

# La Geometría Cuántica del Espaciotiempo

## Modelo de Unificación de Relatividad General y Mecánica Cuántica

Autor: Rafael Javier Martínez Olmo

Madrid

España

*Certeza: "Nada es infinito, ni tan siquiera la estupidez humana es infinita, aunque lo parezca, no es físicamente posible."*

Revisado: en Vigo, el lunes, 20 de junio de 2011 a las 06:42 A.M

## La Física y el Infinito

### Introducción.

Durante siglos la hipótesis de que el universo es continuo ha sido considerada como una verdad evidente e incuestionable. Así han sido consideradas no sólo toda la materia y la energía sino también el propio espaciotiempo que los contiene.

Con el nacimiento de la mecánica cuántica, nos dimos cuenta, con absoluta seguridad, de que la materia no es continua, es decir, que una barra de hierro, por ejemplo, no puede ser dividido en trozos más pequeños y estos a su vez en otros más pequeños y así sucesivamente, repetir esta división infinitas veces, sólo puede ser dividida un número finito de veces, porque al final sólo quedaría un átomo de hierro y este no puede ser dividido en "1/n átomos de hierro".

Sin embargo, todavía podemos dividir un átomo de Hierro, ya que un átomo no es elemental. (En el contexto de este trabajo elemental significa, que no tiene partes y, consecuentemente, que es indivisible).

El átomo puede ser dividido en protones, neutrones y electrones. Sobre protones y neutrones existe una sólida hipótesis de que no son elementales y poseen una estructura interna formada por tres quarks. No existe nadie que actualmente plantee la hipótesis de que un quark sea infinitamente divisible.

Nos queda sin embargo el electrón, que no tienen estructura interna (no tienen partes) y que son indivisibles. Podemos decir por tanto que son elementales en el sentido expresado en este trabajo.

Sabemos además que la energía se emite y absorbe en cuantos.

Podemos afirmar, que la hipótesis de un Universo continuo, no se cumple ni con la materia ni con la energía.

Surge la pregunta, ¿Y si el Espaciotiempo tampoco fuera continuo? ¿Y si el Espaciotiempo no puede ser representado por  $(\mathbb{R})$ ? Cuando utilizo el término continuo o continuidad, quiero expresar que la realidad física del fenómeno a describir, sólo puede ser representada por el conjunto de los números Reales  $(\mathbb{R})$ .

## Hipótesis

El objeto de este trabajo es la unificación de la Mecánica Cuántica y la Teoría General de la Relatividad, con la eliminación de la aleatoriedad en la Mecánica Cuántica mediante un modelo de "variables geométricas de curvatura,  $O\pi$ ", sustituyendo para la descripción física de la Naturaleza, el conjunto de los números Reales  $\mathbb{R}$ <sup>[1]</sup> por el conjunto de los números "Reales-Naturales"  $\mathcal{R}(\mathbb{N})$ <sup>[2]</sup>. Bajo la hipótesis "atómica" de que existe una unidad física y natural de Espaciotiempo ( $VT^{\mathbb{N}}$ ), tetra dimensional, elemental, ínfima e indivisible.

Max Planck ideó un procedimiento dimensional para determinar las unidades absolutas de la Naturaleza, porque son obtenidas de las constantes universales. Siendo el Universo tetradimensional buscamos la única combinación de constantes que nos de un Volumen en el Tiempo ( $VT$ ) =  $G \cdot h \cdot c^{-2} = \text{cm}^{+3} \cdot \text{sg}^{-1}$ .

La hipótesis es que este volumen-tiempo es el átomo elemental del espaciotiempo

$$VT^{\mathbb{N}} = G \cdot h \cdot c^{-2} = 4,9205 \cdot 10E-55 \text{ cm}^{+3} \cdot \text{sg}^{-1} \text{ [3]}$$

[1] El número Real ( $\mathbb{R}$ ) tiene siempre un número infinito de cifras decimales.

[2] El número Real-Natural  $\mathcal{R}(\mathbb{N})$  tiene siempre un número finito, cualquiera, de cifras decimales.

[3] Constantes Físicas fundamentales, ( $G$ ) de la gravedad, ( $h$ ) constante de Planck, ( $c$ ) velocidad de la luz.

## Geometría del Espaciotiempo

### Prólogo.

Sabemos que las dos teorías fundamentales sobre nuestro conocimiento del universo, Relatividad General y Mecánica Cuántica, no pueden ser acertadas, pues describen dos universos antagónicos, opuestos, una de ellas o tal vez las dos, deben de ser esencialmente erróneas.

La causa de que aparezcan los infinitos cuando unimos Relatividad General y Mecánica Cuántica y que no pueden ser eliminados, (la Relatividad General no es renormalizable), tienen su origen en el uso del conjunto ( $\mathbb{R}$ ) para describir Físicamente la Naturaleza.

Existe en mi opinión, una razón matemática fundamental y previa, que ha de ser resuelta para conseguir la unificación de ambos modelos, la sustitución del conjunto de los números Reales ( $\mathbb{R}$ ) por el conjunto de los números Reales-Naturales  $\mathcal{R}(\mathbb{N})$  para representar la realidad física.

Usamos el conjunto de los números reales, para ambas teorías. En realidad, para toda la Física. Lo cual es totalmente erróneo, además de innecesario, pues introduce conceptos matemáticos en la Física, que no son medibles (Físicos), como los conceptos cero, instante, punto, infinitesimal, infinito.

Recordemos que  $\mathbb{R}$  es un conjunto infinito de segundo orden (Cantor), es decir que cumple:

1. Sus elementos carecen de "buen orden", es decir, de un número ordinal ( $\mathbb{N}$ ) asociado a cada elemento de  $\mathbb{R}$ , que nos indicaría su número de orden por tamaño (valor del número). Esta propiedad implica que no existe ningún número  $\mathbb{R}$  que sea anterior o posterior a otro número  $\mathbb{R}$  cualquiera.

2. El uso de  $\mathbb{R}$  implica, que cualquier medición física, por ejemplo una distancia, es infinitamente divisible. Significa idénticamente que una distancia puede tomar cualquier valor.

3. En  $\mathbb{R}$  la parte es igual al todo.

Propiedades, todas ellas, inexistentes en la naturaleza. Desaparecen estas tres propiedades antinaturales si usamos los números Reales-Naturales  $\mathcal{R}(\mathbb{N})$ . Y para ello basta con renunciar a que los números Reales ( $\mathbb{R}$ ) tengan infinitas cifras decimales (que físicamente no necesitamos) y sustituirlo por  $\mathcal{R}(\mathbb{N})$  que tiene un número suficientemente grande de decimales.

Esta elección ( $\mathbb{R}$ ) permite que una variable física puede tomar cualquier valor pero también implica que el valor de la variable pueda valer infinito (singularidad) y estar confinada dentro de un punto que carece de dimensiones.

Las fuerzas gravitatoria y electromagnética son inversamente proporcionales al cuadrado de la distancia entre las masas o las partículas eléctricas, estas fuerzas aumentan al disminuir la distancia, si la distancia es cero, el valor de la variable Física fuerza gravitatoria o fuerza electromagnética es infinito (división por cero). Estos son los infinitos que impiden la unificación, éste es el error que arrastramos, un error en la esencia de la Lógica.

Este error aparece mediante el procedimiento matemático de abstracción, que da origen a objetos geométricos de dimensiones inferiores a las que posee físicamente la Naturaleza, es decir cuatro, tres dimensiones espaciales y una dimensión temporal. Me refiero a los conceptos matemáticos de punto, de dimensión cero, línea (dimensión uno) y plano (dimensión dos)... Así como los conceptos matemáticos y significado físico del cero e infinito.

Este Error está en la ambigüedad del punto matemático, cuándo es aplicado a conceptos físicos como distancia, velocidad, aceleración...

El concepto de punto es físicamente absurdo. Ya que posee dos propiedades excluyentes de forma simultánea; existe y no existe.

Es absurdo pensar de los objetos físicos, que existen y no existen, sin embargo, el concepto matemático de punto de dimensión = 0, cuando se aplica a la física presenta esta paradoja:

El punto existe (físicamente). Porque tiene una posición exacta y real en cualquier sistema de referencia espacio temporal, que está determinada por sus cuatro coordenadas en el espacio tiempo, de hecho el punto se usa para indicar una posición en el espacio-tiempo ( $\mathbb{R}^4$ ), de forma inequívoca.

El punto no existe (físicamente). Porque no tiene dimensiones (dimensión = 0). No tiene alto, no tiene largo, no tiene ancho, y además, no existe en el tiempo. Esta incoherencia es sutil, pero evidente tras una breve reflexión.

## Hipótesis Físicas y Predicciones del Modelo

El universo y todo su contenido tienen cuatro dimensiones.

El Espacio-tiempo tiene cuatro dimensiones.

La materia tiene siempre tres dimensiones espaciales (volumen) y existe en el tiempo, la energía ocupa siempre un volumen de espacio y existe en el tiempo, luego ambas tienen cuatro dimensiones.

El vacío absoluto, en el sentido de carente tanto de materia como de energía, no existe, ya que no existe forma de aislar la gravedad de un “volumen de Espaciotiempo”.

El vacío relativo, es decir, que al menos contiene gravedad, tiene por tanto, cuatro dimensiones. No existe ningún ejemplo físico, (esto es, que exista y pueda ser medido), de objetos en nuestro universo, que tengan un número de dimensiones diferente de cuatro.

Siguiendo a Euclides, no es posible construir, por mera adición (agregación, suma), objetos geométricos de dimensión diferente de la de sus elementos de construcción, i.e. construir una línea agregando un número, suficientemente grande, de puntos.

Si en la Naturaleza únicamente existen elementos de cuatro dimensiones, el elemento ínfimo e indivisible de nuestro universo ha de tener cuatro dimensiones. Es decir un volumen que cambia con el tiempo.

No existen objetos en la Naturaleza de menos de cuatro dimensiones, sólo existen en el mundo Platónico de las ideas como abstracciones matemáticas de la realidad.

Para calcular el valor del volumen-tiempo ínfimo usamos las constantes fundamentales de la naturaleza,  $c$ ,  $h$ , y  $G$ , de forma análoga a como ya hizo hace un siglo Max Karl Ernst Ludwig Planck, las combinamos buscando en este caso un volumen-tiempo, i.e. el volumen de una caja durante una hora, es decir, una unidad de volumen durante una unidad de tiempo. Para ello basta con la siguiente combinación de constantes fundamentales, que además es única:

$$G \cdot h \cdot c^{-2} = 4,920\ 551\ 532\ 644\ 910 \cdot 10^{-55} \text{ cm}^3 \cdot \text{sg}^{-1}$$

Volumen Temporal ínfimo (sin partes), indivisible, elemental.

Como sabemos, el universo es isótropo, es decir, no tiene direcciones espaciales preferidas, presenta en cualquier dirección el mismo aspecto y propiedades. Las distinciones que hacemos entre largo, ancho y alto son meramente semánticas, pues podemos intercambiar a voluntad sus nombres y siguen representando la misma realidad física.

Si asociamos la idea de isotropía al objeto elemental e ínfimo del universo, éste sólo puede ser, evidentemente, una esfera.

Al ser una esfera es fácil calcular el radio:  $L_{mo} = 4,897 \text{ E-19}$  centímetros que es la distancia ínfima y toda medición de una distancia es igual al producto de  $L_{mo}$  por un número Natural ( $\mathbb{N}$ )

Esta distancia se recorre a la velocidad de la luz en,  $T_{mo} = 1,633 \text{ E-}29$  segundos. Éste es el intervalo de tiempo ínfimo, y toda medición de tiempo es igual al producto de  $T_{mo}$  por un número Natural ( $\mathbb{N}$ ).

Como es la distancia ínfima, no puede existir una longitud de onda más corta que  $L_{mo}$ ,  $4,897 \text{ E-}19$  centímetros. Por ser la longitud de onda ínfima es el valor supremo de energía  $E_{mo} = 253,177 \text{ TeV}$ . Toda longitud de onda es igual al producto de  $L_{mo}$  por un número Natural ( $\mathbb{N}$ ).

El valor de toda medición de una cantidad de energía es igual a dividir  $E_{mo}$  por un número Natural ( $\mathbb{N}$ ).

Por la equivalencia entre masa y energía de Einstein  $E = m \cdot c^2$ , tenemos al dividir por  $c^2$  la masa suprema de un suceso ínfimo (elemental, sin partes)  $M_{mo} = 4,512 \text{ E-}19$  gramos.

Max Planck consideró, hace ya un siglo, la longitud, la masa, el tiempo, la carga eléctrica y la temperatura como los elementos fundamentales para describir la Naturaleza, utilizando además de  $c$ ,  $h$ ,  $G$ , la constante de Coulomb y la constante de Boltzmann.

Estas dos últimas constantes no se utilizan en este trabajo, por considerarlas innecesarias para la descripción de la Geometría Cuántica (elemental = no divisible) del Espacio-tiempo.

La diferencia entre el procedimiento dimensional de Max Planck, con él establecido en este trabajo, está en qué consideramos elemental. Para Planck fueron la longitud, la masa y el tiempo.

Cuestión que es perfectamente opinable, en contra de la idea aceptada actualmente, que queda bien reflejado en el siguiente párrafo:

*“El sistema mide varias de las magnitudes fundamentales del universo: tiempo, longitud, masa, carga eléctrica y temperatura. Las unidades Planck suelen llamarse (en broma) por los físicos como las "unidades de Dios". Esto elimina cualquier arbitrariedad antropocéntrica del sistema de unidades”.*

Extraído de Wikipedia, Unidades de Planck.

*Este trabajo considera como magnitud elemental (sin partes, indivisible, ínfimo), un volumen de espaciotiempo, de cuatro dimensiones.*

Primeros cien niveles de energía, predichos por el modelo, en color niveles de energía detectables en el LHC (CERN).  
Máximos 7 Tev(fase 1ª)y 14 Tev(fase 2ª).

Nivel de Energía	Energía en TeV	Nivel de Energía		Nivel de Energía	Energía en TeV	Nivel de Energía	Energía en TeV
1	253,17766058590	26	9,73760233	51	4,964267855	76	3,331285008
2	126,58883029295	27	9,376950392	52	4,868801165	77	3,288021566
3	84,392553528634	28	9,042059307	53	4,776936992	78	3,245867443
4	63,294415146476	29	8,730264158	54	4,688475196	79	3,204780514
5	50,635532117180	30	8,439255353	55	4,603230192	80	3,164720757
6	42,196276764317	31	8,167021309	56	4,521029653	81	3,125650131
7	36,168237226557	32	7,911801893	57	4,441713344	82	3,087532446
8	31,647207573238	33	7,672050321	58	4,365132079	83	3,05033326
9	28,130851176211	34	7,446401782	59	4,29114679	84	3,014019769
10	25,317766058590	35	7,233647445	60	4,219627676	85	2,978560713
11	23,016150962355	36	7,032712794	61	4,150453452	86	2,943926286
12	21,098138382159	37	6,842639475	62	4,083510655	87	2,910088053
13	19,475204660454	38	6,662570015	63	4,018693025	88	2,87701887
14	18,084118613279	39	6,491734887	64	3,955900947	89	2,844692816
15	16,878510705727	40	6,329441515	65	3,895040932	90	2,813085118
16	15,823603786619	41	6,175064892	66	3,83602516	91	2,782172094
17	14,892803563877	42	6,028039538	67	3,778771054	92	2,751931093
18	14,065425588106	43	5,887852572	68	3,723200891	93	2,722340436
19	13,325140030837	44	5,754037741	69	3,669241458	94	2,693379368
20	12,658883029295	45	5,626170235	70	3,616823723	95	2,665028006
21	12,056079075519	46	5,503862187	71	3,565882543	96	2,637267298
22	11,508075481177	47	5,386758736	72	3,516356397	97	2,610078975
23	11,007724373300	48	5,274534596	73	3,468187131	98	2,583445516
24	10,549069191079	49	5,166891032	74	3,421319738	99	2,557350107
25	10,127106423436	50	5,063553212	75	3,375702141	100	2,531776606

Obsérvese como los niveles de energía están más próximos a medida que el número del nivel de energía aumenta, vea que existen 21 niveles de energía en el rango de los 3 TeV (desde el nivel 64 al 84) y sólo un nivel de 13 TeV (el 19 en rojo), consecuentes con lo anterior, estos niveles discretos de energía (si se buscan) se harán más evidentes en la segunda fase (niveles amarillos) y propongo la búsqueda del nivel 19 por ser el único nivel que existe en el rango de los 13 TeV. A los niveles de energía de nuestra vida diaria, estos niveles están tan próximos que no son detectables y asemejan la continuidad que idealizan los números Reales. Recuerde que estas energías son de sucesos cuánticos elementales.

En la siguiente tabla vemos las diferencias entre ambos cálculos.

<b>Max Planck</b>		<b>This Work</b>	
Dimensional formulae	Values (System c, g, s)	Dimensional formulae	Values (System c, g, s)
$t_p = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^5}}$	=5.39121·10 <sup>-44</sup> seconds	$VT = \frac{Gh}{c^2}$	>>t = 1,63363·10 <sup>-29</sup> seconds
$l_p = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}}$	=1.61624·10 <sup>-33</sup> centimeters	$VT = \frac{Gh}{c^2}$	>>l = 4,89750·10 <sup>-19</sup> centimeters
$m_p = \sqrt{\frac{c\hbar}{G}}$	=2.17645·10 <sup>-5</sup> grams	$VT = \frac{Gh}{c^2}$	>>m = 4,51294·10 <sup>-19</sup> grams

Las magnitudes calculadas por Max Planck para la longitud y el tiempo, son extremadamente pequeñas e involucran cantidades de energía inaccesible a nuestra tecnología.

Por el contrario las magnitudes calculadas en este trabajo son contrastables experimentalmente a los niveles de energía de los actuales aceleradores de partículas (14 TeV LHC; CERN).

La cantidad suprema de energía 253,177 TeV. Está a sólo dos ordenes de magnitud de los últimos aceleradores de partículas, probablemente la geometría cuántica ha sido ya fotografiada, pero ha pasado desapercibida entre los billones de sucesos y datos que se obtienen en los experimentos de estos grandes aceleradores.

Por primera vez, la Gravitación Cuántica estará al alcance de los físicos experimentales, concretamente de los que actualmente trabajan en el CERN (LHC), que son los que podrán determinar si las predicciones de este trabajo están de acuerdo con la Naturaleza o son erróneas.

## Precisiones.

Precisiones sobre las palabras y conceptos que utilizo, para evitar y eliminar cualquier ambigüedad, primero porque usaré términos, que por su uso coloquial se prestan fácilmente a la ambigüedad, segundo porque esta ambigüedad también está implícita en los conceptos físico-matemáticos de continuo, infinito y vacío (cero), que manejamos en Relatividad General y Mecánica Cuántica, cuando nos referimos al Espaciotiempo.

1º Este texto es en esencia matemático, cuando digo punto me refiero a su concepto físico-matemático, objeto geométrico de dimension cero  $[0,0,0,0]$ . Es decir, que en este objeto geométrico no tiene altura, ni anchura, ni profundidad y además no existe en el tiempo.

2º Cuando utilizo el término continuo o continuidad, quiero expresar que la realidad física del fenómeno a describir, sólo puede ser representada por el conjunto de los números Reales (R).

3º Para todo lo concerniente al concepto de infinito, tipos de conjuntos infinitos, conjuntos de los números Reales (R) y números Naturales (N), me baso en el trabajo "La Teoría de Conjuntos Transfinitos" de Georg Cantor.

## Extracto del modelo.

Si entendemos el Cálculo Diferencial como una Teoría Física (realidad). No como un modelo matemático, que nos aproxima a ésta infinitamente, pero sin alcanzarla. Usando el **Mitológico** y físicamente **Absurdo** conjunto de los números Reales ( $\mathbb{R}$ ). Comprobaremos que es el camino lógico que nos muestra la naturaleza elemental y cuántica de la Geometría del "Espacio-tiempo", cuyos componentes elementales, en el sentido de sin partes, son volúmenes en el tiempo (VT), de cuatro dimensiones (D4), ínfimos ( $\epsilon > 0$ ), de topología curva ( $\pi$ ). Y sólo representables por el conjunto de los números naturales  $\mathcal{R}(\mathbb{N})$ .

Esta vía fundamentada en el Cálculo Diferencial, es a lo que llamo la Geometría Cuántica del Espaciotiempo.

El escrito pretende sentar las bases y fundamentos teóricos de este camino, que unifica los resultados experimentales de la Mecánica Cuántica con la teoría de la Relatividad General, mediante la inclusión de la variable  $O\pi$ , variable invisible, oculta. (Modelo de variables ocultas).

$O\pi$  = curvatura espaciotemporal de un suceso elemental cuántico

El modelo es relacional e independiente de fondo (Relatividad Cuántica), donde tanto la Teoría General de la Relatividad como la Mecánica Cuántica son modificadas. Ni la estructura, ni las variables ni los resultados de ambos modelos pueden ser expresadas como pertenecientes al conjunto de los números Reales ( $\mathbb{R}$ ), todos éstos pertenecen al conjunto de los números  $\mathcal{R}(\mathbb{N})$ .

La Relatividad General puede ser expresada como una geometría elíptica, de topología esférica ( $\pi$ ) y dinámica radial. La Mecánica Cuántica es además completada introduciendo la causalidad, sustituyendo el tratamiento estadístico (casual, aleatorio) por un tratamiento geométrico (causal, determinista) al incluir la variable  $O\pi$ . Esta variable,  $O\pi$ , da una explicación causal de la Mecánica Cuántica, al establecer una conexión biunívoca, entre los resultados estadísticos y las geometrías elementales (sin partes) del Espaciotiempo, que contienen dichos sucesos cuántico.

Así mismo, determina la geometría (su forma) y la métrica de la Naturaleza en su escala elemental, ínfima o indivisible, concretando un modelo de Relatividad Cuántica (Geometrización de la mecánica Cuántica).

Los intentos de unificación de ambas teorías, han fracasado siempre por la aparición de los infinitos. El origen de estas indeterminaciones está en una lectura equívoca del “Calculus” consecuencia del error de expresar la continuidad con puntos de dimensión cero ( $D = 0$ ;  $\mathbb{R}$ ).

El conjunto de los números reales ( $\mathbb{R}$ ) nos han permitido hasta hoy representar la realidad física a nuestra escala, pero naufraga de forma inequívoca al enfrentar la descripción de la naturaleza elemental o indivisible del “Espacio-tiempo”; que sólo puede ser descrita en términos elementales, por objetos geométricos tetra dimensionales, Volúmenes Temporales (VT); y ser representados por el conjunto de los números naturales ( $\mathbb{N}$ ).

$$\mathbb{N}, : 0 \notin \mathbb{N}$$

El término continuo sólo es opuesto a discreto, si usamos el concepto de punto matemático para construir dicho continuo ( $D=0$ ;  $\mathbb{R}$ ) (infinita divisibilidad).

No existen singularidades físicas en la Naturaleza, son el resultado de usar el conjunto de los números reales fuera de contexto (escala cuántica). Son por tanto singularidades matemáticas (división por cero) y no Físicas.

## Otras Predicciones.

1.- La Mecánica Cuántica describe el universo cuando el radio de los volúmenes-temporales, que contienen el suceso, tiende a  $4,897506921037260 \text{ E-}19 \text{ cm}$ . distancia ínfima  $L_{mo}$ . A esta distancia de una masa elemental  $M_{mo}$ , el universo tiene la curvatura suprema, o de forma equivalente, es la energía suprema de un suceso cuántico. Esta longitud de onda se corresponde con un nivel de energía de  $253,177660585902000 \text{ TeV}$ . Este nivel de energía tiene un carácter asintótico, en el sentido de inalcanzable o supremo.

$$\text{Energía Suprema de un suceso cuántico elemental} = 253,177660585902 \text{ TeV}$$

2.- Las variables ocultas de la Mecánica Cuántica están en la geometría, a escala ínfima, del espacio-tiempo que contiene el suceso cuántico. Hasta hoy hemos pensado, que la curvatura espacio-temporal a esta escala era casi plana, por tanto, de influencia casi nula. Por contra, la geometría cuántica, sitúa el origen de la curvatura y por tanto de la geometría, en toda partícula con masa, por tanto, la curvatura suprema o máxima energía está a distancia ínfima  $L_{mo}$ , de cualquier “volumen-temporal” ocupado por una masa elemental ( $M_{mo}$ ). La curvatura suprema es:

$$1/L_{mo} = 4,897 \ 506 \ 921 \ 037 \ 260 \ \text{E}+19 \ \text{cm}^{-1}$$

3.- Como sabemos por Feynman, la electrodinámica cuántica (Q.E.D.) adolecía en sus comienzos de que todos los resultados que daba eran infinitos. El motivo es que la suma de historias debe tener en cuenta todos los caminos posibles, y estos dependen de la distancia entre partículas, esta distancia llega a ser cero, el cero introduce el infinito en los resultados.

Feynman determinó no llevar los cálculos hasta cero para evitar la indeterminación, sustituyéndola por un número muy pequeño  $10\text{E-}100 \text{ cm}$ . y deteniendo las sumas sobre historias en ese valor. Esto supuso una solución a las indeterminaciones, pero aparecieron otros problemas, se pierde la unicidad de la probabilidad, además de aparecer términos infinitesimales con energía negativa.

Estos problemas desaparecen, si en vez de utilizar una distancia muy pequeña y arbitraria, usamos la distancia ínfima de la naturaleza,  $L_{\text{mo}}=4,897506921037470 \text{ E-19 cm.}$  para interrumpir las sumas sobre historias. Ambos problemas aparecen de sumar probabilidades de interacciones inexistentes. Concretamente todas las calculadas para distancias inferiores a  $4,8975 \text{ E-19 cm.}$

4.- La geometría tetra dimensional a nivel cuántico se comporta como si fuera bidimensional, (sólo dos grados de libertad), pues el radio determina las tres dimensiones espaciales y el tiempo la evolución dinámica, además el radio, tiene el mismo ordinal que el tiempo, (coincide la etiqueta del anillo esférico y el tiempo desde que fue radiado).

## Historia

Históricamente esta incoherencia se ha presentado ante nosotros tres veces. Siempre oculta bajo el concepto de continuidad.

La primera vez que se mostró la incoherencia está en los cuatro sofismas de Zenón de Elea, hace 2.600 años y cuya lógica es perfecta, cerrada y concluyente. Estos sofismas fueron presentados a los filósofos locales, en Atenas. Quizás ante el propio Sócrates, sabemos que Aristóteles y Platón, algo posteriores, conocían perfectamente el discurso dado por Zenón. [Para profundizar en el tema.](#)

La segunda vez que se presentó nuevamente la contradicción, es en la invención del cálculo infinitesimal. En aquella época, muchos intelectuales estuvieron en contra de la lógica de tal teoría, pues no hay forma de explicar el movimiento o sus variables asociadas, velocidad y aceleración, en término de puntos cero-dimensionales.

El punto matemático no tiene otro punto que sea su siguiente, ni su anterior. No existe el punto segundo, quinto... ni tampoco el punto siguiente o el anterior a cualquier punto dado. Porque el conjunto de los número Reales ( $\mathbb{R}$ ) carece de un número ordinal asociado a sus elementos. A pesar de ser un conjunto completamente ordenado, carece de buen orden. ¿Cómo explicar el movimiento desde el punto A, al punto B, si no podemos salir de A porque no existe el punto siguiente?

Esta contradicción va implícita en la incoherencia del punto matemático (dimensional = cero) con el que está construido el “continuum” matemático ( $\mathbb{R}$ ).

Pero como el cálculo funcionó y funciona, y la sutil contradicción no fue descubierta, las opiniones opositoras tuvieron que callar de mala gana.

Con lo cual, el movimiento y sus magnitudes asociadas, velocidad y aceleración entraron en el club de la incoherencia, pues: el conjunto de los número Reales ( $\mathbb{R}$ ) es continuo (por definición) pero el Cálculo infinitesimal no se puede demostrar matemáticamente en términos de puntos (dimensión igual a cero), sólo se puede demostrar matemáticamente en términos de intervalos.

$$(\varepsilon > 0) \text{ dimensión} = 1.$$

La tercera vez que se presentó la incoherencia fue en el nacimiento de la Mecánica Cuántica (Principio de incertidumbre de Heisenberg). La incoherente realidad del concepto punto, volvió

a pasar inadvertida y partió en dos a la Física, introduciendo la aleatoriedad en el mundo cuántico.

Desde entonces el universo posee a la vez dos propiedades mutuamente excluyentes: es aleatorio y es causal, dependiendo del tamaño del objeto de la Naturaleza que estemos estudiando, aleatorio si éste pertenece al microcosmo y determinista si el objeto pertenece al macrocosmos.

*Este modelo es finito, cuantitativo y predictivo. Contrastable experimentalmente a niveles de energía entre 1 y 14 TeV. Nivel 19=13,325 140 TeV . El primer nivel de energía es 253,177 660 585 902 TeV.(Valor Supremo de energía de un suceso Elemental Cuántico)*

## ÍNDICE

### I. Situación actual

### II. “Espacio-tiempo” y Causalidad

### III. La última Vía

- a. La Fundamentación
- b. El Principio de “Espacio-tiempo” ínfimo
- c. El principio de “Información ínfima”
- d. Las Primeras predicciones
- e. Los Primeros Cálculos y Resultados

### IV. El Desarrollo de la Geometría Cuántica

- a. Los Números Reales ( $\mathbb{R}$ )
- b. Un paseo desde  $\mathbb{R}$  hasta  $\mathbb{N}$ . El Arte de Medir
- c. La Continuidad
- d. El Sofisma Parménides y Zenón de Elea
- e. ¿Cuál es el error?
- f. Las Presunciones implícitas
- g. La Ambigüedad del concepto “Punto”
- h. La Ambigüedad del Vacío
- i. La Ambigüedad del “Calculus”

### V. La Hipótesis Básica de la geometría del Espacio-tiempo

- a. El Cálculo Infinitesimal

b. El Inventario

c. La Objeción

## VI. La Geometría Cuántica-Primera Parte

a. La Geometría elemental de la naturaleza.

b. El “Espacio-tiempo” Ínfimo, La Dinámica 4D

## VII. La Geometría Cuántica-Segunda Parte

a. Un esbozo de la Geometría Fuente

b. La Compatibilidad con la Gravedad de Newton

c. Las Modificaciones en el “Calculus”

d. La Teoría General de la Relatividad (R.G.)

e. La Mecánica Cuántica (M.C.)

## VIII. La Geometría Cosmológica

## IX. La Geometría Cuántica o Elemental

## X. Base Bibliográfica

## I. La Situación Actual

En la actualidad la Física está partida en dos; dos modelos para las dos teorías fundamentales de todo nuestro conocimiento físico de la naturaleza, y ambas son contradictorias entre sí. Admitir los fundamentos de una de ellas, significa invalidar a la otra.

Buscamos desde 1930 la teoría de unificación; que logre reunir ambas teorías, Mecánica Cuántica (M.C.) y Relatividad General (R.G.) para ser explicadas como casos particulares dentro del nuevo modelo, y esto hasta ahora, ha sido imposible de lograr.

Esta situación es muy insatisfactoria a nivel teórico, donde ambas teorías son contrarias. En la Relatividad General la constante de Planck no es tenida en cuenta, argumentando su pequeñez y por tanto, su insignificancia en los cálculos y fundamentos de la teoría.

Por otra parte, la Mecánica Cuántica no tiene en cuenta a la gravedad, argumentando de igual forma su pequeñez, en este caso, la extrema debilidad de su campo asociado, que la hace, de hecho, indetectable a pequeñas distancias, es decir, en las cuales se manifiesta toda la fenomenología descrita en los experimentos de la Mecánica Cuántica.

La diferencia esencial está en que para la Relatividad Especial y General, la idea de causalidad es esencial. Por el contrario la Mecánica Cuántica no la tiene en cuenta en absoluto; es más, proclama la inexistencia de causalidad en el mundo cuántico, todo se concreta en funciones de probabilidad sobre sucesos.

La física experimental ha podido comprobar la validez de la Relatividad General hasta escalas del orden del milímetro, pero a partir de ahí y dada su extrema debilidad no sabemos nada. Si bien la comunidad científica se inclina por pensar, que a las distancias en que trabajan los aceleradores de partículas, la componente gravitatoria debe ser ínfima y desde luego sin relevancia a efectos cuánticos. Se ha llegado en los aceleradores de partículas a distancias del orden de  $10^{-16}$  cm.

La situación es desconcertante, ambas teorías están cargadas de buenos argumentos, ambas están apoyadas por la experimentación y además con precisiones asombrosas, pero no es posible que las dos sean ciertas, porque se apoyan en conceptos fundamentales contradictorios, o una de ellas o las dos son erróneas

Para la Relatividad General (R.G.) el “Espacio-tiempo” es relacional con respecto a su contenido, la materia y la energía, (influye y es influido).

El “Espacio-tiempo” está curvado por la presencia de masa y energía, y éstas se mueven siguiendo esas curvaturas. Para la Mecánica Cuántica (M.C.) es sólo un marco de referencia

(absoluto o de Newton) y tiene una importancia secundaria, recordemos que es estadística, y en las estadísticas las variables “espacio-tiempo” son referentes externos, neutros, no relacionados con los sucesos. (No influyen ni son influidos por ellos.)

*Ambas pierden su poder profético, cuando cambia la escala de distancias entre el punto A y el punto B. Lo que está mal, está relacionado con la magnitud distancia y los extremos de su escala.  $(0, \infty)$*

## II. “Espacio-tiempo” y Causalidad

El “Espacio-tiempo” ha sido, casi siempre, considerado como un escenario o sistema de referencia, dentro del cual ocurren los fenómenos físicos, y aunque sabemos medir (comparar) desde antiguo, hasta la teoría de la relatividad, pocos habían pensado en un escenario “Relacional” que pudiera influir y ser influido por los fenómenos físicos que contiene.

La Relatividad General muestra que el “Espacio-tiempo” no es sólo un escenario neutral. Es decir, que un “volumen-tiempo” es indistinguible de cualquier otro “volumen-tiempo”. Nos enseña que la materia curva “Espacio-tiempo”, y a su vez éste, así curvado, rige el movimiento de la materia y la energía.

Deja de ser un marco de referencia neutral para describir los fenómenos físicos. Pasa a ser otro componente activo de la naturaleza, que influye en la masa y la energía, y a su vez, es influida por ellas.

Por ello es razonable pensar que la geometría del “Espacio-tiempo”, que contiene el suceso cuántico, es el responsable causal de los fenómenos cuánticos, al ser la geometría dentro de la cual suceden.

Este modelo debe ser etiquetado, desde el punto de vista de la física, como de “variables ocultas”, “relacional”, “independiente de fondo”, “determinista” y “cuántico”

Para los que no estén familiarizados con estos términos intentaré explicarlos de la forma más sencilla posible.

**1. Modelos de variables ocultas.** Cuando la Mecánica Cuántica propuso la inexistencia de causalidad en el mundo cuántico esto supuso una completa revolución en la misma base de la física clásica, donde el principio de causalidad está fuera de discusión, todo efecto tiene una causa y toda causa crea un efecto y no existía experimento físico que demostrara lo contrario.

Sin embargo, en los experimentos en mecánica cuántica una misma causa produce diferentes efectos. Siempre los mismos en cantidad, por ejemplo 7, y cada uno de ellos con una

probabilidad que siempre es la misma. Siguiendo el ejemplo, digamos que, los resultados expresados en tanto por ciento son: 1º-12%, 2º-18%, 3º-40%, 4º-8%, 5º-3%, 6º-9%, 7º-10%.

Tantas veces como repitamos el experimento siempre se darán 7 resultados distintos, cada uno de ellos en la proporciones antedichas y con precisiones extremas, digamos con una variación no mayor de 1 entre un billón de sucesos  $10E+12$ .

Esto nos lleva a preguntarnos por qué ocurre este fallo en la ley de la causalidad, que dice que la misma causa produce siempre el mismo efecto, imagínese usted que sostiene un objeto con la mano y lo suelta, siempre el objeto caerá y además siguiendo la misma dirección perpendicular al suelo [[3]]. Siempre sucede de esta forma, como confirma nuestra experiencia diaria.

Ahora imagínese que el ejemplo anterior es un experimento cuántico. Cuando soltáramos el objeto, caería en siete direcciones diferentes, y sólo en siete. Si repitiéramos el experimento un número muy elevado de veces, comprobaríamos que cada una de esas direcciones se repite en una proporción exacta a la antes descrita. Pero antes de soltar el objeto nunca sabremos que va a pasar en concreto esa vez ¿En cuál de las siete direcciones irá? No lo sabemos más que en términos de probabilidad.

Lo primero que se pensó es que quizás, el fallo en la causalidad, se debiera a no haber tenido en cuenta algo, llamémosle “x” es decir una variable, o quizás varias, una vez encontrada(s) sabríamos, gracias a su valor, cual de entre los posibles sucesos se produciría y volveríamos a la causalidad.

Tanto Einstein como muchos otros buscaron y buscaron cual podría ser esa o esas “**variables invisibles**”, porque es realmente difícil de admitir, como puede ser la naturaleza a pequeña escala aleatoria y a nuestra escala ser determinista, siendo nuestra escala una mera suma de los estados cuánticos.

Mucho se buscó y nada se encontró, una a una todas las ideas propuestas, han sido desmontadas por la Mecánica Cuántica, todo lo cual parece indicar que Dios, no sólo juega a los dados, sino que debería ser un completo Ludópata.

Esto supuso una ruptura de la estructura teórica de la física, que da como resultado que los físicos piensan a la “manera relativista” cuando tratan de la naturaleza del macrocosmo, y de “manera cuántica” cuando tratan de la naturaleza del microcosmos.

Aunque sean completamente opuestas; y una de las dos, o quizás las dos, tienen que ser erróneas, pues la naturaleza no puede ser a la vez dos cosas mutuamente excluyentes, aleatoria y determinista.

**2. Modelo “Relacional”.** Con este adjetivo quiero indicar que el modelo comparte la idea de la relatividad general de que el “espacio-tiempo” está íntimamente relacionado con la masa y la energía y viceversa, influyéndose mutuamente.

**3. Modelo “independiente de fondo”.** Con esta expresión se quiere indicar que el modelo no parte de ninguna idea previa sobre la estructura geométrica del “espacio-tiempo”. En el sentido de si es un espacio de Hilbert, Mikonski, Riemann, hiperbólico, elíptico, euclidiano, “casi-euclidiano” o de cualquier otro nombre y sobre esa base matemática construir la teoría, muy al contrario es la teoría la que genera de manera sencilla y natural la geometría cuántica o elemental del universo.

**4. Modelo “Determinista”.** Creo que ya he sido suficientemente explícito, consiste en que el modelo considera fundamental y válido el principio de causa y efecto o de causalidad, al igual que la Relatividad o la física clásica.

**5. Modelo “Cuántico”.** Con ello quiero expresar que es esencial para la teoría la constante de Planck y el principio de incertidumbre de Heisenberg. Es más, la idea central de su construcción se basa en las constantes de la naturaleza y en la forma de operar dimensionalmente con ellas, que uso Planck.

### III. La Última Vía

#### a. La Fundamentación

Bases del modelo:

**1.** El cálculo Infinitesimal como teoría física “Cálculo Natural” es una hipótesis, muy acertada, sobre la naturaleza infinitesimal y discreta de la geometría cuántica del “Espacio-tiempo”. Siendo la base y fundamento de este modelo de Geométrica Cuántica.

**2.** El “Cálculo Natural” confirma la hipótesis física de que se puede describir con mucha mayor precisión y generalidad matemática, la naturaleza curvada y volumétrica de la geometría del “Espacio-tiempo”, si suponemos que las variables dimensionales tienen un valor muy pequeño, infinitesimal, siempre  $\varepsilon > 0$ .

**3.** Planck, operando con las dimensiones de las constantes fundamentales de la naturaleza, velocidad de la luz en el vacío ( $c$ ), constante gravitacional ( $G$ ), y de Planck ( $h$ ); calculó una serie de unidades de medida que llevan su nombre; Longitud, Masa, Tiempo de Planck. Cuyos valores entendemos como absolutos, en el sentido de generados por la propia Naturaleza. Hoy las usamos para predecir a las distancias y energías, en las cuales, la gravitación cuántica debe mostrar sus efectos. Ninguna de estas unidades de Planck es un volumen-tiempo, resulta

evidente que Planck no consideró, que un “volumen-tiempo” tuviera un carácter fundamental y elemental, sí por el contrario, consideró como tales: la longitud, la masa y el tiempo.

Siguiendo el mismo proceso dimensional de Planck, calculamos la unidad natural de “Volumen-tiempo”. Para ello hay que multiplicar la constante gravitacional  $G$  por la constante de Planck  $h$  y dividir por el cuadrado de  $c$  (velocidad de la luz) y obtenemos, si se me permite, el “volumen-tiempo” de Planck que tienen la consideración de “volumen-tiempo” elemental e ínfimo, ladrillo fundamental de la geometría y dinámica del Universo.

$$VTLmo \equiv 4,920\ 551\ 532\ 644\ 910\ E-55\ \text{cm}^3 \cdot \text{sg}^{-1} \cdot (\text{c.g.s.})$$

Con sólo esta constante universal, podemos calcular las demás magnitudes dimensionales “elementales” longitud, masa, tiempo, curvatura del espacio tiempo,... y con valores muy distintos de los de Planck y muy cercanos a nuestra realidad actual.

La existencia de este VT de valor ínfimo, supone así mismo, para el tamaño de las dimensiones del “espacio-tiempo” un valor ínfimo y elemental [4].  $\varepsilon = k > 0$ . Este valor tiene el significado físico de ser el volumen tiempo ínfimo ínfimo a la que pueden estar situados dos volúmenes-tiempo, que contengan masa elemental, ( $Mmo$ ), estos valores elementales son constantes geométricas de la Naturaleza y parámetros fundamentales de la estructura y dinámica del “Espacio-tiempo”, tanto a la escala cuántica como a escala cosmológica.

4. Tenemos la evidencia física de que la geometría de la naturaleza se nos muestra siempre finita y “dimensional cuatro” ( $D = 4$ ). El universo posee cuatro dimensiones, tanto la energía, como la materia, como el propio “Espacio-tiempo” que los contiene son “Dimensional cuatro” ( $D = 4$ ). Nadie conoce ningún objeto o ente físico, que posea menor número de dimensiones. Tampoco nadie conoce forma alguna para variar el número de dimensiones de los objetos físicos antedichos. Sí podemos en cambio, disminuir el valor (longitud) de cualesquiera de las dimensiones del “espacio-tiempo”, pero por la reflexión anterior no podemos igualarlas a cero, pues desaparecería la dimensión.

5. Dado que el universo no presenta direcciones preferidas, de existir un valor  $\varepsilon > 0$ :  $\varepsilon = k$  ínfimo, indivisible e irreducible, del tamaño de cualquiera de las dimensiones del “espacio-tiempo”, llegaríamos a un “volumen-tiempo” esférico, de “Espacio-tiempo”, ínfimo, elemental y “dimensional cuatro”  $D = 4$ ).

6. La Naturaleza aborrece los conceptos matemáticos cero e infinito, en el sentido de que carecen de realidad física. No existen en la Naturaleza.

7. Si en definitiva la Naturaleza está constituida sólo por volúmenes-temporales (VT), y razonamos con Euclides que no es posible construir objetos geométricos de dimensión diferente

de la de sus elementos constituyentes, el ladrillo elemental de nuestro universo ha de ser también, con toda certeza, un VT (4D).

Gracias a la hipótesis de esfericidad, podemos calcular el radio, obtenemos  $4,897506921037470 \text{ E-19 cm}$ . (Lmo) Distancia Ínfima, que tarda en ser recorrida a la velocidad de la luz  $1,633632464842480 \text{ E-29 Sg}$ . (Tmo). Lapso de tiempo ínfimo.

La curvatura suprema (Cma) es la inversa del radio de la esfera  $4,897506921037470 \text{ E+19 cm}^{-1}$

. Este es el valor de curvatura máximo que tiene un VT, y es el nivel supremo de energía de un suceso elemental cuántico =  $253,177660585902 \text{ TeV}$ . Equivale a la masa elemental Mmo de  $4,51294678762060 \text{ E-19 gr}$ .

**Note que esta propiedad geométrica del “Espacio-tiempo”, ha de tener como origen la materia, pues es la materia la que genera el “Espacio-tiempo” por radiación y a cuenta de su masa, de ahí que el principio de distancia mínima sólo afecte a los volúmenes-tiempo ocupados por partículas elementales materiales (con masa).**

**En términos físicos podemos definir esta propiedad de la geometría del “Espacio-tiempo”, diciendo que las masas elementales (Mmo), crean un “volumen-tiempo” de radio Lmo a su alrededor que impide que ninguna otra Mmo pueda estar a distancia inferior de ella.**

**8.** Toda masa elemental (Mmo), es origen geométrico y energético de la creación de una geometría esférica, con dinámica radial del “Espacio-tiempo”, a la escala de Planck, (geometría cuántica).

Cada VT elemental con masa crea en el tiempo unitario (Tmo), un campo esférico y concéntrico a su alrededor que determina un “volumen-tiempo” en forma de anillo esférico de sección Lmo, que es un lugar del “Espacio-tiempo” donde ninguna otra partícula con masa puede estar, pues infringiría el principio de “Espacio-tiempo” ínfimo.

La única forma de lograr esto, es radiando energía a una longitud de onda muy corta y energética  $253,177660585902 \text{ TeV}$  para mantener su “volumen-tiempo” “privado” inviolable. Esta longitud de onda es  $4,897506921037260 \text{ E-19 cm}$

Esta radiación esférica que procede de cada partícula elemental con masa (Mmo) se expande a su alrededor, de forma esférica, a la velocidad de la luz, creando y dando forma al “Espacio-tiempo”, en el sentido de dividir éste en volúmenes-tiempo elementales (anillos esféricos) que pueden ser ocupados por otras masas Mmo. Sin romper el principio “Espacio-tiempo” ínfimo.

#### b. Principio de “Espacio-tiempo” ínfimo

Todo VT elemental con masa crea a su alrededor por emisión de radiación gravitacional y a cuenta de su masa, un campo esférico, volumétrico y concéntrico de radio la longitud ínfima (Lmo) 4,897506921037260E-19 cm. en el tiempo también ínfimo Tmo. Esto establece, conforme van pasando los instantes unitarios Tmo, una foliación volumétrica y esférica del “Espacio-tiempo”, alrededor de ella y obliga a toda otra partícula (con masa) en la vecindad, a ocupar un anillo esférico elemental, estando por tanto a una distancia múltiplo natural, de ella. (Lmo;  $\notin \mathbb{R}$ )

c. El principio de “Información ínfima”

Todo VT elemental sólo posee una información **ínfima** de la Naturaleza. N= 1; Vea (F) Pág. 38

Todo VT elemental sólo posee una instrucción **ínfima** para procesar la información de la naturaleza. N=1; Vea (F) Pág. 38c.

Primeros Cálculos y Resultados

Constante	Constante	Constante	Operaciones
(c) Velocidad	(G) Gravedad	(h) Planck	$h \cdot G / c^2$
2,9979245800000000E+10	6,6742000000000000E-08	6,6260693000000000E-27	4,920551532644910E-55
$cm \cdot sg^{-1}$	$cm^3 \cdot gr^{-1} \cdot Sg^{-2}$	$cm^2 \cdot gr^{+1} \cdot Sg^{-1}$	$cm^{+3} \cdot gr^0 \cdot sg^{-1} = cm^{+3} \cdot sg^{-1}$
c2	6,6742000000000000E-11	6,6260693000000000E-34	VT =( Olmo) c.g.s
8,987551787368180E+20	$m+2Nw \cdot Kg-2$	6,62608E-34 j*Sg-1	Comprobaciones m.k.s
$cm^2 / Sg^2$	$M+3 \cdot Kg-1 \cdot Sg-2$	1,0000000000000000E+07	Comprobaciones
Nº de Hipótesis	Hipótesis	Dimensión	Resultados Numéricos
2	$G \cdot h / c^2$	$cm+3/Sg+1$	4,920551532644910E-55
2,387324146378430E-01	1,174695148738260E-55	4,897506921037470E-19	4,897506921037470E-19
Constante	Constante	Constante	Operaciones
(c) Velocidad	(G) Gravedad	(h) Planck	$h \cdot G / c^2$
2,9979245800000000E+10	6,6742000000000000E-08	6,6260693000000000E-27	4,920551532644910E-55
$cm \cdot Sg-1$	$cm+3 \cdot gr-1 \cdot Sg-2$	$cm+2 \cdot gr+1 \cdot Sg-1$	$cm^3/sg$
c2	6,6742000000000000E-11	6,6260693000000000E-34	VT =(Olmo) c.g.s
8,987551787368180E+20	$m+2Nw \cdot Kg-2$	6,62608E-34 j*Sg-1	Comprobaciones m.k.s
$cm^2 / Sg^2$	$m+3 \cdot Kg-1 \cdot Sg-2$	$m^{+2} \cdot Kg^{+1} \cdot sg^{-1}$	Comprobaciones
Nº de Hipótesis	Hipótesis	Dimensión	Resultados Numéricos
2	$G \cdot h / c^2$	$cm+3/Sg+1$	4,920551532644910E-55
2	3/(4·pi) de E14	2,387324146378430E-01	1,174695148738260E-55
2	radio	cm	4,897506921037260E-19
2	$G \cdot h \cdot c^{-2}$	$m^3/Sg$	4,920551532644910E-65

2	Tiempo - Luz	Sg	1,633632464842480E-29
(c) Velocidad	(G) Gravedad	(h) Planck	masa planck
2,9979245800000000E+10	6,6742000000000000E-08	6,6260700000000000E-27	5,4561800000000000E-05
cm. / Sg	cm <sup>3</sup> / Sg <sup>2</sup> * gr.	cm <sup>2</sup> *gr. / Sg	gr.
	masas gramos	Radio(Schwarzschild) cm	Máximo.Actual.<2 TeV
Masa de Planck	5,4561800000000000E-05	7,2814500000000000E-12	Radio de Schwarzschild = 2G•m
Masa Olmo=Lmo/2G*=gr.	1,634347034619340E-26	4,897130209679920E-19	
Masa Olmo=Lmo/2G*=gr.	4,512946783762060E-19	6,023135827094970E-26	Energía en eV
E = h*v = ergios; E/c <sup>2</sup> = gr.	4,056034721762770E+02	4,512947260524770E-19	2,531776605859020E+14
Lmo	h	E = h•v	Energía Ergios
4,897506921037260E-19	6,6260700000000000E-27	4,056034293269820E+02	405,603429326982000
Longitud de Onda cm.	Energía en TeV	Frecuencia v	1 ergio= 6,242E+11 eV
4,897506921037470E-19	253,177660585902000	6,121327908945680E+28	6,2420000000000000E+11
2,041855205358660E+18	1,0000000000000000E+12	6,121327908945680E+28	2,531776605859020E+14

#### IV. El desarrollo de la geometría Cuántica

En los fundamentos de la teoría se han hecho estas afirmaciones:

- 1) La existencia de un VT ínfimo como principio natural ( $\mathcal{O}Lmo$ ) (no reducible, ni divisible).
- 2) Que las indeterminaciones o infinitos que se obtienen cuando trabajamos con R.G. y M.C., tienen su origen en la utilización, en ambas, del conjunto R para modelizar la realidad Física.
- 3) La inexistencia física (ausencia de realidad) de los conceptos matemáticos, cero e infinito.

Estas tres cuestiones están íntimamente relacionadas entre si, y como veremos, su clarificación pasa por comprender y fijar algunos conceptos ambiguos de manera inequívoca. Para ello nos vamos apoyar como fundamentos en la lógica, la teoría de números y el cálculo infinitesimal y como ejemplo los sofismas de Zenón y Parménides.

##### a. Los Números Reales ( $\mathbb{R}$ )

Sabemos por la teoría de números que la división por cero produce indeterminación absoluta en cualquier cálculo.

Sabemos también por la teoría de números las propiedades de  $\mathbb{R}$  como conjunto infinito en acto o de segundo orden (Cantor). El conjunto  $\mathbb{R}$  tiene tres propiedades asociadas a su infinitud, que son sucesos imposibles en física, sin paralelo con la Naturaleza.

1. Sus elementos carecen de ordinal (buen orden). A pesar de ser un conjunto completamente ordenado.

2. Infinita divisibilidad de cualquier medida.  $\mathbb{R}$

3. La parte es igual al todo. (Se puede poner en correspondencia biunívoca con todos los elementos de  $(\mathbb{R})$ ).

Siendo  $\mathbb{R}$  el origen de los infinitos, como sostengo y teniendo las mitológicas propiedades del “Continuum”, ausentes en la Naturaleza, su uso implica que podríamos pensar que las indeterminaciones que aparecen en los cálculos (singularidades físicas), son consecuencia de una propiedad de la Naturaleza (continuidad), cuando tan sólo son la consecuencia lógica e inevitable de usar el conjunto  $(\mathbb{R})$ .

Las anteriores parecen razones de peso para proponer el abandono inmediato del conjunto  $\mathbb{R}$  ara describir (cuantificar) la realidad Cuántica. Sin embargo, tal pretensión es inviable sin aportar pruebas incontrovertibles, o lo que es más importante, aportar la solución.

Esta solución existe de forma Natural, y a continuación reflexionamos sobre su lógica.

#### b. Un Paseo desde $\mathbb{R}$ hasta $\mathbb{N}$ . El Arte de Medir

Lo razonado a continuación, puede ser generalizado a cualquier proceso de medición, pero vamos a limitarlo al estudio de una magnitud útil a nuestro propósito, la distancia o longitud entre dos objetos físicos.

1. Para medir es condición necesaria la existencia de una unidad de medida.

2. La unidad de medida a nuestra escala, no necesita ser elemental (sin partes), ya que podemos usar múltiplos o submúltiplos, con la misma generalidad que la unidad elegida para comparar (medir).

3. Esto indica que cualquier elección del tamaño (longitud) de la unidad de medida es totalmente arbitraria, en el sentido de que establecida la proporción entre dos elecciones de la

unidad de longitud (cm y pulgada) y enfrentados a una medición de la realidad, distancia desde A hasta B, ambas mediciones representan la misma realidad física.

4. Pero hay un límite lógico, condición necesaria y suficiente para poder medir en física, la longitud de cualquier unidad ha de ser siempre mayor que cero. Además, esta unidad de medida ha de ser única, en el sentido de que antes de cualquier medición ha de ser elegida del conjunto infinito de posibles unidades de medida, una y sólo una, el resultado será la cantidad de veces que esa unidad elegida esta contenida en la longitud objeto de medición.

5. La Naturaleza impone al cálculo o medición de cualquier distancia física, la asunción previa de la existencia en la Naturaleza de una unidad de longitud mínima-ínfima  $\varepsilon > 0$ . Si no se cumple esta condición es imposible la medición (comparación).

### c. La Continuidad

Primero señalar, que existen dos conceptos de continuidad, uno coloquial, físico ( $D = 4$ ) y bastante ambiguo. Se puede concretar con un ejemplo, una línea física, dibujada entre los puntos extremos A y B, de un solo trazo, con un lápiz sobre un papel. Esta línea es continua, en el sentido de que, al trazarla **hemos pasado por todos los puntos intermedios de AB**. El segundo es el concepto matemático de continuidad, nada ambiguo, basado en el concepto geométrico de punto de dimensión cero ( $D = 0$ ). Sirve como ejemplo la abstracción dimensional del ejemplo anterior. El movimiento de un punto desde A hasta B.

En el primer caso (coloquial) todos los puntos que aparecen en la descripción son VT infinitesimales ( $D=4$ ) y el concepto de continuidad puntual queda expresado, también en forma  $D = 4$ . Si se hace una observación minuciosa, veremos que esa línea trazada sobre un papel con el lápiz es en términos físicos un volumen-tiempo, pues este trazo tiene ancho (el de la mina de grafito), largo AB, altura (la capa de grafito depositada sobre el papel) y existe en el tiempo.

### d. El Sofisma, Parménides y Zenón de Elea

Conservamos unos ochenta ejemplos de sofisma debidos a Parménides y Zenón, todos ellos con la misma idea central, la continuidad, ya sea del espacio o del tiempo, la infinita divisibilidad que ello entraña, y las paradojas resultantes, que atentan contra las leyes de la lógica.

Sacando factor común de todas, se pueden resumir y actualizar con el siguiente enunciado:

**Premisa 1S:** El “Espacio-tiempo” es continuo.

**Premisa 2S:** Si es continuo es infinitamente divisible en pasos intermedios de longitud no nula.

Conclusión 1: No existe el movimiento, pues para pasar de desde A hasta B, existe siempre un número infinito de pasos intermedios, no nulos.

Cada paso requiere un tiempo no nulo, (ya que la velocidad máxima  $c$ , es finita), pasar desde A hasta B, se convierte en una tarea de duración infinita, imposible de realizar.

La paradoja está en que de dos premisas verdaderas (en  $\mathbb{R}$ ), se deduce una conclusión absolutamente falsa (en la realidad cotidiana), lo cual implica la ruptura de las leyes de la Razón y de la Lógica.

Personalmente creo más en la lógica, que en la posible, verdad o realidad, contenida en las dos premisas sobre la continuidad. Sobre si existe el movimiento, no cabe la menor duda, porque es comprobable por contraste experimental. (Todo está en movimiento con respecto a todo).

Por otra parte, si cambiamos las dos premisas por sus negaciones:

Premisa 1N: El “Espacio-tiempo” no es continuo.

Premisa 2N: Si no es continuo, no es infinitamente divisible en pasos intermedios de longitud no nula.

Conclusión 2: Sí existe el movimiento, pues para pasar desde una posición A hasta otra B, existe un número finito de pasos intermedios, como cada paso requiere un tiempo no nulo, pasar desde cualquier punto A hasta otro cualquiera B es una tarea de duración finita y por tanto posible de realizar.

La conclusión es cierta, pero significa la negación de la continuidad del “Espacio-tiempo”.

Si consideramos el movimiento longitudinal desde A hasta B como una línea continua, es en el sentido de que dicha continuidad, implica necesariamente, pasar por todos los puntos intermedios.

En cambio, si no es continuo, significa que nos movemos desde A hasta B pasando sólo por un número finito o infinito de ellos. En cualquier caso, no pasando por todos los puntos intermedios. Todo lo cual, resulta una idea muy contraria a nuestra experiencia física sobre el movimiento.

También paradójico, a poco que reflexionamos, pues implica que cualquier móvil que pasa de A hasta B, sólo pasa por parte de los puntos de la trayectoria, y no por los infinitos restantes.

Cuando de premisas ciertas se sacan conclusiones falsas, y viceversa; es que algo está muy mal.

e. ¿Cuál es el error?

*Note que tanto el razonamiento en que afirmamos la continuidad del “Espacio-tiempo”, como cuando razonamos su no-continuidad, son profundamente insatisfactorios, en el primer caso porque niega lo evidente (el movimiento). En el segundo, porque la no-continuidad implica, que pasamos desde una posición A hasta otra B, sin pasar por todos los puntos intermedios (físicamente absurdo).*

Entre las premisas 1S y 1N, teniendo en cuenta que la longitud está representada en  $\mathbb{R}$ . (Continuum), la 1S es la hipótesis correcta. El “Espacio-tiempo” es continuo.

La Premisa 2S hace referencia a que cualquier longitud puede ser dividida en infinitos conjuntos, cada uno compuestos por infinitos puntos, lo cual es cierto. (En  $\mathbb{R}$ ).

La premisa 2S admite dos tipos de indeterminación o infinito:

**Tipo I.** Que los pasos intermedios tengan una longitud mayor que cero  $\varepsilon > 0$ , con lo cual el número de pasos intermedios será:

a. Finito: si todos los pasos son de igual o parecida longitud y la distancia AB es finita.

b. Infinito de primer orden: si los pasos constituyen una serie decreciente y convergente en el punto B y la distancia AB es finita.

**Ambos casos son resolubles por el cálculo infinitesimal**

**Tipo II** Aunque todos los ejemplos del sofisma implican infinitos de primer orden, se puede plantear fácilmente un sofisma cuyo infinito sea de segundo orden, dado que  $\mathbb{R}$  lo es. En este caso los pasos intermedios son de longitud igual cero, (puntos.), con lo cual, el número de pasos intermedios será un infinito de segundo orden ( $\mathbb{R}$ , “Continuum”), tanto si la distancia AB es finita, como si no lo es.

**Este caso es irresoluble para el cálculo infinitesimal.**

**El cálculo infinitesimal no funciona si no se cumple que,  $\varepsilon > 0$ .**

f. Las Presunciones implícitas

Dado que salvo el caso de todos los ejemplos de sofisma tienen solución analítica exacta mediante el cálculo infinitesimal, sólo nos ocupamos de este último o tipo II. =  $0\epsilon$

*Note que la premisa 2S contiene 2 presunciones no expresadas ni justificadas:*

1º La definición de continuidad implica que cualquier “cosa” así definida, como por ejemplo el “Espacio-tiempo” *ha de existir en todos los puntos*. Está basada por tanto en un concepto de “continuidad puntual”

2º La continuidad partiendo de puntos cero-dimensionales ( $D = 0$ ) **sólo** puede ser modelada (representada) sobre  $\mathbb{R}$ .

No es el concepto de continuidad, el origen de la absurda conclusión de que el movimiento no existe, sino estas presunciones implícitas, que imponen la elección del objeto geométrico Punto cero-dimensional ( $D = 0$ ), dando por sentado, que sólo en función de puntos, puede ser explicado o modelado el concepto geométrico-matemático de continuidad. (Sobre  $\mathbb{R}$ .)

Al afirmar, “Si es continuo es infinitamente divisible en pasos intermedios puntuales”, Decimos que cualquier distancia contiene infinitos puntos. Pasos de longitud igual a cero, la única forma de que este resultado se pueda dar, es dividiendo por cero la longitud AB, así obtenemos siempre, infinitos pasos de longitud cero (puntos  $D = 0$ ). Sin que importe la magnitud de la longitud.

Sabemos por la teoría de números que dividir por cero significa indeterminación absoluta. Es el motivo de que no funcione el cálculo y de que no podamos medir al carecer de la condición necesaria y suficiente para poder medir, la existencia de una unidad  $\epsilon > 0$ .

Por tanto, la afirmación “si es continuo es infinitamente divisible en pasos intermedios de longitud cero” es una premisa, evidentemente, falsa.

Como consecuencia de lo anterior, debemos modificar la segunda premisa, que sabemos falsa, incorporando la información obtenida del razonamiento anterior. Para lo cual, sólo existe otra posibilidad lógica: “Si es continuo, no puede ser infinitamente divisible en pasos intermedios de longitud cero” con un grado de certeza 1.

Como consecuencia el concepto de continuidad (de una longitud AB) no puede estar basado en términos físicos, en el concepto geométrico de punto dimensional cero ( $D = 0$ ) porque implica, de forma obvia, la división por cero.

#### g. La Ambigüedad del concepto “Punto”

El concepto de punto encierra un carácter paradójico, ubicuo y ambiguo, por una parte, tenemos una definición muy precisa de lo que es en términos matemáticos: un objeto geométrico sin dimensiones ( $D = 0$ ). Es decir, es un objeto que no tiene alto, ni largo, ni ancho, y además no existe en el tiempo, por lo tanto, carece de realidad o representación física.

Por otra parte, tiene un sentido coloquial que usamos a diario para representar un lugar físico más o menos concreto, y que por tanto tiene realidad física, por ejemplo, el extremo de una viga. En este caso no podemos afirmar que el punto sea cero-dimensional. Pues hay un “volumen-tiempo” de puntos que satisfacen, referido a una medición de la longitud, ser el extremo de una viga. El tamaño de ese Volumen-tiempo, depende de la exactitud de la medición, pero dado que existe un error latente en toda medición, el conjunto de puntos admisibles como extremos de una viga, siempre forman un “volumen-tiempo”. Tiene 4 dimensiones ( $D = 4$ ), sin embargo decimos, que la longitud de una viga se determina midiendo entre sus puntos extremos. Y no sus volúmenes-tiempo extremos.

Podemos ver esta ambigüedad en los siguientes párrafos:

(Si es continuo, es infinitamente divisible en pasos intermedios de longitud cero. Hace referencia a que cualquier longitud puede ser dividida en infinitos conjuntos compuestos por infinitos puntos, lo cual es cierto (en  $\mathbb{R}$  ya que  $0$  no pertenece al conjunto  $(, \mathbb{R})$ ) “Si consideramos la distancia (longitud) desde A hasta B como una línea continua, es en el sentido de que dicha continuidad implica, necesariamente, pasar por todos los puntos intermedios”.

Si ha de pasar por todos los puntos intermedios, estos deben de existir, y físicamente sólo existen objetos de Dimensión = 4 (Volúmenes en el tiempo). Además, es imposible expresar o describir la continuidad del movimiento desde A hasta B con puntos (cero-dimensionales) porque los números Reales no poseen ordinal, es decir, situados en un punto cualquiera, no podemos pasar al siguiente, porque no existe el punto siguiente, ni el siguiente del siguiente, a cualquier  $\mathbb{R}$  dado. Ello implica paradójicamente, que en  $\mathbb{R}$  no pasamos por todos estos puntos intermedios, por tanto, no es continuo, además no tiene paralelo físico, por definición, al no tener dimensiones.

En cambio, partiendo de volúmenes-tiempo infinitesimales (puntos coloquiales  $D = 4$ ). Éstos son discretos, finitos, contiguos y continuos (elementales, sin partes), poseen un ordinal asociado, que es un número Natural ( $\mathbb{N}$

) que indica su número de buen orden, por tanto, existe un infinitesimal primero, quinto, anterior, siguiente, penúltimo, etc.  $\varepsilon > 0$

Al establecer una partición del universo en VT discretos, contiguos e infinitesimales, restituimos la dimensión “física” a los puntos (Cambiamos  $D = 0$  por  $D = 4$ ), no se pierde la continuidad espacio-temporal y recobran el ordinal por tanto este conjunto no pertenece a  $\mathbb{R}$ .

El mismo significado físico tienen la expresión anterior “Pasar por todos los puntos intermedios”, que si envolvemos la línea continua por un cilindro muy fino (radio infinitesimal) y lo dividimos en compartimentos mediante planos perpendiculares, cada muy poca distancia (infinitesimal).

Cambiando la definición de continuidad “Si consideramos la longitud AB como una línea continua, es en el sentido, de que dicha continuidad implica, pasar por todos los volúmenes-temporales intermedios ( $D = 4$ ), (VT) cilindros infinitesimales en radio y altura”

La matemática ha hecho la abstracción de considerar un lugar físico infinitesimal de volumen-tiempo “dimensional cuatro”, del que no nos interesan sus dimensiones, sólo su situación física, por un objeto de cero dimensiones de interés o de dimensión cero. Este procedimiento no difiere de las abstracciones cuando sólo nos interesa una de las dimensiones del objeto físico, hablamos de longitud ( $D1$ ) y damos valor cero a las dimensiones que no interesan a la medición, pero toda realidad física siempre tiene cuatro dimensiones. No existe el cero en la naturaleza.

*Note que cualquier punto (DO), pasa a ser ( $D = 4$ ), si puede ser observado o medido por algún medio físico.*

Sabemos por Euclides

- i.** Un punto es lo que no tiene partes, ni dimensión ( $D = 0$ )
- ii.** Infinitos puntos no suman (forman) una línea.
- iii.** Infinitas líneas no suman (forman) un plano.
- iv.** Infinitos planos no suman (forman) un volumen.

Nosotros, admitiendo lo anterior, decimos:

- i.** Un punto es cero.
- ii.** Que una línea tiene infinitos puntos.
- iii.** Que en un plano existen infinitas líneas.
- iv.** Que un volumen contiene infinitos planos.

Si todas las afirmaciones son ciertas, Sólo hay una manera de explicarlo. Si infinitos puntos no forman una línea, y sin embargo, una línea contiene infinitos puntos, estarán de acuerdo conmigo, en que además de puntos ( $D = 0$ ) debe contener **algo más** para que exista una línea. En concreto, un valor infinitesimal para la dimensión longitud ( $D1$ ), asociado a cada punto.

De esto podemos inferir, siguiendo a Euclides, que sólo se pueden construir en términos geométricos objetos de la misma dimensión que su elemento de construcción. El mismo razonamiento se puede aplicar a las demás dimensiones.

Como vemos, existe dos concepciones del punto: una matemática y cero-dimensional ( $D = 0$ ) sin ninguna realidad física, la otra “dimensional cuatro” ( $D = 4$ ), pero cero dimensionales de uso, está dotada de realidad física ( $D = 4$ ), posee un volumen y una situación espacio-temporal, aunque sólo nos interese su posición y no sus dimensiones.

#### h. La Ambigüedad del Vacío

El vacío también presenta un tratamiento ambiguo. En términos matemáticos el vacío, la nada, la inexistencia, se representa por el cero. Físicamente también existe el vacío, definimos el vacío como los volúmenes-tiempo que no están ocupados por ninguna materia. Un ejemplo lo podemos encontrar en el espacio exterior, imaginemos un metro cúbico de “Espacio-tiempo” vacío de materia y energía.

Afirmo que el primero de los vacíos es absoluto, en el sentido de no-existencia, es cero (nada), no puede ser ocupado porque no existe, un ejemplo heurístico sería el patio trasero de mi casa, si tenemos en cuenta que mi casa no tiene patio, por lo tanto, no puede ser ocupado, ni medido, ni nada de nada.

Sin embargo, el segundo es un volumen-tiempo, situado en un lugar concreto y determinado respecto de todos los demás lugares del universo (VT). Lo que le proporciona una identidad única, ya que su situación respecto a todo lo demás (VT) es diferente de la de cualquier otro metro cúbico de “Espacio-tiempo” (VT), tiene realidad física, puede ser ocupado, medido, situado respecto a los demás objetos existentes, luego este vacío existe físicamente, la energía asociada al vacío matemático cero-dimensional es cero, la energía asociada a un vacío físico ha de ser siempre  $\delta > 0$ .

#### i. La Ambigüedad del “Calculus”

Las paradojas existentes entre el cálculo infinitesimal y la continuidad del movimiento en términos puntuales  $\mathbb{R}$ , que no es otra, que las contenidas en el anterior epígrafe de las paradojas de Zenón y Parménides, más concreto, el caso, tipo II,  $\varepsilon = 0$  ( $\mathbb{R}$ ).

Al no quedar resuelta, es oscurecida con ambigüedades del tipo, de velocidad instantánea, aceleración instantánea, momento..., que parecen indicar que estos valores son en un punto del “Espacio-tiempo”  $\mathbb{R}$ , cuando resulta evidente, que no existe velocidad ni aceleración, si el tiempo es cero.

Esta ambigüedad se traslada a los conceptos, como infinitésimo y límite, al describir un infinitesimal como algo “infinitamente” pequeño, y el límite como algo “infinitamente” próximo, y por tanto indeterminado en  $\mathbb{R}$ .

Si bien, las condiciones de ser muy pequeño y mayor que cero, no concretan ningún valor, ello no significa que tal valor no exista. Pero al decir que es infinitamente pequeño  $\mathbb{R}$ , estamos afirmando que no existe, pues como sabemos en  $\mathbb{R}$  no existe un número ínfimo.

## V. La Hipótesis básica de la geometría cuántica del “Espacio-tiempo”

### a. El Cálculo Infinitesimal

El nacimiento del cálculo infinitesimal, es paralelo a la necesidad de explicar el movimiento físico de los objetos materiales y de sus variables asociadas, velocidad y aceleración.

La idea de que el movimiento de los objetos es continuo y en consecuencia también lo es el espacio y el tiempo que lo contiene ( $\mathbb{R}$ ) son asumidos a priori. Por tanto, toda la matemática aplicada, tiene como marco de referencia ( $\mathbb{R}$ ).

Si estudiamos los fundamentos del Cálculo Infinitesimal, vemos que se basa en la existencia de dos conceptos, el de continuidad en ( $\mathbb{R}$ ) y existencia de un infinitesimal  $\varepsilon > 0$  para dividir y usar como unidad de medida; y que la elección es imprescindible, única y previa, para el proceso posterior del cálculo, siendo el valor concreto del resultado, función del valor  $\varepsilon$  elegido, en el sentido, de cuanto menor sea  $\varepsilon$  más precisión tiene el resultado.

En este escenario ( $\mathbb{R}$ ), Newton y Leibniz concibieron el cálculo infinitesimal; se dieron cuenta, de que podían explicar mejor en términos matemáticos la realidad física de los objetos Naturales curvos (4D), si asumían que las variaciones en las magnitudes del “espacio-tiempo” implicadas, eran muy pequeñas, infinitesimales de valor siempre  $\varepsilon > 0$ , con esta premisa se pueden realizar nuevos cálculos, y ellos están de acuerdo con la medición experimental de la Naturaleza.

El cálculo infinitesimal no es sólo una herramienta matemática, es ante todo, una Teoría Física, que parte de la intuición de que los volúmenes curvos de la naturaleza, pueden ser mejor explicados, suponiendo que sus componentes dimensionales son infinitesimales. Acertaron

plenamente, pues como teoría física, sus predicciones pueden ser contrastadas con mediciones físicas, de que efectivamente es así. El cálculo funciona muy bien.

*El cálculo como teoría física es claramente una hipótesis muy acertada sobre la geometría cuántica del “Espacio-tiempo”, en dos sentidos:*

*1º. Su carácter discreto y cuantificador para describir la realidad física de los volúmenes curvos de la naturaleza.*

*2º. Que sus componentes geométricos-dimensionales son ínfimos, pero nunca nulos.*

Surgió por tanto, una contradicción fundamental e insuperable al intentar conciliar el cálculo infinitesimal con la continuidad del movimiento (en  $\mathbb{R}$ ). Porque no existe forma de demostrar matemáticamente (en  $\mathbb{R}$ ) el cálculo infinitesimal partiendo de la continuidad puntual, pasos de longitud. A pesar de haber sido estudiado por los mejores matemáticos y físicos, la única forma de demostración es asegurándose que el infinitesimal que se use para dividir y calcular, cumpla

es decir, que no sea un punto (0). Es una clara demostración de que la continuidad del movimiento en el “Espacio-tiempo” no puede ser descrita por medio de puntos cero-dimensionales ni tan siquiera en ( $\mathbb{R}$ ).

*Note que estos trocitos infinitesimales de trayectoria o camino, poseen ordinal y dimensión (D1), por tanto  $\epsilon_i \in \mathbb{R}$ , ello implica que realizamos una transformación de  $\mathbb{R}$  en  $\mathbb{R}$ , pues sustituimos los **infinitos puntos** ( $D=0$ ), que contiene la distancia infinitesimal  $\epsilon_i$  por **un solo valor** (D1), longitud de cada uno de los trocitos  $\epsilon_i$  en que se ha dividido de forma finita ( $i$ -veces) la distancia AB.*

Desde Leibniz hasta Cauchy, muchos intentaron conciliar el cálculo con el escenario continuo del movimiento  $\mathbb{R}$ , porque es condición necesaria que las funciones sean continuas en para poder aplicar el cálculo, que de forma paradójica es una herramienta de cuantificación, ordinal, los puntos no poseen ordinal, los infinitesimales, sí, finita y claramente discreta, donde no cabe el concepto de punto, porque su menor parte, es siempre  $\epsilon > 0$

Ante todo esto, lo lógico habría sido anteponer los resultados comprobados, que apuntan a una naturaleza construida con trocitos muy pequeños ( $D = 4$ ) (en términos matemáticos infinitesimales) y descarta totalmente la idea de la descripción puntual que implica ( $\mathbb{R}$ ). Diciendo algo así como que el modelo de continuidad basado en puntos ( $\mathbb{R}$ ) y empleado hasta hoy, ha quedado obsoleto, ante los resultados del Cálculo Infinitesimal, que apuntan claramente a que los constituyentes dimensionales de la naturaleza son muy pequeños, pero en ningún caso,

iguales a cero (punto). Hay que añadir, que la continuidad no se pierde, si suponemos el universo dividido en “volúmenes-tiempo”, elementales, contiguos e infinitesimales.

Sucedió históricamente, muy al contrario, se antepuso la realidad evidente de que el movimiento es continuo, pero al interpretar la continuidad en términos puntuales ( $\mathbb{R}$ ), como **única (?)** forma matemática de descripción de la continuidad del movimiento, les llevó a una lectura muy diferente de los hechos:

Leibniz llega a la conclusión de que el cálculo infinitesimal es una aproximación matemática que nos permite calcular con un error infinitesimal, siempre mayor que cero, la realidad del “Espacio-tiempo” (del movimiento) que es continua ( $\mathbb{R}$ ).

Para Leibniz la única salida lógica posible era mantener la continuidad puntual del “Espacio-tiempo” (movimiento), para no invalidar la propia herramienta del cálculo infinitesimal, que se basa precisamente en ese concepto, para ser demostrada en términos matemáticos (en  $\mathbb{R}$ ).

Consecuentemente la respuesta a la doble pregunta sobre continuidad y divisibilidad dada por Leibniz y actualizada hacia nuestro tema es:

1. El “Espacio-tiempo” (movimiento), Sí es continuo, ( $\mathbb{R}$ ).
2. Cualquier distancia y tiempo (movimiento), **Sí** es infinitamente divisible. R

*Esta es sólo una opinión consensuada o hipótesis de trabajo sobre la Naturaleza, imposible de demostrar, pero en apariencia más consistente, porque permite seguir construyendo matemáticas. En tanto su contraria, basada igualmente en el concepto de punto cero dimensional, y por tanto igualmente absurdo e indemostrable, no lo permite. Fue por tanto el mal menor.*

#### b. El Inventario

Antes de empezar a construir el modelo de geometría cuántica, hay que hacer un inventario de los conocimientos que tenemos sobre el “Espacio-tiempo”, incluyendo los aportados por los anteriores epígrafes, así como descartar hipótesis asumidas por abstracción matemática y contraria a la realidad física de la Naturaleza, que se nos muestra siempre “dimensional cuatro” y finita.

Así mismo, es necesario también prescindir de las abstracciones matemáticas cuyo resultado implique, que una variable física espacio-temporal tome el valor cero o el valor infinito, ya que ambos términos carecen de paralelo (sentido) físico en la Naturaleza.

*Si la Física es el arte de saber medir y a través de estas mediciones establecer modelos, que describan la naturaleza cuantitativamente, cero e infinito, quedan fuera del ámbito de este arte, porque son conceptos inmedibles por definición, el primero por su inexistencia ( $D = 0$ ) y el segundo por su infinitud (Infinito = más allá de cualquier medida, lo inmedible). Si se pudieran medir el infinito, dejaría de serlo, y si el cero midiera algo, ya no sería cero, todo lo cual es absurdo.*

### **Información geométrica que nos aportan R.G. y M.C.**

1. Ambas teorías contienen la constante geométrica  $\pi$ , R.G. en la ecuación tensorial M.C. mediante la constante de Planck normalizada o reducida.
2. Dado que el fin de este escrito, es la unificación de las dos Teorías R.G. y M.C. y ambas son contradictorias, es necesario señalar el camino que deshace esta contradicción.

La diferencia esencial está en el carácter causal o probabilístico que le atribuyen a la Naturaleza a escala Cuántica, cada una de las teorías. Considero a la R.G. como fundamental para la descripción de la Geometría Cuántica, a pesar de necesitar ser modificada y concretada en algunos aspectos, estas correcciones no modifican la esencia geométrica y de relación del modelo, sino que la concretan, eliminando ambigüedades. En cuanto a la Mecánica Cuántica, admito totalmente sus amplísimos resultados experimentales, e interpreto que estos resultados son en términos de probabilidad y no causales, por no tener en cuenta la variable “geometría cuántica, ( $O\pi$ )”, que envuelve y contiene el suceso (Variables Ocultas), y que permite transformar o expresar el resultado aleatorio en términos geométricos, en el siguiente sentido (heurístico):

Supongamos que el comportamiento de la naturaleza a pequeñas escalas es como ver una partida de ajedrez; para alguien que desconoce la existencia de este juego. Se trata de aprender a jugar mediante la observación y tabulación sistemática de todos los sucesos: movimientos de las piezas, ello nos ha permitido asignar probabilidades a cada uno de los posibles movimientos de forma muy precisa, pero no sabemos en un momento dado, cual de esos sucesos ocurrirá. El resultado es aleatorio porque no se ha tenido en cuenta la variable geométrica “tablero de ajedrez”, en cuyo contexto suceden todas las partidas, y que influye de manera fundamental en el movimiento de las piezas.

3. Una información fundamental que nos da la Mecánica Cuántica, es la relación inversa entre la distancia explorada y la energía necesaria para alcanzarla. Esta cantidad aumenta conforme disminuye la distancia a explorar.

4. Otra información importante, es el carácter discreto y probabilístico, que presenta la naturaleza a distancias infinitesimales.

5. La Relatividad General nos aporta que la geometría es curva, que el origen de esta curvatura está en la materia (masa), y que esta geometría varía en función de la inversa del cuadrado de la distancia a dicha masa.

Información de los anteriores epígrafes.

Para ello decimos, que sólo es continuo lo elemental o sin partes, y que en el universo ( $D = 4$ ) en que vivimos, tanto lo elemental, como lo no elemental es siempre “dimensional cuatro”, siendo la menor parte, un infinitesimal también tetra dimensional. Por tanto, el concepto de continuidad se debe establecer en término de volúmenes-tiempo  $D = 4$  infinitesimales y no de puntos, totalmente carentes de realidad física; dónde nada puede estar; pues nada cabe, ni se puede contener o pasar por un lugar, sin ancho, ni largo, ni alto y que además no existe en el tiempo.

Información del cálculo infinitesimal.

1. El cálculo infinitesimal es una hipótesis física sobre la naturaleza de la geometría cuántica del “Espacio-tiempo”, total y felizmente contrastada con la realidad, lo que nos permite enviar al infierno de la Física al conjunto  $\mathbb{R}$ . ¿Cómo? Simplemente aplicando el cálculo infinitesimal, no a un problema concreto, sino a la propia estructura métrica de  $\mathbb{R}^4$ .

2. Para evitar morir en la hoguera de los herejes, que han perdido la Fe en los números Reales o “Verdaderos” procederé responsablemente a su justificación.

3. Siendo el Cálculo Infinitesimal una teoría física sobre la Geometría Cuántica, validada por contraste experimental, y por tanto, una imagen válida del carácter infinitesimal de las variables del “espacio-tiempo”; podemos aplicar el “Calculus” a la recta de los números reales, con lo que los elementos de  $\mathbb{R}$  (puntos,  $D = 0$ ), son sustituidos por infinitesimales de dimensión 1 ( $D=1$ ), con lo que los elementos del nuevo conjunto, poseen ordinal y pierden la infinita divisibilidad, pues la menor parte del eje es un infinitesimal de valor muy pequeño, ínfimo ( $L_{mo} = 4,897506921037260E-19$ ) pero nunca nulo (punto).

*Note la profunda modificación que hacemos en la métrica del sistema de referencia  $\mathbb{R}^4$*

*, como ejemplo y usando un sistema de coordenadas cartesiano, los ejes ya no están constituidos por puntos ( $D = 0$ ), no pudiendo tomar el valor cero ninguna de las componentes dimensionales, son sustituidos en los ejes (recta de los números reales) por infinitesimales  $\varepsilon > 0$*

(D1), con lo cual, la menor parte de esta transformación de  $\mathbb{R}^4$  a  $\mathbb{R}^4$ , es un infinitesimal ( $D = 4$ ) (cubo regular de arista unitaria e infinitesimal, en el caso cartesiano).

En este sistema sólo pueden ser representados en términos geométricos, los volúmenes-temporales. Desaparecen puntos, líneas y planos como entidades geométricas representables, con realidad propia, quedando como meras abstracciones matemáticas de un volumen-tiempo, sin realidad o paralelo físico en la naturaleza

No obstante, sabemos que dichas abstracciones dimensionales en algunos casos son pertinentes, si interpretamos la dimensión ignorada como innecesaria para una medición o cálculo. Note la utilización que hacemos de los conceptos físicos de puntos, líneas, planos, y volúmenes, considerando a estos objetos como “Dimensional cuatro”, dando valor 1 (unidad infinitesimal), a las dimensiones no consideradas, por ser el valor unidad el ínfimo en  $\mathbb{N}$ , y nunca cero ( $0 \in \mathbb{R}$ ); pues desaparecería la dimensión.

### c. Objeción

**Llevamos toda la vida trabajando con los números Reales y nunca han dado problemas, los números Reales son utilizados continuamente y funcionan.**

Un número cualquiera no es un número Real simplemente por definición, sino que ha de cumplir las propiedades asociadas por Cantor a  $\mathbb{R}$  como conjunto infinito de segundo orden.

Como la propiedad de que la parte es igual al todo, carece de sentido para un solo elemento. Analizamos la propiedad de que ningún número Real tiene ordinal, es decir, que no existe un número inmediatamente anterior o posterior a cualquier número Real dado, y la propiedad de la infinita divisibilidad de cualquier número Real.

Estas dos propiedades se pueden plantear equivalentemente, con un solo enunciado, que todo número Real tiene infinitos decimales, con lo cual ya cumple ambas propiedades.

El tener infinitos decimales implica que sólo podemos utilizar (como dato de entrada en un ordenador, o para escribir un número Real y poder operar con él), un subconjunto de  $\mathbb{R}$  cuyos elementos cumplan que todos sus decimales son cero a partir de cierta posición decimal finita. (Evidente, no somos eternos).

Dicho lo anterior, retomamos el tema de si los números que usamos a diario son ciertamente Reales o no. Le planteo la siguiente pregunta ¿Distingue usted alguna diferencia, en el uso que hacemos de los números, si variamos el escenario?

- a. En un escenario con la longitud representada por el conjunto  $\mathbb{R}$
- b. En un escenario en el que elegimos como unidad, un infinitesimal suficientemente pequeño

$$\varepsilon = 10E-100 \text{ cm.}$$

Y con él dividimos la recta de los números reales en segmentos, con lo cual, los números (antes puntos y ahora segmentos) recuperan el ordinal y pierden la infinita divisibilidad. Siendo la menor parte  $10E-100 \text{ cm}$  y toda longitud es un múltiplo natural (N) de  $\varepsilon$ .

No existe ninguna diferencia en su uso diario, que nos permita discernir en cual de los dos escenarios estamos. Porque de hecho, utilizamos los números “Reales” exactamente igual que si fueran números Naturales, en los que la unidad es un infinitesimal de longitud, es decir, un número ínfimo  $\varepsilon > 0$ , pero no nulo (punto).

Es fácil comprender, que cuando “Realmente se usan los números reales, como tales”, es decir, que cumplen la propiedad de carecer de ordinal sus elementos (teoría de números de Cantor). Es imposible calcular nada con ellos, dado el carácter infinito que tiene su expresión numérica. Cualquier aproximación, como sólo usar el primer billón de decimales, supone de hecho, lo mismo que dividir la recta de los números reales con el infinitesimal  $\varepsilon = 10^{-10E+12}$

cm, recuperando el buen orden (ordinal). Ya no son puntos cero-dimensionales “ $\mathbb{R}$ ” (Reales Matemáticos) sino segmentos  $R(N)$  (Reales Físicos o Naturales).

Denominaremos a este conjunto, resultado de aplicar el “Calculus” a la recta de  $\mathbb{R}$ , y con buen orden, con el nombre provisional de números rafaelianos  $R(N)$ .

## VI. Geometría Cuántica. Primera Parte.

La idea de representar el “Espacio-tiempo” en términos matemáticos, con los números Reales, es insostenible, si pretendemos hacer una descripción de la geometría cuántica, entendiéndola como el estudio de la geometría elemental del “Espacio-tiempo”.

El punto de partida de la geometría cuántica es el “Calculus” como teoría física (realidad) y no como herramienta matemática (aproximación a la realidad de  $R$ ), contrastada en mediciones experimentales de la Naturaleza.

La teoría “Calculus” confirma la hipótesis física de que se puede describir, con mucha mayor precisión y generalidad matemática, la naturaleza geométrica del “Espacio-tiempo” curvo ( $\pi$ ), si suponemos que el valor dimensional de los componentes es muy pequeño, infinitesimal  $\varepsilon > 0$ .

El modo de operar con el cálculo infinitesimal, sin respetar la condición necesaria de  $\varepsilon > 0$ , ya que directamente sustituimos las variables que tienden a cero por cero, independiente de la escala de medida, confirma que las dimensiones han de ser realmente muy pequeñas y que en los casos en que este cero está sumando, restando o multiplicando no presenta, obviamente, ninguna indeterminación la sustitución del infinitesimal por cero. Cuando esta sustitución da problemas, es cuando el cero está dividiendo, pero esta indeterminación desaparece cuanto volvemos a calcular, ahora sí, respetando la condición necesaria,  $\varepsilon > 0$ .

No es cierto que podamos, gracias al cálculo infinitesimal, acercar la estimación tanto como queramos al resultado exacto a base de disminuir el valor del infinitesimal, pues esto sólo es cierto, en el escenario de  $\mathbb{R}$ , dónde, al no existir un número ínfimo, cualquier número menor se acerca más a  $\mathbb{R}$ , y este escenario desaparece, cuando sustituimos los puntos matemáticos ( $D = 0$ ) por infinitesimales contiguos de longitud ( $\varepsilon > 0$  (D1) en los ejes de  $\mathbb{R}^4$  (coordenadas cartesianas) XX, YY, ZZ, TTi.

Al no existir el cero, esto supone geoméricamente, una transformación de  $\mathbb{R}^4$  a  $\mathbb{R}^4$  Siendo consecuentes con lo anterior, comprendemos que debe existir un infinitesimal, cuyo ordinal es 1 y de valor ínfimo, que ejerce como la unidad en  $\mathbb{R}^4$ . Si suponemos que todos los intervalos infinitesimales de la partición son infinitesimales equivalentes,  $\mathbb{R}^4$  y  $\mathbb{R}^4$  resultan casi indistinguibles.

La única diferencia es el valor cardinal de la unidad, pero su construcción de los ejes de coordenadas, mediante la traslación sucesiva, de la unidad elemental de medida desde 1 hasta N, es idéntica, y la diferencia en el valor cardinal se anula, con sólo un cambio conveniente de la unidad de medida, diciendo que el cardinal de  $\varepsilon$  es 1, en unidades  $\varepsilon$ . En este supuesto ( $\mathbb{N}$ ) **Naturales** y ( $\mathcal{R}$ ) **Rafaelianos** son indistinguibles.

#### a. La Geometría elemental de la Naturaleza.

El número **p**, que como ya dijimos, aparece de forma esencial en ambas teorías R.G. y M.C. Es la relación que existe entre una longitud lineal y las longitudes, áreas y volúmenes de los objetos geométricos curvos, que genera esta longitud al rotar sobre su punto central o sus puntos extremos, circunferencia, círculo y esfera. Siendo nuestra geometría ( $D = 4$ ),  $\pi$  apunta hacia una geometría esférica y una dinámica radial.

Además, sabemos que la ley de la inversa del cuadrado, relaciona, gravitacionalmente dos masas en función de la distancia que las separa, dos cargas eléctricas se relacionan también mediante esta ley. Los objetos que se acercan o alejan de nosotros físicamente, aumentan o disminuyen de tamaño aparente ante nuestros ojos, siguiendo la misma ley. Esta propiedad es claramente geométrica, en el sentido de que está en función de una magnitud dimensional del “Espacio-tiempo”, la distancia. Vemos que  $1/r^2$

también apunta hacia una geometría esférica y dinámica radial.

La Isotropía del “Espacio-tiempo” es la observación física de la homogeneidad de las direcciones del “espacio-tiempo”, en el sentido de no existir direcciones preferidas en la naturaleza. Si lo trasladamos a que toda dimensión espacio temporal tiene un valor ínfimo, implica que este valor ha de ser igual para todas las direcciones (dimensiones), apuntando a una geometría esférica y dinámica radial. Podemos apreciar que cualquier expansión en la Naturaleza, en el sentido de aumento de volumen en el tiempo es radial, pues todas las direcciones son igual de probables, y consecuentemente evoluciona con geometría esférica y dinámica radial.

La observación astronómica aporta variados ejemplos de la predilección que tiene la naturaleza por las esferas y por los ejes de rotación ya sean internos o externos al propio objeto. La observación física de la estructura de un átomo, la expansión del universo, la teoría de la Gran Explosión, la propia existencia física del centro de gravedad, también apunta a una geometría esférica y dinámica radial.

La construcción de este modelo invierte el proceso, seguido normalmente, de inferir la estructura de lo muy pequeño, de modelos a nuestra escala, es decir, la dirección en este modelo es de,

$$1 \rightarrow \infty$$

El origen de la geometría del “Espacio-tiempo” está en toda partícula elemental con masa (Mmo), en el doble sentido de centro de la esfera y origen de la energía empleada en el proceso de generación geométrica, que supone la creación de “Espacio-tiempo”.

#### b. El “Espacio-tiempo” Ínfimo, la Dinámica (4D).

*Para describir la dinámica de esta generación geométrica trabajamos sobre la siguiente hipótesis.*

Todo VT elemental con masa, crea a su alrededor por emisión de radiación gravitacional y a cuenta de su masa, un campo esférico, volumétrico y concéntrico, de radio la longitud ínfima

(Lmo)  $4,897506921037260E-19$  cm. en el tiempo también ínfimo Tmo  $1,633632464842480E-29$  Sg. Esto establece, conforme van pasando los instantes unitarios Tmo, una foliación volumétrica de anillos esféricos concéntricos de “Espacio-tiempo” y de sección ínfima Lmo, alrededor de ella, que obliga, a todo otro VT elemental (con masa) en la vecindad, a ocupar uno de estos anillos esféricos elementales, estando por tanto ambos VT a una distancia múltiplo natural ( $n \cdot Lmo \mid n \notin \mathbb{N}$ ).

La foliación completa del “Espacio-tiempo” alrededor de las masas (Mmo) establece una partición en VT ínfimos, contiguos, elementales y discretos. Estos VT pueden estar en dos estados, según contenga una masa elemental (origen de la curvatura), o no la contenga. Cada estado tiene una geometría asociada siendo esférica, VTS la de los primeros, y con geometría de anillo esférico, VTA los segundos.

**Un anillo esférico es el volumen comprendido entre las superficies de dos esferas concéntricas de diferente radio**

Cada masa y su foliación volumétrica, constituyen un sistema inercial independiente de “Espacio-tiempo”, en el sentido de “Espacio-tiempo” propio de la partícula, y por medio del cual se relaciona con los demás sistemas inerciales.

Cada anillo es etiquetado inequívocamente, con un sólo número, el ordinal del anillo  $i$  contando desde el origen (centro masa).  $i = \{1, 2, \dots, n-1, n\}$

La geometría cuántica posee una estructura de sistema de coordenadas polares esféricas.

A nivel cuántico, la geometría Dimensional-cuatro tiene sólo dos grados de libertad como si fuera bidimensional, pues el radio determina las tres dimensiones espaciales y el tiempo la evolución dinámica, pero además el radio, tiene el mismo ordinal que el tiempo, (coincide el número que describe el anillo y el tiempo transcurrido desde que fue radiado).

*Note que conociendo un solo valor, la curvatura o número de etiqueta, que es siempre un número natural, tenemos definidos todos los parámetros del “espacio-tiempo” de ese “volumen-tiempo” esférico a escala cuántica.*

## VII. Geometría Cuántica. Segunda Parte

### a. Un esbozo de la Geometría Fuente

Veamos donde nos lleva la hipótesis geométrica de “Espacio-tiempo” Ínfimo  $\mathbb{N}=1$ , junto a la hipótesis de Información Ínfima  $\mathbb{N}=1$  de toda partícula de “Espacio-tiempo” elemental (sin partes).

A. Toda distancia debe ser múltiplo natural de  $L_{mo}$ . ( $\mathbb{N}$ )

B. La forma geométrica del “volumen-tiempo” ínfimo, consecuentemente debe ser una esfera, pues se genera de forma natural, sin necesidad de asumir ningún supuesto nuevo. Si a la esfericidad de la geometría le añadimos una dinámica radial, vemos que esta geometría se acerca muy bien a los resultados de la naturaleza.

i. Es una geometría “Tetra-Dimensional-Invariante”.

ii. La geometría esférica y dinámica radial contiene el Principio de Acción y Reacción

iii. La geometría esférica y dinámica radial describe físicamente el centro de gravedad.

iv. Incluye la formulación gravitatoria de Newton sustituyendo masa y distancias por una suma de productos de curvaturas de VT elementales.

v. Su geometría simétrica y esférica unido a su dinámica radial permite concretar las ecuaciones diferenciales de Einstein, lo que unido al carácter discreto y elemental de la geometría intrínseca (esférica) elimina las singularidades.

C. La masa elemental radia ondas esféricas de “Espacio-tiempo” muy energéticas, que establece una ordenación (foliación esférica-concéntrica) del “Espacio-tiempo” en una estructura de anillos esféricos con origen en la partícula de masa que los emitió.

D. Al ser un proceso discreto, y por tanto numerable, etiquetamos cada uno de los anillos con un número natural ( $\mathbb{N}$ ), correspondiente al ordinal del anillo contando desde el origen, y que coincide con el tiempo propio transcurrido desde su emisión.

E. Si incluimos más partículas con masa en el modelo, manteniendo estrictamente que todas las distancias entre masas elementales son, existe un límite geométrico máximo para el número de partículas, cuatro. Si su colocación se corresponde con los vértices de un tetraedro, tal que cada una de las partículas ocupa el anillo etiquetado 2 de las otras tres partículas. Entonces el “Espacio-tiempo” queda cerrado, en el sentido de que no existe, en la partición volumétrica establecida por las cuatro partículas, ningún “volumen-tiempo” que cumpla el requisito de distancia mínima ( $L_{mo}$ ) con respecto a las cuatro. Y por tanto, que pueda ser ocupado por nuevas partículas con masa.

F. Toda partícula elemental Mmo, contiene una información ínfima, es decir, una sola instrucción, recibe del “Espacio-tiempo” contiguo la información de su curvatura y cae hacia el más bajo en número de etiqueta, la interacción se produce radiando energía, en proporción a la variación de la curvatura entre el “volumen-tiempo” ocupado antes y después de la caída. Por su parte cada VT también verifica la hipótesis de Información Ínfima, posee una instrucción, recibe de la Mmo la información de la radiación gravitatoria y se curva en proporción a ella (cambia de etiqueta),

G. El modelo con tres partículas (1, 2, 3), cualquiera que sea su situación inicial espacio temporal, reflejada en la suma de etiquetas correspondientes al “volumen-tiempo” (anillo) que ocupa con respecto a las otras dos geometrías. Las etiquetas serán 1 para su geometría (anillo\_1) y otro número para cada una de las otras dos partículas generadoras, (anillo N con respecto a 2 y M respecto a 3.) para M y N naturales ( $\mathbb{N}$ ), cualquiera que sean M y N. Por la hipótesis de Información Ínfima, las masas elementales caerán ocupando los vértices de un triángulo equilátero (regular) de tal modo que estarán separadas por la distancia mínima, en la posición 1 respecto a su geometría y 2 respecto a las otras dos partículas. Siguiendo con el mismo razonamiento existen dos volúmenes-tiempo especiales que completan el tetraedro, a ambos lados del plano del triángulo equilátero, están situados en la recta perpendicular al plano antedicho y en el punto central del triángulo equilátero, tal que verifican las condiciones de existencia para poder ser ocupado y cerrar el tetraedro, estos dos volúmenes-tiempo tienen una etiqueta cero (por convenio) para significar que su geometría está vacía.

H. Cualquiera de las tres partículas tiende a caer hacia este VT por que considerando su valor propio de etiqueta, en ese punto es menor, será 0 para su geometría (no tiene al estar desocupado). Para los volúmenes-temporales ocupados es 1. Cada vez que una partícula radia y cae, deja libre su sitio y forma un triángulo equilátero en otra cara del tetraedro. El sitio dejado es ahora el más bajo y será ocupado por otra partícula. Si seguimos la idea de la interacción, se producirán todas las combinaciones de tres partículas para ocupar los cinco sitios posibles, formando siempre un triángulo equilátero, es decir, ocupando los tres vértices de una de las caras de los dos tetraedros posibles. El número de estados posibles es 8, uno por cada cara de los dos tetraedros

I. Si comparamos esta imagen con un protón, la carga de color se puede aparear con los vértices del equilátero. Así como no puede haber dos quarks del mismo color, (principio de exclusión de Pauli), tampoco pueden estar dos partículas en el mismo vértice. (Podemos explicar el principio de exclusión de Pauli en términos de geometría), y los gluons que también son ocho se pueden aparear con los equiláteros que forman las ocho caras de los dos tetraedros formables.

J. Los constantes cambios de plano al radiar (2 tetraedros = 8 planos) es lo que nosotros apreciamos como Spin del protón.

K. Por consideraciones geométricas las tres partículas que forman un equilátero, al poseer un volumen idéntico y esférico, pueden estar en un único anillo de otra Mmo que se encontrara suficientemente lejos de tal forma que la curvatura del anillo coincidiera con la del triángulo siendo tangentes la superficie interior y la exterior de dicho anillo a las tres esferas. Y a esta masa, suficientemente lejos, la apareamos con el electrón, a esta geometría la llamaremos de tetraedro extendido. La base la forman los tres quarks enlazados con forma de equilátero y el electrón es el vértice, que se halla alejado hasta una distancia suficiente para cumplir en términos geométricos las condiciones de tangencia, respecto a las esferas de la base, explicado arriba.

L. Como consecuencia del punto anterior, el electrón está atado a una posición del “Espacio-tiempo” que está determinada en términos geométricos por la perpendicular centrada al plano de radiación de las 3 Mmo (cara de uno, de los dos tetraedros) y que determina la dirección y distancia a que debe estar situado el electrón (con respecto al sistema de referencia de las tres masas Mmo). Esto lo interpretamos como el rotacional del electrón.

M. Por las consideraciones anteriores se explica la estructura electrónica del átomo como una ampliación esférica, con un ligero desfase (espacio temporal), de la estructura geométrica del núcleo.

N. El paso siguiente es describir todos los isótopos en función de las configuraciones geométricas establecidas entre neutrones y protones en las diferentes capas del núcleo y que deberán informarnos de su estabilidad y de sus procesos de desintegración con datos coincidentes a los ya obtenidos por experimentación, más su causalidad en términos geométricos determinada.

#### b. La Compatibilidad con la gravedad de Newton

Podemos observar que esta geometría es compatible con la gravitación de Newton en el sentido de poder explicar mediante principios geométricos el término fuerza gravitatoria.

Como sabemos la fuerza gravitatoria entre dos masas, viene cuantificada por la formula:

Si suponemos dos masas M y N, compuesto por m y n masas elementales Mmo, podemos expresar la Fuerza gravitacional entre las dos masas en términos del producto de G por la suma de productos de las curvaturas entre las m partículas de M y las n partículas de N.

#### c. Las Modificaciones en el “Calculus”

El cambio fundamental es el escenario que pasa de ser  $\mathbb{R}^4$  a ser  $\mathcal{R}(\mathbb{N})^4$  y los sistemas coordinados de la naturaleza son Polares Esféricos.

Este sistema de coordenadas tiene dos grados de libertad, pues queda especificado por sólo dos variables dimensionales volumen y tiempo más la geometría esférica. La variable volumen queda totalmente especificada con la constante de curvatura  $\pi$  y un sólo valor; el radio. Siendo la dinámica determinada por la variable tiempo. En este sistema no es posible representar ningún objeto con dimensiones distintas de 4.

Al cálculo infinitesimal como teoría física o “Cálculo Natural” tenemos que añadirle la información, que hemos obtenido del valor concreto de los ínfimos Naturales (constantes), como  $OLmo$ , “volumen-tiempo” ínfimo, elemental, de masa  $Mmo$ . Dada su esfericidad y dinámica radial, también obtenemos  $Lmo$  y  $Tmo$ .

#### d. La Teoría General de la Relatividad

La teoría de la Relatividad es un modelo que parte de la intuición física de la existencia de una conexión dinámica entre el “Espacio-tiempo” y la materia que contiene. Esta relación es geométrica, en el sentido de que la materia curva el “Espacio-tiempo” a su alrededor. Por último, establece una relación mediante diez ecuaciones diferenciales, entre la distribución de la materia en el “Espacio-tiempo” y la geometría de espacio-tiempo, que esta distribución genera.

Estas ecuaciones sólo han sido posibles de resolver analíticamente, cuando se ha introducido supuestos simplificadores basados en simetrías esféricas. Una geometría esférica para describir una distribución homogénea de materia permite llegar a la solución de Schwarzschild.

La Relatividad General necesita ser redefinida en el nuevo marco físico de los números rafaelianos  $R$  e introducir la geometría intrínseca ( $\pi$ ) que produce la materia ( $Mmo$ ) a su alrededor, que es esférica, elemental, contigua, discreta y volumétrica, con sólo dos variables dimensionales: volumen y tiempo.

*Esto supone, de hecho, una cuantización completa del “Espacio-tiempo” por medio de la geometría esférica, la dinámica radial y el “Calculus Natural” en volúmenes-tiempo elementales, contiguos y discretos, alrededor de toda masa elemental. (Origen de geometría.)*

#### e. La Mecánica Cuántica

La Mecánica Cuántica nos aporta un hecho experimental de gran valor, la correlación lineal que existe entre energías y distancias exploradas. Si a ello añadimos el principio de isotropía del “Espacio-tiempo”, obtenemos de las partículas usadas para colisionar una geometría esférica, donde la parte externa tiene el sentido físico de ser accesible al nivel de energía usado y la parte

interna permanece oculta. Esta parte interna será accesible en la proporción en que logremos incrementar la energía de la colisión.

Esto nos permite establecer una relación de identidad entre la variable física energía y la variable geométrica curvatura ( $1/r$ ), en el sentido de que podemos expresarnos igualmente desde el punto de vista de energía y de curvatura.

## VIII. La Geometría Cosmológica

Todas las consideraciones anteriores tienen consecuencias sobre las ideas que tenemos del universo. La energía asociada a cada anillo y que es unitaria, reduce rápidamente su densidad al crecer el radio; la densidad disminuye como función cúbica del radio, con lo que a distancia relativamente pequeñas de una masa elemental  $M_{mo}$ , la geometría del “Espacio-tiempo” es muy plana energéticamente, es por ello, que vemos el mundo a nuestra escala como casi euclídeo o plano. A dieciocho órdenes de magnitud por encima del radio ínfimo, es decir, a un centímetro de distancia de una masa elemental  $M_{mo}$ , la densidad de energía ha disminuido en una proporción exponencial cúbica, es decir 54 órdenes de magnitud.

**La energía oscura** es la radiación gravitacional que emite toda partícula con masa y es la responsable de la expansión del universo. El valor de la expansión por partícula  $M_{mo}$  y segundo es el “volumen-tiempo” ínfimo.

$$VTL_{mo} = 4,920\ 551\ 532\ 644\ 910 \cdot 10E-55$$

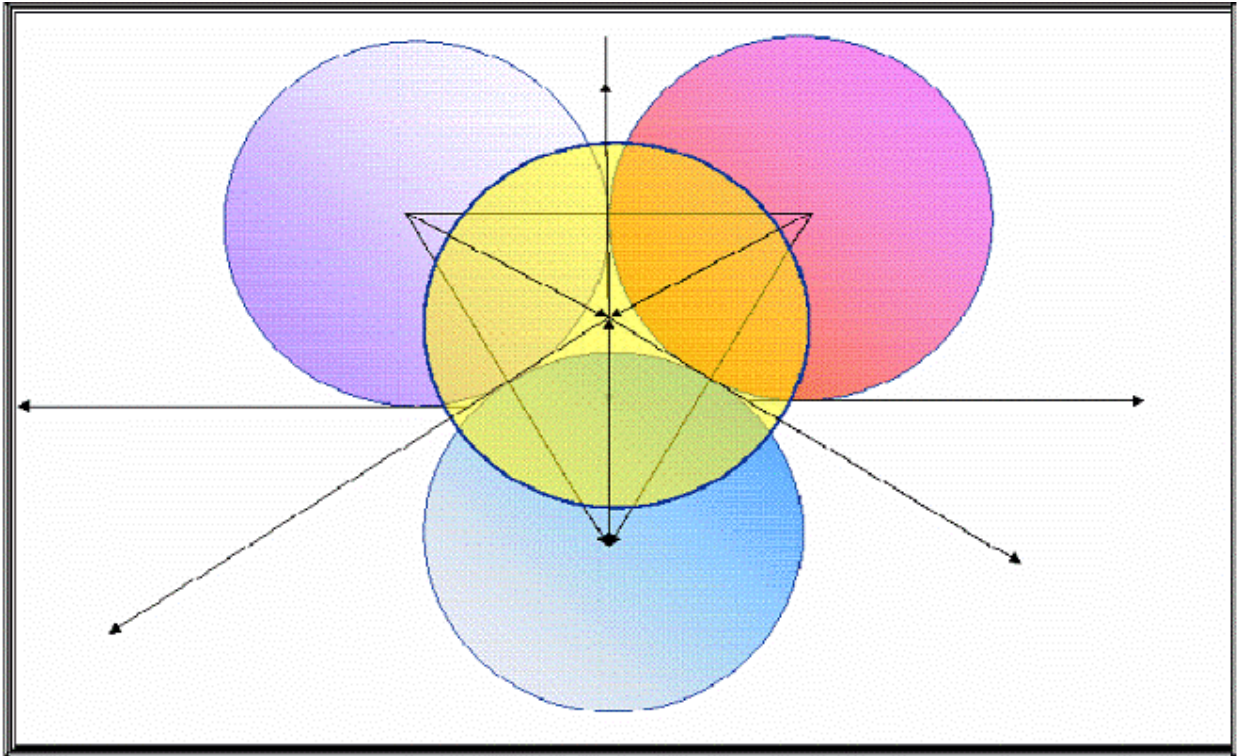
**La materia oscura** es la masa de la radiación gravitatoria (la extensión geométrica en el “Espacio-tiempo” de la materia), mediante la foliación física antedicha y que llena completamente el universo.

**A nuestra escala y para todo observador**, la curvatura del universo es siempre convexa, pues está situado dentro de la esfera que está observando. Contrariamente, la observación de una esfera mínima, es siempre cóncava para el observador.

© Rafael Javier Martínez Olmo

## IX. La Geometría Cuántica o Elemental

Espacio-tiempo ínfimo de tres quarks (neutrón), en oscuro y su leptón asociado, en claro.



## IX. Base Bibliográfica

1	Andreásson, Hakan; The Einstein-Vlasov system/kinetic theory: (Dept of Mathematics Chalmers Univ. of Technology Göteborg, 2005) <a href="http://relativity.livingreviews.org/lrr-2005-2/title.html">http://relativity.livingreviews.org/lrr-2005-2/title.html</a>
2	Ashby, Neil; Relativity in the global positioning system. (Dept. of Physics, Univ. Of Colorado, Boulder, USA, 2003) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2003-1/title.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2003-1/title.html</a>
3	Bern, Zvi; Perturbative quantum gravity and its relation to Gange Theory ( Department of Physics and Astronomy, Los Angeles, 2002) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2002-5/ title.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2002-5/ title.html</a>
4	Brédov, M., Rumiántsev, V., Toptiguin, I.; Electrodinámica clásica. (Mir, Moscú, 1986)
5	Burgess, Cliff; Quantum gravity in everyday life: general relativity as an effective field theory. (McGill Univ., Montreal, Quebec, 2004) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-5/index.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-5/index.html</a>
6	Carlip Steven; Quantum gravity in 2+1 dimensions: the case of a closed universe (Dept. of Physics Univ. Davis California, 2005) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2005-1/title.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2005-1/title.html</a>
7	Carmo, Manfredo P. do; Geometría diferencial de curvas y superficies. (Alianza Ed., Madrid, 1990)
8	Einstein, Albert; El significado de la relatividad. (Planeta-De Agostini, Barcelona, 1984)
9	Einstein, Albert; Mis ideas y opiniones. (Bon Ton, Barcelona. 2000)
10	Einstein, Albert; Sobre la teoría de la relatividad especial y general. (Alianza Ed., Madrid, 2000)
11	Ernst, Bruno; El espejo mágico de M. C. Escher. (Benedikt Taschen Verlag GmbH, Köln, 1994)
12	Feynman, Richard P., Leighton, R.B., Sands, Mathew; Física. 3 vol. (Prentice Hall, México, 1998)
13	Feynman, Richard P.; El carácter de la ley física. (Tusquets, Barcelona, 2000)
14	Feynman, Richard P.; Electrodinámica cuántica: la extraña teoría de la luz y la materia. (Alianza Ed., Barcelona, 1998)
15	Feynman, Richard P.; Las partículas elementales y las leyes de la física. (Gedisa, Barcelona, 1997)
16	Galtsov, D.V., Grats, I.V., Zhukovski, V.; Campos clásicos: enfoque moderno. (Ed. URSS, Mosán, 2005)
17	Gamboa, J.M. ; Iniciación al estudio de las variedades diferenciales. (Sanz y Torres, Madrid, 1999)
18	Glashow, Sheldon L.; Interacciones: una visión del mundo desde el encanto de los átomos. (Tusquets, Barcelona, 1994)
19	Godunov, S.K.; Ecuaciones de la física matemática. (Hayka, Moscú, 1971)
20	Goenner, Hubert; On the history of unified field theories. (Univ. Of Göttingen. Institut für Theoretische Physik, Göttingen (Germany), 2004 <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-2/articlese6.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-2/articlese6.html</a>
21	Guénard, Francois, Lelievre, Gilbert; Pensar la matemática. (Tusquets, Barcelona, 1999)
22	Hadley, G.; Probabilidad y estadística: una introducción a la teoría de la decisión. (Fondo de Cultura Económica, México, 1979)
23	Hawking, Stephen W., Penrose, Roger; Cuestiones cuánticas y cosmológicas. (Alianza Ed., Madrid, 1995)
24	Hernández Cano, Félix, Foces-Foces, Concepción, Martínez Ripoll, Martín (Coord.); Cristalografía. CSIC, Madrid, 1995)
25	Hollas, J. Michael; Modern Spectrscopy. (Wiley & Sons, Chichester, 2004)
26	Kittel, Charles; Introducción a la física del estado sólido. (Ed. Reverté, Barcelona, 1998) 3ª Ed.
27	Kuhn, Thomas S.; La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912. (Alianza Ed., Madrid, 1987)
28	Lipschitz, Seymour; Teoría y problemas de teoría de conjuntos y temas afines. (Ed. De La Colina, Madrid, 1975)
29	Lok Hu, Bei; Stochastic gravity: Theory and applications. (Dept. of Physics. Univ. Of Maryland, USA, 2004)
30	Loll, Renate; Discrete approaches to quantum gravity in four dimensions. (Max Planck Institute für Gravitationsphysik, Postdam, 1998) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-1998-13/title.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-1998-13/title.html</a>

31	Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony J.; Cálculo vectorial. (Pearson Educación, México, 1998)
32	Matvéev, A.N.; Física Molecular. (Mir, Moscú, 1981)
33	Miesch, M.; Large scale dynamics of convection zone and tachocline (High Altitude Observatory National Center for Atmospheric Research, Boulder, 2005)
34	Misner, Charles W., Thorne, Kip S., Wheeler, John Archibald; Gravitation. (W.H. Freeman and Company, New York, 1973)
35	Müller, Ingo; Velocidades de propagación en termodinámica ampliada clásica y relativista. (Max Planck Institute Postdam, 1999))
36	Munkres, James R.; Topología. (Prentice Hall, Madrid, 2001)
37	Perlick, Volker; Gravitational lensing from a spacetime perspective. (Institute of Theoretical Physics, Berlin, 2004) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-9/index.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-9/index.html</a>
38	Rendall, Alan ; Theorems on existence and global dynamics for the Einstein equations. Max Planck Institut, Golm (Germany), 2002 <a href="http://relativity.livingreviews.org/open?pubNo=lrr-2005-6&amp;page=articlesu38.html">http://relativity.livingreviews.org/open?pubNo=lrr-2005-6&amp;page=articlesu38.html</a>
39	Ruelle, David; Azar y caos. (Alianza Ed. Madrid, 1995)
40	Schrödinger, Erwin; La naturaleza y los griegos. (Tusquets, Barcelona, 1997)
41	Simmons, George F., Roberston, John S.; Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. (McGraw-Hill, Madrid, 1993)
42	Smilga, Andrei; Lectures on Quantum Chromodynamics. (World Scientific, New Jersey, 2001)
43	Sokolnikoff, I.S.; Análisis tensorial: teoría y aplicaciones a la geometría y mecánica de los medios continuos. (Index, Madrid-Barcelona, 1979)
44	Spivak, Michael; Cálculo infinitesimal. (Ed. Reverte, Barcelona, 1974)
45	Stergioulas, Nikolaos; Rotating stars in relativity. (Dept. of Physics, Aristotle Univ. of Thessaloniki, Greece, 2003) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2003-3/title.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2003-3/title.html</a>
46	Stewart, Ian, Golubitsky, Martin; ¿Es Dios un geómetra? Las simetrías de la naturaleza. (Ed. Crítica, Barcelona, 1995)
47	Tinto, Massimo; Time-delay interferometry. (Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, USA, 2005) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2005-4/index_body.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2005-4/index_body.html</a>
48	Veltman, Martinus; Facts and mysteries in elementary particle physics. (World Scientific, New Jersey, 2003)
49	Wald, Robert M.; The thermodynamics of black holes. (Enrico Fermi Institute and Department of Physics, Chicago, 2001)
50	Wark, Kenneth, Richards, Donald E.; Termodinámica. (McGraw-Hill, México, 2000). 6ª Ed.
51	Watson, Andrew; The Quantum Quark. (Cambridge University Press, Cambridge, 2004)
52	Wheeler, John Archibald; Un viaje por la gravedad y el Espacio-tiempo. (Alianza Ed., Madrid, 1994)
53	Will, Clifford.; Confrontation between general relativity and experiment (McDonnell Center for the Space Sciences, Washington 2001) <a href="http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2001-4/title.html">http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2001-4/title.html</a>
54	Wong, Samuel S.M.; Introductory Nuclear Physics. (Wiley & Sons, New York, 1998)
55	Wussing, H.; Lecciones de historia de las matemáticas. (Siglo XXI Ed., Madrid, 1998)
56	Penrose, Roger - The Road to Reality - A Complete Guide to the Laws of the Universe. (Jonathan Cape Random House, London 2004)

[1] El número Real (R) tiene siempre un número infinito de cifras decimales.

[2] El número Real-Natural R(N) tiene siempre un número finito, cualesquiera, de cifras decimales.

[3] Sistema de referencia inercial

