféricas concéntricas y líneas ortogonales, no curvable.

HECHOS FISICOS

Esta nueva visión del Cosmos no se basa en afirmaciones gratuitas, es resultado de la reflexión ante un modelo que ya no convence, así como del aprovechamiento de ciertos detalles del conocimiento actual.

Existen cuatro hechos físicos que nos deben motivar a una reflexión y a un posterior replanteamiento de algunos de los conceptos que nos proporciona la actual "Cosmología académica":

-La cronología del desacoplamiento de las cuatro interacciones de la naturaleza.

-Las propiedades de los campos gravitatorios.

-La visión del eclipse solar de 1919 con "otros ojos"

-El Principio de Equivalencia.

LA CRONOLOGIA DE LAS CUATRO INTERACCIONES

En la naturaleza existen cuatro fuerzas o interacciones que actúan entre sus constituyentes:

-La Fuerza de la Gravedad.

-La Fuerza Nuclear Fuerte.

-La Fuerza Nuclear Débil.

-La Fuerza Electromagnética.

Tras el Big Bang, estas cuatro fuerzas fueron apareciendo como tales según una secuencia cronológica idéntica al orden en que las acabamos de exponer.

La primera, "La Fuerza de la Gravedad" apareció como tal muy en el inicio, cerca del llamado "Tiempo de Planck", a los 10 exp -43 s.

La Fuerza Nuclear Fuerte hizo su presencia cuando iba a iniciarse el periodo inflacionario, es decir a los 10 exp -36 s.

La "Inflación" duro aproximadamente entre los 10 exp -36 s. y los 10 exp -34 s. El Cosmos tras la Inflación alcanzo el tamaño de cerca de un metro de radio.

La independización de la Fuerza Nuclear Débil y de la Fuerza Electromagnética, la responsable por el fenómeno de la luz y de todas las radiaciones electromagnéticas, solo se produjo a los 10 exp -12s.

Esta secuencia cronológica en el aparecimiento de las interacciones, es un hecho de suma importancia, por otra parte aparentemente no tenido en cuenta, y que supone implicaciones importantísimas en la posible concepción del cosmos y de algunas de las leyes físicas que lo rigen.

Mientras la Fuerza de la Gravedad fue la primera en aparecer, la Fuerza Electromagnética fue la última.

Esta cronología nos pone de manifiesto que la velocidad de propagación de los campos gravitatorios "@" debe ser la verdadera constante universal, al ser causa y no consecuencia al preceder a la velocidad de la luz "c", que debe considerarse como una consecuencia.

Esta afirmación, que actualmente es realmente una obviedad según los resultados de los grandes aceleradores de partículas, nos debe hacer reflexionar hasta que tengamos una idea muy clara al respecto, por las amplias consecuencias que implica.

LAS PROPIEDADES DE LOS CAMPOS GRAVITATORIOS

La Fuerza de la Gravedad, la primera de las interacciones en independizarse, posee las propiedades consecuentes de esta primacía que la hacen la autentica merecedora de ser la verdadera constante universal, así como de asumir todo el protagonismo que anteriormente recaía sobre la luz.

Sus campos poseen características únicas: Su propagación es totalmente isótropo, no alterable por ningún campo ni por la materia, y en consecuencia no se frena ni se curva en su propagación, haciéndolo según superficies esféricas matemáticamente perfectas.

La Gravedad ha necesitado del Espacio para poder propagarse y ha tenido que crearlo. Y lo ha debido hacer a su propia imagen, isótropo

e inalterable, en forma de esfera matemáticamente perfecta, cuyo radio crece uniformemente a la velocidad de propagación de la gravedad "@"

Los campos gravitatorios han sido y son la avanzadilla del Cosmos, nada les precede, son los que transforman la nada en espacio, lo estructuran y lo conforman.

Posteriormente cuando las diferentes radiaciones que les siguen y mas tarde la materia alcancen estos lugares, se encontraran un espacio ya configurado, un camino ya trazado donde propagarse sin dificultad.

EL ECLIPSE SOLAR DE 1919

Según la Relatividad General de Einstein, los campos gravitatorios curvan el "espacio-tiempo".

La luz que pase por ese "espacio-tiempo", seguirá el camino más directo, que es precisamente el camino curvo, la geodésica.

En el año 1919, finalizada la guerra y con ocasión de un eclipse solar, los científicos organizaron dos expediciones para verificar estas predicciones.

Una, a la costa noreste de Brasil, en la isla de Sobral. La otra al golfo de Guinea, en la isla de Príncipe.

En las placas fotográficas, las estrellas junto al Sol eclipsado, sorprendentemente no se correspondían en posición con las placas de las mismas estrellas obtenidas durante la noche.

Este hecho tuvo una extensísima repercusión mediática, ¡Einstein tenia razón!, ¡La Teoría de la Relatividad quedaba demostrada!, ¡El espacio se curva por el efecto de la gravedad!

Ahora supongamos que se sustituyen las cámaras y las placas fotográficas por otros equipos y placas sensibles a los gravitones.

En este caso los científicos llegarían a conclusiones bien diferentes: Las "placas gravigraficas", al contrario de las fotográficas, no mostrarían ninguna diferencia entre las posiciones de las estrellas de una noche normal y la posición en esa situación tan especial de ser tangentes al Sol eclipsado.

Estas dos formas distintas de observar el mismo fenómeno, nos aclara que efectivamente los campos gravitatorios atraen a los fotones, pero esto no implica en absoluto que afecten al espacio y menos que lo curven.

Las verdaderas geodésicas las trazan los gravitones, y son rectas matemáticamente perfectas.

Los agujeros negros son el caso extremo, de donde los fotones no pueden escapar, y los campos gra-

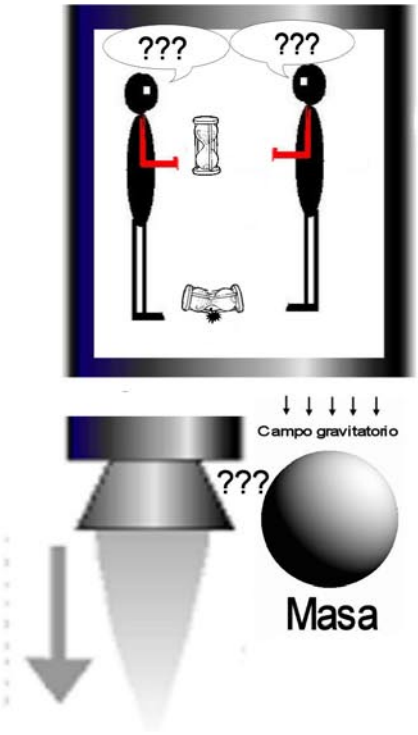

Figura 1.- Si en un laboratorio completamente cerrado, soltamos un objeto y éste cae, no podremos saber, si es debido a que estamos sometidos a un movimiento acelerado, o estamos quietos, y se debe a la acción de la gravedad.

vitatorios no sufren ninguna alteración.

EL PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA

El modelo de Universo que propone la "Cosmología Académica" se basa en la teoría de la Relatividad General propuesta por Albert Einstein.

El gran pilar en que se apoya esta teoría es el denominado "Principio de Equivalencia".

Einstein en el inicio de su Teoría General de la Relatividad lo expresa de esta forma:

No hay razón para suponer que entre dos sistemas de referencia, uno en reposo en un campo gravitatorio y otro uniformemente acelerado respecto al primero, puedan distinguirse entre sí de forma alguna. Por ello supondremos una equivalencia física completa entre el campo gravitatorio y la correspondiente aceleración del sistema de referencia. Esta hipótesis extiende el principio de la relatividad al caso del movimiento traslacional uniformemente acelerado del sistema de referencia. El valor heurístico de esta hipótesis radica en el hecho de que un campo gravitatorio homogéneo puede ser reemplazado por un sistema de referencia uniformemente acelerado.

Lo que este principio viene a proponer es que si nos encontrásemos dentro de un "laboratorio", mediante experimentos, no seriamos capaces de averiguar si el laboratorio esta sometido a una "fuerza de gravedad" o en cambio a una "aceleración uniforme".

Esta afirmación se sustenta en unos experimentos mentales:

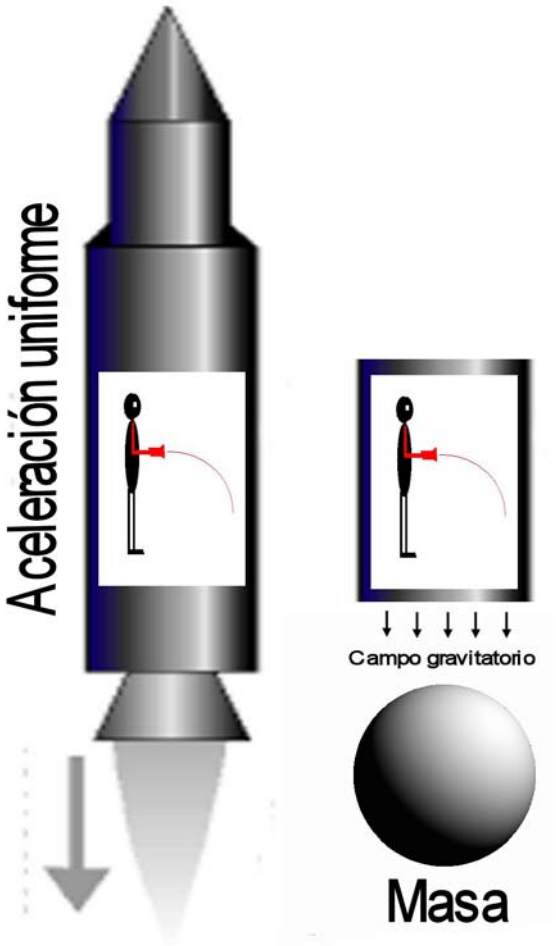

Figura 2.- Si proyectamos un haz de luz horizontal, y éste describe una parábola, no sabremos distinguir si esta trayectoria se debe a una aceleración uniforme o por efecto de la gravedad.

El experimento Nº 1. Consiste en suponer a unos científicos dentro de un espacio cerrado (FIGURA-1), si sueltan un objeto este "caerá" hacia el suelo, pero serán incapaces de diferenciar si la caída se debe a consecuencia de la acción de la gravedad o debido a estar sometidos a una aceleración uniforme.

Otro experimento, el Nº 2. Realizado en el mismo laboratorio (FIGURA-2), esta vez efectuado con más sutileza, no se utilizaran objetos con masa, se utilizara una linterna. El haz de luz proyectado horizontalmente realizara una trayectoria parabólica.

De nuevo se encontraran ante el dilema, el diferenciar entre las posibles causas del trazado parabólico, ¿la gravedad o el estar sometido a una aceleración uniforme?, dado que la luz se curva bajo los efectos de la gravedad.

Estos experimentos mentales le permitieron a Einstein formular el Principio de Equivalencia y el establecer que:

La gravedad es una manifestación de la curvatura del espacio-tiempo.

La luz se mueve en línea recta, la curvatura que experimenta bajo el efecto de la gravedad es debido a que el espacio se curva en presencia

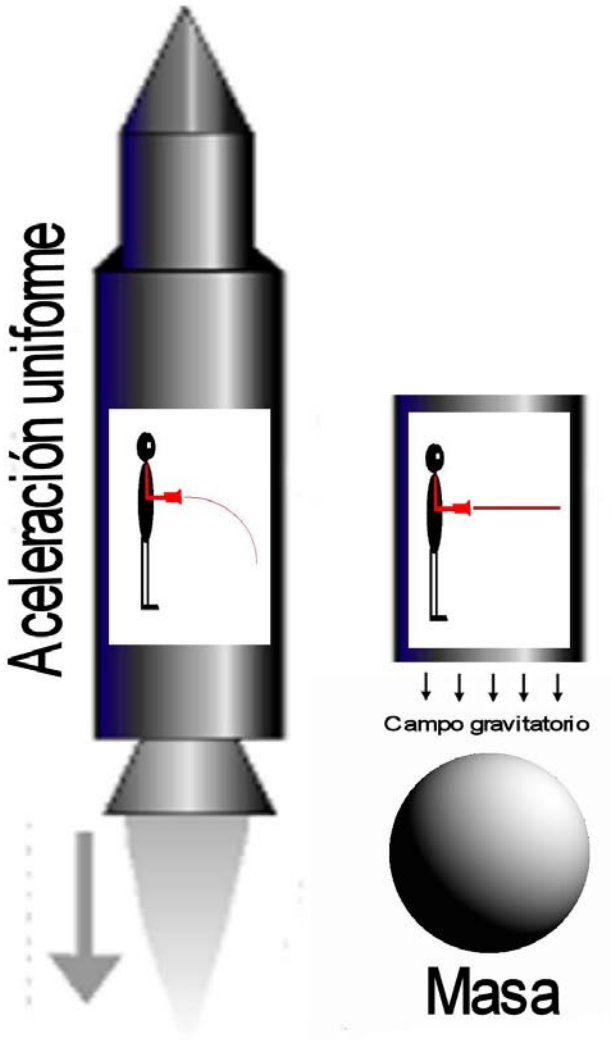

figura 3.- si proyectamos un haz de gravitones horizontalmente podremos diferenciar si nos encontramos sometidos a una aceleracion uniforme o un campo gravitatorio ya que este último no altera la trayectoria de los grativones.

de la gravedad.

Como ya hemos comentado en el año 1919 se produjo un eclipse solar, dos expediciones de astrónomos consiguieron durante este evento fotografiar estrellas situadas muy próximas a la silueta del Sol eclipsado.

Llegaron a la conclusión que efectivamente, que la luz de las estrellas se curvaba por el efecto de la gravitación solar.

Esta información tuvo una inmensa repercusión mediática. "Einstein tenia razón", la Teoría de la Relatividad General era verificada, y a partir de ese momento se convertirá en el nuevo marco del modelo del Cosmos.

Ahora proponemos realizar un experimento mental similar a los anteriores:

A nuestros científicos los instalaremos el los mismos laboratorios que utilizamos en los experimentos Nº1 y Nº2. Con una salvedad, (FIGURA-3), en vez de proporcionarles una linterna que emite fotones, su linterna emitirá gravitones.

Dado que los gravitones, los verdaderos "trazadores" e indicadores de la estructuración del espacio, al contrario que los fotones, no son atraídos por los campos gravitatorios. En estas condiciones permitirán a los científicos diferenciar entre estar sometidos a una aceleración uniforme, el haz de gravitones describirá una parábola. Y estar sometidos a un campo gravitatorio, en este último caso el haz de gravitones describirá una recta.

Este experimento mental nos ha permitido demostrar que el Principio de Equivalencia al menos en un caso no se cumple.

Un caso único es suficiente para demostrar su "falsedad".

Esto nos permite afirmar que no es cierto, y en consecuencia no es aplicable como postulado.

¡Todas las deducciones y afirmaciones que han utilizado el Principio de Equivalencia deben revisarse!

UN NUEVO POSTULADO Y UN NUEVO PARADIGMA

Son varios los números de esta misma revista (Ver Bibliografía) en los que venimos defendiendo un nuevo Postulado:

La gravedad es la primera interacción o fuerza que se independizo de la Naturaleza, la propagación de su campo es totalmente isotropico, no es alterable por ningún campo ni por la materia, y en consecuencia no se frena ni se curva en su propagación, haciéndolo según superficies esféricas matemáticamente perfectas. Su velocidad de propagación "@" es la verdadera constante universal en sustitución

de "c", ya que la fuerza electromagnética, la responsable de la luz, fue la ultima de las interacciones en independizarse, por lo que "c" no puede ser causa y solo consecuencia de "@".

A partir de este Postulado se ha constituido un nuevo paradigma al que hemos designado por Gravirelatividad.

Basado en ello se ha ido presentando un Cosmos estructurado, con centro, distinto a ese Cosmos homogéneo, fruto del "Principio Cosmológico".

También se ha propuesto un espacio al que la gravedad no curva sino que estructura y configura sin ninguna curvatura.

La sustitución de "c" por "@" también aporta interesantes novedades en conceptos básicos de física relativista:

Con relación a la Teoría de la Relatividad Especial, es decir con problemas de "varas de medir" y de "relojes" que se mueven a mucha velocidad y con relación a la "simultaneidad" de acontecimientos, no deben existir mas diferencias que la sustitución de un mensajero por otro. Sustituir a "c" por "@".

Cuando se pretende efectuar la sustitución mencionada en la Teoría de la Relatividad General hemos visto que el cambio es drástico, demostrando la falsedad del Principio de Equivalencia, con las consecuencias derivadas.

S I M P L I F I C A C I O N E S INTERESANTES

En Física Clásica existen dos constantes primordiales, el valor de "G" (constante de la gravitación universal), y el valor de "c" (velocidad de la luz), estas dos magnitudes están desconexas, se refieren a fenómenos distintos.

Con nuestra propuesta estas constantes serian "G" y "@", dos magnitudes referentes al mismo fenómeno, a la Gravedad, esto aporta elementos de unificación muy interesantes.

En Física Cuántica hay que agregar una tercera constante, característica y especifica de esta área de la Física, la constate de Planck "h"; (h = 6,62*10 exp.-34 julios*segundo)

Las unidades fundamentales también llamadas "Longitud de Planck", "Tiempo de Planck" y "Masa de Planck" con nuestra proposición, se expresarían únicamente en función de la constante de Planck "h" y de la Gravedad, en sus dos magnitudes. (La "h" que mostraremos en realidad es la "h barrada", es decir h/2 pi).

Longitud de Planck = (h*G/@ exp.3) exp. 1/2 = 1,62*10 exp.-33 cms.

Tiempo de Planck = (h*G/@ exp.5) exp.1/2 = 5,39*10 exp.-44segs.

Masa de Planck = (h*@/G) exp.1/2 =2,18*10 exp.-5 grs.

Vemos en ello una importante simplificación así como la concesión del protagonismo de la Física Cuántica a la Gravedad, lo que es muy alentador.

CONCLUSION

Se han expuesto de una forma escueta, pero consistente, una serie de hechos físicos que implican conceptos nuevos, desconcertantes y a la vez abrumadores ante las posibles consecuencias.

Pienso que es necesario su estudio y una calma reflexión antes de expresarse definitivamente al respecto.

BIBLIOGRAFIA:

F. Pavía Alemany – HUYGENS:

Nº- 49 Julio -Agosto 2004 mc2 versus m@2

Nº- 58 Enero -Febrero 2006 La corteza del Cosmos y el…

Nº- 65 Marzo-Abril 2007 De Michelson al COBE.

Nº- 66 Mayo –Junio 2007 La Radiación Cósmica de Fondo

C. Sánchez del Río-COORDINADOR

FISICA CUANTICA. Piramide

Todos los textos citados cuyo origen sea la revista HUYGENS, pueden ser consultados en la dirección:

www.astrosafor.net,