The background features a dark gradient with several translucent, colorful spheres in shades of red, green, blue, and purple. A white funnel shape is centered, with the spheres appearing to fall into it. The text is overlaid on this background.

TEORÍA DE RUEDAS

LA EVOLUCIÓN DE LA MATERIA:
DEL QUARK AL ÁTOMO

EDICIÓN COMPLETA

EJEMPLAR DE ADQUISICIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA A TERCEROS

ANDRÉS BORJA MARTÍNEZ

Estimado lector,

Como autor, autorizo únicamente la copia privada de este libro, conservando su integridad y formato, para que puedas hacer un uso personal más cómodo en tus distintos dispositivos de lectura electrónica.

Sé consciente de que la redacción, la ilustración y la maquetación de este documento, así como el resto de la edición, divulgación y marketing, es el resultado del esfuerzo personal, desarrollado durante varios años, para intentar encontrar la forma idónea de compartir las ideas en él contenidas y es, en definitiva, lo que ha hecho posible que lo puedas leer.

Por favor, no realices copias para terceros. Respeta que el único medio autorizado para la adquisición de este libro sea mi sitio web:



<http://teoriaderuedas.com>

Importante: Con la edición, registro y divulgación de este libro, queda anulada toda autorización sobre copia y/o divulgación de cualquier documento previo.

Cronología del depósito en Copyright de los documentos previos:

Fecha: 11 de marzo de 2014

Título: Copo y la Rueda - Del quark al átomo (versión 1.0)

Copyright: DEP635301713981446250

Fecha: 12 de mayo de 2014

Título: El Copo y la Rueda - Del quark al átomo (versión 2.0)

Copyright: DEP635355272565917500

Fecha: 07 de abril de 2015

Título: Teoría de Ruedas - La evolución de la materia: del quark al átomo (versión 3.0)

Copyright: DEP635640051041170379

Teoría de Ruedas - La evolución de la materia: del quark al átomo (versión 4.3)
Copyright © 2016 Andrés Borja -Todos los Derechos Reservados

Teoría de Ruedas

La evolución de la materia:
del quark al átomo

Andrés Borja Martínez

Abril de 2016

Introducción

Las últimas generaciones de aceleradores de partículas son dispositivos que impresionan por su tamaño y por la tecnología desarrollada para hacerlos funcionar. Son instrumentos muy poderosos que han sido diseñados para forzar a circular, a altísimas velocidades (altísimas energías) y en sentido opuesto, dos haces de: protones, electrones, positrones, núcleos atómicos, etc., con el fin de hacerlos colisionar en un punto determinado de un espacio confinado, donde se monitorizan las trayectorias de los restos generados al destrozarse sus estructuras internas. Este procedimiento ha demostrado ser muy exitoso a la hora de adquirir conocimientos, de forma experimental, sobre las entidades del nivel subatómico; lo que justifica sobradamente las enormes cantidades de dinero, recursos e ingenio invertidos. Gracias a ellos se ha podido deducir que esos restos de las colisiones, que se proyectan en todas direcciones (a veces en forma de chorros o jets), están constituidos por grandes cantidades de mesones (parejas de quarks). De ahí que actualmente se acepte la idea de que los quarks más livianos son los constituyentes básicos de toda la materia. Podríamos decir que son los ladrillos necesarios para toda construcción material y que los gluones (los bosones transmisores de la fuerza fuerte) serían el cemento que los mantiene unidos.

Aquellos que confían en el alto grado de solidez de la mecánica cuántica y del modelo estándar, bases del paradigma actual de la física en el nivel subatómico, dirán que, al redactar el párrafo anterior, he cometido al menos un error. Amparados en las hipótesis surgidas de la famosa fórmula de Albert Einstein ($E = m \cdot c^2$), dirán que los mesones observados no son los restos de las estructuras preexistentes de las partículas, sino que han sido creados partiendo de la alta energía adquirida por los quarks que, al dispersarse durante las colisiones, se transforma en nuevas entidades materiales. Esta forma de entender las interacciones en lo más pequeño, también tiene mucho que ver con el convencimiento, casi unánime, de que la dualidad onda-corpúsculo define la forma de proceder de las entidades fundamentales en estas escalas. Y es en este punto donde me paro a pensar... Esto podría tener sentido mientras hemos creído que todas las partículas eran elementales, es decir, sin partes más pequeñas; así la materia y la energía permutarían la una en la otra, sin mayor conflicto lógico. Sin embargo, cuando deducimos que los bariones (protones y neutrones) son entes compuestos, no me es posible imaginar cómo podemos seguir creyendo que se pueden crear estas estructuras, más o menos complejas, de forma instantánea (sin mediar una evolución previa). Además, está el asunto del momento magnético típico de cada partícula. Una evidencia que debería haber sido más que suficiente para especular con la idea de que muchas de las que todavía consideramos elementales -al igual que las ya descritas como compuestas, pero únicamente por tres quarks- en realidad son estructuras tridimensionales en rotación, formadas por agrupaciones ordenadas de numerosas partículas más pequeñas que poseen carga eléctrica. Lo que explicaría su momento magnético, no como algo "intrínseco" de cada una -eufemismo utilizado para ocultar la ausencia de una hipótesis coherente sobre su origen-, sino como algo común en física clásica; algo que podemos observar en todos los niveles de la naturaleza.

El objetivo de esta "teoría de ruedas" es mostrar cómo, partiendo de los mesones y de manera causal, se puede llegar a un auténtico modelo físico que nos sirva para explicar la formación de los átomos y las cualidades de sus componentes. Para ello expondré hipótesis que siguen la estrategia heurística inversa a la de los aceleradores de partículas, es decir, imaginaremos cómo evolucionan esos entes materiales, en un constructo teórico, para formar nuevas estructuras dentro de un entorno natural coherente, que no cambia sus reglas al cambiar la escala observada. Donde únicamente la intensidad de las fuerzas implicadas en las interacciones marcan la diferencia entre lo más grande y lo más pequeño. Consideraremos que la realidad material o corpuscular no es algo eventual, pues ya es posible observar y manipular átomos individualmente y existen dispositivos que funcionan electrón a electrón (como los "sensores de puerta" desarrollados en la Universidad de Cambridge); lo que demuestra, sin duda, que estas entidades tienen una existencia física material concreta y duradera. Por tanto, superaremos la concepción probabilística del nivel subatómico, regida por el principio de incertidumbre (la relación de indeterminación de Heisenberg) a la que, ya en su momento, se opusieron varios de los físicos más prestigiosos, entre los que se encontraba algunos de los que habían contribuido notablemente a la creación de la mecánica cuántica, como son: Born, Planck, Schrödinger, Sommerfeld, etc. También Einstein, que en su artículo de mayo de 1940 para Science, titulado "Los fundamentos de la física teórica" dijo: *«Algunos físicos, entre los que me incluyo, no pueden creer que debemos abandonar, realmente y para siempre, la idea de la representación directa de la realidad física en el espacio y el tiempo; o que debemos aceptar la idea de que los sucesos en la naturaleza son análogos a un juego de azar. Está abierto a cada hombre el elegir la dirección de su esfuerzo; y también cada hombre puede hallar consuelo en el lema de Lessing: la búsqueda de la verdad es más preciosa que su posesión».*

Si algo tengo claro es que, en la naturaleza, la sencillez es un valor muy importante y en la inmensa pequeñez del "mundo subatómico" tiene que serlo en extremo. Por tanto, deberíamos aplicar el principio de simplicidad para elegir la solución más correcta ante una disyuntiva que se nos presente al intentar resolver algún problema en este nivel. Sin embargo, la teoría cuántica, con la que actualmente se intenta dar explicación a las interacciones subatómicas y a los fenómenos derivados de estas, es todo menos simple. Son sumamente desconcertantes muchas de las conclusiones a las que han llegado durante su desarrollo y el propio Niels Bohr, otro de los padres de esta teoría, lo aseveró diciendo la famosa frase: *«Cuando alguien afirma que puede plantearse problemas cuánticos sin sentirse mareado, simplemente demuestra que no ha entendido absolutamente nada de ellos»*. Él mismo también dijo, el 29 de agosto de 1930, en una carta dirigida a Paul Dirac: *«Creo firmemente, que la solución de los problemas actuales no se alcanzará sin una revisión de nuestras ideas físicas generales aún más profunda de la que se contempla en la mecánica cuántica actual»*.*

(*) Cita extraída de la obra de José Manuel Sánchez Ron: "El mundo después de la revolución".

Por supuesto, las teorías no cesan de revisarse y ampliarse, pero resulta asombroso descubrir que si releemos la última cita, pensando en la situación actual, ésta sigue teniendo plena vigencia; o eso me parece a mí. Porque hay que tener en cuenta que, durante el siglo XX y lo que llevamos del XXI, la humanidad está siendo testigo de una revolución científica y tecnológica de tal magnitud, con resultados tan sorprendentes y desarrollada a tal ritmo; que las ideas han adquirido su propia inercia y, para seguir avanzando, estamos obviando los "cabos sueltos" que a menudo detectamos; aunque estos evidencien que ha de haber algo fundamental que

no ha sido bien entendido y que, en contraposición a ese futuro avance de la ciencia, puede servir de germen para la especulación sobre algunos supuestos inverosímiles que están instalándose en la conciencia colectiva. De ahí que sean numerosas las personas que, incluso desde el seno de la comunidad científica, nos estén alertado de que no todo está tan bien atado como creemos y que debe haber "nueva física" tras el modelo estándar. Pero hemos colocado a las teorías científicas vigentes en un inmenso pedestal, cimentado con los afortunados éxitos obtenidos, y esto dificulta sobremanera el que nuevas ideas coherentes, que se caractericen por ser simples y válidas en todos los niveles de la naturaleza, puedan debatirse hasta desarrollar otras teorías que pongan al descubierto alguno de esos conceptos erróneos o incompletos de la física actual.

Uno de esos "cabos sueltos" es la masa de los constituyentes del núcleo atómico: el protón y el neutrón. Cada uno está formado, supuestamente, por tres quarks de la primera generación del modelo estándar, cuya masa sumada es sólo una mínima porción de la medida experimentalmente para cada uno de ellos. Esto resulta del todo inaceptable, por lo que se intenta justificar diciendo que la energía de la fuerza fuerte, encargada de mantener unidos sus quarks, es equivalente a la masa que falta. Sin embargo, la masa de esos quarks se ha calculado partiendo de mesones; porque un quark no puede encontrarse aislado, al menos deben formar parejas unidas por esa misma fuerza; y, si la energía de la fuerza fuerte no se ha manifestado como masa en las mediciones referidas al mesón... ¿por qué habría de medirse como masa de los nucleones? Ahora bien, si estamos dispuestos a considerar la posibilidad de que el protón y el neutrón puedan estar constituidos por esas estructuras ordenadas en tres dimensiones a las que me referí al hablar sobre el momento magnético, deberíamos considerar también que la manera

más sencilla de evolucionar hacia una construcción sólida es adicionando subestructuras con formaciones triangulares. En este nivel, cada una de esas subestructuras se obtendría como resultado de la unión de varios mesones que reagruparían sus quarks en múltiplos de tres. De esta manera, no habría problema para que la suma de las masas individuales, de todos los quarks implicados, dé la medida real del nucleón. La cuestión quedaría resuelta como un simple error de identificación de la escala idónea para poner en relación los distintos entes subatómicos.

A priori, esta forma de proceder no supondría dar la espalda a la física actual, porque esas estructuras deberán evolucionar de forma lógica para adquirir todas las cualidades necesarias para ser congruentes con las observaciones realizadas y, en general, con lo teorizado por la electrodinámica y la cromodinámica cuánticas. Para lo cual deben permanecer “de color blanco” -este concepto no tiene nada que ver con la noción de color en el nivel macro, sino con el confinamiento de los hadrones (formaciones de varios quarks, unidos por la fuerza fuerte)- y también deben poseer determinado momento magnético, carga eléctrica, etc. Atributos que darán lugar a la diferenciación de las entidades subatómicas y que les permitirán recorrer los siguientes pasos de la evolución de la materia hacia la formación de los primeros átomos ligeros. De la unión de sus núcleos surgirán los elementos más pesados y, con todos ellos, las distintas moléculas inorgánicas y orgánicas. Pero, como todos son constituyentes de los seres vivos y solo hemos adquirido “conciencia” al final de esta cadena de sucesos, debemos desechar aquellas interpretaciones de la teoría cuántica que, asignando un papel relevante al observador en el devenir de los acontecimientos, tratan de justificar con argumentos metafísicos lo que no alcanzan a comprender por medio del método científico.

Con este trabajo trato únicamente de remozar el debate, para que se siga avanzando en el conocimiento de lo que nos rodea y de lo que estamos hechos, porque la ciencia todavía está lejos de saberlo todo sobre los mecanismos naturales. Sin embargo, soy consciente de que la comunidad científica, en general, no dará crédito y se mostrará indiferente; lo que, ciertamente, resulta frustrante. A este respecto recurro de nuevo a Albert Einstein, porque me parece interesante recordar lo que escribió en su libro "Notas autobiográficas" sobre algunos científicos de su época: *«La aversión de estos investigadores hacia la teoría atómica hay que atribuirla sin duda a su actitud filosófica positivista, lo cual constituye un interesante ejemplo de que incluso investigadores de espíritu audaz y fino instinto pueden verse estorbados por prejuicios filosóficos a la hora de interpretar los hechos. El prejuicio –que desde entonces no se ha extinguido– consiste en creer que los hechos por sí solos, sin libre construcción conceptual, pueden y deben proporcionar conocimiento científico. Semejante ilusión solamente se explica porque no es fácil percatarse de que aquellos conceptos que, por estar contrastados y llevar largo tiempo en uso, parecen conectados directamente con el material empírico, están en realidad libremente elegidos».*

En mi opinión, ese prejuicio todavía hoy sigue existiendo. Pero, a pesar de todo, mantengo la confianza y espero que no sea necesario aguardar a que una nueva generación de físicos consideren estudiar esta teoría, cuando el recorrido del actual modelo estándar alcance su inevitable, y cada vez más próximo, final. Porque la vía de la divulgación científica, que gracias a Internet ha alcanzado cotas inimaginables, ha de aprovecharse dejando que las ideas fluyan y se engrandezcan en las dos direcciones. Aunque, por supuesto, la aceptación de una nueva teoría física deba pasar siempre por la obtención de un mínimo consenso entre científicos, en la historia de la ciencia son numerosos los ejemplos de aficionados autodidactas, cuya aportación ha servido para que podamos seguir

avanzando en el entendimiento de la naturaleza. La Web está haciendo posible que el número de pensadores (profesionales y amateurs) sea ahora mucho mayor que nunca. Desaprovechar esta fuente de inspiración, como un recurso válido, no hace más que alejar en el tiempo el conocimiento de la realidad física. Por eso, el lector que se arme del natural escepticismo, pero mantenga la curiosidad por conocer los argumentos que expongo en este documento, descubrirá que, a pesar de su sencillez o más bien gracias a ella, se pueden explicar fácilmente cuestiones como: el porqué del continuo cambio en el espín del electrón, qué es la interacción débil, cómo es el núcleo del átomo de cualquier elemento de la tabla periódica, qué mantiene unidos a los nucleones, porqué se produce la superfluidez del Helio y del Litio, qué es el condensado Bose-Einstein, etc. Así mismo, podremos entender mejor: la radioactividad, el efecto fotoeléctrico, el efecto Compton, el efecto Stark, el efecto Zeeman, el efecto túnel, el efecto Josephson, la fotodesintegración, la creación de pares electrón-positrón, etc. Además, especulo sobre: el origen de la gravedad, la masa, la energía oscura, la antimateria, la materia oscura, etc. También propongo aquí una nueva clasificación de entidades subatómicas, basada en el tipo de agrupaciones teóricas que se pueden dar entre las distintas estructuras que se forman. Y, al final, visualizaremos un nuevo modelo atómico, que permite entender mejor los enlaces moleculares y que también sirve para describir el principio físico que mueve las aspas del radiómetro de Crookes. Esto último puede parecer solo una curiosidad anecdótica, pero se trata de otro de esos "cabos sueltos" de la ciencia. Un antiguo artilugio que, por mucho que se nos quieran hacer creer lo contrario, sirve para refutar la teoría corpuscular de los fotones. Por eso, son muchos los que han tratado de explicar su desconcertante funcionamiento, basándose en los modelos físicos vigentes, pero nadie lo ha conseguido de forma satisfactoria, hasta ahora.

Teoría de Ruedas

Preámbulo: "La cosmovisión"

Para exponer la idea de un nuevo modelo físico del "mundo subatómico", será de especial importancia disponer también de un modelo cosmológico básico, que sea coherente con lo observado en la naturaleza, con el que entender mejor algunas características del medio en el que se produce la evolución de las estructuras materiales. Algo que no podremos conseguir sin modificar previamente nuestra cosmovisión actual, que muestra una clara división entre las físicas del nivel cosmológico y el subatómico. Los intentos de reconciliación de ambas está generando más problemas de los que somos capaces de resolver, pues las soluciones propuestas son muy complicadas y parecen desconectadas de la realidad. Por eso, propongo que retrocedamos en la historia de la física, hasta encontrar la cosmovisión previa al desarrollo de la mecánica cuántica, para retomarla a la luz de los nuevos conocimientos; e intentemos construir una nueva, capaz de unificar las fuerzas que rigen en todos los niveles de la naturaleza. Para eso, la obra "Generaciones Cuánticas" de Helge Kragh nos será muy útil, porque en ella se describe la cosmovisión que cumple con este propósito. Y es que, a principios del siglo XX la cosmovisión mecánica newtoniana ya estaba siendo sustituida por otra que se basaba en campos electromagnéticos. Entonces se creía en el origen electromagnético de la masa y en el "éter" como medio portador imprescindible. Hubo varios modelos pero destacó el de Lorentz y una variante propuesta por Einstein. Los dos estaban de acuerdo en que la masa debía variar con la velocidad y que los electrones contraerían su

dimensión espacial en la dirección paralela al movimiento. Esto fue defendido también por Planck. Pero era una teoría incompleta, tenía su punto débil en que necesitaba recurrir a una "fuerza estabilizadora", desconocida, que no fuera de origen electromagnético; además la teoría requería de la existencia de "electrones positivos" y, al no encontrar ninguno, acabó en el abandono a pesar de que quedara generalmente aceptado que la variación de la masa de Lorentz-Einstein estaba confirmada experimentalmente. Posteriormente, en el contexto de la relatividad general, el concepto de "éter" fue reformulado transformándose en un campo dotado de realidad física, que interactúa con la materia y que se identifica con el "éter gravitatorio", es decir, con el espacio-tiempo.

Así pues, trabajaremos la idea de un nuevo modelo que recupera, en buena medida, esa cosmovisión de Lorentz-Einstein y la actualiza con hipótesis derivadas de los conocimientos adquiridos durante el último siglo en todos los niveles, desde el astronómico, al subatómico; lo que nos ayudará a crear una imagen más completa de la naturaleza en su conjunto. Por ejemplo: se ha concretado la idea de "éter" con el concepto de "campo de Higgs" (en adelante lo llamaré "campo H", aunque lo teorizado por Peter Ware Higgs no concuerde, en algunos aspectos, con las hipótesis que voy a exponer). Ahora se considera que el espacio está ocupado por las partículas del mismo nombre, los bosones de Higgs, cuya observación experimental se produjo recientemente en el CERN. Por otro lado, aunque hace tiempo que encontramos los "electrones positivos" (los positrones), la idea de la citada cosmovisión, de basar las diferentes dinámicas subatómicas en las interacciones de electrones negativos y positivos con el éter, se actualizará en favor de los quarks; cuya mínima expresión son los **u** y **d**, up y down (arriba y abajo, en español).

No diferenciaré entre quarks y antiquarks, por razones que explicaré más adelante.

Dos quarks dotados de carga eléctrica de signos opuestos pueden permanecer unidos en un cierto volumen espacial formando mesones, que son estabilizados y confinados por la fuerza fuerte de los gluones que les aporta una carga adicional: el color. Una fuerza de origen "no electromagnético" que, como veremos, es la clave para entender el origen de los campos gravitatorios.

A ese respecto, creo que es interesante rescatar una cita de la conferencia inaugural que, el 27 de octubre de 1920, Einstein pronunció, como catedrático extraordinario en la Universidad Imperial de Leiden y que tituló: "El éter y la teoría de la relatividad":

«La existencia del campo gravitatorio va ligada de manera directa a la existencia del espacio. En cambio, se puede pensar perfectamente que una parte del espacio esté desprovista de campos electromagnéticos; por lo tanto, el campo electromagnético, al contrario que el campo gravitatorio, parece estar unido al éter solo de una manera en cierto modo secundaria, ya que la naturaleza formal del campo electromagnético no está determinada en absoluto por la del éter gravitatorio. Por lo que sabemos hoy en día en cuanto a la teoría, parece ser como si el campo electromagnético, a diferencia del gravitatorio, se basara en un motivo formal completamente nuevo, como si la naturaleza hubiera dotado al éter gravitatorio, no de campos del tipo del electromagnético, sino de campos de un tipo completamente diferente, por ejemplo, de campos que poseen un potencial escalar».

He elegido esta cita, porque especulando sobre el origen de esos campos con potencial escalar, a los que se refería Einstein, voy a intentar responder a la pregunta: ¿qué es la gravedad? Algo que resulta imprescindible para el desarrollo teórico de esta novedosa cosmovisión y, para lo cual, recurriré a exponer hipótesis basadas en un postulado sencillo, fácil de entender y asumible en el nivel macro, cuya validez extenderé a todos los niveles naturales que estén situados en un rango de tamaños igual o superior al de los quarks. Esto es:

Toda entidad material tiene una existencia física real concreta, ocupa un volumen en un espacio tetra-dimensional y posee las cargas equivalentes a los campos electromagnéticos y gravitatorio que genera.

La gravedad

Más adelante, en la exposición de la evolución de la materia y como consecuencia de la elaboración en esta teoría de un auténtico modelo físico del átomo, llegaremos a la conclusión de que la estabilidad del núcleo atómico tiene una explicación lógica muy distinta a la hipótesis más aceptada en la actualidad, la cual sugiere que una variante residual de la fuerza fuerte, generada por la carga de color, es la responsable del hecho de que los nucleones permanezcan unidos, pese a las grandes fuerzas electrostáticas que tienden a separar a los protones. De ahí que se la llame “fuerza residual fuerte” o “interacción nuclear fuerte”. Pero, como digo, aquí deduciremos que eso no es consecuencia directa de la fuerza residual del color, sino de la combinación de varias fuerzas; por lo que asumiremos que estamos ante el mismo caso de

error de escala que ya comenté en la presentación, al hablar del problema de la masa de los nucleones; porque las fuerzas de la cromodinámica (incluida la residual) tiene efectos importantes, pero estos comienzan a sentirse a una escala menor que la nuclear, la escala de los quarks, y es ahí donde pueden considerarse fuerzas fundamentales. Por supuesto, en adelante, cuando hablemos de la fuerza que mantiene unidos los quarks, gracias a su carga de color, seguirá siendo correcto referirse a ella como "la fuerza fuerte", por comparación con las demás fuerzas fundamentales. Pero en el caso de "la fuerza residual", generada por la misma carga, no estaremos hablando de una interacción entre nucleones, ni será una interacción fuerte mediada por piones, como se teoriza actualmente, porque nos estaremos refiriendo a la "interacción gravitatoria", es decir, "la gravedad" que, como sabemos, es la fuerza fundamental más débil.

Supongo que el lector se habrá llevado las manos a la cabeza; una consecuencia lógica del conflicto intelectual entre lo que cree saber y lo que acabo de manifestar; pero permítame que siga desarrollando esta idea.

Consideremos la posibilidad de que, en un estado de hipotético y relativo reposo, respecto al campo H (el éter), los gluones (transmisores de la fuerza aglutinante del color), en su afán por mantener confinados a los quarks, generen una fuerza residual (distinta a la teorizada por Hideki Yukawa) capaz de atraer las partículas de Higgs entorno a la superficie que delimita el espacio volumétrico esférico compactado de cada uno de esos quarks, modificando la densidad del campo H circundante en función de la distancia a esta superficie. Los valores puntuales de esta densidad constituirían un campo escalar donde se podrían definir superficies equiescalares que nunca se cortan entre sí. Las áreas de estas superficies, en el

calcularían con la fórmula: $A=4\pi \cdot r^2$ (siendo A el área y r el radio de la esfera), es decir, serían proporcionales al cuadrado de la distancia, ya que 4π es una constante. De ahí que las magnitudes varíen siguiendo la ley cuadrática inversa, dentro de un espacio euclídeo tridimensional con una dimensión adicional que sería el valor escalar de la densidad del campo H en cada punto. También se podría definir como un campo vectorial de fuerzas atractivas que tienen, en cada punto: una magnitud, una dirección y un sentido. Por tanto, los efectos de los campos generados por la fuerza residual del color serían idénticos a los de la gravedad, pues estos pueden definirse también como vectoriales, si atendemos a la fuerza gravitacional, que siempre es atractiva; o como escalares, si lo hacemos teniendo en cuenta el valor de la energía potencial gravitatoria en cada punto del espacio.

Su descripción mecánica es simple: si en una zona del espacio, libre de cualquier fuerza externa, situamos dos partículas o dos grupos de partículas electromagnéticamente neutras a las que llamamos: A y B, separadas por una determinada distancia; formarán un sistema en el cual tanto A como B estarán sometidos a los efectos del campo gravitacional, resultante de la suma de los campos de la fuerza residual del color generados desde la superficie exterior del volumen de los quarks que tenga cada una. Observaremos que, en este sistema, las superficies equiescalares o equipotenciales de los campos gravitatorios tendrán un área que dependerá de la distancia entre A y B. Así, cuando A y B estén lo más próximas que geoméricamente sea posible, el área de estas superficies será mínima. El sistema intentará alcanzar este estado de mínima energía potencial; tendiendo, por tanto, a acercar A a B y B a A; acelerando ambos cuerpos en función de sus masas respectivas (la suma de la masa de sus

quarks), convirtiendo la energía potencial gravitatoria, en las distintas posiciones, en energía cinética. La forma de estas superficies equipotenciales definen las fluctuaciones del espacio-tiempo y su métrica; porque, además de las tres dimensiones espaciales, debemos tener en cuenta que la cuarta dimensión, que tiene en cuenta los valores escalares de densidad, es inversa a la cuarta dimensión temporal; es decir, cuando los valores de densidad gravitatoria son altos, el tiempo pasa más despacio y, conforme son más bajos, el tiempo transcurre más deprisa. Esto se debe a la constancia de la velocidad de la luz y al tiempo que tarda ésta en atravesar medios de distinta densidad. Lo que explica, al igual que la teoría de la relatividad, el "corrimiento al rojo gravitacional" cuando atraviesa los campos gravitatorios intensos (también conocido como efecto Einstein), porque la luz tarda más en atravesar un medio denso y eso se traduce en una reducción de su frecuencia. Un observador sumergido en ese campo de alta densidad no apreciará variación alguna al medir la velocidad de la luz, pero su tiempo transcurre más despacio que otro observador de esa misma fuente de luz que esté situado en un lugar del espacio cuya densidad del campo H sea menor. Igualmente, el concepto de "lente gravitatoria" se podría definir, ahora, expresándolo en términos de índice de refracción de un medio, de forma análoga a la de una lente material convencional, aunque el campo H no esté compuesto por materia. También, involucrando al campo H , es fácil entender por qué la gravedad actúa incluso a través de los objetos o a través de volúmenes donde previamente hemos hecho el vacío. Los quarks están sumergidos en él y las estructuras formadas por éstos son permeables a los bosones de Higgs, por consiguiente, no es posible aislarnos de su influencia.

Démosnos cuenta de la especial trascendencia que resulta de la equiparación o identificación de las fuerzas gravitacional y residual del color de la CDC (siglas de cromodinámica cuántica, QCD en inglés). Hemos eliminado una de las fuerzas fundamentales de la ecuación y la necesidad de encontrar el "gravitón"; por lo que, todo se simplifica notablemente y, con ello, hemos empezado a despejar el camino para la gran unificación de la física. Ya en 1919 (aún a muchos años de que se teorizase sobre la cromodinámica), Einstein, en un artículo titulado: "¿Desempeñan los campos gravitatorios un papel esencial en la estructura de las partículas elementales de la materia?", dijo:

«Las reflexiones anteriores muestran la posibilidad de una construcción teórica de la materia a partir del campo gravitatorio y el campo electromagnético solamente, sin la introducción de hipotéticos términos suplementarios en la línea de la teoría de Mie. Esta posibilidad se presenta particularmente prometedora en cuanto que nos libera de la necesidad de introducir una constante especial λ para la solución del problema cosmológico».

Partiendo de esta idea se deduce que, cuando consigamos un entendimiento profundo de las fuerzas de la CDC, podremos diseñar la tecnología necesaria para intentar dominar la gravedad. Lo que supondría, a todas luces, uno de los mayores logros del ser humano, y la mera posibilidad de llegar a conseguirlo debería bastar para seguir avanzando en la verificación de todas las teorías relacionadas con el nivel subatómico.

La masa

Con las hipótesis del apartado anterior se deduce el origen de la masa gravitatoria, en reposo o invariante; pues es aquella que está directamente relacionada con los valores escalares de la densidad de energía potencial gravitatoria en cada punto (el campo gravitacional), generada por la fuerza residual de la carga de color desde el área que envuelve al espacio tridimensional que ocupan los quarks de la primera generación situados en el seno del campo H. Y, como el área y el volumen de una esfera están relacionados por la fórmula: $A=V \cdot 3/r$ -siendo A el área, V el volumen y r el radio de la esfera-, deducimos que la "masa en reposo" también se puede relacionar directamente con el volumen que ocupa cada uno de los quarks de un sistema material, en el campo H.

Otra forma de relacionar la masa gravitatoria con las dimensiones longitudinales puede inferirse de la forma que nos mostró César Gómez en la conferencia de divulgación científica, de noviembre de 2014, del Instituto de Física Teórica UAM-CSIC titulada "Gravedad y Mecánica Cuántica", esto es: La constante gravitacional de Newton (G_n), no es un número, sino que tiene dimensiones: [L], [T] y [M] (longitud, tiempo y masa), y se puede expresar en la forma siguiente:

$$[G_n] = [L]^3 / ([T]^2 \cdot [M])$$

Pero, cuando introducimos la noción de espacio-tiempo, todo se simplifica. Porque, introduciendo la constante "c" (la velocidad de la luz), dejamos de distinguir entre [L] y [T]. De ahí que:

$$[G_n] = ([L] / [M]) \cdot (c^2)$$

Siendo [L] la dimensión longitudinal característica de una masa a la que hayamos despojado de la influencia de todas las fuerzas excepto de la gravitatoria. Una "longitud gravitacional" que está relacionada directamente y exclusivamente con la masa, ya que los otros dos valores (G_n y c) son constantes.

Ambas formas de relacionar: la dimensión de la masa y la de la longitud, son perfectamente compatibles. Son dos maneras de llegar a la misma conclusión; porque podemos considerar que la tridimensionalidad de la esfera, en reposo, está representada tanto en el numerador de la primera fracción (sin simplificar) de $[G_n]$, como en la concreción que esta teoría de ruedas postula para el volumen de los quarks. Ahora bien, el concepto de masa no se limita a la masa en reposo, también debemos definir la masa en movimiento. A este respecto, Einstein dijo:

«No es bueno introducir el concepto de masa de un cuerpo en movimiento, para el cual no se puede dar una definición clara. Es mejor no introducir un concepto de masa distinto que la "masa en reposo" m .»

Sin embargo, ahora, valiéndome de la visión geométrica de los quarks en movimiento y la simplificación que supone la incorporación del espacio-tiempo a la constante cosmológica de Newton, haré precisamente eso, mostraré las hipótesis que considero válidas para que esta teoría sea congruente e introduciré el concepto de "masa en movimiento", aún a riesgo de estar errando. Porque, si alguien en física propone un modelo e, intencionadamente, incluye en su argumentación un error (algo que vaya en contra de algún concepto que se cree perfectamente sustentado en principios y leyes físicas, y que se asume como indiscutible porque se considera contrastado con la experimentación y la obser-

vación), lo normal sería que este nuevo modelo ofreciera resultados incoherentes, absurdos o inconexos con la realidad. Pero si resulta no ser así, es decir, si analizamos los fenómenos físicos teniendo este modelo como referencia y muestra su utilidad para explicar las observaciones, sin recurrir a argumentos que, a todas luces, estén desconectados con nuestra experiencia con la naturaleza; si también ofrece una explicación válida a varios de los grandes enigmas que quedan por resolver en varias parcelas del conocimiento; y si además sirve para unificar partes de la física consideradas irreconciliables. Sin duda, tendríamos que replantearnos si ese "error" no será en realidad "la clave". La teoría que incorpore esa clave modificará profundamente nuestra cosmovisión; máxime, si ofrece la ventaja adicional de disponer de una imagen clara de "por donde ir" en la búsqueda de su plena confirmación empírica y de su descripción matemática; lo que supondría el cambio a un nuevo paradigma en física teórica, que abriría el camino para el desarrollo de nuevas tecnologías y que servirían, a su vez, para acercarnos a otras regiones del conocimiento.

Teniendo lo anterior en mente, especularé sobre la "masa relativista aparente" que, en la relatividad especial, se entiende como una magnitud dependiente del sistema de referencia, ya que ésta varía con la velocidad. Lorentz, Einstein y también Planck, en su día, defendieron el programa de la cosmovisión electromagnética, según el cual: los electrones encogen su dimensión espacial en la dirección paralela al movimiento. Esto llevado a nivel de quarks también debe cumplirse, de manera que, según el sistema de referencia elegido y la velocidad relativa observada, veremos como las partículas van aplanándose más conforme su velocidad aparente sea mayor; lo que significa que, a la velocidad de la luz, el aspecto que tendrán será el de entes bidimensionales. Si aplicamos lo dicho en el apartado anterior, a cerca del origen de la masa gravitatoria, podemos deducir que, al reducirse el

volumen de la partícula, también se reduce su masa aparente; pudiendo ésta llegar a ser casi cero, cuando la partícula se mueva a velocidades próximas a la de la luz. De la misma forma, cuando incorporamos el espacio-tiempo a la constante cosmológica de Newton observamos que solo una de las tres dimensiones es una "longitud característica" que está relacionada directamente con la masa. De lo que inferimos que, para que el valor de esta constante permanezca inmutable, cuando se reduce esa dimensión longitudinal también debe reducirse el valor de la masa. Una prueba de esto es que, cuando la velocidad del electrón es reducida al valor mínimo que la tecnología actual hace posible, los científicos han calculado la verdadera magnitud de la masa en reposo de éste. En concreto, han sido los físicos de la Universidad de Rutgers los que han descubierto que en algunos compuestos metálicos cristalinos, que les proporcionan un nivel de detalle en la experimentación mucho mayor de lo que hasta ahora se había podido observar; cuando se enfrían hasta cerca del cero absoluto, los electrones reducen su actividad y forman un fluido de "electrones pesados" cuya masa individual han calculado que llega a ser unas mil veces mayor que la masa medida de un electrón a temperatura ambiente. Esto también explica por qué hemos creído durante algún tiempo que otros entes, como el neutrino, estaban exentos de masa.

Según la teoría de la relatividad: en un sistema inercial es imposible distinguir un cuerpo en movimiento de uno que esté en reposo porque esta apreciación dependerá del sistema de referencia elegido; por tanto, para que se cumpla lo expuesto en el párrafo anterior, debemos considerar que el campo H , al que hemos involucrado al explicar la fuerza gravitatoria, debe moverse a la misma velocidad, en la misma dirección y en el mismo sentido que las partículas materiales en su movimiento relativo, de ahí que la teoría especial de la relatividad sea eso: una teoría que describe algo que única-

mente se da en situaciones muy especiales; algunas de las cuales explicaré conforme avance en la exposición de esta teoría, por ejemplo, cuando sea necesario razonar sobre el concepto de "falta de gravedad", que nos será muy útil cuando, más adelante, describa las dinámicas de un nuevo modelo de Cosmos.

Ahora bien, siguiendo con el problema de la masa, no podemos obviar que, experimentalmente, ésta parece aumentar al aplicar una fuerza sobre una partícula o conjunto de partículas. Este supuesto es distinto a los expuestos en los párrafos anteriores. En este caso estaríamos hablando de "masa inercial aparente". Para comprender por qué esto es así, tenemos que entender la importancia de la resistencia que ejerce el campo H en oposición a esa fuerza aplicada sobre la partícula (algo parecido al mecanismo de Higgs que parece dotarla de masa extra). Esta idea tampoco es nueva; pues, a finales del siglo XIX, J. J. Thomson propuso que una esfera cargada, que se desplazara a través del éter, adquiriría una masa aparente debida a la resistencia propia de un medio incompresible; aunque, al mismo tiempo, pensaba que esa "masa extra" no era real.

Ahora disponemos de la prueba de la existencia del campo H; la observación del bosón de Higgs; y, como indicio de la resistencia ejercida por este campo, podemos mencionar "la anomalía de las Pioneer" que consiste en la constatación de que las sondas espaciales Pioneer 10 y Pioneer 11 están siendo frenadas por una fuerza exterior, fenómeno que también les ocurre a las sondas espaciales Voyager. Estos indicios pasarán a tener la consideración de prueba cuando se analicen todos los datos y se verifique la dirección de la fuerza de frenado.

Así que estamos en condiciones de especular sobre, qué pasará si a una partícula material, que suponemos ocupa un volumen esférico en el campo H y que estuviera en reposo con respecto a este, le aplicamos una fuerza durante un determinado periodo de tiempo. Supondremos que se inicia un movimiento uniforme acelerado en un medio que ejerce una resistencia en oposición a la fuerza aplicada. Esto ya lo sabemos resolver con la física clásica. Lo que no hemos tenido en cuenta, hasta ahora, es que la variación de la forma esférica de la partícula material, con la velocidad, es un factor muy a tener en cuenta a la hora de calcular la deflexión de las partículas de Higgs, pues influirá en el valor de esa resistencia del campo H. Conforme la velocidad aumenta la forma de la esfera cambia, mantiene su diámetro pero se va achatando (adquiere forma lenticular), y por tanto la curvatura de la zona enfrentada al campo aumenta de radio, ofreciendo una resistencia mayor al movimiento, por consiguiente, será necesaria una fuerza mayor (una mayor energía) para mantener la aceleración constante. A la velocidad de la luz la esfera tendrá el aspecto de un círculo plano, con una curvatura en la dirección del movimiento de radio infinito, esto podría significar que no habría ninguna deflexión del campo H y por tanto la fuerza necesaria para llegar a esa velocidad sería mucho mayor. Pero esto no es motivo suficiente para que podamos llegar a pensar que la energía necesaria para alcanzar esa velocidad debiera ser infinita; tiene que existir otra razón más poderosa, porque las propias partículas de Higgs, al ser arrastradas por esa superficie plana, procurarán la deflexión de las que se encuentran por delante. Tal vez, la respuesta podemos encontrarla en las, recientemente evidenciadas, ondas gravitacionales; esto es, cuando una partícula se mueve en el campo H, genera una serie de ondas esféricas que se van alejando y agrandando a la velocidad de la luz. El incremento de densidad de este "frente de ondas", en el sentido de movimiento de la partícula, será mayor cuanto mayor sea la

fuerza aplicada sobre ésta y, por tanto, cuanto mayor sea el momento lineal adquirido, delante de la partícula existirá un medio cada vez más denso, que ejercerá una mayor resistencia al movimiento. A la velocidad de la luz nos encontraríamos con una barrera de una densidad tal, que requeriría, supuestamente, aplicar una fuerza infinita (una energía infinita) para seguir avanzando. Si nos referimos a la energía y a la famosa fórmula de Einstein, que pone en relación ésta con la masa y la velocidad de la luz ($E = m \cdot c^2$), ¿podríamos pararnos aquí y considerarlo un razonamiento suficiente para llegar a la conclusión de que la masa inercial aparente de una partícula será infinita cuando se la acelera hasta alcanzar la velocidad de la luz? No olvidemos que "m" es la masa en reposo y hasta ahora no ha existido una definición clara de la masa en movimiento. Además, sabemos que las radiaciones cósmicas formadas por: electrones, positrones, neutrinos, muones, etc. no tienen una masa infinita y se mueven a velocidades próximas a la de la luz en el "vacío" (el campo H); por tanto, precisamos de una hipótesis aclaratoria que haga compatible el aumento aparente de la masa inercial con la velocidad de los entes que forman esas "radiaciones cósmicas". Para ello empezaremos suponiendo que el campo H es un magnífico transmisor de las ondas gravitacionales, lo que nos hace sospechar que podría tener las cualidades de un fluido incompresible (muchas teorías sobre el éter lo consideran de esta forma); y, si es así, un ente sumergido en él podría moverse a la velocidad de la luz, incluso superar "la barrera de la luz", de la misma forma que se supone que algunos submarinos utilizarán la tecnología de la "supercavitación" para moverse a velocidades supersónicas estando sumergidos, generando entorno a ellos un campo amortiguador de la resistencia del medio -conforme avance la exposición de esta teoría, veremos cómo esto es posible en el nivel subatómico-. Por otro lado, como prueba de que la velocidad de la luz no es una barrera infranqueable, fijémonos en los estudios sobre la radiación de

Cherenkov, pues sabemos que hay partículas procedentes de la materia de la atmósfera terrestre que, al recibir la energía del impacto con las radiaciones cósmicas, superan la velocidad de la luz generando un frente de ondas superlumínico de forma cónica. Igual que cuando un reactor supera la barrera del sonido en el aire. Por tanto, podemos concluir que el incremento de masa inercial aparente de una partícula, sobre la que se ejerce una fuerza, es solo el efecto físico de la interacción con el campo H, pero esto no supone aumento alguno en el volumen de la partícula, ni de la carga correspondiente a su fuerza de atracción gravitatoria; lo que nos lleva a descartar un incremento real de su masa.

En los aceleradores de partículas usamos ingentes cantidades de energía para llevar la materia hasta velocidades próximas a la de la luz, con el objetivo de recrear las condiciones primigenias donde, supuestamente, se crea la materia partiendo de la energía, pero en el experimento despreciamos sistemáticamente los efectos del rozamiento con el campo H y gran parte de esa energía se disipa en este campo, antes y durante las colisiones. Personalmente creo que hasta que esto no se comprenda, no se intentará desarrollar las tecnologías que hagan posible una generación de nuevos aceleradores, en los cuales el campo H se fuerce a circular a la misma velocidad y en el mismo sentido que la materia que se pretende estudiar, sin descartar velocidades superlumínicas. Para conseguirlo tendremos que ahondar en el conocimiento de las fuerzas de la CDC, porque serán estas con las que produciremos el tirón gravitatorio necesario para acelerar las partículas de Higgs, al igual que hacemos ahora con las fuerzas de la EDC (siglas de Electrodinámica Cuántica, QED en inglés) para acelerar las partículas y los iones materiales cargados eléctricamente.

El modelo cosmológico

En el intento de seguir la exposición de las ideas, el lector estará haciendo un importante esfuerzo intelectual para imaginar las entidades de los distintos niveles de la naturaleza, viéndola desde nuevas perspectivas y con otras ópticas. Casi sin darnos cuenta, nos hemos sumergido en lo más pequeño, para explicar: qué es la gravedad y qué entendemos por masa. Pero ahora deberemos redoblar el esfuerzo, pues nos enfrentarnos también a lo inmensamente grande del nuevo modelo cosmológico para aplicar lo anteriormente deducido. ¡Vamos a ello!

Como sabemos, la gravedad es la fuerza que tiende a compactar la materia-energía de una determinada región espacial en el volumen más pequeño que sea posible. Pero, cuanto más concentrada está la materia, mayores son los desequilibrios energéticos entre las zonas externa e interna del sistema. La naturaleza intenta compensarlo haciendo fluir la energía entre la materia de la forma más eficiente posible, creando "caminos" para estos flujos. Es lo que denominamos circulación convectiva. Se da en los estados materiales fluidos (líquido y gas) y en el plasma, es cíclica y se manifiesta en todas las escalas naturales. En esta ocasión, partiremos desde la escala planetaria, para poner como ejemplo a los flujos de materia fundida del interior de nuestro planeta, e iremos ascendiendo en tamaño, para fijarnos en las circunvoluciones del plasma super-energético en estrellas como el Sol. Podemos estudiar estas dinámicas materiales describiendo campos en coordenadas cuyas líneas rotan envolviendo varias superficies toroidales concéntricas. Los movimientos cíclicos de las cargas eléctricas de la materia generan campos magnéticos que son manifestaciones energéticas que también podemos representar, recurriendo a la teoría de campos. Los

resultados de esta forma de análisis son satisfactoria hasta ciertas escalas, sin embargo, encontramos dificultades al pasar a las escalas superiores, por ejemplo, en las galaxias que, como sistemas materiales fluidos que interactúan gravitacionalmente, funcionan de forma similar, es decir, concentrando la materia de los sistemas estelares de una determinada región espacial y tendiendo a evolucionar por agrupamiento o absorción de las galaxias menores, para formar super-galaxias espirales. Estas poseen concentraciones de materia-energía impresionantes y soportan dinámicas de flujos moviéndose a velocidades relativistas, cuyos resultados matemáticos están indefinidos en la zona central, donde albergan uno o varios agujeros negros que son la puerta de entrada hacia lo que llamamos "singularidad". Un escollo que debemos salvar, si queremos describir un modelo de Cosmos coherente para esta nueva cosmovisión.

La imagen que tenemos de un agujero negro es la de un lugar del espacio donde se acumulan masas ingentes y cuya atracción gravitacional es tan fuerte que de ella no puede escapar ni la luz. Algunos divulgadores científicos acompañan sus hipótesis con representaciones artísticas donde se muestra una gran esfera negra, en el centro de una de estas galaxias, de la cual emana la llamada "radiación de Hawking"; lo que resulta completamente antinatural, en primer lugar, porque la idea de un agujero es cóncava y no convexa y, en segundo lugar, porque, a pesar del gran esfuerzo intelectual realizado por: Stephen Hawking y los otros grandes pensadores que intervinieron en el desarrollo de la teoría que pretende explicar esa fuente de radiación, no se termina de entender cómo es posible que existan estas emanaciones tan energéticas en el punto donde se supone la máxima fuerza de absorción gravitatoria. Por eso, si queremos encontrar una imagen alternativa, más acorde con las observaciones realizadas, debemos recordar que la idea de los agujeros negros

surgió como consecuencia de la obtención de una solución válida para las ecuaciones de la gravitación de Einstein, que tiene en cuenta el giro y la torsión en sistemas de simetría esférica, propuesta por Karl Schwarzschild; para lo cual, éste dividió el espacio-tiempo en cuatro zonas. Dos de ellas estarían unidas por una singularidad que separa dos horizontes de sucesos: uno perteneciente a un agujero negro, donde se produce el efecto de absorción, y otro asociado a un "agujero blanco" con efecto opuesto, de impulsión. Trasladando esto a la imagen real de una galaxia espiral, de las más evolucionadas, nos daremos cuenta de que, en realidad, lo que se nos muestra es solo la primera parte de la evolución de un sistema cíclico que comienza concentrando la materia en los agujeros negros, permaneciendo estos invisibles en las capas más profundas del bulbo galáctico. En éstos la materia alcanza velocidades que hacen que el tiempo se dilate tanto que probablemente sea preciso esperar millones de años, tal vez más de los que tiene nuestro universo, para observar cómo es expulsada de nuevo por los agujeros blancos y constatar los efectos de la acción cíclica conjunta con los agujeros negros teorizada por Schwarzschild. Pero, en escalas menores, no es necesario esperar tanto para encontrar ejemplos de estas dinámicas, aunque técnicamente no se les deba llamar agujeros blancos. En las nebulosas planetarias (especialmente las bipolares) se ha observado que, cuando se alcanza la masa crítica en el seno de algunas estrellas, se producen inmensas explosiones o eyecciones de plasma y energía, de forma más o menos simétrica. La pregunta que surge inmediatamente es: ¿cómo se manifestará un agujero blanco galáctico? En este sentido, se ha especulado con la posibilidad de que lo haga de forma violenta, con explosiones esféricas de muy corta duración, y de que alguno de los grandes eventos explosivos observados ya, en el universo, a los que se haya catalogado como grandes supernovas, puedan haber sido en realidad episodios de este tipo. Pero, también

es posible que la naturaleza haya creado vías diferentes para la absorción y la expulsión de la materia-energía, como en todo proceso convectivo; y que, transcurrido el tiempo pertinente, se observe cómo del centro de las galaxias espirales brotan dos fuentes de materia super-energética en direcciones opuestas –no necesariamente tendría que ser perfectamente simétricas–; al tiempo que otra materia sigue condensándose en su disco de acrecimiento en un proceso cíclico muy activo, pero diferente a la explosión esférica. Lo que podría estar poniendo de manifiesto que, lo que ya estamos observando, en forma de jet o de blazar, en: los cuásares, los púlsares o las radio-galaxias; puedan ser ejemplos a menor escala de esos agujeros blancos que estamos buscando.

Más adelante, durante la exposición de la segunda fase de la evolución de la materia, especularé sobre el origen de la llamada "radiación de Hawking" con hipótesis sencillas que reforzarán estas ideas sobre las dinámicas cíclicas de los entes cosmológicos, a la vez que nos ayudarán a establecer una imagen clara de la interacción de la materia y la energía. Pero, a estas alturas, alguien se estará preguntado: ¿tiene alguna trascendencia hablar de galaxias y de sus dinámicas para exponer hipótesis sobre la evolución de la materia, en el nivel subatómico, cuando suponemos que ésta debe haberse iniciado tras el Big Bang; es decir, cientos de millones de años antes de la existencia de las primeras galaxias? La respuesta es, sin duda, sí. Porque debemos recordar también que la idea de lo que posteriormente se llamó el "Big Bang" fue teorizada por primera vez en 1927 por Georges Lemaître, el cual *"obtenía una solución de la construcción einsteniana en la que, como señalaba en sus conclusiones, «el radio del Universo crece sin cesar desde un valor asintótico R_0 , para $t=-\infty$ »"* *, es decir, que el universo procede de un único lugar donde todo estaba concentrado y desde allí se expandió hasta llegar a la

situación actual. Podríamos considerar entonces, que esta teoría del Big Bang describe únicamente una parte de la dinámica del universo, al igual que ocurre con la observación de la evolución de las galaxias espirales, y que cada una puede estar describiendo la mitad complementaria de la dinámica completa, aunque a escalas diferentes. Esto nos ayudará a responder las inevitables preguntas sobre: ¿cual es el futuro del universo?, ¿cómo llegó a formarse el "huevo cósmico primigenio"? o ¿qué fue primero: "el huevo" o "la gallina"? Para imaginar la "gallina" que puso ese "huevo" debemos ampliar nuestra imagen mental de lo más grande y buscar la madre de todos los entes del nivel cosmológico, la que contiene la mayor cantidad de materia-energía posible. Ese super-ente sólo puede ser un Cosmos mucho mayor de lo que hasta ahora habíamos creído posible. Sus dinámicas deben parecerse a las que se nos muestran en escalas inferiores, es decir, con flujos convectivos. Porque, si en la naturaleza las cosas funcionan así, de forma cíclica ¿por qué buscar una solución diferente? La materia-energía que sería capaz de concentrar el Cosmos, en un supuesto agujero negro colosal, haría que todo, absolutamente todo, quedara reducido al estado super-concentrado que permitiera el menor espacio entre las partículas más pequeñas que puedan existir en la naturaleza. Esto se daría en la super-singularidad. Hasta las partículas de Higgs se verían irremediabilmente arrastradas hacia ella y, por sus macro agujeros blancos, no saldría otra cosa que los entes materiales primigenios básicos, en el entorno super-energético de un renovado campo H que iría "inflando" el universo recién creado, haciéndose "espacio" entre la materia. Lo que simplifica sobremanera el entendimiento del inicio de la evolución de los entes materiales, como veremos más adelante.

Sin embargo, el aspecto cíclico de este modelo choca con la segunda ley de la Termodinámica, que establece lo

siguiente: *“La cantidad de entropía del universo tiende a incrementarse en el tiempo”*. Y, según Clausius: *«Ningún proceso cíclico es tal que el sistema en el que ocurre y su entorno puedan volver a la vez al mismo estado del que partieron»*. De ser cierto, significaría que, cuando la entropía sea máxima, es decir, cuando el grado de desorden de la materia y la energía alcance su límite superior, llegaría la muerte térmica del universo. Pero, afortunadamente, tenemos argumentos para rebatir esto. Fue Poincaré, durante la demostración de un teorema, en 1890, quien dijo: *«en un sistema conservativo (es decir, uno en el que se conserva la energía) en un espacio finito regresará infinitas veces a un estado próximo a un estado inicial arbitrario. De esto se deducía que la entropía no podía crecer continuamente, sino que debía experimentar variaciones cíclicas»**

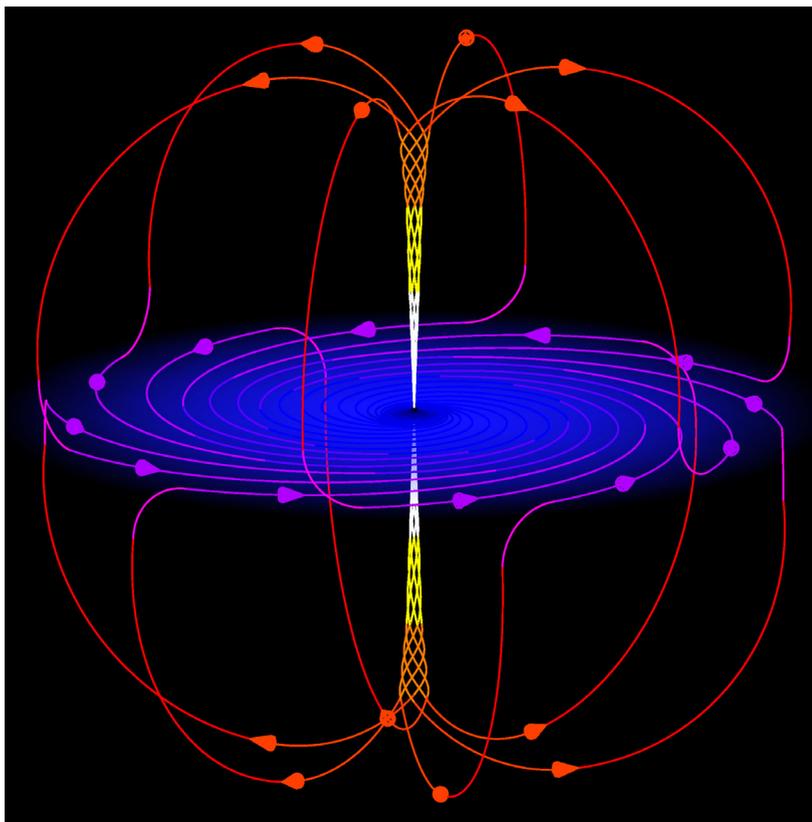
(*) Extraído del artículo de José Manuel Sánchez Ron, titulado: "La crisis de la física a finales del siglo XIX"

Por otro lado, en la década de los setenta del siglo pasado, Bekenstein y Hawking, calcularon la entropía de los agujeros negros y el resultado fue que en éstos se daba la máxima entropía y, por tanto, el segundo principio termodinámico podía ser violado, haciendo factible la regeneración cíclica de la materia y la energía. Así es que, habiendo salvado este escollo, a continuación expondré hipótesis sobre cómo entiendo yo estas dinámicas cíclicas de los flujos de materia-energía, en el nivel cosmológico, y de los campos magnéticos asociados a ellos.

Los entes que desarrollan estas dinámicas, en el espacio, se mantienen estables gracias su simetría respecto al lugar geométrico donde el valor del campo magnético es cero. En la Tierra corresponde al plano del ecuador magnético; en el Sol, al plano orbital de su sistema planetario; en una galaxia espiral, al plano galáctico (el disco de acrecimiento); y en el

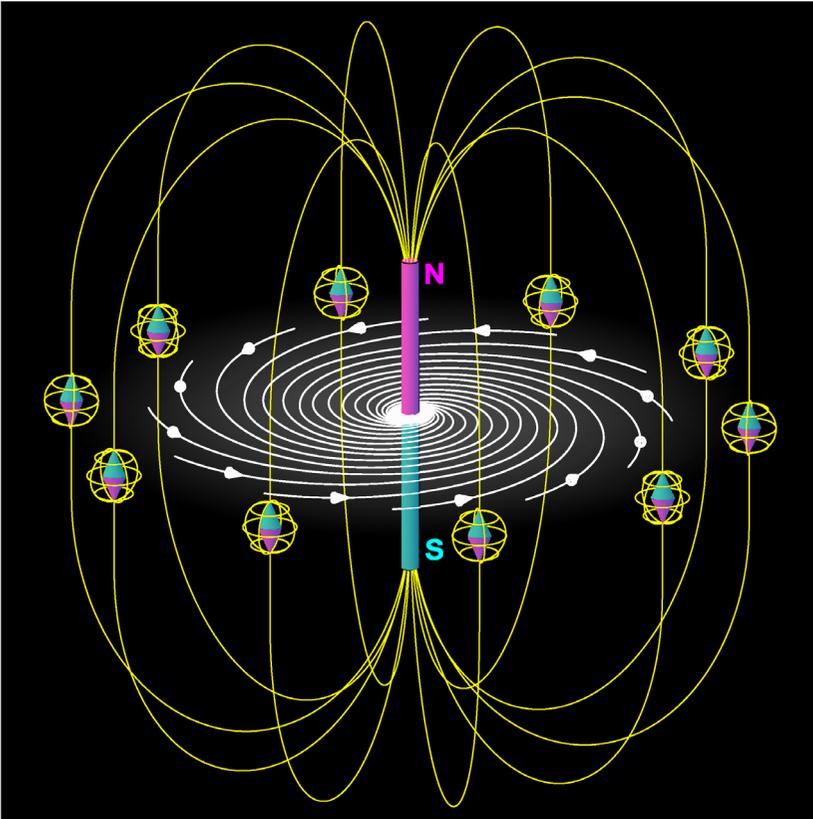
Cosmos, al que llamaremos "plano cosmológico". El esquema de funcionamiento es el mismo para todos ellos. Para los flujos materiales (ver figura 1) es un esquema general de doble acción simétrica, con vórtices que se desarrollan desde el centro de masas del sistema, en la dirección perpendicular al plano que acabamos de mencionar y en sentidos opuestos a ambos lados de éste, desde el interior hacia el exterior, siguiendo superficies concéntricas semitoroidales, hasta caer de nuevo en él, para iniciar seguidamente una ruta espiral, casi plana, hacia el centro del sistema.

Figura 1:

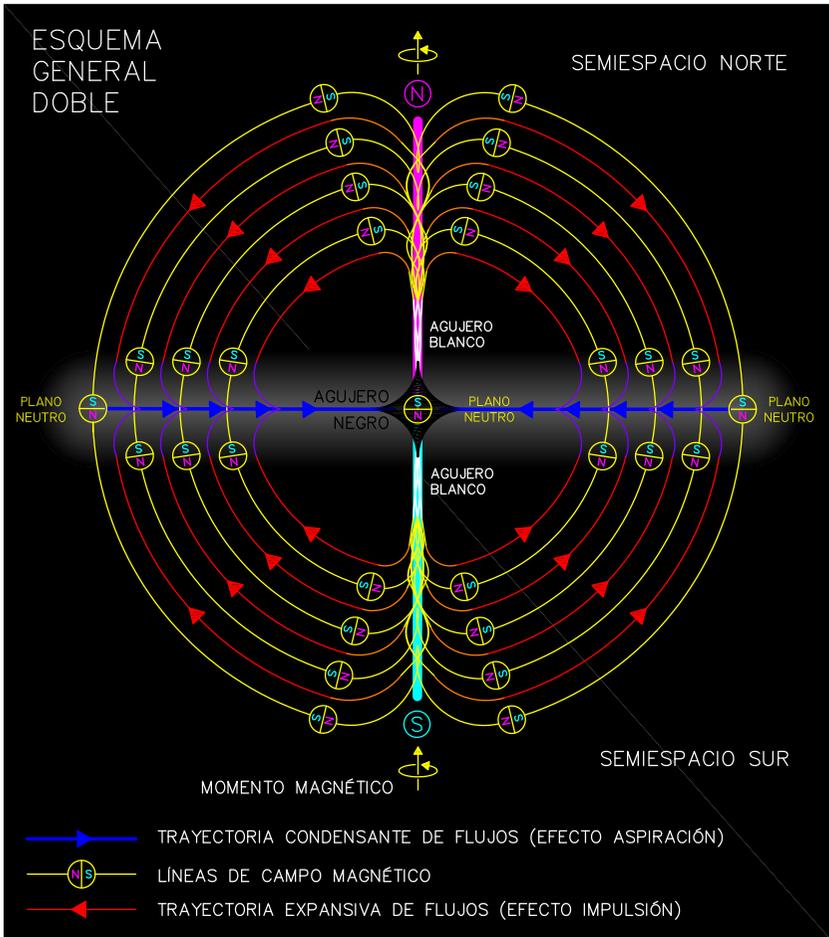


Estos flujos materiales son los responsables de la existencia del dipolo magnético (ver figura 2), cuyas líneas de campo, básicamente recorren formas toroidales simples concéntricas que se expanden desde el centro en el hemisferio o semiespacio norte y se condensan hasta el centro del hemisferio o semiespacio sur, para volver a unirse en la línea central, normal al plano y con sentido sur-norte; lo que termina de definir su dinámica cíclica. Si bien, el sentido de las líneas de campo magnético es un puro convencionalismo.

Figura 2:



La combinación de ambas dinámicas: la de los flujos materiales (debida al campo gravitatorio y los desequilibrios energéticos que origina) y la del campo magnético, que se genera como consecuencia del giro de las cargas eléctricas de la materia, define la manera según la cual la naturaleza hace funcionar estos sistemas en sus diferentes escalas. La representación gráfica conjunta de estas dinámicas, para el nivel cosmológico, pueden verse en la siguiente figura.



El "esquema general doble" representa una sección transversal de las trayectorias de los flujos de materia-energía en dos colores: añil, para las que recorren el disco de acrecimiento, que en esta sección se ve como una línea horizontal que separa dos hemisferios o semiespacios (en 3D es el plano donde se condensa la materia en dirección hacia el agujero negro situado en el centro, la espiral tan llamativa); y rojo, para las que se expanden recorriendo los dos hemisferios o semiespacios, después de ser impulsadas por uno de los dos agujeros blancos. Los colores de las trayectorias de los flujos hacen referencia al efecto Doppler, de corrimiento al rojo o al azul, que se observa en las zonas expansivas y condensantes, respectivamente. También dibujo las líneas de campo magnético (en amarillo) interrumpidas por brújulas cuya orientación nos ayuda a entender el sentido de su fuerza.

El Cosmos, es el mayor ejemplo de entidad que sigue el principio de funcionamiento de este esquema general doble, cuyas dinámicas son cíclicas. La gravedad es la fuerza responsable de atraer la materia-energía dentro del gran agujero negro hacia la singularidad. Ahí la temperatura y la densidad alcanzan valores críticos, la cantidad de energía cinética alcanza su máximo y la gravedad su mínimo, pues las partículas se mueven a velocidades cercanas a la de la luz, lo mismo que el campo H, que es arrastrado con ellas, todo está sincronizado en una dimensión temporal casi infinitamente dilatada. Es la situación más extrema en la cual la teoría especial de la relatividad se da realmente en la naturaleza. En estas condiciones se puede acumular una cantidad de materia descomunalmente grande en un volumen excepcionalmente pequeño (el huevo cosmológico primigenio), porque las partículas no tienen prácticamente ningún volumen, son entidades casi bidimensionales, su masa tiende a cero y se vuelven asintóticas, es decir, ninguna fuerza las une. Tal y como descubrieron David Politzer, Frank Wilczek y David

Gross; en 1973 al estudiar las teorías de campo de gauge de tipo Yang-Mills. Esta hipótesis también parece coincidir con lo dicho, en 1945, por André Lichnerowicz, esto es:

«Después de haber analizado de manera completa el problema formal de Cauchy para coordenadas locales arbitrarias, de la primera demostración (parcial) de un resultado que había buscado Einstein y Pauli: un espacio-tiempo exterior estacionario, regular y asintóticamente euclídeo en todos sus puntos, debe ser plano localmente; esto es, sin gravitación».*

(*) Cita extraída del libro de José Manuel Sánchez Ron: "El mundo después de la revolución" (2014).

Esta situación de "falta de gravedad" en el seno de la singularidad es el detonante de las emisiones que, desde el gran agujero blanco, impulsan todo en el inicio de un nuevo ciclo. Cada una de estas grandes emisiones es un pulso de materia-energía y cada uno de estos pulsos formará un nuevo universo. El Big Bang, como hemos llamado al inicio del nuestro, no es más que un pulso más, uno entre muchos. Seguidamente se produce lo que se conoce como "inflación" (propuesta por Alan Guth en 1981), porque disminuye rápidamente la velocidad de las partículas y, asociado inherentemente a esto, van recuperando su volumen, haciéndose sitio en el seno del campo H, que también recupera su espacio. Al tiempo que renace la gravedad, ésta comienza a interactuar con la materia circundante del universo recién formado y, también, con la materia de los universos precedentes. Tras este momento de gran inflación, el recorrido del pulso sigue la forma de un tronco de cono poco curvado, casi recto, su diámetro crece de manera casi constante debido a la gran energía cinética que todavía conserva. Pero, con el paso del tiempo, ésta va decreciendo y la curvatura de las trayectorias expansivas de los flujos va haciéndose más cerrada, mientras

va "cayendo" hacia el disco de acrecimiento cósmico. Así, la materia se aleja del eje norte-sur de forma acelerada. Pero, en la primera parte del recorrido, esta aceleración solo es apreciable si consideramos el crecimiento del diámetro de ese universo. En realidad, la velocidad individual de la materia va reduciéndose y el universo se enfría. Cuando los flujos lleguen al "plano cósmico", la gravedad de los universos precedentes se impondrá, pues la energía cinética habrá alcanzado el mínimo, al igual que la densidad y la temperatura. Entonces se iniciará la segunda parte del recorrido para este universo. Desde aquí avanzará siguiendo las trayectorias condensantes de los flujos en un super-disco espiral de acrecimiento. Se irá contrayendo e incrementará su velocidad y su temperatura; transformando la energía potencial gravitatoria acumulada en energía cinética de nuevo. Esto es compatible con la teoría del llamado Big Crunch (la gran implosión), pero recordemos que sólo es necesario que colapse una parte de la materia-energía del Cosmos para que, desde los grandes agujeros blancos, se generen nuevos pulsos, nuevos universos. El Cosmos, en su conjunto, seguirá siendo igual de grande y seguirá funcionando con el mismo esquema. Sería un Cosmos con multiversos que se esparcen y se condensan, pero entendiendo que esta idea de multiversos no es como ninguna de las actuales. No se trata de universos paralelos aislados, ni concéntricos -en la línea de pensamiento de la mecánica cuántica-. Cada universo es un macro sistema de materia-energía que al final acabará mezclándose con otros conforme se acerquen al gran agujero negro. Por supuesto, queda abierta la puerta de la imaginación para especular con la idea de "multi-cosmos" en un espacio mucho mayor; donde ese macro-ente, que es el Cosmos, sería uno más entre muchos otros. Y... ahí lo dejo.

Existen muchas teorías sobre las dinámicas cíclicas del Cosmos, varias de las cuales tienen la forma toroidal como referente y alguna llega incluso a plantear la simetría de los

flujos entre dos toroides, acercándose mucho a la hipótesis que yo planteo aquí. Pero estas últimas contienen un error de bulto, esto es: prevén la dirección de los flujos materiales en sentido contrario al que dicta la razón, es decir, describen agujeros negros que absorben la materia-energía por las partes inferior y superior del sistema, y la expulsan por el plano de simetría. Eso no tiene sentido físico, pues no sería un sistema estable, ya que una dinámica semejante tendería a separar ambos campos toroides. Por tanto, mis hipótesis sobre el modelo cosmológico marcan la diferencia respecto a todas las anteriores; porque, con el esquema general doble, se ofrece una imagen nítida de las dinámicas cíclicas cósmicas. Dando explicación a lo que ocurre con la materia-energía, tanto en el seno de la super-singularidad, como fuera de ella, es decir: antes, durante y después del Big Bang; y, consecuentemente, ahora podemos dar también una respuesta sencilla a la pregunta: ¿qué es la "energía oscura"?

La energía oscura

La teoría inflacionaria describe un hecho constatado por las observaciones y mediciones realizadas, según las cuales, nuestro universo se expande y se curva de forma acelerada. Al no tener argumentos mejores, se ha recurrido a la denominada "energía oscura" como fuente de la fuerza necesaria para explicar este fenómeno (una especie de fuerza gravitatoria negativa). Pero, con la nueva cosmovisión teorizada en el apartados anteriores y el nuevo modelo de Cosmos, donde se muestra que éste es mucho más grande de lo que podemos imaginar, daremos una explicación simple; sin necesidad de recurrir a una nueva clase de energía, pues esa "energía oscura" no sería más que el diferencial de la fuerza del campo gravitatorio de la materia de los universos que han precedido al nuestro y la que se va creando en los que les

siguen; sumada al empuje del renovado campo H, que se hace espacio entre la materia y cuya dinámica tiene el efecto inverso a la resistencia que normalmente sería de esperar de este y que ayuda a la expansión acelerada de la materia, al igual que ocurre con la evidencia contrastada de las naves espaciales que, cuando pretenden aprovechar el impulso gravitatorio planetario en sus recorridos, son sobre-aceleradas inesperadamente; lo cual supone otra prueba de la existencia del campo H (el éter) y de sus dinámicas fluidas.

Hemos gastando parte de nuestro tiempo en el estudio del nivel cosmológico, a pesar de que este documento trata en realidad del nivel subatómico, porque no podríamos especular sobre las interacciones de las partículas sin intentar explicar previamente algunas cuestiones cuyo entendimiento se nos ha resistido hasta ahora. Un ejemplo es que, como consecuencia de haber descrito el modelo cosmológico de la forma que lo hemos hecho, podemos concluir que debe existir un campo magnético primordial generado por las dinámicas del Cosmos, unas líneas de campo magnético que, desde el origen de cada universo, orientan y guían a los mesones primigenios; lo que nos servirá de punto de partida para explicar la primera fase de la evolución de la materia. Por tanto, a partir de aquí seguiremos nuestra exposición en el nivel de lo más pequeño. Únicamente será preciso que retomemos la imagen del Cosmos cuando, durante el transcurso de la exposición de esta teoría de ruedas, especulemos brevemente sobre: la anti-materia, la materia oscura, la radiación de fondo de microondas y la radiación de Hawking.

La evolución de la materia: del quark al átomo

Comenzaremos la descripción de la evolución de la materia, tras el Big Bang, situándonos junto a los mesones. En paralelo a la dirección de su movimiento (inicialmente coincidente con las líneas del campo magnético primordial), en el mismo sentido y a su misma velocidad. Lo que evitará, al menos en las primeras fases, que tengamos que tener en cuenta los efectos relativistas. Esta forma de proceder, también nos permitirá prescindir de otras herramientas conceptuales complejas, como la función de onda. Pues, como ya he adelantado, la dualidad onda-corpúsculo será puesta en cuestión con esta teoría y, al menos en escalas iguales o superiores a la de los quarks, supondremos una existencia física concreta y permanente a las entidades materiales, por tanto, entenderemos que las partículas estarán localizadas en todo momento. Tampoco será necesario que hagamos distinción entre quarks y antiquarks porque, partiendo de varios mesones llegaremos a estructuras con múltiples triángulos equivalentes a los bariones, que actualmente se consideran constituidos únicamente por quarks; y porque, así evitaremos confundir el concepto de antipartícula y el de antimateria (ambos relacionados con la simetría del nuevo modelo cosmológico) -sobre este asunto daré explicaciones más adelante-.

Siempre que sea posible, apoyaré mis explicaciones en imágenes explícitas, para facilitar la comprensión de las ideas y para no marear con extensos textos al voluntarioso lector, al tiempo que intento disuadirlo de abandonar esta lectura. Por eso he elegido un código de colores que permite diferenciar claramente las fuerzas de la electrodinámica y de la cromodinámica. Así, el color amarillo, como color cálido, servirá para representar la energía electromagnética y sus cuantos, los fotones. A las cargas eléctricas le asigno los mismos colores que a los polos magnéticos (magenta = positivo = norte, cian =

negativo = sur) que no son los establecidos en el estándar (rojo y azul, respectivamente), porque, en el nivel subatómico, también tenemos que tener en cuenta la carga de color, representada aquí con: rojo, verde y azul (en inglés: red, green y blue -RGB-). Sería confuso mantener los colores de ambos códigos. Por supuesto, ya debemos saber que hablar de los colores de las partículas, en el nivel subatómico, no tiene sentido y sus verdaderas magnitudes sobrepasan con mucho los límites de la imaginación humana. Por tanto, lo que ofrezco aquí es únicamente una visión geométrica y conceptual simple.

En las dos primeras fases de la evolución nos será fácil imaginar cómo se llegan a formar y cuáles son las cualidades de las estructuras bidimensionales y tridimensionales más pequeñas; pero serán las fases más especulativas, porque las observaciones en experimentos que simulen las interacciones de la materia y la energía, en condiciones similares, aún queda un poco lejos. Por tanto, para justificar mis hipótesis, recurriré a: la intuición, la lógica, la geometría y a unas matemáticas novedosas que se basan en la fractalidad y cuya simplicidad es tal, que estoy convencido que la naturaleza debe recurrir a ellas para ordenar desde lo más pequeño hasta lo más grande. Sin embargo, para no cansar al lector con las sutilezas de los análisis geométricos y matemáticos, si lo único que desea en su primer acercamiento a esta teoría es hacerse una idea general del modelo propuesto, y para no tener que ir adelantando continuamente aspectos que se desarrollan en fases posteriores de la evolución material, cuya descripción prefiero que sea en orden cronológico; he trasladado la descripción de estas matemáticas y la exposición de los resultados de los análisis teóricos a los anexos del final de este documento.

Confío en que, a partir de la tercera fase de la evolución de la materia, el lector reconocerá los distintos entes y sus interacciones con bastante naturalidad; pues, a partir de aquí, sí tenemos suficientes pruebas experimentales de los hechos en cuestión; de ahí que su formulación matemática no sea necesaria en ese momento; porque, como dijeron Albert Einstein y Leopold Infeld en su libro "La evolución de la física":

«Las ideas fundamentales desempeñan un papel esencial en la formación de una teoría física. Los libros de física están llenos de fórmulas matemáticas complicadas. Pero son los pensamientos e ideas, no las fórmulas, los que constituyen el principio de toda teoría física. Las ideas deben, después, adoptar la forma matemática de una teoría cuantitativa, para hacer posible su confrontación con la experiencia.»

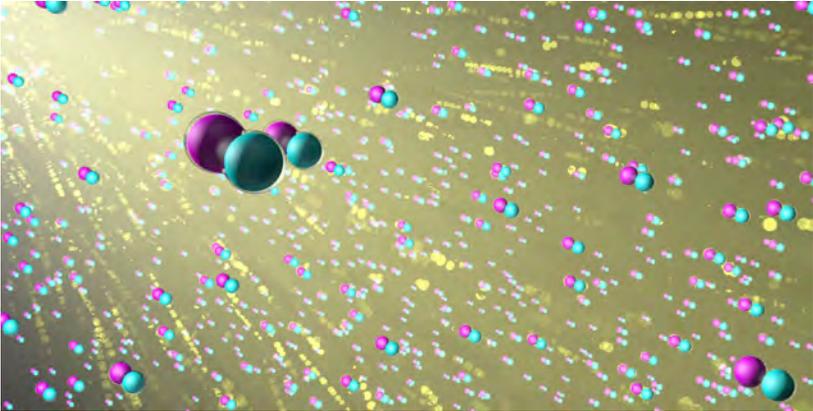
Primera fase: “El copo”

Los mesones ocupan un volumen como entes tridimensionales -o tetradimensionales, si consideramos la dimensión temporal-. Pero, si atendemos exclusivamente a su disposición estructural, son formaciones unidimensionales. Algo tan simple que, a priori, parece imposible que pueda llegar a evolucionar hasta alcanzar el grado de complejidad que la naturaleza nos muestra y cuyo logro máximo es la vida inteligente. Sin embargo, ahora veremos cómo esto es factible; y es que los quarks más básicos cuentan, desde el principio, con todo lo necesario para conseguirlo, esto es: sus cargas eléctrica y de color.

La primera dimensión

Sirva la figura 4 para imaginar la situación primigenia tras el Big Bang. Una sopa super-energética y homogénea de mesones que son impulsados desde un macro-agujero blanco (en este caso, el del semiespacio sur) con una energía cinética inmensa; que siguen la dirección de las trayectorias expansivas de los flujos, como vimos en el esquema general doble del preámbulo, y que permanecen orientados respecto al campo magnético cosmológico; porque los dos quarks de que están compuestos tienen cargas eléctricas y de color, opuestas; por tanto, a pesar de ser neutros, están polarizados.

Figura 4:



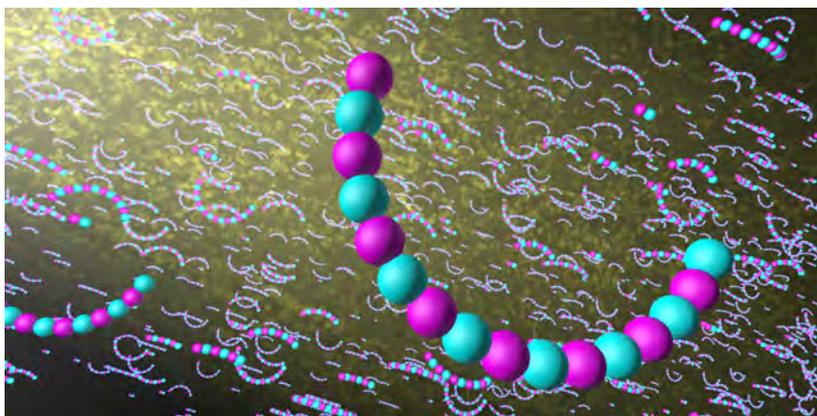
Las parejas de quarks que están próximas en una determinada región espacial se sienten atraídas entre sí, gracias a la fuerza electrostática y, en muchísima menor medida, a la gravedad. Se acercan unas a otras siguiendo trayectorias que no necesariamente tienen que coincidir con las líneas de campo magnético, también pueden producirse desplazamientos laterales que induzcan momentos angulares en los mesones, que se moverán girando sobre sí mismos o

trazando espirales, sin dejar de estar orientados en la dirección del campo. Esto hará que los momentos lineales de distintos mesones sean sutilmente diferentes y facilitará el que vayan contactando unos con otros.

Las cadenas de quarks

Observemos la figura 5. Al conectar dos o más parejas, se van formando pequeñas cadenas que se curvan, conforme van siendo más largas, debido a la fuerza de atracción electrostática ejercida desde los quarks situados en los extremos de cada una que, aún siendo muy alta, tiene que oponerse a la inmensa fuerza del campo magnético, cuya intensidad es inimaginable en esa zona del Cosmos. Por otro lado, también se empiezan a crear espacios entre las cadenas, debido a estas primeras concentraciones de entes materiales y al efecto inflacionario, lo que facilitará su evolución posterior, al reducir el número de interacciones indeseables.

Figura 5:



La segunda dimensión

En la figura 6 se muestra, en una secuencia de tres movimientos, el instante de la unión del último mesón necesario para la formación de un anillo de quarks. Esto es, cuando se alcanza el número suficiente de mesones, unidos en una cadena, para que la atracción electrostática de sus extremos termine por cerrar el arco en un círculo.

Figura 6:



Un pequeño paso para los mesones, que quedan interconectados en estructuras bidimensionales cerradas, pero un gran paso para el ordenamiento futuro de la materia; pues, esto permite la movilidad de los bosones portadores de las cargas, entre todos los quarks, para reorganizarlas y optimizarlas. El choque que se produce entre los extremos de la cadena, al cerrarse, ayuda a iniciar este proceso. A partir de este momento podemos decir que las estructuras materiales han conquistado la segunda dimensión.

Ahora es necesario averiguar cuántos quarks son precisos para formar un anillo. Obviamente, al haberse formado a partir de mesones (parejas de quarks), su número ha de ser par. Pero las esferas equipotenciales del campo escalar de la fuerza del color, generadas desde cada quark, pasan por el centro de otros y tienden a la equidistancia entre ellos, por tanto, la fuerza fuerte está a punto de forzar la formación de triángulos equiláteros en el plano bidimensional. Con todos los números pares se pueden imaginar estructuras con forma de estrella, cuyos vértices sean todos triangulares. Sin embargo, es muy importante que se puedan formar triángulos neutros (de color blanco), que guarden la simetría y la alternancia entre ellos, de manera que la distribución de sus cargas eléctricas y de color, garanticen la estabilidad de las diferentes subestructuras y faciliten las futuras interacciones aditivas.

Tras analizar las diferentes opciones, he deducido que lo anterior se dará si la estructura bidimensional tiene un número de quarks par y múltiplo de tres, lo que nos deja: el 6, el 12 y el 18 como primeros candidatos. El 6 queda descartado porque la estructura sería demasiado cerrada (formando un triángulo múltiple en posiciones 1-2-3) o demasiado abierta (con forma hexagonal). Con el 12 se pueden formar cuatro triángulos sobre las caras de un octógono. Pero, según podremos inferir del estudio realizado en el anexo II-6, en la

siguiente fase de la evolución de la materia, para llegar a las estructuras tridimensionales, se requeriría la sincronización de un número excesivo de estructuras bidimensionales; lo que no ocurre con las de 18 quarks.

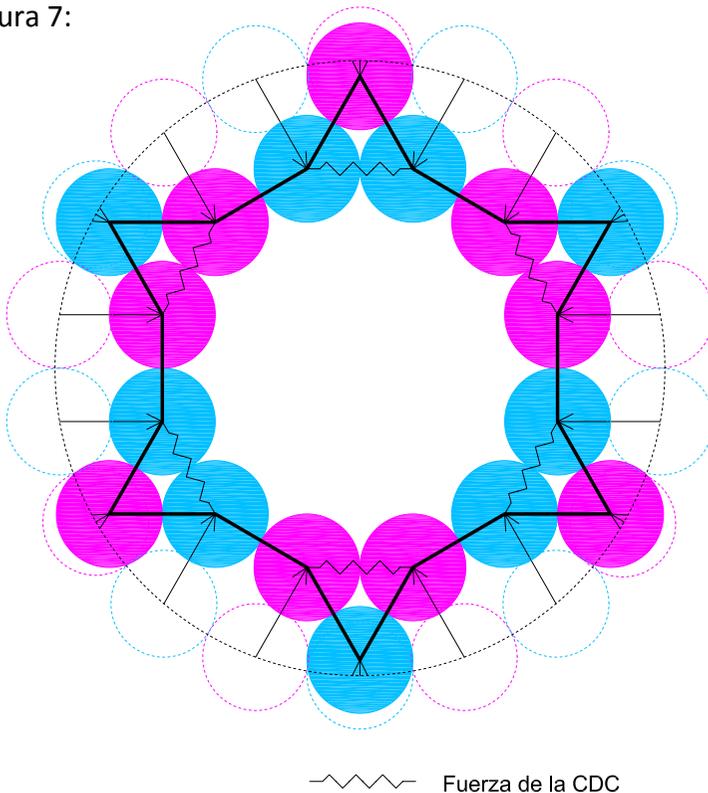
El copo

Después de la redistribución de las cargas, los 18 quarks sigue alternando su signo; pero la carga eléctrica se ha reforzado en la dirección de la línea de campo magnético que pasa por los dos quarks opuestos situados más al norte y más al sur, porque los anillos todavía están muy cerca del agujero blanco y la enorme intensidad del campo magnético primordial impone un determinado orden jerárquico en las cargas (lo veremos con detalle en el anexo I). Por otra parte, la carga de color también se ha redistribuido y esto tiene como consecuencia que el anillo adapte su forma, para acoger figuras triangulares unidas por la fuerza fuerte; es decir, se encoge, para transformarse en una estructura mucho más estable, con todos sus quarks confinados en una sola entidad bidimensional, a la que yo llamo "el copo". El análisis geométrico y matemático de esta estructura se explica en el anexo II, al final de este documento. Aún así, daré una breve explicación:

Para llegar a tener este aspecto, la curvatura convexa del anillo pasa a ser cóncava en tramos de tres quarks, pasa de ser un octodecágono regular a tener la forma de un polígono cerrado que inscribe a un dodecágono, que tiene seis triángulos equiláteros orientados hacia el exterior y colocados alternativamente sobre seis de sus caras. Esto nos da la clave para entender la estabilidad de esta estructura: hemos transformado un polígono de 18 caras en uno de 6 con un solo movimiento sincronizado. Ahora, cada uno de esos triángulos constituye un solo elemento subestructural, unido por la fuerza de la CDC (gracias a su carga de color) que es mucho

más potente que su atracción o repulsión electrostática. Por otro lado, las cargas eléctricas están distribuidas simétricamente, por tanto, la estructura está polarizada y se mantiene orientada respecto al campo magnético primordial; algo imprescindible para seguir evolucionando.

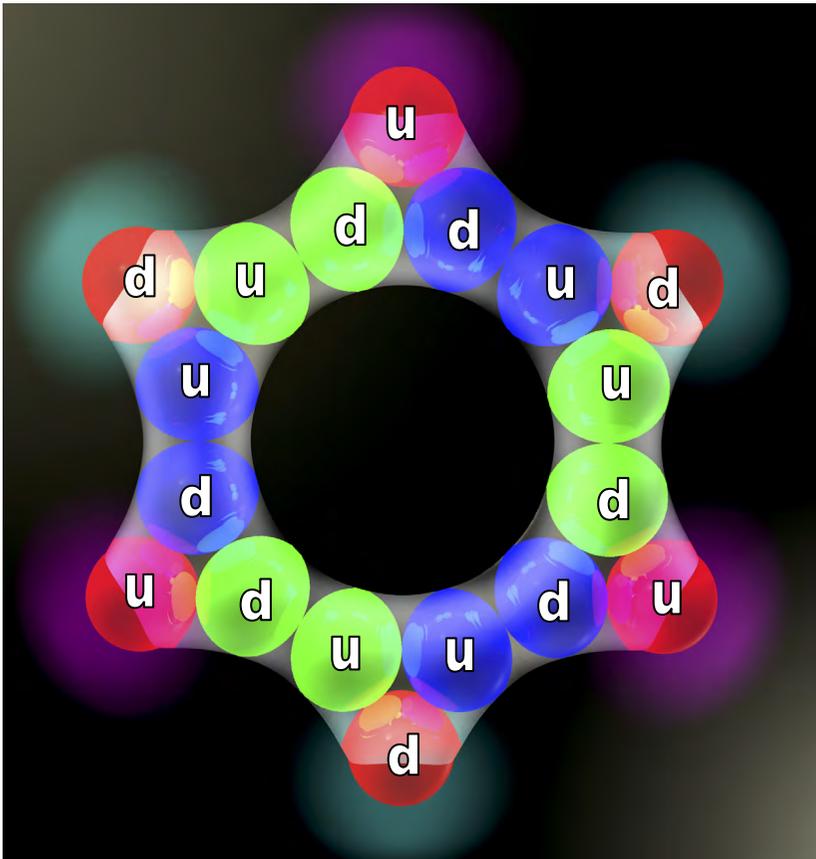
Figura 7:



Ahora, debemos deducir cuál sería la distribución de las cargas de color en esta estructura; pero aquí nos encontramos con la dificultad de que, en principio, podrían existir varias soluciones para que los quarks contiguos de triángulos distintos ordenen su carga coherentemente, es decir, de forma que ésta no sea independiente en cada triángulo.

Además, no buscamos cualquier distribución que cumpla lo anterior, sino aquella cuyas cargas se ordenen con la simetría precisa para que la siguiente fase de la evolución de la materia sea viable. Así es que, en la siguiente figura muestro la distribución de cargas de color que, guiado por el principio de sencillez, me ha parecido que cumple todos los requisitos necesarios.

Figura 8:



Como todavía no tenemos la tecnología necesaria para diferenciar o identificar una carga de un color determinado, ni de un anticolor, consideremos de manera arbitraria que, en esta propuesta de distribución de este tipo de cargas, los vértices alternan un color y su anticolor (por ejemplo: rojo y antirrojo); y en el anillo central se alternan los otros dos colores y sus anticolores (por ejemplo: azul-antiazul y verde-antiverde), de dos en dos. De esta manera los quarks, encargados de poner en contacto dos triángulos contiguos, reforzarán esa unión de la misma forma que se unen los mesones, es decir, con la fuerza de un color y su anticolor. Así los quarks con carga eléctrica positiva estarían dotados de una de las tres cargas de color y los que tienen carga eléctrica negativa poseerían una de las tres cargas de anticolor.

Como ya se habrá percatado, en la figura anterior he considerado la posibilidad de que los mesones primigenios, con los que se han formado teóricamente estas estructuras bidimensionales, estén compuestos por un quark **up** (con carga eléctrica positiva) y un **down** (que posee carga eléctrica negativa); e insisto en no especificar si se trata de quarks o antiquarks; porque, como también se habrá dado cuenta, tres de los triángulos estarían compuestos por un quark **u** más dos **d** y los otros tres por dos quarks **u** más un **d**. Lo cual me sirve de ejemplo, para que se pueda entender mejor aquello que dije en la introducción, sobre el problema de la escala en el mundo subatómico, cuando no existe un modelo físico real. Pues, según el modelo actualmente aceptado, el copo se parecería mucho a un núcleo de un átomo de litio, con 3 protones y 3 neutrones (6 nucleones). Sin embargo, si seguimos el modelo propuesto por esta teoría de ruedas, aún nos quedan algunos pasos para llegar a la formación de los nucleones. Con esta estructura únicamente hemos aglutinado, de forma lógica, una mínima parte de la masa de un nucleón y sus cualidades físicas teóricas distan mucho de ser las obser-

vadas en la experimentación; así que seguiremos especulando sobre qué interacciones se deben dar, entre los copos, para que estas estructuras bidimensionales evolucionen hacia la tercera dimensión espacial.

Pero, antes de dar por concluida esta primera fase, debo responder a una pregunta que me he hecho; a la que he dado respuesta solo en parte en las explicaciones anteriores y, por eso, no quiero dejar de abordarla con un poco más de detalle. La pregunta es: ¿interactúan los copos con las parejas de quarks o las cadenas sin cerrar que no hayan formado anillos todavía?

La nube de quarks

El resurgimiento de la gravedad se explica por la disminución de la velocidad relativa de las partículas que implica el aumento relativo de su volumen, como hemos razonado en el preámbulo, y como los mesones van interactuando mientras forman nuevas estructuras, perdiendo su carácter unidimensional y parte de su energía cinética se transforma en momento angular, los que no han interactuado todavía irán más rápidos que los copos y estos tendrán mayor velocidad que las estructuras más complejas. Por otro lado, el incremento en la intensidad del campo gravitatorio es directamente proporcional a este crecimiento del volumen de materia, por tanto, sobre ésta actuarán dos componentes vectoriales que definirán su trayectoria y cuyas responsables son: la propia inercia y lo que se ha dado en llamar "energía oscura", que ya he descrito en el preámbulo. La primera va en decrecimiento y la segunda aumentando, esto hace que las estructuras complejas sigan trayectorias expansivas curvas cada vez más cerradas, lo que las distancia de las estructuras simples aun más. La gravedad también es responsable de que

se concentren las estructuras que están en un determinado volumen espacial, esto facilita que puedan seguir interactuando entre ellas. La conclusión es: que la materia, conforme evoluciona, se va quedando rezagada y se desplaza en recorridos curvos a lo largo de las trayectorias expansivas de los flujos. Por lo que, las estructuras complejas se convierten en inaccesibles para las estructuras más simples, porque éstas se van alejando a mayor velocidad y, aunque las colisiones son frecuentes, llega un momento en que cada tipo de estructuras interaccionan por separado, en su propio volumen del espacio que tiende a hacerse mayor.

Como ejemplo visual de lo que acabo de explicar, cuya belleza soy incapaz de reproducir en un simple gráfico, imaginemos que el pulso que crea un universo está en continuo movimiento, alejándose de la singularidad, y semeja una nube que vaya dejando una nevada de copos a su paso. Si, como es de suponer, nos hemos imaginado los copos de color blanco, como la suma de las cargas de color de sus quarks, se hace obvio por qué he asignado este nombre a las primeras estructuras bidimensionales teóricas; y tendremos una buena imagen mental de la cual partir en la siguiente fase de la evolución de la materia.

Segunda fase: “La rueda”

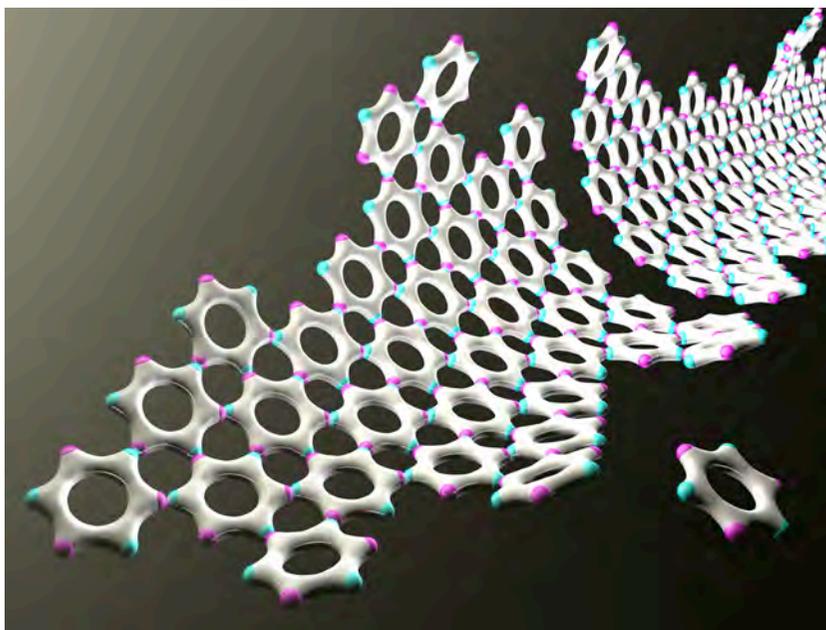
las superficies

Al igual que hicieron antes los mesones, los copos que están próximos en un cierto volumen de espacio, se sienten atraídos entre ellos y, para encontrarse, siguen recorridos que casi siempre tienen trayectorias con desplazamientos laterales. Esto induce un giro en el copo alrededor de las líneas de campo magnético, sin dejar de estar orientado por la fuerza de éste. Ahora bien, al unirse, los copos no forman cadenas como en el caso de las estructuras unidimensionales, los copos van formando superficies. Se unen por los vértices, gracias a las fuerzas electrostáticas de signo contrario, tanto en la dirección del campo como lateralmente, ordenándose en columnas y filas respectivamente; claro que, la unión en la dirección del campo (las columnas) es mucho más potente. Las uniones vienen precedidas de una deceleración progresiva en el giro del copo debida a la atracción y la repulsión electrostática de las cargas laterales que son excéntricas y, por tanto, capaces de aplicar momentos angulares (positivos o negativos) a los copos que se aproximen, hasta que se frenen y queden correctamente orientados.

Para simplificar la visualización en las figuras siguientes, prescindo de la multitud de superficies que se generan en el entorno y dibujo solo una, con los copos en color blanco

como su carga de color; mostrando en cada uno de sus vértices la carga eléctrica coloreada, siguiendo el mismo código que hasta ahora, es decir, magenta para las positivas y cian para las negativas.

Figura 9

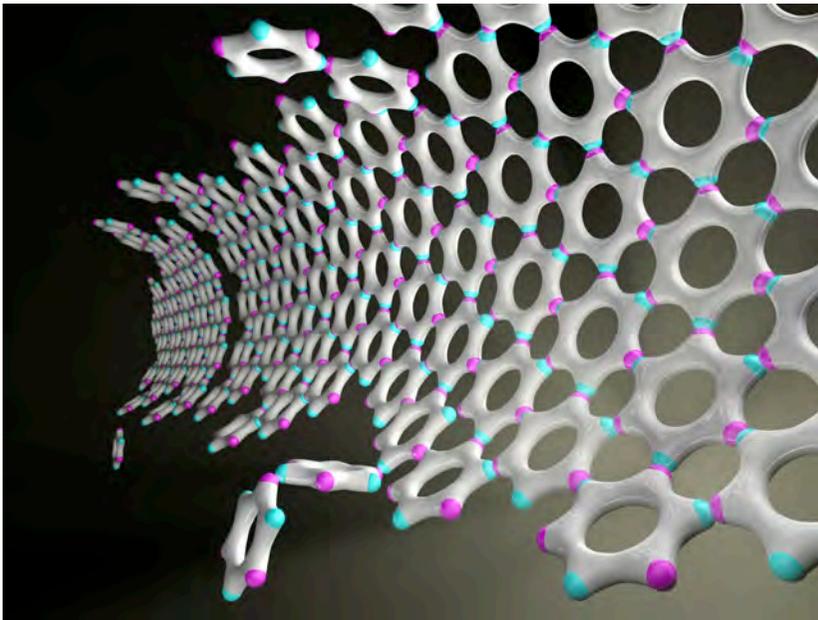


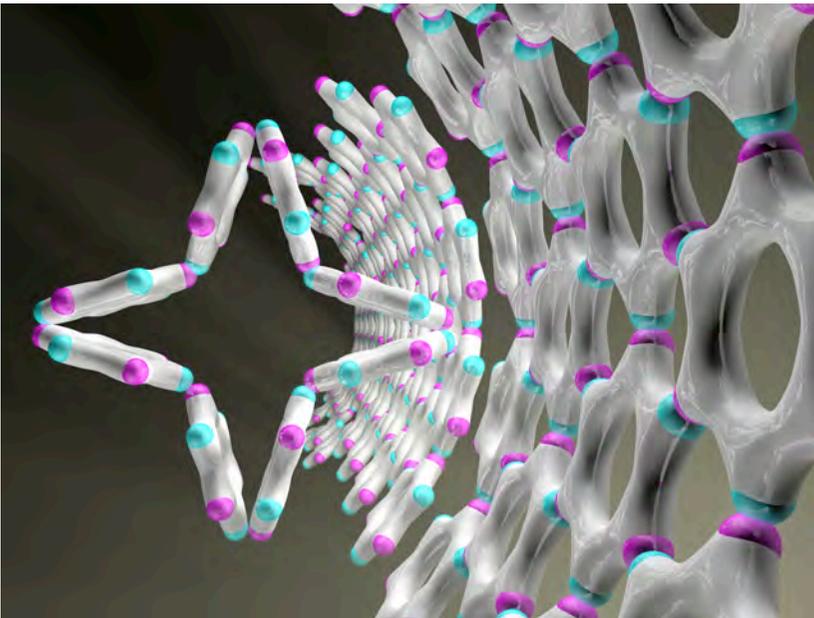
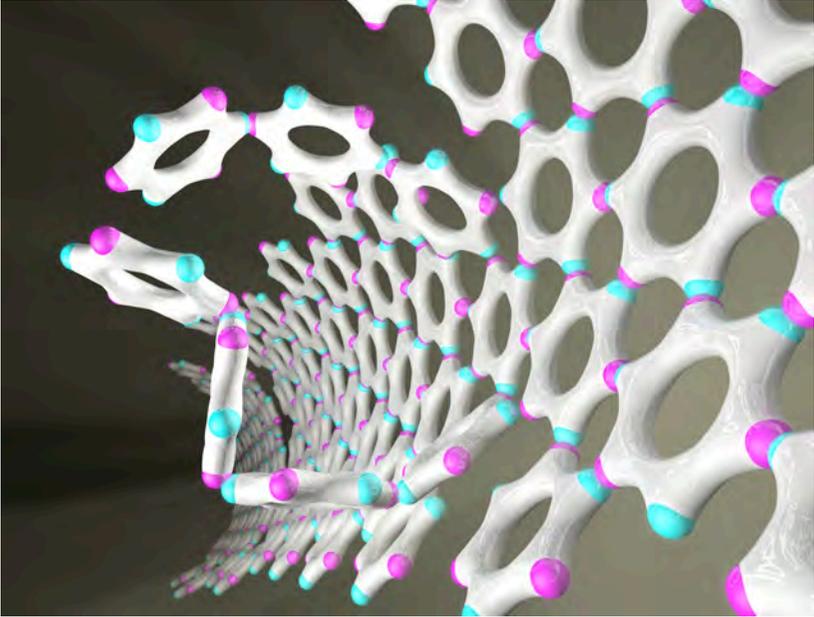
Como vemos en la figura, las superficies van agrandándose progresivamente al incorporarse nuevos copos y se curvan por la acción de la atracción electrostática entre los extremos, con más intensidad entre los que están al norte y sur de cada columna de copos, donde se concentra mayor carga eléctrica en contraposición a la fuerza del campo magnético.

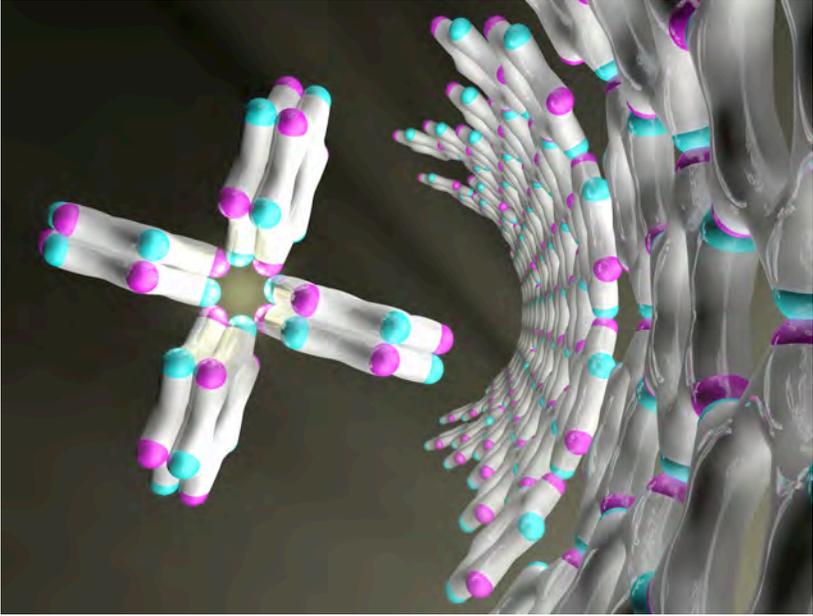
La tercera dimensión

Cuando a una columna (la línea que se orienta en la dirección del campo magnético) se incorporan los copos necesarios para que la atracción electrostática, entre sus extremos norte y sur, sume la fuerza suficiente para cerrarla; los copos se plegarán de dos en dos, al unísono. Así quedan unidos electrostáticamente los dieciocho quarks de un copo con los dieciocho de signo opuesto del copo contiguo. Los copos que estaban unidos lateralmente a ellos sirven para ralentizar la secuencia de plegado, mientras se produce el rasgando de la superficie curvada con la liberación de la nueva estructura tridimensional, como se muestra en la siguiente secuencia de imágenes.

Figura 10:





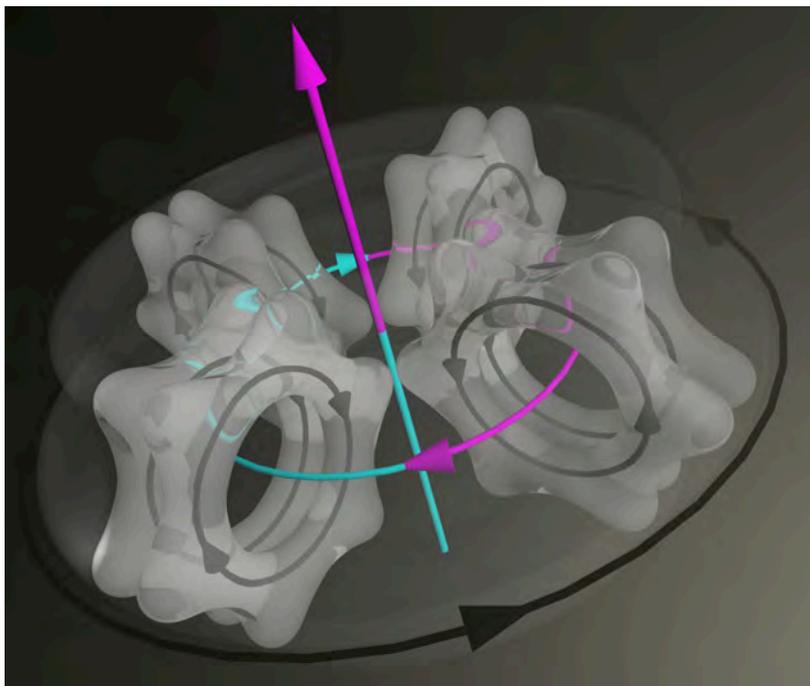


La rueda

El impulso del plegado de los copos para formar la nueva estructura, también le ha aplicado momento angular y ésta gira sobre su eje principal. Es eléctricamente neutra, pero el giro de cargas eléctricas conlleva inherentemente la creación de un dipolo magnético en dicho eje, lo que tiene como consecuencia el que éste se alinee definitivamente en la dirección del campo primordial. Al mismo tiempo, los bosones intentan reordenarse para reajustar las cargas internas de la estructura, con respecto a la nueva posición en este campo y, para ello, se desplazan en el interior de los copos, en movimientos rotatorios (los quarks se mantienen fijos en las mismas posiciones de la estructura), lo que supone la creación de un nuevo campo magnético que recorre todos los huecos

centrales de los copos; esto induce al mantenimiento del giro de la estructura completa en la misma dirección (transversal a los copos, pero en sentido opuesto al campo inducido) -la combinación de las dos rotaciones, la de la estructura y la de los bosones, que permanecerán en rotación continua, inducirá el momento magnético definitivo, como analizaremos un poco más adelante-. En principio, la forma de la nueva estructura es semejante a la rueda de palas de un antiguo barco de vapor pero, conforme va adquiriendo velocidad, su volumen en rotación se parece más a una rueda de tren. Yo la llamo simplemente "rueda"; para distinguirlas claramente de los toroides, a los que me referiré únicamente para describir campos tridimensionales o superficies que tengan esa forma.

Figura 11:



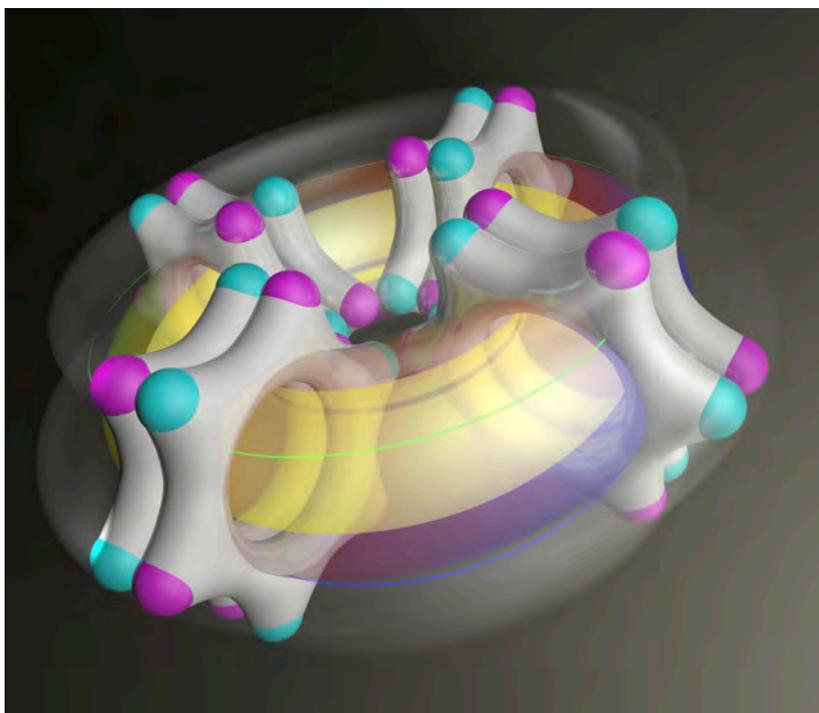
El análisis geométrico y matemático de esta estructura se explica en el anexo II, al final de este documento. Allí veremos, con más profundidad, las hipótesis de por qué esta estructura no se desintegra al ser centrifugada o cómo se llega a la conclusión de que el número de "palas" (dos copos paralelos contiguos) a de ser cuatro. Pero, para adelantar algunas ideas, daré ahora unas someras explicaciones.

En las rotaciones descritas, se movilizan todos los bosones, esto supone la creación de flujos de cargas eléctricas (inducidas por los fotones) y de gluones (portadores de la carga de color), que recorren toda la estructura de forma sincronizada. A partir de aquí, el sistema pasa a ser consolidado por la fuerza de la CDC, pues los quarks contiguos estarán unidos en una relación asintótica primaria, pero en los análisis de la estructura también se pone de manifiesto la posible existencia de una relación secundaria, que forma triángulos equiláteros entre los quarks de los vértices de los copos y otros quarks no contiguos pero equidistantes. Esto refuerza la forma de los copos y la unión de las palas de la rueda, de manera que, cuando la fuerza centrífuga intenta separarlas o deformarlas, rompiendo ese estado asintótico, se manifiesta la fuerza fuerte para impedirlo.

Por otro lado, el movimiento giratorio de los gluones conlleva el arrastre del campo H debido a la fuerza residual del color (la gravedad), lo que genera un campo toroidal en torno a la rueda, con vórtices de absorción e impulsión en los polos opuestos del eje de rotación de la estructura. Esto sirve a las ruedas para desplazarse autónomamente, porque con ello generan su propia cantidad de movimiento.

En resumen: la rueda es un pequeño giroscopio que genera su propio campo magnético y que se mueve siguiendo las líneas de campo primordial, removiendo el campo H, lo que le es muy útil para capturar energía. Los fotones quedan confinados en el espacio libre que dejan los huecos centrales de los copos en el movimiento rotatorio de la rueda, creando así un “almacén energético” (en color amarillo, en la siguiente ilustración) que servirá, a su vez, para inducir electromagnéticamente la rotación de la estructura y de sus bosones, hasta que se agote la energía que éstos son capaces de transmitir.

Figura 12:



Permítanme que cite, de nuevo, a Albert Einstein y Leopold Infeld; de su libro "La evolución de la física":

«La materia es, con mucho, el mayor depósito de energía; pero el campo que envuelve la partícula representa también energía, aunque en una cantidad incomparablemente menor. Por esto se podría decir: la materia es donde la concentración de energía es muy grande y el campo es donde la concentración de energía es pequeña. Pero si éste es el caso, entonces la diferencia entre materia y campo es solo cuantitativa. No hay razón, entonces, para considerar la materia y el campo como dos cualidades esencialmente diferentes entre sí. No se puede imaginar una superficie nítida que separe el campo de la materia»

He elegido esta cita para hacer ver al lector la relevancia que tiene, para la física, el imaginar la rueda; porque ahora disponemos de una imagen nítida de la "simbiosis" entre materia y energía.

La radiación de fondo de microondas

La radiación de fondo de microondas, que nos llega desde el espacio ultra-profundo, podría constituir la prueba de lo anteriormente expuesto y sirve para datar el instante en que se empezaron a formar estas estructuras (con sus almacenes fotónicos), porque en los quark no se establece una separación clara entre materia y campo, como se razona en la última cita; sin embargo, las ruedas son entes materiales-energéticos donde la energía se manifiesta en múltiples formas, entorno a ellas y en su interior. Por tanto, es a partir

de este momento en la evolución de la materia, cuando las dos interactúan de una forma completamente nueva y definen las experiencias sensoriales que podemos experimentar en la naturaleza. La formación de las ruedas supone el nacimiento de la "materia brillante" -incluso antes de la existencia de los primeros átomos-. Pues, cada vez que una de estas estructuras es destruida, libera el contenido de su almacén en forma de fotón ultra-energético. La energía de estos fotones ha ido disminuyendo en su viaje de miles de millones de años por el espacio y su frecuencia se mide ahora en la zona del espectro electromagnético de las microondas. Esta idea es otra aportación para la nueva cosmovisión, que seguiré engrosando conforme avance en la exposición de esta teoría.

El momento magnético de la rueda

Movidos por la energía del almacén fotónico de las ruedas, los bosones cargados eléctricamente, describen arcos inclinados respecto al plano horizontal (transversal al eje principal de la estructura), al combinar el giro de la rueda con el que se produce en el interior de los copos; lo que tiene como efecto la reorientación de los campos magnéticos, descritos en el arranque del giro, para distribuirlos en un nuevo momento magnético perpendicular a cada uno de estos recorridos, cuya dirección y sentido se obtiene aplicando la regla de la mano derecha, como se puede ver en la figura 13. Ahí dibujo dos trayectorias de los bosones en colores naranja y morado, que parten de quarks posicionados en el centro de la rueda y que recorren el interior de cada copo hasta volver a la misma posición de partida. Este es un supuesto que se basa en la medición geométrica de este modelo, según la cual: el radio medio de giro en el interior del copo es, aproximadamente, la

mitad del radio del círculo que recorre el centro de todos los copos en la estructura de la rueda; por tanto, la velocidad angular de ésta debe ser menor a la del giro de los bosones en el interior de los copos; y, siendo el origen de los recorridos de los bosones con carga eléctrica, cualquiera de los quarks de la rueda, se describen múltiples trayectorias. Todas ellas generan su propio momento magnético inclinado y la suma de todos estos define el momento magnético total de la rueda. En la figura 14, donde solo dibujo una parte de ellos, podemos ver que tendría la forma de una superficie bicónica que gira en sentido inverso a la estructura, debido al efecto de completar más de una revoluciones, en el interior de los copos, en el tiempo que la rueda completa una sola vuelta.

Figura 13:

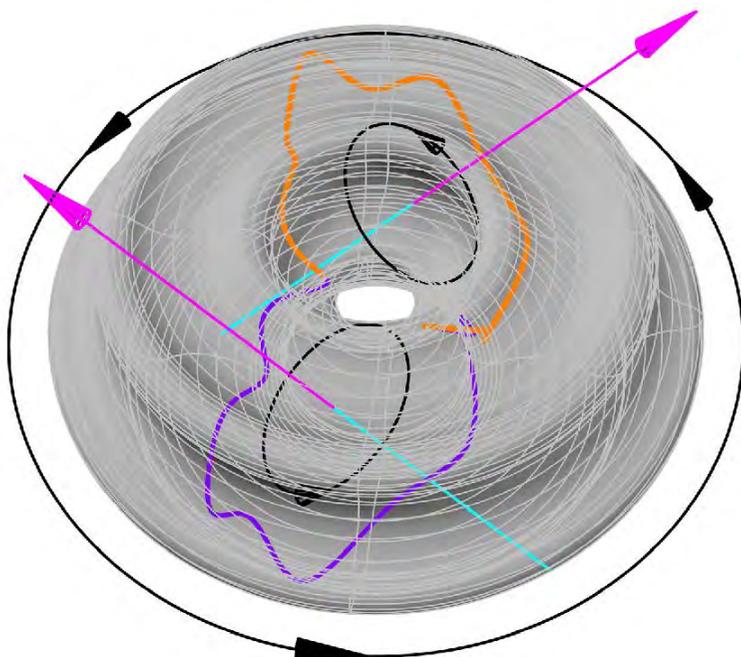
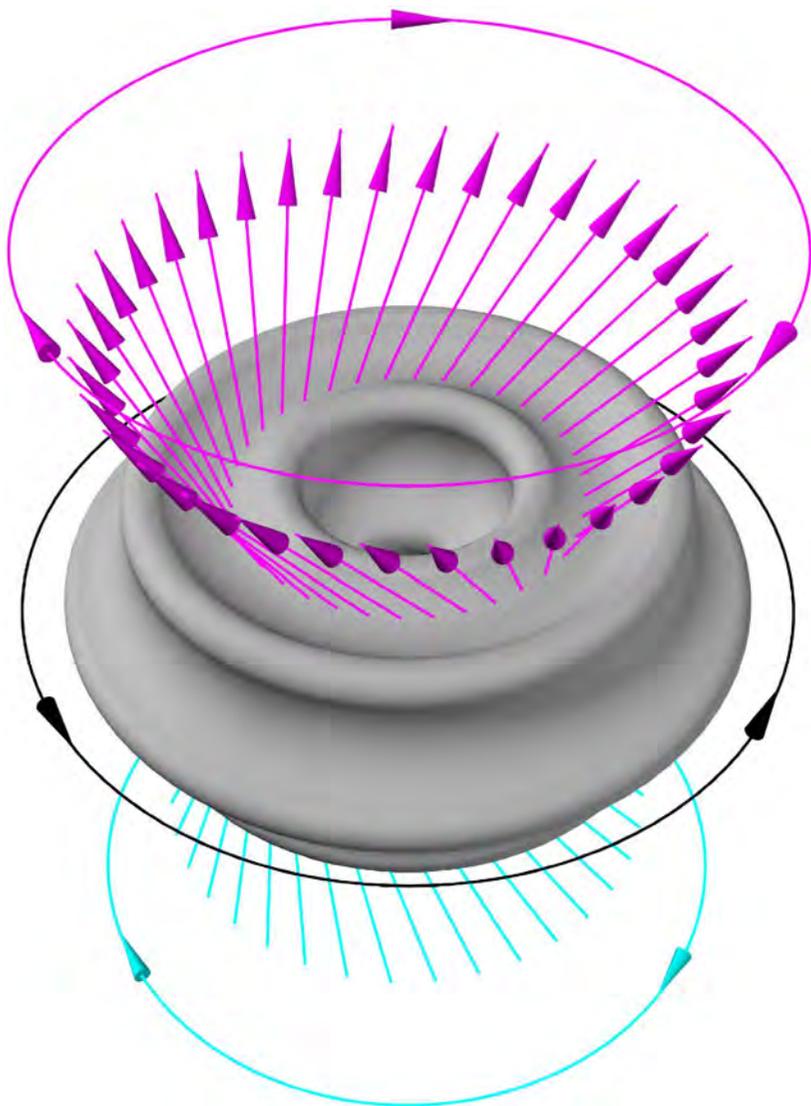


Figura 14:



La materia común y la antimateria

Según se van plegando las columnas de copos para formar las ruedas, el sentido en el que giren, después de su liberación, hará que unas estructuras tengan helicidad R (dextrógira) y otras helicidad L (levógira); por lo que, cuando adquieran su momento lineal propio, unas se desplacen hacia el agujero blanco mientras que las otras lo hagan en sentido opuesto. La trayectoria de las primeras frena su impulso, restando el que ellas mismas generan, se alejan de "la nube de quarks" generadora de copos (descrita en la fase anterior) y, por tanto, minimizan la posibilidad de colisión con otras estructuras; las segundas ganan momento lineal, sumando su nueva autopropulsión, lo que las hace entrar de lleno en "la nube", donde serán aniquiladas por la "nevada" de estructuras de quarks. La simetría del "esquema general doble" hace que las ruedas supervivientes, de ambos semiespacios, tengan momentos magnéticos opuestos. A las del norte las llamaré "antirruedas", pues, evolucionan como antimateria. Las "ruedas" del sur lo hacen como materia común. Esto explica por qué, en este lado del Cosmos, nuestro universo no parece contener antimateria. Sin embargo, esto no significa que ambas no puedan interactuar nunca, porque cuando los dos tipos de materia (en su forma más evolucionada de átomos y anti-átomos) se fueran condensando en el disco cósmico, debido a la atracción gravitatoria, se acercarían lo suficiente para interactuar y se destruirán mutuamente; pues, sus estructuras giran en sentido opuesto -están orientadas con polaridades magnéticas inversas-. Se atraen y sus palas chocan, provocando su descomposición y la liberación de sus almacenes energéticos en forma de radiaciones gamma.

No debemos descartar la posibilidad de que también pueda darse esta simetría en el nivel galáctico más evolucionado de ambos semiespacios.

La radiación de Hawking

Esta nueva argumentación, sobre el funcionamiento interno y las cualidades de las ruedas, nos obliga a especular sobre el origen de la conocida como "radiación de Hawking", para darle una explicación compatible con la teoría que expongo aquí, esta es:

Cuando la materia-energética (la materia común y/o la antimateria) es comprimida en un agujero negro supermasivo, sus estructuras de quarks chocan entre sí o acaban cediendo a la presión y a la temperatura. Se descomponen en mesones, y liberan sus fotones super-energéticos que, guiados por la gravedad, son concentrados en sendos haces lumínicos que son los primeros en escapar por los agujeros blancos contrapuestos. Así es que, debe quedar suficientemente claro que esa radiación no se genera, ni escapa de la influencia de los agujeros negros, en la zona del horizonte de sucesos; sino que es absorbida junto con la materia y es la primera evidencia observable de la existencia de los agujeros blancos. Además, Esto también podría ser la explicación a las preguntas: ¿de dónde sacan, los sistemas cíclicos cosmológicos, la energía necesaria para rotar con esas velocidades? y ¿cómo se mantienen en funcionamiento, después de formarse? Porque las inmensas cantidades de energía liberadas serán mucho mayores conforme nos aproximemos a la singularidad; lo que aumenta el desequilibrio energético de las partes internas y externas del sistema, y contribuye a mantener el ciclo convectivo de materia y energía.

La materia oscura

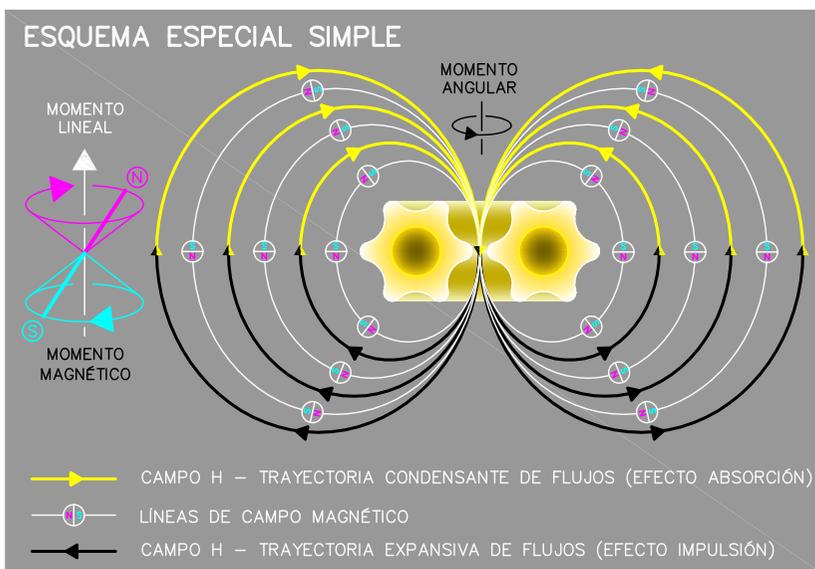
Como consecuencia de las colisiones masivas inevitables, descritas en los apartados anteriores, una gran parte de las estructuras de quarks (mesones, copos y ruedas) quedan inservibles; no se desintegran en forma de energía, sino que se amontonan debido a los efectos gravitatorios y electrostáticos propios. Por eso, en contraposición a las estructuras funcionales de materia luminosa, es acertado llamar a estos cúmulos amorfos de quarks "materia oscura"; porque no disponen de ninguna cualidad que les permita interactuar con los fotones o seguir evolucionando. Son los desechos que, para ser reciclados deberán esperar hasta que un gran agujero negro los engulla. Por otro lado, observemos que los mesones primordiales y los copos no son materia brillante, por tanto, formarán parte también del cómputo de la materia oscura, en tanto no terminen de evolucionar con éxito, hasta constituirse en ruedas.

Ahora estamos en disposición de responder a la pregunta: ¿Podemos encontrar materia oscura en la Tierra? Pues, basándonos en la hipótesis anterior, lo único que deberíamos hacer es recolectarla de las paredes de los detectores, en los colisionadores, después de cada uso.

De momento, me centraré en la materia común, ya que la evolución de la antimateria debe entenderse análoga pero con momentos magnéticos contrarios y la materia oscura únicamente tiene importancia en el nivel cosmológico. Por tanto, ahora regresaremos al nivel subatómico y continuaremos con las preguntas fáciles de responder, pero cuyas respuestas son difíciles de asimilar -sobre todo, teniendo en cuenta toda la información, supuestamente bien contrastada, que hemos recibido previamente-, y nos cuestionaremos:

¿Qué son las ruedas?

Con lo especulado hasta ahora, diremos que son las primeras entidades materiales que, no solo interactúan con la energía, también la almacenan. De ella obtienen: autonomía, momento lineal, angular y magnético. Son capaces de moverse a velocidades relativistas, deformando el campo H (haciéndolo rotar a su alrededor), para amortiguar de esta manera la resistencia al desplazamiento ejercida por este campo. Lo entenderemos mejor, observando el siguiente esquema que puede servir como idea simplificada de una rueda que, de algún modo, hubiéramos conseguido mantener estática, forzando a que el campo H fluya en bucle a su alrededor.



Sin embargo, las dinámicas reales deben ser algo más complejas. Por ejemplo, se me ocurre pensar que las ruedas, al moverse en este campo, deben actuar como hélices que absorben el "fluido" por delante y lo impulsan hacia atrás, ganando de esta manera impulso para moverse a estas

velocidades relativistas. La consecuencia, que podemos extraer de esto, la he argumentado en el preámbulo, cuando expuse el concepto y la nueva forma de entender la "masa relativista aparente", es decir: si un ente material se mueve a la velocidad de la luz, a la par que el campo H que lo rodea, la observación desde un referencial externo, relativamente estático, será que ese ente material carecerá prácticamente de masa.

Por otro lado, debido a su composición estructural eléctricamente equilibrada, las primeras ruedas son neutras, con lo cual, nos encontramos con unas entidades: con masa relativa aparente nula, que se mueven a la velocidad de la luz, cuyo momento magnético es congruente con el concepto de espín $1/2$ y eléctricamente neutras. ¿No les suenan de algo?

El neutrino

Efectivamente, se trata del neutrino. Un ente mucho más grande de lo que nunca podíamos imaginar; o, talvez, hemos debido imaginarlo antes, dados los resultados de las observaciones realizadas, por que alguien calculó que su detección, aunque fuera por métodos indirectos, jamás sería posible debido a su pequeño tamaño y a la falta de interacción con el resto de la materia; y, sin embargo, los estamos detectando continuamente. Probablemente esos cálculos únicamente tuvieron de erróneo la consideración del tamaño de la "partícula" en cuestión. Luego llegó Murphi (el de la famosa ley) y llamó antineutrino al que tiene el momento angular de la materia común y neutrino a su homólogo antimaterial. Se dice de los neutrinos que son zurdos, evidenciando que se han clasificado erróneamente. Jamás se han encontrado un neutrino (antimateria), sin embargo, utilizamos este nombre continuamente para referirnos a los antineutrinos (materia común); por eso, en este documento propongo corregir el

error y, desde ahora mismo, denominar neutrino a la materia común y antineutrino a la antimateria. Una vez dicho esto, entraré en el meollo de este asunto.

Wolfgang Pauli propuso la existencia de una partícula neutra (sin carga) y sin masa que acompañara al electrón en la desintegración β^- para explicar, a la desesperada, por qué se producía el espectro continuo de energía en las emisiones de electrones y positrones en procesos radioactivos; o por qué no había retroceso en el núcleo de la forma que sería de esperar. Las gráficas surgidas de la experimentación con este tipo de fenómenos eran tozudas y no habían respuestas mejores. Por eso, cuando se descubrió una partícula que, en principio, cumplía con lo previsto, el asunto dejaba poco espacio para la duda. Enrico Fermi la llamó neutrino y todos contentos. Sin embargo, ahora sabemos que los neutrinos tienen masa, lo que no concuerda con lo sugerido por Pauli. Además, el momento lineal de electrones y positrones, en las desintegraciones β , también se puede explicar en esta teoría de ruedas y no es necesario recurrir a la compañía de ningún ente adicional para justificar el resultado de las mediciones realizadas, porque las cualidades de estas dos entidades (electrones y positrones), si las consideramos de la forma que veremos en las fases siguiente de la evolución de la materia, se mostrarán coherentes con las observaciones y las experimentaciones sobre las emisiones de partículas desde el núcleo atómico. De manera que el carácter continuo del espectro de la radiación β podrá considerarse otra prueba de la naturaleza de las ruedas y de la gestión de la energía que estas realizan. Pero antes de avanzar más, me gustaría pararme a analizar las conclusiones a las que se llegó, tras realizar uno de los experimentos que se desarrolló para demostrar la existencia del neutrino y que, en mi opinión, no ha servido más que para arrojar sombras y retrasar el entendimiento de la física del nivel subatómico.

El experimento del neutrino de Cowan y Reines

Fue ideado de la siguiente manera:

*"Después de un experimento preliminar en Hanford, Reines y Cowan llevaron el experimento a la Planta de Savannah River, cerca de Augusta, Georgia, donde tenían una mejor protección contra los rayos cósmicos. Esta ubicación apantallada estaba a 11 m del reactor, y 12 m bajo tierra. En el experimento de 1956 utilizaron dos tanques con un total de aproximadamente 200 litros de agua con aproximadamente 40 kg de $CdCl_2$ disuelto. Los tanques de agua se intercalaron entre tres capas de centelladores, que contenían 110 tubos fotomultiplicadores de 5 pulgadas".**

* <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/particles/cowan.html>

Como se esperaba que los reactores nucleares produjeran neutrinos masivamente, esta ubicación era ideal. Los neutrinos debían interactuar con los núcleos de los átomos de hidrógeno del agua para producir neutrones y positrones, y estos últimos debían desintegrarse al chocar con los electrones. El cloruro de cadmio se utiliza como control de la producción de neutrones, ya que cuando el cadmio-108 acoge a un neutrón en su núcleo se transforma en cadmio-109 en estado excitado y emite radiación gamma más tarde. Los tubos fotomultiplicadores sirven para detectar esta radiación, así como las dos que se deben producir cinco millonésimas de segundo antes, debidas a la aniquilación del par electrón-positrón, cuyo evento es característico, porque las radiaciones

se emiten al mismo tiempo en direcciones perfectamente opuestas. Después de realizar el experimento y tras analizar los datos, llegaron a la conclusión de que este había sido un gran éxito y la comunidad científica lo valoró como tal. Se había demostrado la existencia del neutrino y se ratificaba que su unión con un protón tiene el resultado esperado.

Pero, los procesos descritos no son compatibles con lo que veremos en esta "teoría de ruedas", por eso, me veo en la obligación de revisar este experimento. No para negar la existencia de los neutrinos, en eso comparto plenamente la opinión de que ellos fueron los primeros responsables de las interacciones que se produjeron (no las que se dedujeron), porque éstas solo se dieron con el reactor encendido, cuando se apagó dejaron de observarse, y porque son congruentes con la emisión de ruedas neutras contra una disolución de cloruro de cadmio en agua. Me explico: Si comparamos "el experimento de la lámina de oro" de Ernest Rutherford con éste -aún salvando las distancias en cuanto a la dificultad que entraña cada uno-, vemos que en el primero se emitieron partículas α (núcleos de He-4) contra una fina lámina de oro, en una dirección muy precisa, para ver como interactuaban; ofreciendo un resultado simple y limpio, los núcleos de los átomos de oro repelieron algunas partículas y desviaron otras, mientras que las demás pasaron a través de la lámina sin ningún cambio, todas fueron detectadas al observar el destello que produjo cada una al colisionar con la pantalla de sulfuro de zinc que rodeaba el dispositivo. En "el experimento del neutrino" se dedujo que los eventos esperados se produjeron, aproximadamente, unas tres veces por hora. Con este volumen de eventos debía ser rápido su análisis, se produce

un par de rayos gamma en direcciones opuestas y a las cinco millonésimas de segundo se detecta otro, así de simple; sin embargo tardaron meses en analizar los datos que los fotomultiplicadores arrojaron, lo que me lleva a sospechar que el experimento no fue ni simple ni limpio, debieron producirse un número abrumador de emisiones gamma, cuyo origen no se explicó, y no es de extrañar que, entre tanto dato, aparezcan algunos que se interpreten en el sentido esperado.

En mi opinión lo que se observó allí fue el resultado del ametrallamiento masivo, con ruedas neutras (neutrinos), dirigidas contra una disolución acuosa; porque inicialmente se supuso una muy baja posibilidad de que una de estas "partículas ínfimas" chocase con un elemento del átomo, pero esto ocurrió con muchísima frecuencia debido al tamaño real de las ruedas y a un flujo de emisión muy intenso. Cuando los neutrinos chocan con algún núcleo, el efecto se multiplica, porque se liberan: protones, neutrones, positrones, electrones y más neutrinos; por no hablar de la infinidad de fragmentos de las ruedas que debieron ser proyectados. Es una cascada de sucesos que se evidenciaron con la radiación de Cherenkov; porque cada vez que se destruye una rueda se emite un fotón gamma, de modo que las interacciones son múltiples y muy difíciles de controlar; se producen numerosas aniquilaciones de pares electrón-positrón, muchas desintegraciones β , y también múltiples acoplamientos de neutrones en los núcleos de cadmio-108, todos ellos con su correspondiente emisión gamma. Sin embargo, si nos fijamos únicamente en los casos de acoplamientos de neutrones, observaremos que éstos pudieron tener diversas procedencias. No olvidemos que no solo había átomos de hidrógeno, también había: oxígeno, cadmio y cloro; y existe una posibilidad bastante alta de

detectar algunos de los numerosísimos fotones gamma emitidos, justo 5 microsegundos después de la supuesta detección de una aniquilación de un par que, con solo 110 fotomultiplicadores, también sería difícil de distinguir entre tanto evento caótico. Por tanto, nada debió darse por probado.

Sobre este asunto, citaré el artículo titulado: "La invención del neutrino: un análisis epistemológico", publicado en 2012 en *Scientiæ Studia* por Alejandro Cassini, en cuya conclusión se afirma:

«Esta evidencia recién la proporcionaron los experimentos de Cowan y Reines en 1956, pero era mucho menos firme y clara que lo que habitualmente se cree. Había importantes valores discordantes en los informes que Cowan y Reines publicaron ese año (cf. Arns; 2001). No obstante, el experimento no fue repetido por ningún otro grupo de experimentadores y la hipótesis de la existencia de neutrinos libres en la naturaleza se dio por confirmada.»

Tercera fase: Interacciones entre ruedas

Últimamente se especula con la idea de que los neutrinos tuvieron un papel protagonista en el inicio de evolución de la materia de nuestro universo y esta teoría de ruedas, como ven, la apoya completamente; aunque de una manera que debe haber sorprendido a muchos, porque en el modelo estándar están clasificados como leptones, por su apariencia ínfima. Forman parte de toda una familia de partículas que son capaces de "mutar" entre sí, en lo que se conoce como "oscilación de neutrinos". En esta familia también se incluyen los electrones y positrones, con los que los neutrinos comparten numerosas propiedades, entre las que destaca el que todas interaccionan con la fuerza débil y no con la fuerte. En esta fase de la evolución de la materia arrojaré luz sobre todo esto, observando las posibles interacciones entre las ruedas y sus sorprendentes resultados. Pues, de la forma más sencilla, como he hecho hasta ahora, mostraré cómo la naturaleza se las puede haber ingeniado para crear todas las entidades que constituyen esa familia leptónica y también de qué manera se formaron los nucleones.

El lector comprenderá mejor la descripción de las interacciones que expongo aquí, si tiene presente lo siguiente:

- 1.- La rueda es el ejemplo más pequeño de ente que funciona siguiendo el "esquema especial simple", generando su propio campo magnético y sus propios efectos: absorbente o de aspiración (en el polo magnético norte) y expansivo o de impulsión (en el polo magnético sur); lo que le proporciona momento lineal y le sirve para capturar la energía fotónica que

precisa para seguir interactuando. En las imágenes, que acompañan las explicaciones, representaré el efecto de aspiración en amarillo, porque es la zona por donde se captura la energía, y el efecto de impulsión en negro, por contraste. Solo represento la parte del campo donde tienen lugar estos dos efectos con mayor intensidad. Me centraré en los vórtices para que se entiendan mejor las interacciones, sin perder de vista las ruedas. Por otro lado, la imagen luminosa de las ruedas no representa la realidad. Se trata de una representación artística. Pues, los fotones, responsables de nuestra apreciación de la luz y sus colores, son entidades que no actúan en un rango de tamaños inferior al de las ruedas, esto último lo argumentaré más adelante.

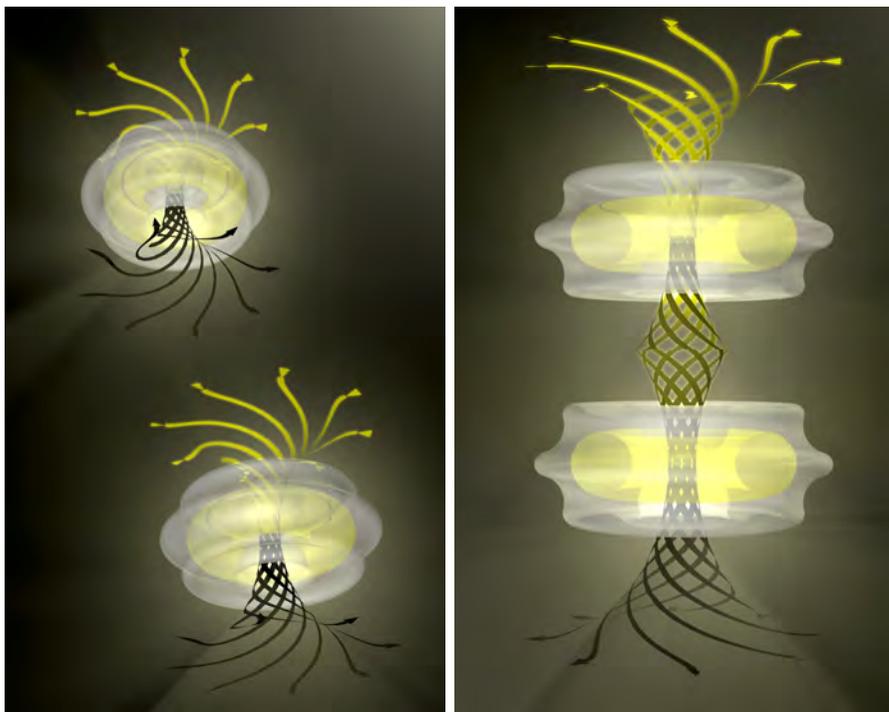
2.- Los flujos de bosones son responsables: de los cambios en las cargas de los quarks que componen las ruedas, del mantenimiento de la integridad y de los efectos de aspiración e impulsión de ésta. Por tanto, son la base de las interacciones que describo seguidamente. Pero las fuerzas de la CDC (en especial la fuerza fuerte), generadas por la carga de color de los gluones, no actúan directamente en ninguna de estas interacciones.

La disposición lineal

Para empezar, veamos la más simple de las interacciones entre ruedas. Una se acerca a otra tendiendo a alinear sus ejes. La impulsión de la que va delante es contrarrestada por la aspiración de la que va detrás. Esto, junto a la atracción magnética mutua (cuya fuerza es mucho menor) y la casi inapreciable atracción gravitatoria, hace que se unan. Las dos ruedas giran en el mismo sentido y sus palas quedan adheridas a nivel de los vértices de los copos, por la atracción electrostática entre polos opuestos, sin llegar a penetrar más

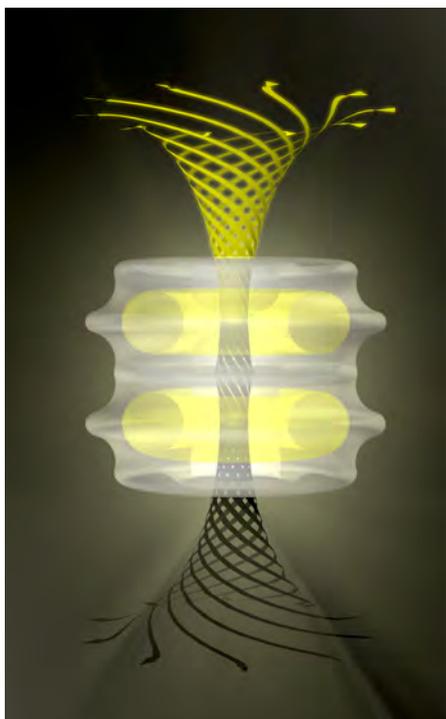
allá. Forman un “dúo” de ruedas en “disposición lineal” y sus efectos de aspiración e impulsión tienden a ser el doble de intensos, sin embargo, el rendimiento del conjunto no llega nunca a ser el doble, porque su geometría es menos eficiente a la hora de desplazar el campo H, y su velocidad queda mermada.

Figura 16:



La disminución del momento lineal hace que estos dúos no puedan acercarse a ninguna rueda libre que vaya por delante, tampoco se le podrá acoplar ninguna otra directamente por detrás, porque el conjunto tiene un flujo de impulsión más intenso que el de aspiración de una rueda simple. Por tanto, de forma natural, no se pueden formar

“tríos” en disposición lineal. Sin embargo, sí se pueden unir dos dúos, previamente constituidos, en esa misma disposición; pues sus efectos de absorción y de impulsión tienen la misma intensidad. El resultado sería, obviamente, un ente formado por cuatro ruedas, un "cuarteto", cuya cantidad de movimiento es menor que la de los dúos. También podemos especular con la posibilidad de que dos cuartetos se unan formando un "octeto"; pero, de momento, las observaciones realizadas no aportan indicios de su existencia; no así de los dos anteriores, los dúos y los cuartetos, de los que sí tenemos constancia, como veremos a continuación.



La oscilación de neutrinos

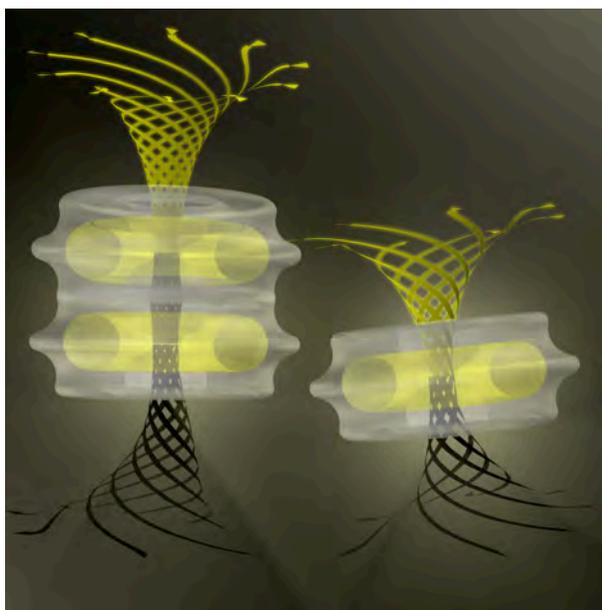
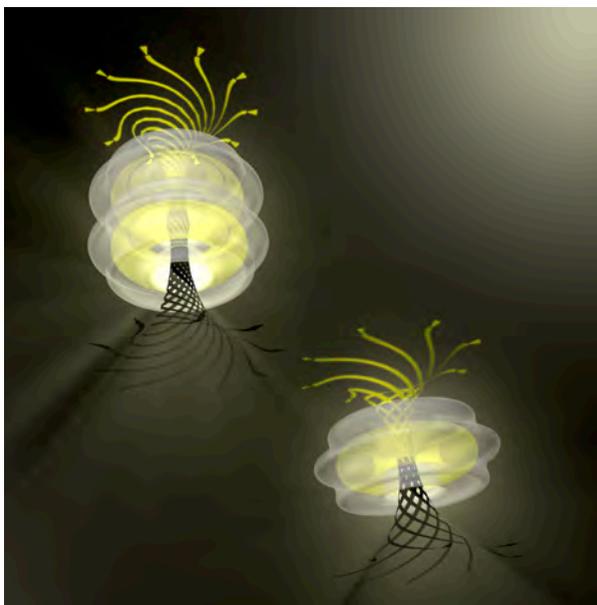
Los neutrinos (las ruedas neutras) forman parte de todos los átomos y en las reacciones nucleares se emiten en gran cantidad. Usando los supuestos del modelo estándar, se calculó el número de estos que debía emitir el sol. Sin embargo, en las mediciones realizadas solo se observó una parte de los esperados. Esto se conoce como: "el problema de los neutrinos solares"; y, para explicarlo, actualmente se trabaja con la idea de "la oscilación de neutrinos". En esta teoría apoyaremos esa idea, aunque la descripción del fenómeno será distinta, ya que las interacciones de formaciones leptónicas en disposición lineal pueden explicarlo.

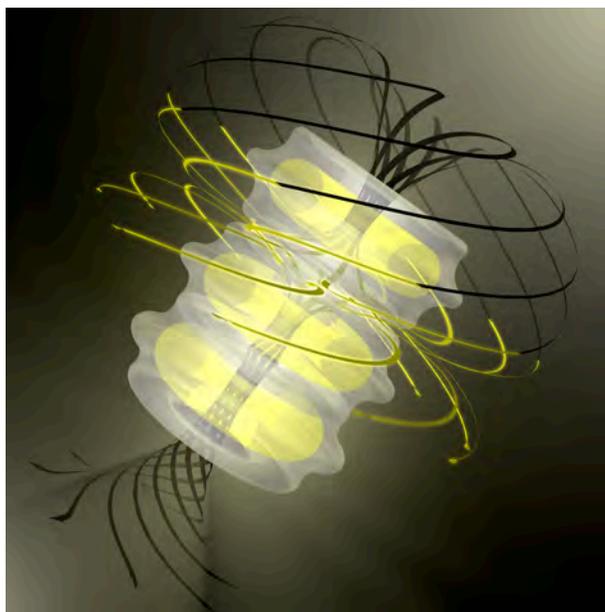
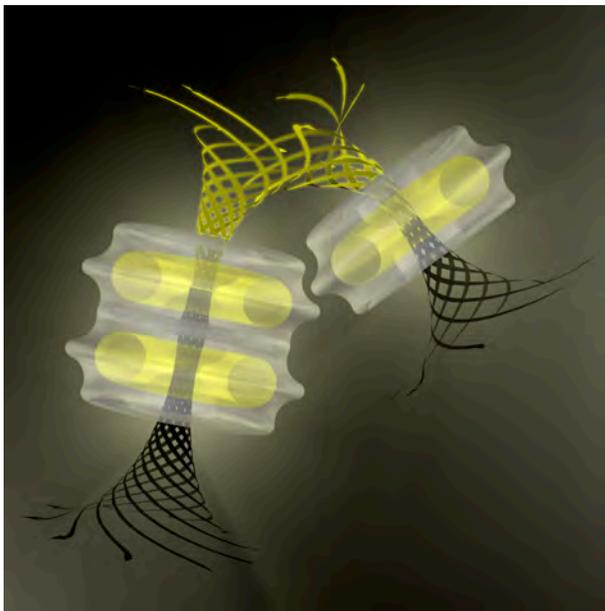
Las ruedas se unen para formar dúos y los dúos se unen para formar cuartetos, es decir, dos neutrinos forman un muón neutrino y dos muones neutrino forman un tau neutrino. Todos forman parte de los "rayos cósmicos" y la medición individualizada de la intensidad del flujo de cada tipo de estas "partículas", que nos llegan en forma de "lluvia espacial invisible" y nos atraviesan en todo momento, constituye la prueba empírica de que la evolución de la materia debe seguir los pasos descritos en los párrafos anteriores. Por otro lado, la disminución del momento lineal, según se van formando dúos y cuartetos, conlleva el aumento de sus masas relativas aparentes que en el caso de neutrinos, muones neutrino y taus neutrino, no han podido ser estimadas. Pero sí conocemos las masas de los muones electrónicos y los taus electrónicos (entes que están estrechamente relacionados con los primeros). Por lo que, partiendo del número de quarks que posee la rueda y del número de ruedas que constituyen cada una de estas entidades leptónicas, seremos capaces de predecir, tanto la masa en reposo, como la velocidad a la que se movía cada una, en el momento de la medición.

El trío

Por lo ya argumentado, la forma en la que pueden unirse tres ruedas ha de ser diferente a la disposición lineal. Cuando una rueda se acerca por detrás a un dúo, los efectos de las interacciones entre ambos serán siempre más acusados en la primera, porque los efectos de absorción e impulsión del segundo son casi dobles y su masa relativa aparente es superior al doble. Por tanto, podremos considerar que la secuencia de sucesos fuera la siguiente: la rueda, que se acerca con mayor momento lineal, será apartada inicialmente y está intentará permanecer junto al dúo, debido a la impulsión y a la aspiración respectivas. Veámoslo en las siguientes imágenes.

Figura 17:





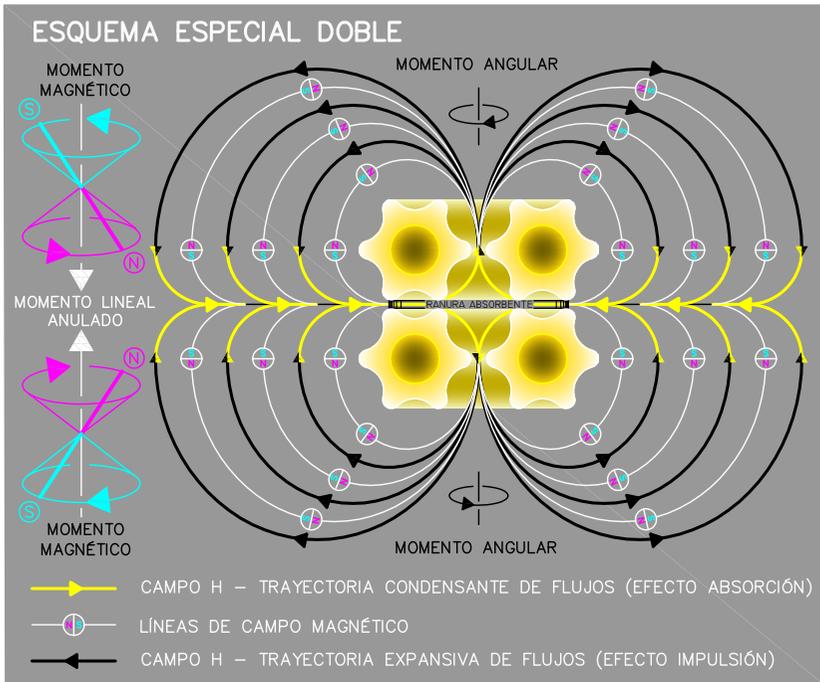
La rueda irá adelantando al dúo y, a la altura del ecuador de éste, ambas se irán girando al sentirse atraídas mutuamente por sus aspiraciones hasta quedar alineadas y orientadas en sentido opuesto. La última rueda ha girado 180° , tienen el mismo momento magnético pero se sitúa de forma antiparalela al dúo; por tanto, en la aproximación, la polaridad magnética hace que la fuerza de la repulsión compense la del efecto de absorción, creándose así una nueva disposición: "la disposición opuesta", que analizaré en el siguiente apartado. En definitiva, un trío es la configuración de tres ruedas, donde la rueda central está, a la vez, en disposición lineal con una rueda y en disposición opuesta con la otra.

La disposición opuesta

En el trío, la nueva rueda y el dúo se mantienen mínimamente separados, sin entrar en contacto, dejando una ranura con forma de anillo donde se concentra el efecto de absorción. La explicación de la formación de esta "ranura absorbente" entre dos de las ruedas, es la siguiente: como el efecto de absorción mutuo se supone más potente a corta distancia que la repulsión magnética entre polos de igual signo que tienden a separarlos, el primero consigue imponerse al principio; pero cuando se acercan demasiado, el caudal de los flujos disminuye, porque se reduce la superficie del paso, y esto hace que también se reduzcan los efectos de absorción e impulsión; entonces, el magnetismo tiene una oportunidad para aumentar distancias. Con lo cual, se hace necesario que éste último y el efecto de absorción encuentren el punto de equilibrio. Para ayudarnos a entender mejor esto, veamos el siguiente gráfico, donde se representa una sección de únicamente dos ruedas enfrentadas 180° , es decir, en "disposición opuesta". Al plano donde se concentra el efecto de absorción de ambas lo llamo "disco de absorción". Éste recuerda al disco

de crecimiento de las galaxias espirales, aunque sin esa dinámica espiral; porque, en este caso las palas de las dos ruedas giran en sentido contrario.

Un aspecto muy importante, que sirve para explicar la gran estabilidad de esta disposición, es la forma geométrica de sus momentos magnéticos o espines, me explico: si éstos se concentraran en la línea perpendicular al disco de absorción, en el eje principal de las ruedas, estas pivotarían sobre un punto de ese eje y las palas de ambas, al girar en sentido opuesto la una de la otra, terminarían chocando debido a la oscilación por precesión. Pero esto no ocurre, porque la forma característica del espín 1/2 es bicónica, con lo cual la repulsión magnética se produce sobre dos bases opuestas suficientemente amplias para que se reduzca al máximo tal oscilación.



La carga eléctrica

Ahora volvamos al trío y analicémoslo para comprobar que éste dista mucho de ser estable, porque una de las partes está en disposición opuesta, pero la otra proviene de la formación previa de un dúo en disposición lineal. Al incorporarse la tercera rueda ha taponado su aspiración directa y la del dúo; el efecto de absorción de las tres ruedas se concentra únicamente en una ranura circular, intentando cerrar el único espacio disponible para que se mantenga fluyendo el campo, y solo la repulsión magnética entre dos de ellas se lo impide. Todo el conjunto tiene una cantidad de movimiento mucho menor, ya que los efectos de absorción e impulsión se han visto notablemente reducidos; el momento angular es igual en las tres ruedas, pero una está girada 180° , con lo que, todo el sistema girará con el momento angular de la rueda más externa del dúo, porque los otros dos se compensan; el disco de absorción está desplazado respecto al centro de masas, por tanto, se produce una gran precesión que centrifuga el trío y cuya fuerza se hace notar más en la zona donde se da la interacción lineal del dúo. En estas condiciones de máxima excitación, únicamente la rueda girada 180° permanece neutra, porque no está en contacto directo con las demás; mientras que la polarización eléctrica de las otras dos se vuelve extrema (ver figura 19a). Se acumula carga eléctrica negativa en la rueda más externa del dúo y carga eléctrica positiva en la rueda central. Lo que me lleva a la siguiente pregunta: ¿qué es la carga eléctrica?

No es fácil conjeturar sobre esto. Aún así, me inclino a pensar que, en este asunto, tienen mucho que ver los bosones a los que se vincula actualmente con la interacción débil, es decir, los w (que tienen masa y carga eléctrica) y los z (que disponen solo de masa). Siguiendo la analogía de los quarks, como ladrillos en las construcciones materiales, estos bosones

serían el equivalente a la arcilla, es decir, la materia básica de que están hechos y que, al ser comprimida o compactada por los gluones, forma los quarks **u** y **d**; cuyas diferencias de masa y de carga eléctrica residiría únicamente en el número de bosones **w** y **z** que contenga cada uno. Lo que me lleva a seguir especulando con otras ideas, como son:

1.- En el nivel de las estructuras de quarks, cuando se redistribuye la carga eléctrica, no son los fotones, sino los bosones **w** y **z**, los que se movilizan pasando de un quark al contiguo debido, al principio, a la influencia del campo magnético primordial y, después, a la inducción electromagnética del almacén fotónico de las ruedas. Un poco más adelante desarrollaré mi idea de lo que son los fotones y esto se entenderá mejor.

2.- Los bosones **w** y **z**, también serían los que se intercambian en la adquisición de la carga eléctrica debida a la excitación del trío. De ahí se deduce que las ruedas pueden tener diferente masa en función de que su carga eléctrica sea neutra, positiva o negativa. De ser así, la masa de una rueda neutra sería, siempre, la mitad de la suma de las masas de una rueda con carga negativa y otra con carga positiva.

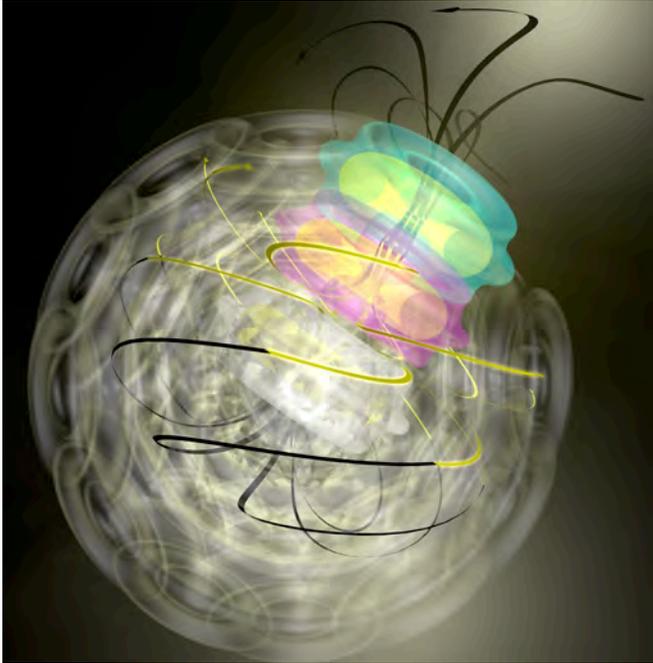
En cualquier caso, la condición común para que puedan producirse los dos supuestos anteriores es que los quarks que intervienen en estas interacciones deben estar en contacto.

Estas ideas se incluyeron en el borrador de esta teoría de ruedas que divulgué en abril de 2015 y sobre este último supuesto se han obtenido pruebas recientemente, concretamente el 13 de agosto de 2015, en Nature 524: 196-199, Stefan Ulmer y otros, publicaron el artículo titulado: "High-precision comparison of the antiproton-to-proton charge-to-mass ratio", donde se muestran los resultados más precisos,

hechos hasta la fecha, del coeficiente de masas entre el antiprotón (con carga eléctrica negativa) y el protón (con carga eléctrica positiva), esto es: $R=1,001089218755 (64)(26)$. Por tanto, se demuestra que la "partícula" con carga negativa tiene más masa. En este mismo experimento, también han obtenido el coeficiente de carga-masa entre el antiprotón y el protón, mostrando un valor compatible con la unidad; de lo que se deduce, que la transferencia de carga eléctrica y masa están íntimamente relacionadas; y hace coherente la hipótesis de que las mismas subpartículas (los bosones **w** y **z**) pudieran portar ambas (carga y masa). Como aquí hemos relacionado la masa con la carga de color, a través de su fuerza residual, supondremos que la transferencia de carga eléctrica conlleva también la transferencia de los gluones necesarios para que se mantengan compactados los bosones **w** y **z**.

En cuanto a la masa de los bosones **w** y **z**, de cuya medición se obtienen valores mucho mayores que los de los quarks **u** y **d**, para explicarlo, se me ocurre que estamos ante la medida de su "masa inercial aparente", es decir, la masa de estos bosones se ha medido cuando han abandonado sus quarks con una gran energía, dejando atrás los gluones; ya nada les aglutina o compacta, son burbujas de materia que crecen durante 10^{-25} segundos antes de desintegrarse; el volumen que alcanzan estas burbujas en el seno del campo H puede simular el valor efímero de una masa en reposo. También podríamos explicarlo considerando la posibilidad de que estos bosones materiales estén unidos entre sí, formando subestructuras que giran en el interior de los quarks a altísimas velocidades lo que requería de nuevas transformaciones relativistas del valor de su masa para calcularla en reposo. Pero, de ser así, en estas escalas no tendría sentido hablar de masa en reposo, porque de no estar en movimiento probablemente se desintegrarían y la energía de esa desintegración sería el único valor ponderable posible.

Figura 19a:

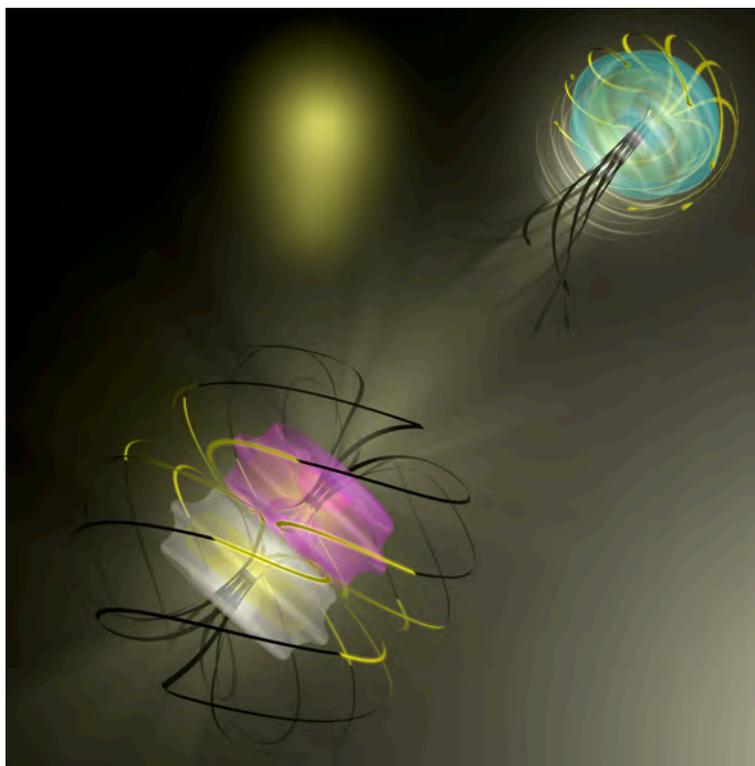


El neutrón

Sigamos con el trío. La zona en disposición opuesta es estable y sus ruedas interaccionan muy fuertemente; pero en el ecuador del dúo se ha reducido la fuerza de los efectos de absorción e impulsión que colaboran en mantener las dos ruedas unidas en disposición lineal; sus campos magnéticos y la atracción electrostática aguantan el tirón de la fuerza centrífuga, pero ahora la unión es débil y ésta amenaza con descomponer el trío. El conjunto es un neutrón aislado, cuya vida no será muy larga y que decaerá en un protón y un electrón. Este decaimiento es lo que se conoce por "desintegración beta".

La energía concentrada en el ecuador del dúo se liberará en forma de radiación, pero el nivel de energía con que saldrá despedido el electrón dependerá de múltiples factores, como por ejemplo: la cantidad de energía que las tres ruedas hayan acumulado en sus almacenes antes de la unión del trío, eso alargará o acortará el tiempo necesitado para que el neutrón se desintegre, porque influirá en su grado de excitación, es decir, sus momentos lineal y angular, así como su precesión, serán variables. Esto explicaría la discontinuidad del espectro de emisión de electrones, sin necesidad de recurrir a ninguna partícula fantasma adicional.

Figura 19b:



La interacción débil

Como acabo de argumentar, la disposición lineal de las ruedas, sirve como hipótesis para explicar la desintegración beta, así como también explica las primeras interacciones entre leptones, para formar muones y taus. Todas ellas se atribuyen actualmente a la llamada "fuerza o interacción nuclear fundamental débil" que ha sido unificada, con cierto éxito, con las fuerzas electromagnéticas en la llamada "teoría electrodébil". Pero es un modelo matemático que no está referido a un auténtico modelo físico, como el que propongo aquí, y eso hace que tenga ciertas carencias. Me explico: ciertamente se trata de una interacción relativamente débil comparada, por ejemplo, con la que se deriva de la disposición opuesta, pero se produce por la combinación de los efectos de absorción e impulsión, la fuerza de los campos magnéticos de cada rueda y la fuerza electrostática de los quarks que entran en contacto. Por tanto, no es una fuerza o interacción singular que esté relacionada únicamente con el electromagnetismo, sino con la suma de varias fuerzas de distinto origen. Lo que quiere decir que, de confirmarse esta teoría, podremos descartarla como fuerza fundamental y deberemos considerarla solo como la interacción que posibilita las disposiciones lineales entre varias ruedas, que no es poca cosa.

El protón

Una de las partes resultantes del decaimiento del neutrón es el protón. Un ente formado por dos ruedas unidas siguiendo el esquema especial doble; por tanto, está dotado, al igual que el neutrón, de un disco de absorción que será esencial para entender las fuerzas que mantienen unidos a ambos en el núcleo atómico. Sus dos ruedas giran en sentido opuesto, pero con el mismo momento magnético situado de

forma antiparalela, esto evita que el conjunto gire. Es muy estable y, aunque en lo absoluto siga siendo impulsado a través del espacio, en lo relativo permanece en reposo, ya que los efectos propios de absorción e impulsión son simétricos y están equilibrados respecto a su centro de masas. Su diámetro medio es conocido, por tanto, conocemos el tamaño de las ruedas y su masa ($938,272\dots\text{MeV}/c^2$) ha sido medida con la referencia del mismo estado de relativo reposo en el que nosotros nos movemos. Pero, hasta ahora no se le habían calculado efectos relativistas debidos al giro de sus estructuras y eso afecta al valor de la masa en reposo de la suma de los quarks que lo componen (recordemos el concepto la masa relativista aparente). En el apartado final de esta tercera fase de la evolución de la materia haré un análisis sobre la masa en reposo de varios entes del nivel subatómico constituidos por ruedas, entre los que incluiré, por supuesto, al protón en el estado más bajo de energía en el que se pueda encontrar. Aunque es posible que antes se produzca su decaimiento, en una rueda neutra y otra con carga eléctrica positiva, por la reducción de los efectos de absorción que las mantienen unidas. Sería interesante experimentar sobre este asunto observando si a temperaturas muy próximas al cero absoluto se produce este decaimiento, lo que constituiría una prueba adicional que avalaría lo expuesto aquí.

La interacción fuerte

Las fuerzas de la cromodinámica son imprescindibles para que se produzcan todas las interacciones descritas hasta ahora, pero no lo son más que las fuerzas de la electrodinámica, pues ambas actúan a la par y no tienen mayor incidencia la una que la otra. Por tanto, cuando hablamos aquí de "interacción fuerte" nos estamos refiriendo a la fuerza resultante de la interacción de dos ruedas en disposición opuesta,

la suma de dos efectos de absorción muy intensos que concentran su poder en la ranura que se crea entre ambas y se extiende progresivamente debilitado por el "plano de absorción". Los dos nucleones, el protón y el neutrón (la parte que está en disposición opuesta), interactúan a corta distancia gracias a esta fuerza. Con ella, los neutrones son estabilizados por los protones, evitando que oscilen y decaigan, y los neutrones amortiguan el exceso de repulsión electrostática entre protones, situándose entre ellos —esto lo veremos un poco más adelante, en la siguiente fase de la evolución de la materia que versará sobre el núcleo atómico—. En definitiva, las fuerzas de la CDC no son directamente responsables de la estabilidad del núcleo, como ya adelanté en el preámbulo, cuando afirmé que en el modelo estándar existe un problema de escalas. Por tanto, se hace preciso renombrar la actual "interacción fuerte", para que no se confunda con la "fuerza fuerte" de la CDC, y como aquí he dado la primera descripción de su funcionamiento, reclamo el derecho a que esta interacción se conozca por mi apellido en cuanto esta teoría sea verificada.

Como en el caso de la interacción débil, no tiene sentido considerar la interacción fuerte como una fuerza fundamental, pues estas interacciones son posibles gracias a la suma de varias fuerzas de orígenes diversos. Lo que nos lleva, de nuevo, a fijarnos en la cita que reproduce en el preámbulo, cuando expuse la hipótesis sobre la gravedad; ahí, Albert Einstein, especulaba con la posibilidad de construir una teoría sobre la materia que únicamente considerara los campos electromagnetismo y gravitatorios; o lo que es lo mismo, las fuerzas del electromagnetismo y la cromodinámica. De ahí que la simplificación del problema de la unificación de la física resulte obvia, pues con esta teoría estamos reduciendo el origen de todo, a las interacciones entre un par de grupos de fuerzas fundamentales.

Los chorros

Hemos especulado con la idea de que las ruedas están compuestas de mesones ordenados en estructuras tridimensionales, donde se generan importantes efectos de absorción e impulsión y que, en parte, son responsables de las dos interacciones principales (no fundamentales): la interacción débil (la disposición lineal) y la interacción fuerte (consecuencia de la disposición opuesta, que mantiene los nucleones agrupados en el núcleo del átomo). Pues bien, cuando en la experimentación con colisionadores de partículas, se destruye una o varias ruedas, de las que forman protones o muones; se suelen observar eventos muy característicos, como son: los chorros o jets de mesones; y estos eventos tienen valor de prueba para verificar la solidez de esta teoría, porque aportan la visión de los efectos de absorción e impulsión, de forma directa. La casuística puede ser muy diversa, estará en función de qué "partículas" colisionen y de cómo sean dichas colisiones pero, por poner algún ejemplo, diré que en el caso de los protones, un solo fragmento proveniente de una colisión previa, puede destruir sus dos ruedas. El efecto de impulsión de las dos forma sendos chorros contrapuestos con sus propios mesones, que son lanzados con gran potencia de forma simétrica. En el caso de los muones, unidos por la interacción débil, se pueden dar varias situaciones: si, considerando la dirección del movimiento del muón, la rueda que recibe un impacto es la que está detrás, la otra seguirá su avance, aunque puede ser desviada en una dirección concreta al tiempo que su efecto de impulsión empuja los restos de la rueda destruida en dirección opuesta; si la rueda que se destruye (en un muón) es la de delante, se destruirán las dos produciendo un solo chorro más intenso (lo mismo se observará en el caso de que se destruya primero una de las ruedas del protón). Si analizamos cada uno de los casos posibles, partiendo de la imagen de este modelo, veremos que estos eventos tienen una explicación mucho más sencilla que las ofrecidas por las hipótesis actuales; y, como ya he dicho en otras ocasiones, la sencillez es un valor muy importante en la naturaleza.

El electrón

Después de sorprender al lector con la visión del neutrino, que esta teoría ha dejado de considerar una partícula fundamental ínfima, para ser descrito como un pequeño giroscopio con estructura tridimensional que sigue el esquema especial simple; no ha de sorprender ya, que otra "partícula": el electrón, considerado igualmente fundamental e ínfimo, sea la rueda que ha adquirido carga eléctrica negativa con la centrifugación del trío y después ha sido liberada en la desintegración beta del neutrón. Una rueda que, como todas, genera su propio momento lineal (su propia cantidad de movimiento) que alimenta con la energía de los fotones y cuya masa es, aproximadamente, la mitad de la del protón. Volveré a explicar por qué esto es así.

Los electrones se mueven a velocidades relativistas, debido al impulso proporcionado por su propio sistema de funcionamiento, que remueve el campo H a su paso. A los ojos de un observador en relativo reposo, sería un ente con forma de arandela plana, con el mismo diámetro que el protón pero con un espesor tendente a cero conforme su velocidad se acerca a la de la luz. Por tanto, debemos aplicar las transformaciones de Lorentz para calcular el valor de su masa en reposo; pues, como adelanté al especular sobre el concepto la masa relativista aparente, los físicos de la Universidad de Rutgers han calculado la verdadera magnitud de la masa en reposo del electrón, han descubierto que cuando se enfrían, hasta cerca del cero absoluto, algunos compuestos metálicos cristalinos hechos de cerio, indio e iridio; los electrones reducen su actividad y forman un fluido de "electrones pesados" cuya masa individual han calculado que llega a ser unas mil veces mayor que la masa calculada de un electrón en movimiento; que es aproximadamente $0,511 \text{ MeV}/c^2$. La masa de un protón, que consta de dos ruedas, es $938,272 \text{ MeV}/c^2$ -aunque ya hemos visto que en realidad este valor, en un estado de mínima energía, será algo mayor-; la masa de su

mitad (una rueda) se acercará entonces sospechosamente al valor de la masa en movimiento del electrón multiplicada por mil, tal y como fue calculada para el equipo de Rutgers. Esto también nos permite calcular con bastante aproximación a qué velocidad se movía el electrón cuando fue calculada la masa que se aceptó por consenso. Para ello partimos de su masa aparente ($0,511 \text{ MeV}/c^2$) y le aplicamos las transformaciones de Lorentz, calculando previamente el valor de su masa en reposo en función de la suma de las masas de los quarks que lo forman y de la transferencia de masa que se produjo junto con la transferencia de carga eléctrica. De esto pondré un ejemplo más adelante, cuando calculemos también la masa de otros entes del nivel subatómico y su velocidad en el instante de la medición.

No quiero terminar mi argumentación, respecto a la masa y la carga eléctrica del electrón, sin citar lo dicho por Helge Kragh en su obra "Generaciones Cuánticas":

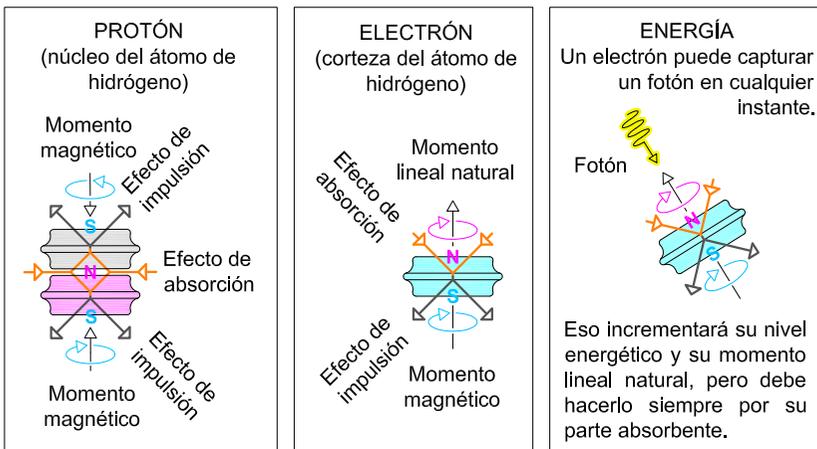
«El objetivo de una teoría unificada es entender la riqueza y diversidad del mundo en términos de un único esquema teórico. La masa y carga del electrón, por ejemplo, se consideran generalmente propiedades contingentes, es decir, simplemente resulta que las cantidades son las que son («cosas dadas»). No se siguen de manera única de ninguna ley física y, por esta razón, es posible que pudieran ser distintas de lo que son. De acuerdo al punto de vista de los unificacionistas, la masa y la carga de un electrón (y, en general, las propiedades de todas las partículas elementales) deben derivarse en última instancia de la teoría; deben dejar de ser cantidades contingentes para convertirse en cantidades gobernadas por leyes.»

El electrón posee una cualidad especial, el momento magnético anómalo, relacionada con el cambio de espín, que explicaré después de ver el modelo del átomo de hidrógeno, para que se pueda entender mejor. También explicaré entonces su momento orbital angular.

El átomo de hidrógeno

El átomo más básico está compuesto por un protón y un electrón (hidrógeno, ^1H), que se han asociado para ocupar un volumen determinado en el espacio (ver las figura siguientes). El protón permanece en el centro de ese volumen, acompañado a veces por un neutrón (deuterio, ^2H) o, muy rara vez, por dos (tritio, ^3H); mientras que el electrón se mueve muy rápidamente en un constante ir y venir. Va en dirección al núcleo atraído por la fuerza electrostática opuesta del protón, para terminar rebotando en un choque elástico, debido a los efectos de impulsión de ambos que son muy potentes a corta distancia. El rebote manda lejos al electrón (se suma esta impulsión a la cantidad de movimiento que genera en todo momento) y empuja más discretamente al protón, desplazándolo y haciéndolo girar, lo que mantiene en constante vibración al átomo entero. Durante el alejamiento se volverá a imponer la atracción electrostática, el electrón se frenará y se dirigirá otra vez hacia el núcleo para rebotar nuevamente. La distancia a la que llega el electrón en sus rebotes determina el volumen que ocupa el átomo, y está directamente relacionado con la energía disponible en el entorno.

Figura 20a:



ATRACCIÓN ELECTROSTÁTICA
 El electrón y el protón se atraen mutuamente, pero la masa del protón es doble, por tanto, el electrón adquirirá un mayor momento lineal que será contrario al que sería natural.

El electrón adquiere un mayor momento lineal que será contrario al que sería natural.

El protón gira para poner su parte positiva enfrentada al electrón.

CHOQUE ELÁSTICO
 La aproximación es máxima y la energía se concentra entre los efectos de impulsión.

Se emite un fotón

Los efectos de impulsión están enfrentados al igual que los polos magnéticos.

REBOTE
 El electrón sale despedido con gran energía cinética y ahora su momento lineal es coherente con su momento natural.

El electrón sale despedido con gran energía cinética y ahora su momento lineal es coherente con su momento natural.

El protón retrocede y gira.

ALEJAMIENTO MÁXIMO (FRENADO)

La energía cinética de la impulsión se ha transformado en potencial debido a la acción de la fuerza de atracción electrostática y el electrón se frena para iniciar un nuevo recorrido hacia el núcleo.

Esta hipótesis encaja con la teoría cinético molecular y, además, sirve para explicar, tanto el espectro atómico del hidrógeno, como el de cualquier otro elemento. Este último asunto, que está relacionado con mi idea de lo que son los fotones, lo desarrollaré un poco más adelante.

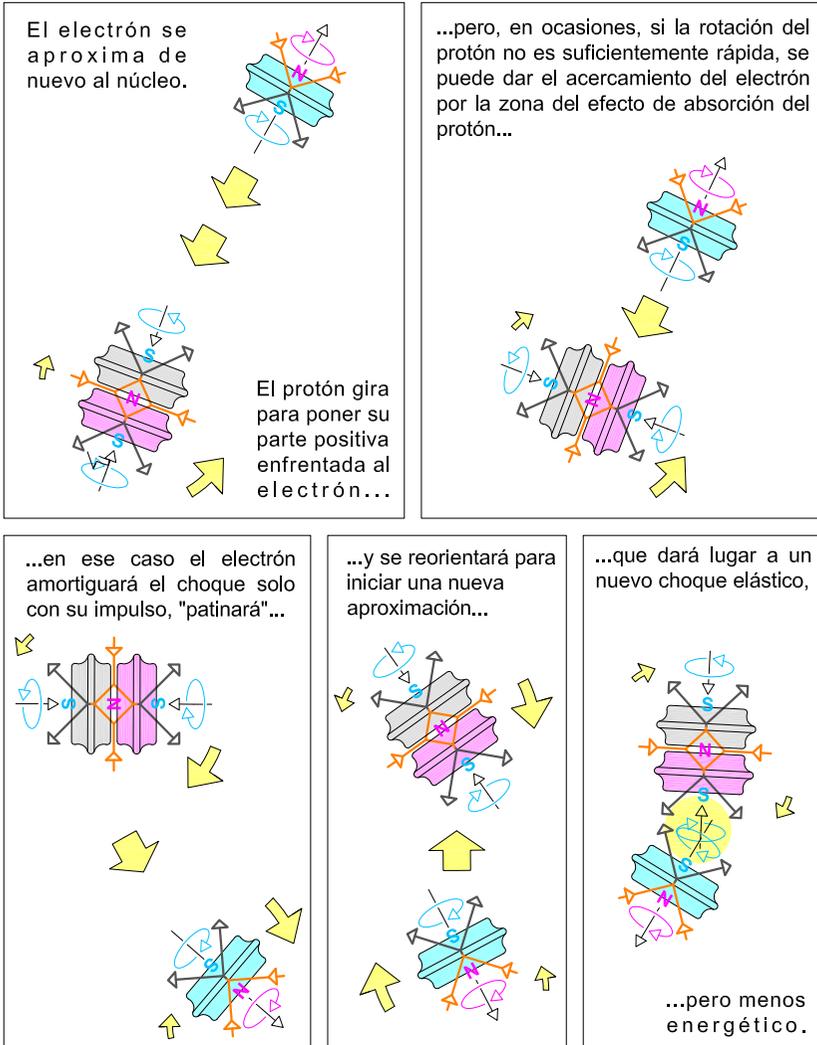
Los orbitales

Siguiendo con el átomo de hidrógeno, la energía disponible en el entorno hará que tanto el protón como el electrón incrementen o disminuyan su actividad. Si el nivel de energía es bajo, los electrones rebotarán siempre a distancias parecidas cerca del núcleo, pero si la energía aumenta, los efectos de impulsión serán mayores y es entonces cuando se hacen más evidentes las zonas del núcleo con mayor intensidad de estos efectos, porque son los lugares hacia donde, con mayor probabilidad, será impulsado el electrón después de rebotar. Son vórtices con forma de superficies cónicas con el vértice insertado perpendicularmente en las zonas magnéticas sur del protón y toman la forma de rosquillas cerca de la zona de absorción, porque aquí el electrón, que ha sido atraído hacia el núcleo, tendrá que estar girando hasta tener la oportunidad de encontrar las zonas de impulsión de nuevo. Todo esto es lo que conocemos como "orbitales".

Esta hipótesis también encaja con lo que sabemos gracias a la experimentación y a la observación, pues en las gráficas de la función de densidad electrónica de los orbitales **s**, que tienen simetría esférica, la probabilidad de encontrar al electrón en el núcleo o muy cerca de él es muy alta, los picos más altos de probabilidad reflejan los momentos en los que el electrón se frena en sus alejamientos y en sus aproximaciones al núcleo. Los estudios sobre la densidad electrónica reflejan que, conforme la energía disponible en el entorno va siendo mayor, también es mayor la probabilidad de encontrar al electrón en los orbitales **p**, **d**, **f**..., a mayor distancia del núcleo y sobre las superficies cónicas de los efectos de impulsión del protón.

Sirvan estas cinco últimas viñetas, representativas de un átomo de hidrógeno, para dar una explicación gráfica simplificada a las dinámicas responsables de los orbitales electrónicos con forma de rosquilla.

Figura 20b:



El cambio de espín del electrón

El cambio en el espín del electrón, llamado también momento angular intrínseco o momento magnético anómalo, es el giro a derechas o izquierdas en relación con la dirección en una trayectoria. Una vez visto el modelo del átomo de hidrógeno (ver figura 20a), observamos que no se trata de una cualidad extraña que no se pueda explicar con la mecánica clásica. El electrón cambia constantemente de espín debido a los rebotes. Siempre gira en el mismo sentido, con el mismo momento magnético. Pero cuando es impulsado se mueve en sentido opuesto a cuando es atraído; por tanto, en el primer caso gira a favor; y en el segundo, en contra de lo que sería de esperar según fuera su momento lineal; o, dicho de otra forma, con helicidad opuesta.

El momento orbital angular del electrón

Ahora podemos explicar el momento orbital angular del electrón, donde la relación giromagnética "g" es igual a 2,00232, como se predijo por la mecánica cuántica relativista en la ecuación de Paul Dirac. Pues, el electrón debe cambiar su dirección de movimiento dos veces antes de volver a estar como al principio, esto coincide plenamente con este modelo; pero, como hemos visto, no se trata de una órbita sino de un rebote. El hecho de que el valor de "g" no sea exactamente 2 se debe a que los vórtices, de los efectos de impulsión del electrón y del protón, hacen que la dirección de rebote no sea la perpendicular a los ejes de ambos; sino, más bien, cualquier dirección sobre la superficie con forma de cono donde se dan los efectos de impulsión. El electrón vuelve casi sobre la misma trayectoria que trazó en la impulsión y, conforme se acerca de nuevo al núcleo, tiene que alinearse con la nueva posición del protón, que tiene su propio movimiento oscila-

torio; esto hace que el electrón se desvíe ligeramente. En los átomos con más de un protón, los sucesivos rebotes del electrón se pueden dar en protones distintos, lo que también explicaría el valor no exacto de "g".

La dualidad onda-corpúsculo del electrón

Para seguir defendiendo lo expuesto en esta teoría, ahora debo rebatir la idea de dualidad del electrón. Para ello empezaremos recordando lo que Heisenberg escribió sobre su encuentro con Einstein, tras su intervención en el coloquio organizado en Berlín, en 1926:

*«Me hizo notar que en mi descripción matemática no aparecía para nada el concepto de "órbita de un electrón", mientras que en una cámara de niebla uno podía observar directamente su trayectoria. Se le antojaba absurdo afirmar que la trayectoria del electrón existía en esa cámara de niebla, pero no en el interior del átomo.».**

(*) Cita extraída del libro de José Manuel Sánchez Ron:
"Historia de la física cuántica I"

En sintonía con lo argumentado por Einstein, el modelo que presento aquí muestra un electrón sin dualidades, ya sea dentro o fuera del átomo, en cualquier situación funcionará como un pequeño giroscopio material que se mueve gracias a la energía almacenada en su interior y la que es capaz de ir capturando. Dentro de un átomo, las trayectorias más o menos alargadas de los rebotes de sus electrones harán que éste ocupe un volumen mayor o menor, en función de la energía disponible en su entorno. De manera análoga, de un electrón aislado (no ligado a un átomo) debe esperarse que describa trayectorias diferentes, y que su alcance sea distinto, en función de la existencia o no, de alguna fuente energética

en el medio por el cual se mueva. Por eso, si tenemos lo anterior en cuenta, cuando disparemos electrones sobre un blanco, reproduciendo el experimento de la doble rendija de Thomas Young, tendremos que distinguir los resultados según sean las condiciones ambientales, porque podrán darse una de las dos situaciones siguientes:

1.- Que el electrón pueda capturar fotones durante el trayecto, porque existe una fuente lumínica ambiental.

En este caso la trayectoria será recta y clara. Los electrones impactarán en el sitio previsto, como se podría esperar de una partícula o corpúsculo, porque los fotones ambientales le aportan la energía necesaria para recuperar la consumida durante su desplazamiento. Es como si a una peonza (un giroscopio) pudiéramos aplicarle velocidad angular aún estando en movimiento, esta se mantendrá siempre recta, no se observará en ella precesión alguna.

2.- Que el electrón no pueda capturar fotones durante el trayecto, porque no existe ninguna fuente lumínica en el entorno.

En este segundo caso el electrón tendrá cada vez menos energía; consecuentemente se producirá una precesión, que tiene frecuencia y amplitud, lo que da apariencia de onda a su movimiento y tendrá como resultado la aparición de un patrón característico en la zona de impactos.

Esta hipótesis, argumentada de forma sencilla, sirve también para explicar los resultados del experimento y muestra que las conclusiones, que surgieron en el siglo XX, pueden ser incorrectas; porque partieron de la idea preconcebida de que los electrones debían ser corpúsculos (simples esferas con carga eléctrica negativa) y, al ser esto refutado por una parte

de la experiencia, se idearon explicaciones creativas; como la que propuso que la materia podría permutar entre una naturaleza corpuscular y una ondulatoria, en función de que fuese observada o no, dando al observador un papel protagonista en las acciones. Lo sorprendente es que este tipo de ideas fueran aceptadas mayoritariamente por una comunidad que se define como "científica". Creo que ahora viene a cuento citar de nuevo a Albert Einstein porque, en su libro "Notas autobiográficas", también escribió:

"Esa doble naturaleza de la radiación (y de los corpúsculos materiales) es una propiedad capital de la realidad que la mecánica cuántica interpretó de manera ingeniosa y con éxito pasmoso. Esta interpretación, que casi todos los físicos contemporáneos tienen por esencialmente definitiva, se me antoja una salida meramente temporal;"

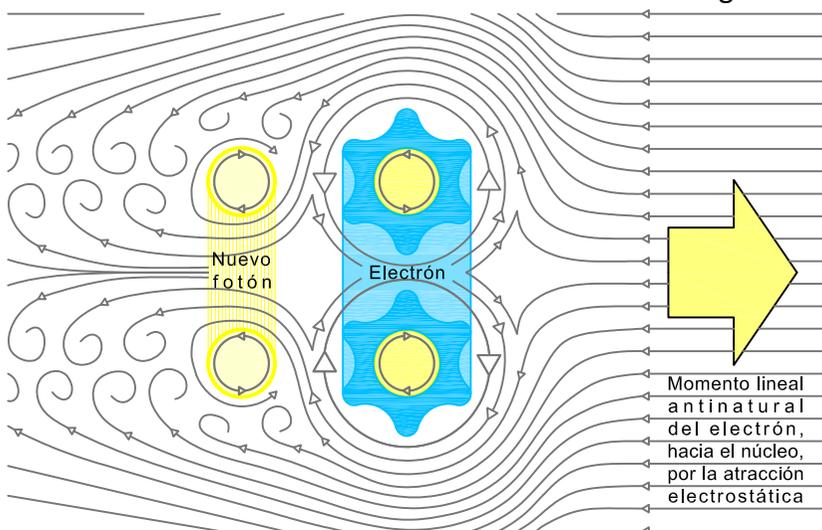
Por otro lado, cuando se estudian los electrones por su función de onda, en el sentido que le dio Schrödinger, en los inicios de la mecánica ondulatoria, lo que se describe es su comportamiento de manera probabilista; y, aunque Dirac fue un paso más allá, incorporando el espín del electrón a su ecuación, para hacerla compatible con la mecánica cuántica y con la teoría de la relatividad especial, lo que genera modelos matemáticos muy precisos; hasta ahora no había un modelo que explicara cómo es un átomo y mucho menos que definiera la estructura de sus componentes. Con esta teoría de ruedas podemos entender la realidad física del átomo completo, desde la corteza hasta el núcleo; e ir mucho más allá del átomo de hidrógeno, podremos visualizar cualquier átomo de cualquier elemento. Y, como veremos enseguida, en lo que respecta al electrón, podremos explicar más fácilmente los efectos: Stark, Zeeman, fotoeléctrico, Compton, Josephson, túnel, etc. Pero antes hagamos una parada para intentar entender qué es un fotón.

El fotón

Durante el desarrollo de esta teoría, deduciremos que en ningún caso es necesario recurrir a las colisiones entre corpúsculos para explicar los efectos observados en la experimentación con fotones. Al igual que el electrón en el apartado anterior, en las hipótesis que expongo a continuación, el fotón se muestra sin dualidad. Como un ente inmaterial que no es portador de carga alguna, que tampoco tiene un carácter ondulatorio continuo y que, sin embargo, es capaz de transmitir su energía mediante inducción electromagnética, en cantidades definidas por: el producto de su frecuencia y la constante de Planck. Los fotones serían: paquetes de pura energía cuantizada (en dosis concretas) que, cuando son capturados por las ruedas, éstas pueden aprovechar para incrementar su momento lineal en una cantidad equivalente, gracias a que ambos disponen de las cualidades precisas para que esto sea posible. Una de las cualidades de los fotones que los hace únicamente accesibles a las ruedas es su forma. Para entender esto, debemos visualizarlos como perturbaciones toroidales del campo H, es decir, como anillos vorticiales semejantes a los descritos en el teorema hidrodinámico del vórtice de Helmholtz que, cuando se ponen en movimiento en un fluido perfecto, siguen girando sin detenerse ni dividirse nunca, llevando consigo la energía que los impulsó y cuyos efectos sobre el medio éste describió como análogos a los producidos por los campos magnéticos. Los mismos anillos vorticiales de éter que inspiraron a su amigo Lord Kelvin para el desarrollo de su teoría atómica. En el anexo II-9 (al final de este documento) desarrollo algo más esta idea y sigo especulando sobre la naturaleza de los fotones. Pero ahora voy a exponer otra hipótesis adicional sobre las interacciones entre las ruedas y el campo H, que explica cómo, a través del movimiento oscilante del electrón, cuando forma parte de la corteza del átomo, se pueden generar nuevos fotones sin recurrir directamente a su almacén de energía.

Si recuerda, cuando vimos el esquema general simple, donde se muestra una rueda envuelta por el campo H que circula cíclicamente a su alrededor, dije que esa dinámica se podría dar si "de alguna manera" consiguiéramos sujetar la rueda para que permaneciera en la misma posición, pues bien, esa circunstancia se da cuando el electrón es atraído hacia el núcleo, porque los flujos de bosones de la rueda siguen haciendo circular el campo como siempre, en el mismo sentido, pero el momento lineal es contrario a sus efectos; con lo cual, a rebufo del electrón, se va anudando el campo H con múltiples revoluciones (vea la figura 21) que se liberará, en forma de un nuevo fotón, cuando se produzca el rebote sobre el protón. Entonces, el electrón saldrá despedido en cualquier dirección del cono de impulsión, mientras que el nuevo fotón tomará la misma dirección que sirvió para crearlo, pero en sentido opuesto. Será, por tanto, " un anillo vorticial", es decir, un campo toroidal en movimiento que se desplaza unidireccionalmente y que tiene un tamaño semejante a la figura resultante de la revolución de los huecos de la parte central de los copos de las ruedas.

Figura 21:



Las líneas espectrales

Si consideramos que, en el átomo, los electrones están rebotando en todas direcciones, produciendo fotones cuya frecuencia estará determinada por la energía del rebote individual de cada electrón; podremos hacernos una idea de por qué se consideró esta radiación como una onda esférica, de las descritas por Maxwell, que siempre emite en unas determinadas frecuencias características de cada elemento químico; y podremos dar explicación a las líneas espectrales. Pero, para probarlo con más argumentos, extraigo una cita del libro "Historia de la física cuántica, I", de José Manuel Sánchez Ron; donde Heisenberg deja claro que, si obtuvo una fórmula correcta para la explicación de los fenómenos relacionados con las líneas espectrales, fue gracias a que recurrió al modelo de átomo que presento en esta teoría; por supuesto, él no se había hecho una imagen mental de éste, únicamente se dejó llevar por la simplificación que suponía el tratar con osciladores armónicos unidimensionales. Veámoslo:

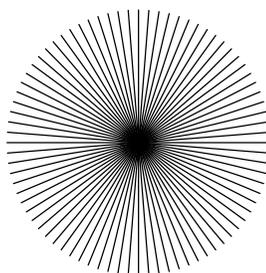
«Me adentré en la espesura impenetrable de unas fórmulas matemáticas complicadas, cuyo camino de salida no encontraba. Pero con este ensayo se afirmó en mí la idea de que no era necesario investigar las órbitas de los electrones en el átomo, sino la totalidad de las frecuencias de oscilación y de las magnitudes que determinan la intensidad de las líneas (las llamadas amplitudes) podrían valer como sustituto completo de las órbitas. En cualquier caso se podrían observar directamente tales magnitudes ... Mi intento de llevar a cabo este plan con el átomo de hidrógeno había fracasado por la complicación del problema. Por ello buscaba un sistema mecánico matemáticamente más sencillo, con el que pudiese seguir adelante con mis cálculos. Como tal sistema, se me ofreció el péndulo oscilatorio, o, en términos más generales, el llamado oscilador armónico, que se usa en la física atómica como modelo, por ejemplo, de las oscilaciones moleculares».

También mencionaré que, Schrödinger, con su mecánica ondulatoria, obtuvo los mismos resultados que Heisenberg, Born y Jordan, con la mecánica de matrices, a pesar de tener puntos de partida completamente diferentes; es decir, Schrödinger, sin tener, tampoco, una imagen mental completa del modelo de átomo, pero creyendo posible un retorno a la física clásica determinista, definió matemáticamente el mismo movimiento armónico de los electrones. Y, antes que todos ellos, J.J. Thomson, con su rudimentario modelo de átomo, pudo explicar el tamaño de las "órbitas" de los electrones gracias a que introdujo la constante de elasticidad que los hacía oscilar.

El efecto Stark

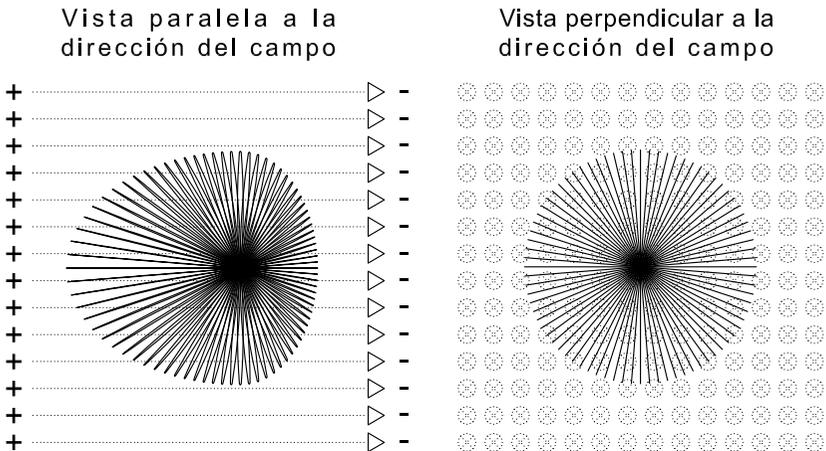
La descripción de este efecto es, a mi entender, un ejemplo claro de cómo, con este modelo de átomo, se pueden explicar las líneas espectrales de los diferentes elementos químicos. Porque, si pudiéramos observar un átomo aislado, como el que se muestra en la figura adjunta a este apartado, cuando no está sumergido en el seno de un campo eléctrico, veríamos que su aspecto se parece al de un erizo de mar, debido a la semejanza de las trayectorias de los continuos rebotes de los electrones, en todas direcciones, con las larguísimas y finísimas púas de algunos de esos equinodermos.

Átomo con electrón rebotando en orbital esférico, sin influencias de campos externos (visto desde cualquier ángulo)



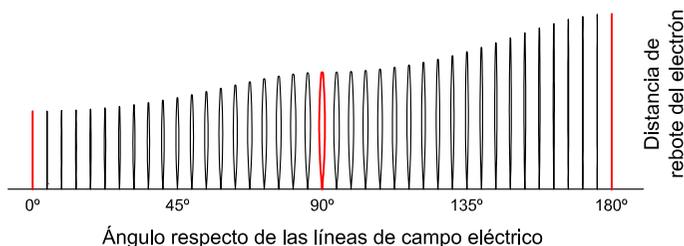
Pero, cuando los átomos son sometidos a la acción de un campo eléctrico, sus núcleos son desplazados en dirección del polo negativo y los rebotes de los electrones de la corteza en dirección al polo positivo. Su aspecto se modifica hasta adquirir una forma ovoidal, las trayectorias electrónicas se alargan en el sentido antiparalelo de las líneas de campo y se encogen en el sentido paralelo. Esto produce la multiplicación y el desplazamiento de sus líneas espectrales; pues, la frecuencia de los fotones generados depende del recorrido unidireccional de cada rebote en una dirección concreta.

Átomo dentro de un campo eléctrico homogéneo



Teóricamente, si desarrollamos en una gráfica la longitud de las trayectorias de los electrones en función del ángulo de rebote, podremos explicar, por ejemplo, por qué se observa en la práctica el triplete característico del nivel de energía $n=2$ del átomo de hidrógeno; esto es: a 90° la trayectoria del electrón se curva en la dirección del campo y se mantiene a una distancia media de rebote, a 0° los rebotes son rectos pero más cortos y a 180° más largos e igualmente rectos. Esta representación gráfica mostraría claramente un valle y dos

crestas, es decir, un triplete de líneas espectrales; porque la distancia de alejamiento del electrón al núcleo está relacionada directamente con la frecuencia a las que se observan las líneas espectrales. En la gráfica siguiente se remarcan en rojo estos recorridos.



El efecto Zeeman

Es el efecto análogo al anterior pero producido por un campo magnético. En este caso las perturbaciones en la forma de los átomos también llevan a la división de las líneas espectrales. Un átomo aislado adquirirá forma ovoidal en el seno de un campo magnético y, por tanto, también se observarán los tripletes característicos en ciertos niveles energéticos; pero, en este caso, las trayectorias de los rebotes de los electrones serán distintos que los descritos en el efecto Stark; los electrones que rebotan a 90° describirán grandes arcos en la dirección perpendicular a las líneas de campo, los que rebotan a 0° (en dirección paralela al campo, hacia el polo sur) tendrán trayectorias rectas más cortas y los que rebotan a 180° (en dirección antiparalela al campo, hacia el polo norte) más largas; por otro lado, las trayectorias de los rebotes de los electrones serán espirales de ida y vuelta, más o menos estilizadas o redondeadas en los ángulos intermedios, cuya representación gráfica es más dificultosa y, por tanto, la dejaremos para otra ocasión.

El efecto fotoeléctrico

Si analizamos este efecto con los datos obtenidos en la experimentación, observamos que al iluminar la superficie de un material, los electrones capturarán los fotones y utilizarán esta energía para ganar cantidad de movimiento; si, además esa fuente lumínica tiene una frecuencia de onda por encima de la de corte o umbral para dicho material, los electrones dispondrán del momento lineal necesario para superar la fuerza ejercida por la atracción electrostática del núcleo. Es entonces cuando se produce la emisión del electrón fuera del átomo. La energía cinética con la que sale el electrón es la diferencia entre la energía adquirida y la consumida en la función de trabajo (la energía mínima para salir). Esta descripción resumida, válida también para esta teoría, es la que le valió el premio Nobel a Albert Einstein tras ser verificada mediante las mediciones de Robert A. Millikan. Experimentalmente también observamos que si la frecuencia de onda de la fuente lumínica no llega al umbral, esta energía será reemitida. Así es que, como novedad, aportaré una hipótesis para intentar describir esto último, porque hemos deducido que el electrón siempre utiliza la energía de los fotones recién capturados para ganar impulso que, por oposición a la atracción electrostática del núcleo atómico, se va transformando en energía potencial hasta frenar al electrón. La mayor parte de esta energía se liberará en el siguiente choque elástico del rebote contra el protón, en forma de un nuevo fotón, cuya energía será equivalente a la suma de la energía del fotón recién capturado más la del fotón que se generaría normalmente, a la que restaremos la energía que se transmite al protón; porque la frecuencia del fotón emitido está directamente relacionada con la longitud de la trayectoria recorrida previamente por el electrón que lo ha generado. Aunque, creo que erróneamente se ha deducido que se trata de dos fotones: uno con la energía del estado normal del electrón y otro casi equivalente al recién capturado.

El efecto Compton

Se trata de una consecuencia del efecto fotoeléctrico, que se manifiesta cuando el fotón capturado por el electrón es muy energético, tiene una frecuencia de onda muy alta, y siempre que el átomo no sea muy pesado, en estas circunstancias los electrones salen despedidos, igual que en el efecto descrito anteriormente, pero con las peculiaridades siguientes: pierden parte de la energía absorbida emitiendo fotones menos energéticos y esa pérdida de energía se manifiesta de la misma forma según sea el ángulo formado entre los fotones incidentes y los dispersados, independientemente del material que sirva como blanco. Esto dio alas a la consideración de la naturaleza corpuscular de la luz, pues se estimó que este efecto solo se puede explicar tratando al fotón como un corpúsculo que colisionara con una determinada energía cinética con un electrón en reposo -¿en reposo?-. Pero sabemos que si emitimos rayos X contra el plomo, el efecto Compton no se dará, y sin embargo sí se producirá la reemisión de fotones de energía similar, aunque con las características específicas de este elemento. Esto ocurre porque los fotones, de esta frecuencia de onda, no aportan la energía necesaria para alcanzar el umbral de emisión a los electrones que los capturan, ya que la fuerza de atracción electrostática del núcleo de plomo es muy alta. Lo cual echa por tierra, según mi opinión, la teoría corpuscular, porque, de tratarse de una colisión entre corpúsculos, el fotón debería haber perdido igualmente parte de su energía y haber salido rebotado hacia el exterior, aunque fuera con un ángulo distinto, independientemente de que el electrón pudiese escapar o no, pues el fotón no siente la atracción electrostática. Pero, como digo, esto no funciona así y es la prueba de que existe un error en la explicación del efecto. Otro aspecto a destacar en el experimento es que en las gráficas obtenidas en los distintos ángulos, desde los que se midió este, se observa el desdoblamiento de las frecuencias en dos picos que son tanto más evidentes cuanto mayor es el ángulo de dispersión;

uno de esos picos se mantiene en la frecuencia de los fotones incidentes, sea cual fuere el ángulo desde el que se mide, y esto no ha sido explicado; es contradictorio con la propia hipótesis aceptada, porque supone que existen choques donde no hay pérdida de energía. Otra contradicción resulta del hecho de que se aceptara, a la vez, la teoría del efecto fotoeléctrico, en la que los electrones absorben toda la energía del fotón y la teoría de choques corpusculares entre fotones y electrones, sin dar mejor explicación.

A este respecto, resulta especialmente esclarecedor, el gran artículo “Einstein y el efecto Compton”, publicado en *Scientiae Studia*, cuyos autores son: Alejandro Cassini, Leonardo Levinas y Hernán Pringue; del cual extraigo lo siguiente: *«Desde el punto de vista de la teoría de Einstein, en cambio, no se trata de un choque ni de una dispersión de partículas, sino de un proceso de absorción y emisión de cuantos. Los cuantos de luz incidentes son absorbidos por los electrones, produciéndose su completa aniquilación y la transferencia de todo su momento y su energía a dichos electrones. A su vez, los electrones excitados emiten nuevos cuantos luminosos de menor frecuencia en otra dirección. Los cuantos emitidos son diferentes de los absorbidos y perfectamente discernibles respecto de ellos, ya que, como consecuencia de la disminución de frecuencia, poseen menor energía y momento. En suma, desde el punto de vista cuántico, el efecto Compton no es un choque elástico entre partículas materiales, sino un auténtico proceso de aniquilación y creación (instantáneas) de cuantos carentes de masa.»* En las conclusiones del mismo artículo también dicen: *«La hipótesis del cuanto de luz, dotado al igual que el electrón de momento y energía, no es una consecuencia del experimento de Compton, sino un postulado que emplea para explicar los resultados anómalos. Pero, como cualquier otra hipótesis teórica, no está determinada por ningún experimento. En principio, siempre es posible que los mismos resultados experimentales sean explicados por otras teorías que no postulan la existencia del cuanto de luz.»*

Ese es el caso de esta teoría de ruedas, ya que puede aportar un nuevo punto de vista, similar al de Einstein, pero basado en un nuevo modelo de átomo. Esto es: debemos suponer que la capacidad del almacén energético de las ruedas es limitada, por tanto, entenderemos que la captura de uno de estos fotones super-energéticos, emitidos desde una determinada dirección, conlleva un desequilibrio importante en el intento de su almacenamiento por parte de una rueda, que tenga su parte absorbente orientada correctamente para que se pueda producir dicha captura. Lo que supondrá, al mismo tiempo: un acelerón del electrón y el desbordamiento del almacén energético, es decir, la pérdida de un fotón menos energético por la parte impulsante. La respuesta de cada electrón será distinta en función del nivel energético previo a la captura; así, un electrón muy energético, de los que se alejan más del núcleo, cuando captura un fotón de este tipo, incrementará su momento lineal de forma abrupta y soltará un fotón con un cierto ángulo respecto al fotón incidente, debido al desequilibrio producido por la violencia del acelerón. Los electrones que reboten en el ángulo preciso en ese instante podrán capturar esos fotones menos energéticos y estos, a su vez, emitirán fotones menos energéticos aún, en ángulos distintos, que también serán capturados en una cadena cada vez menos energética y con ángulos cada vez más abiertos respecto de los primeros fotones emitidos. Si el elemento utilizado como blanco es ligero, al principio de esta cadena se producirá la emisión de electrones, debido al efecto fotoeléctrico, sin embargo, en las últimas fases ya no tendrá lugar tal expulsión, es decir, que los últimos fotones reemitidos serán los de menor energía y los de mayor ángulo de dispersión; por el contrario, si el elemento usado de blanco es muy pesado, como por ejemplo el plomo, en ningún caso se producirá la expulsión de electrones, ni el efecto Compton, pero sí la reemisión de los fotones característicos del efecto fotoeléctrico, de la manera que he descrito en el apartado anterior.

El efecto túnel

Partiendo de la idea errónea de que los electrones son partículas cargadas eléctricamente, que deben tener una determinada energía cinética solo en función de su masa y de la fuerza que se le aplica sometiéndolas a una determinada diferencia de potencial; cuando se observó que si interponemos en su camino una barrera energética, que no deberían superar y sin embargo superaban; se buscaron soluciones extraordinarias para explicarlo. Se recurrió al cálculo probabilístico para situar a los electrones al otro lado de dicha barrera después de encontrar un atajo cuántico; y, sorprendentemente, se encontró. En mi modesta opinión, este es un claro ejemplo de que, a veces, las matemáticas utilizadas “ad hoc” pueden alentar a utilizar el adjetivo “cuántico” como eufemismo de “mágico”; lo que, en ciencia, nunca debe ser admisible. Y, a estas alturas de la exposición de esta teoría, no es necesario lanzar una nueva hipótesis sobre este tema, porque, sabiendo las cualidades de las ruedas, ya no nos ha de extrañar que los electrones superen esa barrera de potencial a costa de perder parte de su energía cinética, que también han obtenido gracias a la cantidad de movimiento que ellos mismos generan. Por tanto, este efecto nos servirá también como prueba empírica de cual es la naturaleza de las ruedas y su forma de gestionar la energía.

El efecto Josephson

Dado que este efecto se basa en el anterior, seré breve, y lo único que destacaré es el hecho de que puede añadirse a la lista de pruebas empíricas sobre la naturaleza de los electrones, pues es evidente que las ruedas utilizan energía propia (almacenada) para transformarla en cantidad de movimiento y así se explica cómo pueden superar, sin ningún problema, una delgadísima capa de material aislante, que separa dos superconductores, a pesar de no haber diferencia de potencial entre estos.

El positrón

Cuando se hacen colisionar protones en los aceleradores de partículas, es común que aparezcan lo que, en principio, se identifica como positrones (radiación β^+), los supuestos antielectrones. Sin embargo, su momento angular es el de la materia común. Por tanto, según esta teoría, no es autentica antimateria. Me explico:

Los protones están formados por dos ruedas, una con carga eléctrica positiva y otra neutra, en determinadas circunstancias esta unión puede romperse; bien por la destrucción de una ellas, bien debido a otras interacciones de las que hablaremos más adelante. En cualquier caso, podremos detectar más fácilmente la liberación de la rueda que está cargada positivamente. Una rueda idéntica al electrón, aunque con carga opuesta, es decir, un positrón libre. Si se produce un encuentro de los dos, a su velocidad normal, se comportan casi igual que si se aproximasen un electrón de materia común y su homólogo de antimateria, se desintegran. Pero no ocurre lo mismo si se les pone cerca después de decelerarlos. La aspiración de uno se puede alinear con la impulsión del otro y se puede formar un dúo, que podría confundirse con un muón neutrino (pues, al igual que éste, sería neutro) o incluso pueden simular, durante un corto espacio de tiempo, ser un átomo exótico (el positronio); se trata de dos ruedas con carga opuesta, que rebotan del mismo modo que en el átomo de hidrógeno, pero en cuanto se colocan con las aspiraciones enfrentadas, se aniquilan. Si el positrón fuera auténtica antimateria se destruirían en el primer acercamiento; pues, en ese caso, su momento angular y su carga eléctrica serían contrapuestos. Si queremos fabricar un pseudo-antiprotón solo tenemos que crear las condiciones necesarias para que un electrón y una rueda neutra se encuentren con sus lados absorbentes enfrentados, a veloci-

dades discretas, la fuerza de aspiración hará el resto, se unirán igual que un protón pero tendrá carga negativa. Acercando un protón y un pseudo-antiprotón podemos crear otro átomo exótico de corta vida, el potronio, simularán ser un átomo hasta que se atraigan mutuamente por la parte de las ranuras absorbentes y se aniquilen. Con un positrón y un pseudo-antiprotón podemos fabricar un pseudo-antihidrógeno, e incluso un pseudo-antineutrón. Todos son entes de laboratorio, pero no son antimateria, por mucho que se le parezcan. Y, para evitar tener que poner el prefijo pseudo-, a partir de ahora, utilizaré el nombre de positrón asumiendo que es parte del protón, por tanto, materia común y al homólogo de antimateria del electrón, con momento angular y carga eléctrica contrarios, lo llamaré "antielectrón".

Clasificación de las ruedas y antirruedas, según sus agrupaciones

Esta teoría describe las interacciones de las ruedas, de donde se deducen los tipos de agrupaciones que se pueden dar, lo que genera la necesidad de clasificarlas en función de nuevos criterios. El primer criterio es separar claramente, en tablas distintas, la materia común de la antimateria, que se distinguen por su momento angular o espín. Cada tabla estará distribuida simétricamente con los entes de materia común a la derecha y los de antimateria a la izquierda; así será fácil centrarse en la materia común, dado que aún no hemos encontrado ningún caso real de antimateria en la naturaleza. Como segundo criterio dividiré las agrupaciones en dos tablas más: una de nucleones, aquellas agrupaciones susceptibles de formar parte del núcleo atómico, y otra de leptones, nombre que mantengo, por su apariencia relativa ínfima, para las entidades individuales y las agrupaciones lineales de éstas exclusivamente.

Nótese que he aprovechado esta nueva clasificación para reponer al neutrino y al antineutrino sus nombres naturales, según sea su espín. Así mismo, he asignado a los homólogos antimateriales del electrón y el positrón los nombres naturales de antielectrón y antipositrón respectivamente. Por otro lado, he incorporado dos nuevos leptones neutros, uno de materia común y su homólogo de antimateria, el "Muón E-P" y el "Muón Anti E-P" formados por dos ruedas y dos antirruedas respectivamente (electrón-positrón y anti-electrón-antipositrón); que podrían confundirse con un Muón Neutrino y un Muón Antineutrino respectivamente. Como veremos, estas dos formaciones leptónicas son los que explicarían la "creación de pares", partiendo de fotones de alta energía. En la clasificación incluyo, como variedades de laboratorio (no naturales): al "Muón P-E" y al "Muón Anti P-E" (positrón-electrón y antipositrón-antielectrón, respectivamente); así como: al seudo-antineutrón y al seudo-antiprotón; a los que renombro: "Oppo Neutrón" y "Oppo Protón", respectivamente (del latín oppositus, por el orden opuesto de sus cargas eléctricas); a sus homólogos de antimateria: "Oppo Antineutrón" y "Oppo Antiprotón". Por último, he de aclarar que el orden de la composición de los muones y taus: electrónicos, positrónicos y sus homólogos antimateriales; puede ser variado, ya que no hay razón para pensar que las ruedas con carga tengan, necesariamente, que ocupar la cola en el "tren de interacciones lineales" (las uniones, por interacción débil, de varias ruedas consecutivas).

Todos los leptones y nucleones pueden descomponerse en un número determinado de ruedas con cargas eléctricas: neutras, positivas o negativas; es decir, en: neutrinos, positrones o electrones. En esta descomposición siempre se conserva el número de ruedas [entre corchetes] y la carga eléctrica. Veamos un ejemplo:

$$1 \text{ neutrón}^0 [3] = 1 \text{ protón}^+ [2] + 1 \text{ electrón}^- [1]$$

$$1 \text{ neutrón}^0 [3] = 1 \text{ neutrino}^0 [1] + 1 \text{ positrón}^+ [1] + 1 \text{ electrón}^- [1]$$

CLASIFICACIÓN DE LEPTONES		
ANTIMATERIA (Espín zurdo)		
Número de antirruedas	Composición	Nombre
Neutros		
[1]	$\rightarrow\{o\}$	Antineutrino
[2]	$\rightarrow\{o\}\{o\}$	Muón Antineutrino
[2]	$\rightarrow\{+\}\{-\}$	Muón Anti E-P
[2]	$\rightarrow\{-\}\{+\}$	Muón Anti P-E
[4]	$\rightarrow\{o\}\{o\}\{o\}\{o\}$	Tau Antineutrino
Positivos		
[1]	$\rightarrow\{+\}$	Antielectrón
[2]	$\rightarrow\{+\}\{o\}$	Muón Antielectrón
[4]	$\rightarrow\{+\}\{o\}\{o\}\{o\}$	Tau Antielectrón
Negativos		
[1]	$\rightarrow\{-\}$	Antipositrón
[2]	$\rightarrow\{-\}\{o\}$	Muón Antipositrón
[4]	$\rightarrow\{-\}\{o\}\{o\}\{o\}$	Tau Antipositrón

CLASIFICACIÓN DE NUCLEONES		
ANTIMATERIA (Espín zurdo)		
Número de antirruedas	Composición	Nombre
Neutros		
[3]	$\rightarrow\{+\}\rightarrow\{-\}\{o\}\leftarrow$	Antineutrón
[3]	$\rightarrow\{-\}\rightarrow\{+\}\{o\}\leftarrow$	Oppo Antineutrón
Negativos		
[2]	$\rightarrow\{-\}\{o\}\leftarrow$	Antiprotón
Positivos		
[2]	$\rightarrow\{+\}\{o\}\leftarrow$	Oppo Antiprotón

Simbología empleada en las columnas de "composición"

$\rightarrow\{o\}$	Antirrueda neutra
$\rightarrow\{-\}$	Antirrueda con carga eléctrica negativa
$\rightarrow\{+\}$	Antirrueda con carga eléctrica positiva
$\rightarrow\{o\}\dots\{o\}$	Interacción débil (con espines zurdos en disposición lineal)
$\rightarrow\{o\}\leftarrow$	Interacción fuerte (con espines zurdos en disposición opuesta)

CLASIFICACIÓN DE LEPTONES		
MATERIA COMÚN (Espín diestro)		
Nombre	Composición	Número de ruedas
Neutros		
Neutrino	{o}←	[1]
Muón Neutrino	{o}{o}←	[2]
Muón E-P	{+}{-}←	[2]
Muón P-E	{-}{+}←	[2]
Tau Neutrino	{o}{o}{o}{o}←	[4]
Negativos		
Electrón	{-}←	[1]
Muón Electrón	{o}{-}←	[2]
Tau Electrón	{o}{o}{o}{-}←	[4]
Positivos		
Positrón	{+}←	[1]
Muón Positrón	{o}{+}←	[2]
Tau Positrón	{o}{o}{o}{+}←	[4]

CLASIFICACIÓN DE NUCLEONES		
MATERIA COMÚN (Espín diestro)		
Nombre	Composición	Número de ruedas
Neutros		
Neutrón	→{o}{+}←{-}←	[3]
Oppo Neutrón	→{o}{-}←{+}←	[3]
Positivos		
Protón	→{o}{+}←	[2]
Negativos		
Oppo Protón	→{o}{-}←	[2]

Simbología empleada en las columnas de "composición"

- {o}← Rueda neutra
- {-}← Rueda con carga eléctrica negativa
- {+}← Rueda con carga eléctrica positiva
- { }...{ }← Interacción débil (con espines diestros en disposición lineal)
- { }{ }← Interacción fuerte (con espines diestros en disposición opuesta)

La masa de las ruedas

Aprovechando la medición reciente del coeficiente de masas entre: el antiprotón (en realidad, el "oppo protón", porque se trata de materia común) y el protón, de la que ya he hablado al especular sobre el origen de la carga eléctrica, cuyo valor es $R = 1,001089218755(64)(26)$; habiendo deducido, en el análisis del anexo II-6 de este documento, el número de quarks **u** y **d** que componen una rueda; y sabiendo la masa media de estos quarks, cuya mejor aproximación está en $3,42 \pm 0,09 \text{ MeV}/c^2$. Ahora podemos calcular la masa en reposo de las tres ruedas básicas que sirven para formar el resto de las entidades que acabamos de clasificar y que hemos aprendido a descomponer. Veámoslo:

Partimos del neutrino, una rueda neutra que no ha sufrido la transferencia de carga eléctrica, por tanto su masa en reposo se calcula sumando las masas de sus quarks.

Neutrino (ν_e) = 144 quarks u y d

Masa $\nu_e = 144 \cdot 3,42 \pm 0,09 \text{ MeV}/c^2 = 492,48 \pm 12,96 \text{ MeV}/c^2$
(entre 479,52 y 505,44 MeV/c^2)

Ahora, planteamos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, usando: la descomposición del oppo protón, la del protón y su coeficiente de masas; Así como, el postulado elemental expuesto aquí, según el cual: la masa de una rueda neutra sería equivalente a la semisuma de las masas de una rueda con carga negativa y otra con carga positiva.

Electrón (e^-) y Positrón (e^+)

$$\left\{ \begin{array}{l} (\nu_e + e^-) / (\nu_e + e^+) = 1,001089218755 \\ \nu_e = (e^- + e^+) / 2 \end{array} \right.$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones obtenemos:

$$\text{Masa } e^- = 493,01613 \pm 12,97411 \text{ MeV}/c^2 \\ (\text{entre } 480,04202 \text{ y } 505,99024 \text{ MeV}/c^2)$$

$$\text{Masa } e^+ = 491,94387 \pm 12,94589 \text{ MeV}/c^2 \\ (\text{entre } 478,99798 \text{ y } 504,88976 \text{ MeV}/c^2)$$

Como vemos, la diferencia de masas en reposo de una rueda neutra y una con carga positiva o negativa es apenas de $\pm 0,535 \text{ MeV}/c^2$, con un margen de error 50 veces mayor. Lo que invita a usar, para ser prácticos, el valor de la masa en reposo de la rueda neutra en todas las ocasiones o, al menos, hasta que existan mediciones más precisas. Aún así practicaremos con un caso concreto:

A los taus electrónicos, se les ha medido una masa que es casi el doble de la del protón, lo que es una prueba empírica de que está formado por cuatro ruedas, pues son el resultado de la unión lineal de dos muones, uno con carga eléctrica y otro neutro. Hagamos su descomposición y la del protón, para averiguar el número de ruedas que los componen y la suma de las masas de estas:

$$1 \text{ tau electrón}^- [4] = 1 \text{ muón neutrino}^0 [2] + 1 \text{ muón electrón}^- [2]$$

$$1 \text{ muón neutrino}^0 [2] = 1 \text{ neutrino}^0 [1] + 1 \text{ neutrino}^0 [1]$$

$$1 \text{ muón electrón}^- [2] = 1 \text{ neutrino}^0 [1] + 1 \text{ electrón}^- [1]$$

$$1 \text{ tau electrón}^- [4] = 3 \text{ neutrinos}^0 [3] + 1 \text{ electrón}^- [1]$$

$$\text{Masa } T^- = 3 \cdot (492,48 \pm 12,96) + (493,01613 \pm 12,97411) \\ = 1970,4561 \pm 12,9635 \text{ MeV}/c^2$$

$$1 \text{ protón}^+ [2] = 1 \text{ neutrino}^0 [1] + 1 \text{ positrón}^+ [1]$$

$$\text{Masa } p^+ = (492,48 \pm 12,96) + (491,94387 \pm 12,94589) \\ = 984,4239 \pm 12,9529 \text{ MeV}/c^2$$

El Tau electrónico es el resultado de la disposición lineal de tres neutrinos y un electrón. Esta unión es ineficaz para ir en una dirección concreta; pues se ve afectada por fuerzas electromagnéticas aplicadas fuera de su centro de masas, lo que provoca continuos cambios en su trayectoria y eso hace que su velocidad sea mucho menor. Esta reducción de su momento lineal es lo que hace que su masa relativista aparente se acerque a la suma de masas de sus ruedas y al doble de la del protón. Pero si queremos saber a qué velocidad aproximada debió moverse el tau electrónico, en el momento de la medición experimental de su masa, debemos aplicar las transformaciones de Lorentz. Considerando que las ruedas son giroscopios que tiene un momento angular, que somete a sus quarks a velocidades angulares relativistas, por tanto no sería correcto utilizar la masa en reposo de sus ruedas para calcular la cantidad de movimiento del tau. Para eso es mejor partir de la masa medida del protón, cuyas ruedas, en disposición opuesta, giran sin aplicar momento lineal alguno a este, es decir, consideraremos la masa de los taus, partiendo del número de ruedas que lo componen, sin pararnos a pensar en su carga eléctrica, y la multiplicaremos por la mitad del valor obtenido experimentalmente de la masa del protón, esto es, por la semi-masa inercial aparente del protón ($469.136 \text{ MeV}/c^2$), que multiplicado por 4 nos da la masa inercial aparente del tau ($1876,544 \text{ MeV}/c^2$) considerando la velocidad angular de sus ruedas, pero sin considerar momento lineal alguno. Por tanto, como la masa del tau electrónico medida experimentalmente es $1776,99 \text{ MeV}/c^2$, la velocidad en el momento de la medida debió ser $0,321386 c$ (casi un tercio de la velocidad de la luz).

Cuarta fase: El núcleo atómico

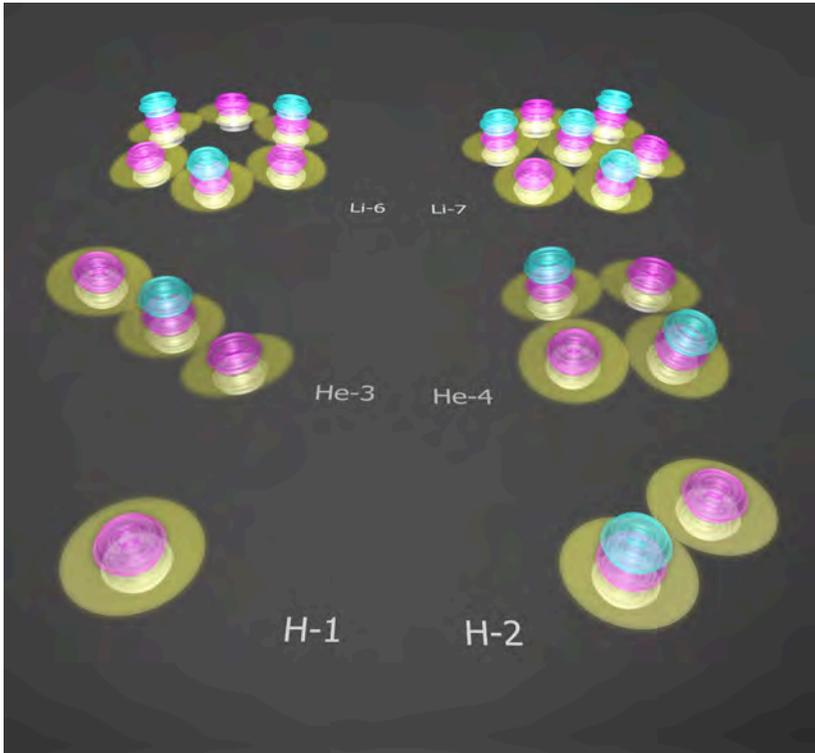
La unión de varios núcleos de elementos ligeros es necesaria para la existencia de los distintos elementos más pesados. El modelo atómico expuesto en esta teoría muestra que los componentes de los núcleos, conforme su número aumenta, van formando estructuras precisas y diferenciadas, que explican las propiedades físicas de cada átomo, así como, la forma de unirse varios de ellos para formar moléculas y compuestos químicos. Por tanto, podremos olvidar la imagen de las agrupaciones de protones y neutrones formando una amalgama de esferas mezcladas al azar, cuya representación gráfica nos es tan familiar.

En esta fase prescindiré, casi por completo, de la representación de los efectos de impulsión de las ruedas porque, para la unión de los nucleones, lo importante es la interacción fuerte concentrada en sus discos de absorción. Simplificaré los gráficos, dibujando únicamente una arandela que representa este disco hasta la distancia en la que están en equilibrio: el efecto de aspiración desde la ranura absorbente y los efectos de repulsión-atracción electrostática entre las distintas partes de los nucleones.

El núcleo de los átomos con estructura plana flexible

Los dos primeros elementos de la tabla periódica: hidrogeno y helio, no pueden formar estructuras nucleares tridimensionales porque tienen pocos nucleones. Por tanto, los componentes de su núcleo forman agrupaciones en el mismo plano que sus discos de absorción. El tercer elemento: el litio, sí dispone de un número de nucleones suficiente (seis o siete), pero se necesitan condiciones extraordinarias de altísimas presiones y/o bajísimas temperaturas. Si éstas no se dan, también éste formará estructuras más o menos planas. Las estructuras nucleares planas tienen la cualidad de ser flexibles; cosa que el litio puede aprovechar mejor, ya que adapta su forma para incorporarse a numerosas moléculas y compuestos, modificando el ángulo en el que rebotan sus electrones compartidos. En las figura 22, se muestran las vistas simplificadas de la estructura nuclear plana, de los isótopos más abundantes, de estos tres primeros elementos de la tabla periódica. No he incluido al isótopo radioactivo del hidrogeno, el tritio (H-3), cuya estructura nuclear es plana flexible; porque es inestable y por tanto escaso. La razón de su radioactividad se debe a que un solo protón es poco para estabilizar a dos neutrones, con lo cual, antes o después se produce su semidesintegración (12,3 años de media), liberando violentamente el electrón de uno de los neutrones, con la suficiente energía como para alejarse del átomo en forma de radiación β^- . El núcleo no se ha desintegrado ni nada parecido; simplemente, ahora es un núcleo de helio-3, que es muy estable y no es radioactivo; dos protones son más que suficientes para estabilizar a un solo neutrón y un neutrón es el mínimo necesario para que estos dos protones permanezcan unidos.

Figura 23:



La prueba de que estos tres primeros elementos disponen de una estructura atómica distinta a la del resto, la podemos encontrar en los valores calculados de la energía de enlace por nucleón, que crece rápidamente hasta los siete nucleones, para dar un salto brusco (a la baja) y volver a remontar desde energías inferiores, a partir de nuevas configuraciones de núcleos con seis nucleones.

La superfluidez

En situaciones de presión extrema y/o temperaturas extremadamente bajas se pueden forzar las estructuras nucleares planas a que se plieguen. En estas condiciones se han observado episodios de superfluidez en el helio y el litio. La hipótesis que concuerda con este modelo es que estos fenómenos son debidos a que las estructuras de los núcleos de estos elementos se comportan como resortes, es decir, con el más pequeño incremento de energía se abren; abriendo, a su vez, el ángulo en que rebotan sus electrones y ampliando el volumen del átomo; empujando, con ello, a los demás átomos próximos y transmitiéndoles parte de esa energía, que estos también utilizarán para abrirse y empujar a los de su entorno; haciendo que la sustancia fluya sin aplicarle otra fuerza externa; llegando incluso a escalar las paredes del contenedor en contra de la gravedad.

La estructura nuclear esférica

Todos los demás elementos distribuyen sus protones y neutrones, unidos entre sí por la fuerza concentrada en sus discos de absorción, formando una superficie cerrada aproximadamente esférica. La idea de la esfericidad del núcleo atómico no es nueva, leamos unas citas:

"Varios tipos de experimentos de dispersión sugieren que los núcleos son aproximadamente esféricos y parece que tienen esencialmente la misma densidad. Los datos se resumen en la expresión denominada el modelo de Fermi", "El núcleo no es una esfera sólida", "Según los comentarios de Krane, la evidencia apunta a un radio de masa y un radio de carga que están de acuerdo uno con otro, dentro de aproximadamente 0,1 Fermi".*

(*) <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/nuclear/nucuni.html>

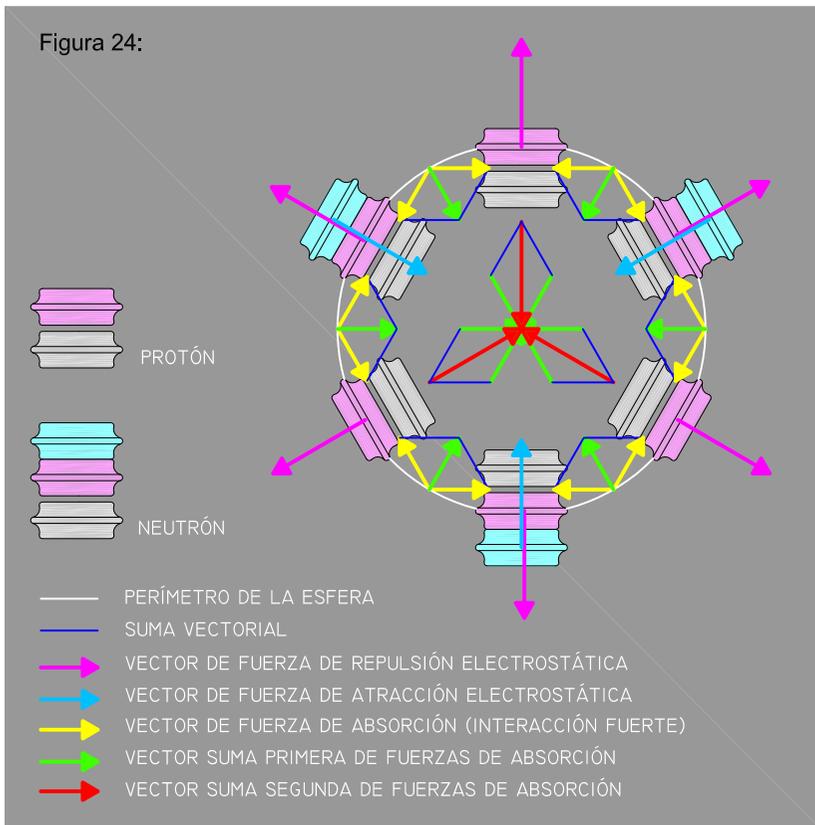
Antes de seguir, hagamos una comprobación para demostrar lo que digo:

- El radio del núcleo atómico, según el modelo de Fermi, es: $r = 1,2A^{1/3}$ fm. (Siendo: $A =$ número másico).
- Si tomamos por ejemplo un núcleo de carbono-12, su radio debe ser igual a 2,7473 fm.
- La superficie de la esfera nuclear del carbono-12 es:
 $4\pi r^2 = 94,8476 \text{ fm}^2$
- El radio del protón es aproximadamente 0,84184 fm.
- La superficie que ocupa un protón en la superficie de la esfera es: $\pi r^2 = 2,2264 \text{ fm}^2$
- La superficie que ocupa un neutrón es igual a la del protón.
- La superficie que ocupan los 12 nucleones, distribuidos en la superficie de la esfera, es igual a $26,7168 \text{ fm}^2$

La diferencia entre la superficie de la esfera calculada según el modelo de Fermi y la suma de las superficies ocupadas por los nucleones es de $68,1308 \text{ fm}^2$, lo que demuestra que los nucleones, aún sin ocupar espacio alguno dentro de la esfera, estarán separados entre sí; pues queda un 71,83% de la superficie de ésta libre.

Esta teoría describe a los nucleones como entes constituidos por ruedas que se mantienen unidos en la superficie esférica del núcleo atómico, aunque sin entrar en contacto, gracias al equilibrio entre: la aspiración concentrada en sus discos de absorción y la repulsión electrostática, que intenta separarlos. Para entenderlo, vamos a ver un análisis vectorial del equilibrio de la estructura nuclear esférica, en un diagrama de fuerzas (la figura 24), que representa una sección de un núcleo esférico de carbono-12, cuya disposición de ruedas podemos visualizar igualmente en la figura 25, donde muestro los efectos de absorción e impulsión de un modo más explícito.

Figura 24:



Evidentemente se trata de un diagrama de fuerzas simplificado, porque solo estudia una sección plana y porque he representado los vectores de la repulsión y atracción electrostática partiendo del centro de cada positrón o electrón, tomando como dirección el centro de la esfera, cuando en realidad deben partir desde cada uno y direccionarse radialmente hacia todas las ruedas cargadas, por supuesto, teniendo en cuenta el sentido de su fuerza. La repulsión más fuerte se produciría entre los positrones, actuando en contra de la fuerza fuerte ejercida desde las ranuras de absorción de neutrones y protones que, por otro lado, no es igual de intensa en los dos tipos de nucleones, porque los rendimientos de

sus flujos son diferentes. Los electrones también se repelen entre sí, pero son menos numerosos y se impone la fuerza la atracción de los positrones, además, el impulso extra del electrón intenta empujar al neutrón hacia el centro de la esfera, al tiempo que le transmite su momento angular. Sin hablar de los efectos de los rebotes de los electrones de la corteza sobre los protones. Un análisis detallado sería muy complejo, por eso me he permitido la licencia de simplificarlo, en favor de la mejor comprensión de la idea principal. Porque se trata únicamente de imaginar las fuerzas de repulsión electrostática siendo compensadas por la interacción fuerte. Así, el núcleo tenderá, generalmente, a ocupar el menor volumen posible, gracias también a la vibración que se produce con estos rebotes, que ayuda a ajustar las posiciones dejando los espacios mínimos entre nucleones y optimizando la superficie de la esfera en relación con el número de componentes que la integran (su número másico). A este respecto haré unas observaciones después de ver algunos ejemplos de estructuras nucleares esféricas en el apartado final de esta última fase de la evolución; donde volveré a simplificar los gráficos, dibujando cada nucleón como una simple esfera, sin diferenciar entre protones y neutrones, pues los neutrones deben distribuirse de forma que el reparto sea homogéneo para que el núcleo sea estable; ya que la repulsión electrostática de su parte electrónica también es intensa y tiende a distanciarlos cuanto sea posible por la superficie de la esfera, pero esta distribución es variable. Enseguida explicaré por qué. Tampoco haré referencia a los efectos de los flujos de impulsión, más allá de lo que vemos en la figura 25, aunque su contribución al mantenimiento de la estructura nuclear sea apreciable; pues, en cada nucleón están orientados perpendicularmente a sus discos de absorción. Unos hacia el centro de la esfera, reponiendo la densidad del campo H en el interior de la esfera nuclear, y los otros hacia el exterior, facilitando los rebotes de los electrones.

Figura 25:
(Vista de la sección de un núcleo esférico de carbono-12)



La distribución de los nucleones en la estructura nuclear

En determinadas circunstancias, un protón puede capturar un electrón para convertirse, de ese modo, en un neutrón y un neutrón desprenderse de su electrón para funcionar como un protón. Por ejemplo: si en el acercamiento entre dos átomos, resulta que la posición de algún neutrón,

está alineada respecto a la que sería más favorable para ser ocupada por los orbitales de los electrones compartidos por ambos átomos, los rebotes de los electrones se producirán de forma descentrada, lo que hará que se giren y en uno de estos giros se puede producir la unión lineal con un protón próximo, para convertirse en un neutrón. La repulsión electrostática entre electrones próximos, sumada a la atracción electrostática del núcleo del otro átomo, induciría al electrón del neutrón colindante, el que está mejor alineado, a liberarse. Además de esta, hay otras consideraciones referentes a la distribución de nucleones, que expongo en los apartados siguientes.

La masa del neutrón y el defecto de masa

En un átomo, cuando la distribución y el número de cada uno de los tipos de nucleones están compensados, un neutrón que forme parte del núcleo se encontrará en una situación estable, aunque esté girando sobre su eje (dos ruedas giran en un sentido en contraposición de solo una, que lo hace en sentido inverso) y haya que calcular los efectos relativistas de ese giro sobre su masa. Ésta debería ser, a priori, aproximadamente 1.5 veces la masa del protón (un protón = 2 ruedas y un neutrón = 3 ruedas). Por tanto, hay que explicar por qué la medición experimental de la masa del neutrón arroja un resultado tan insignificamente superior a la del protón. Por eso, para empezar a especular sobre este asunto, expongo la siguiente hipótesis que implica a la cuarta dimensión (el tiempo). Me explico: supongamos que todos los electrones del átomo están disponibles para rebotar o para situarse en el núcleo de forma indiferenciada y sobre cualquier protón. Tenemos que tener en cuenta el principio de exclusión de Pauli que, con esta teoría de ruedas, debemos interpretar diciendo que, en los rebotes de electrones sobre un mismo protón, solo cabe la posibilidad de que existan dos electrones (uno alejándose y otro acercándose, nunca en el mismo sentido). Sin embargo, podemos pensar que los rebo-

tes no están sincronizados y si dos electrones se dirigen hacia el núcleo en posiciones cercanas, entra en juego el principio que acabamos de describir y la repulsión entre ellos hace que la trayectoria de acercamiento al protón sea descentrada; puede ocurrir que uno de ellos, o los dos, no reboten sino que rueden un tiempo, muy cerca del núcleo (sobre los flujos de impulsión de los nucleones) y según estén posicionadas las partes impulsante y absorbente de cada uno de estos electrones, pueden darse tres casos: que se acoplen linealmente (formando un neutrón), que salgan rebotados de nuevo o que sigan rodando, induciendo a algún electrón de los neutrones cercanos, a liberarse. Esto debe ocurrir con cierta frecuencia y como solo podemos medir la masa del electrón, en nuestro sistema de referencia, el tiempo que es acogido por un protón para formar un neutrón, esto influye en la medida de la masa atómica y es lo que ha llevado a creer que la masa del neutrón es solo un poco mayor que la del protón, me explico: si hemos deducido la masa del neutrón restando a la masa atómica, la masa de los protones y dividiendo el resultado por el número de neutrones (sin saber realmente cuanto tiempo están los electrones en el núcleo) o partiendo de neutrones aislados inestables (con giros que requerirían cálculos relativistas), la medida experimental resultante es solo 1.001378 veces la masa del protón ($939,565560 \text{ MeV}/c^2 / 938,272013 \text{ MeV}/c^2 = 1,001378$). Pero también podemos calcular cual sería la masa atómica, partiendo del modelo de átomo que expongo aquí, en el supuesto de que los electrones, que forman parte del núcleo, estuvieran ahí el 100% del tiempo, porque la medida de la masa del neutrón sería entonces aproximadamente 1,5 veces la del protón.

Para simplificar y por no variar, pondré como ejemplo al Carbono-12; un isótopo que tiene el mismo número de protones y neutrones. Haremos una simple regla de tres, para deducir el tiempo que un neutrón acoge a un electrón en el núcleo, por termino medio.

n = neutrón

p = protón

$6n + 6p =$ masa atómica del Carbono-12.

$n = 1,5 p$, si el electrón estuviera el 100% del tiempo en el núcleo.

$n = 1,001378 p$, es la medida deducida experimentalmente.

$6(1,5 p) + 6p =$ masa atómica, si 6 electrones estuvieran el 100 % del tiempo en el núcleo.

$6(1,001378 p) + 6p =$ masa atómica, cuando 6 electrones están X % del tiempo en el núcleo.

$X = 100 (6,008268 p + 6 p) / (9 p + 6 p) = 1200,8268 p / 15 p = 1200,8268 / 15 = 80,05512 \%$

X es el tiempo medio que los electrones formarían parte de los neutrones en el núcleo (80,05512 %). Pero debemos verlo de otra manera, considerando que cualquier protón (que tiene una posición fija en la estructura esférica) es capaz de funcionar como un neutrón. Por tanto, en el supuesto de los isótopos que tienen el mismo número de protones y neutrones, el tiempo medio que cada nucleón acogerá a un electrón será la mitad (el 40,02756 % del tiempo total) y todos los electrones del átomo permanecerán una media idéntica, del porcentaje de su tiempo, formando parte del núcleo. Esto supone, de hecho, la imposibilidad de precisar la distribución de neutrones y protones en la estructura nuclear esférica, aunque la forma de dicha estructura sí esté bien definida.

Sin embargo, la hipótesis anterior, resulta incompleta e insuficiente; porque supone que el núcleo debe estar rotando, en respuesta a la movilidad de los electrones. Esto puede ser así en los gases, en los líquidos y en algunos sólidos; pero, como veremos, en el caso del diamante, por ejemplo, el hábito cristalino parece estar relacionado directamente con su estructura nuclear y esto requiere que, al menos en esas circunstancias, la distribución de los nucleones sea precisa y estática. Además, tampoco sirve para justificar plenamente el defecto de masa; por lo que, debo complementar e, incluso, sustituir esta hipótesis por otra, de carácter más especulativo,

que tiene que ver también con el tiempo. Tendremos que pensar en términos relativistas, es decir, en el espacio-tiempo que circunda al neutrón cuando está anclado al núcleo atómico, me explico: las fuerzas de impulsión y absorción en un neutrón no son simétricas, aunque esté estabilizado; en un lado del disco de absorción hay una rueda (el neutrino); en el otro lado, dos (el dúo electrón-positrón). El empuje unidireccional del dúo es superior (casi el doble del ejercido por el neutrino), esto supone que el neutrón tiene un momento lineal además del angular, pero permanece anclado con su sistema de referencia fijo en el núcleo atómico, por lo que, sus fuerzas de impulsión y absorción se utilizan para aplicar un momento lineal al campo H que lo circunda, cosa que no les ocurre a los protones; y esto, visto desde el sistema de referencia externo al neutrón, implica un acortamiento en la longitud paralela al movimiento de este; lo que, a su vez, supone una disminución de su masa relativista aparente, como vimos en el preámbulo.

El condensado Bose-Einstein

Cuando se reduce la temperatura hasta casi el cero absoluto se reducen tanto los efectos de absorción e impulsión de las ruedas, que dejan de darse las interacciones y enlaces entre átomos. En este estado, los átomos tienden a estar constituidos únicamente por un núcleo esférico, de mayor volumen, formado por neutrones. Estos núcleos se mantienen separados entre si por la repulsión electrostática negativa de la parte electrónica de los neutrones que apantallan las cargas positivas (los positrones) al quedar situados en la segunda capa de ruedas, hacia el interior; la tercera capa estaría constituida por las ruedas neutras (los neutrinos). Por tanto, se trata de un fluido denso cuya masa es mayor que el valor de la medida a temperatura superiores, dado que los electrones formarían parte del núcleo permanentemente y que se minorarían los efectos descritos en el último párrafo del apartado anterior respecto al defecto de masa. En este

fluido únicamente puede medirse la carga negativa de los electrones del átomo; esta ausencia de cargas positivas, por apantallamiento, y la escasa movilidad de los electrones que forman el átomo facilita el que nuevos electrones, introducidos por diferencia de potencial en los extremos del condensado, se muevan sin apenas resistencia, lo que da explicación, en parte, a la superconductividad que se manifiesta en este estado de la materia.

Talvez, alguien, pueda llegar a pensar que en el cero absoluto las ruedas deben dejar de girar y producir sus efectos, pero no parece ser así y, para explicarlo, nadie mejor que Planck, que dijo:

«para el punto cero de la temperatura absoluta [nosotros hablaríamos ahora de "cero absoluto de temperatura"], E no se hace cero sino $Nh\nu/2$...Que se diga que los osciladores vibran incluso a temperatura cero, con energía media grande como $h\nu/2$, lo que significa que para vibraciones grandes puede ser muy elevada, acaso parezca a primera vista extraño. A mí me parece, no obstante, que ciertos hechos apuntan a la existencia, dentro de los átomos, de vibraciones independientes de la temperatura y dotadas de energía apreciable, que solamente necesitan de una pequeña excitación adecuada para hacerse evidentes externamente».*

(*) Cita del libro de José Manuel Sánchez Ron:
"Historia de la física cuántica, I"

Esta apreciación sobre la energía de los "osciladores", que es independiente de la temperatura; se explica en la presente teoría, gracias a la disponibilidad de un almacén propio de energía en el interior de las ruedas, como ya hemos visto. Y, cuando dice: "que solamente necesitan una pequeña excitación para hacerse evidentes externamente"; en esta teoría se puede traducir como: el aporte de un mínimo de energía al medio tendrá como resultado el inicio de nuevos rebotes de electrones sobre el núcleo y la restauración de los enlaces moleculares entre distintos átomos.

La fotodesintegración

Todas las ruedas precisan energía en forma de fotones para que sus efectos sigan activos; los nucleones, como conjuntos de ruedas que son, también los captan a través de sus discos de absorción. Ahora bien, cuando el fotón que les llega es muy energético, les ocurre lo mismo que a los electrones de la corteza: pegan un "acelerón"; lo que hace que se desequilibren. Pueden oscilar en la superficie de la esfera y, si la amplitud de la oscilación es grande, cruzar el umbral donde la repulsión electrostática de los nucleones próximos les expulse, y/o se pueden girar, llegando incluso al extremo de orientar sus efectos de impulsión hacia los nucleones colindantes, lo que también acarrearía su expulsión del núcleo cuando se sobrepasara dicho umbral de repulsión. Esta hipótesis explicaría la fotodesintegración en una de sus formas. Pero existen otras formas de fotodesintegración que también podemos abordar con hipótesis basadas en esta teoría; porque la energía que entra en el núcleo no se re-emite hacia el exterior en forma de nuevos fotones, sino que se transmite de un nucleón a otro, me explico: al estar los nucleones unidos por la fuerza fuerte, la oscilación provocada por el acelerón que supone la captura de un fotón de alta energía por parte de uno de los nucleones, provoca la oscilación de los contiguos y, como es un sistema elástico cerrado, las amplitudes de las oscilaciones se van sumando y restando, en la superficie de lo que antes era una esfera y ahora puede tener cualquier forma. Si esta forma se hace extrema, las repulsiones electrostáticas quedarán descompensadas en varias partes del núcleo, lo que puede provocar la división del átomo.

El par electrón-positrón

Hasta ahora, la "creación" de pares electrón-positrón se ha explicado, diciendo: *"También es posible que un fotón en su interacción con la materia, ceda su energía cuántica para la formación de un par de partícula-antipartícula"**. También se dice que, para que pueda tener lugar este fenómeno, debe producirse muy cerca de un núcleo.

(*) <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/relativ/releng.html#c4>

La descripción de este tipo de sucesos, es contraria a lo que he expuesto en esta teoría, por tanto, también en este caso, debo razonar otra hipótesis que explique el fenómeno. Veámosla:

Como he explicado en el apartado anterior, los nucleones también captan fotones y, aunque algunos sean de alta energía, no vuelven a ser emitidos hacia el exterior del núcleo. Por tanto, puede darse el caso siguiente: a un neutrón le llega uno de estos fotones de rayos gamma, al pasar por su ranura absorbente provoca un acelerón que desestabiliza el sistema. La excitación multiplica el efecto de absorción que cierra momentáneamente la ranura, anulándose a sí mismo; se reduce la distancia entre ruedas, incrementándose notablemente la energía potencial de la fuerza de repulsión magnética; y, cuando esa energía es transformada rápidamente en energía cinética, el dúo se separa del neutrino, saliendo ambos del núcleo; el neutrino, ganará momento lineal propio y no será observado dada su carga eléctrica neutra; el dúo ahora es un "Muón E-P" (electrón-positrón, también neutro) unido por la interacción débil, porque se ha roto la unión fuerte de dos ruedas en disposición opuesta del neutrón; la energía de esta ruptura le ha aplicado un impulso y un momento angular no coincidente con su eje común de rota-

ción; la centrifugación rompe esa unión débil separando al electrón y al positrón, que se moverán en direcciones opuestas, pero con energías equivalentes. Es en ese instante, muy cerca del núcleo, cuando se produce la observación de un par E-P.

Deducimos, por tanto, que se trata: de una forma más de fotodesintegración y de una emisión nuclear "triple beta"; esto es, la expulsión de tres ruedas con cargas eléctricas: negativa, positiva y neutra (un electrón, un positrón y un neutrino); o lo que es lo mismo: una emisión β^- , una emisión β^+ y otra emisión que se podría llamar β^0 . Lo que resulta curioso de esta deducción es que, al final, sí ocurre que un neutrino acompaña a las emisiones beta (en plural), aunque solo en la descomposición total del nucleón.

Esto también nos da la clave de cómo intentar descomponer un protón sin tener que destrozarlo; pues, al absorber un fotón de alta energía, también podrían separarse el neutrino y el positrón que lo constituyen. Por supuesto, esto supondría que el átomo de partida pasaría a tener las propiedades del elemento anterior en la tabla periódica.

Así es que, como vemos, pueden existir varias explicaciones para un mismo suceso. Pero, la expuesta al principio de este apartado, es un ejercicio de ilusionismo inspirado por la idea de dualidad onda-corpúscular de electrones y positrones que se consideran partículas simples, dentro del modelo estándar; y la que acabo de explicar, siendo una mera hipótesis, y por tanto, parte de una teoría a comprobar, está en la línea de un razonamiento coherente con la experiencia, según el cual: las estructuras de materia complejas no se crean partiendo simplemente de energía, previamente deben pasar por todas las fases requeridas para su evolución.

La radioactividad

La estabilidad del núcleo atómico depende de varios factores, como son: el número másico, la relación entre el número de protones y neutrones, o la distribución de los dos tipos de nucleones en la superficie de la esfera. Cuanto mayor es el número másico, mayor será el radio del núcleo y menor la fuerza de repulsión electrostática ejercida sobre los nucleones que están situados a mayor distancia. La fuerza de repulsión entre nucleones próximos se mantiene; pero, según la ley de Coulomb, la magnitud de cada una de las fuerzas electromagnéticas es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa; por tanto, las tensiones entre los efectos de aspiración, en los discos absorbentes, y la repulsión electrostática se van limitando más a la superficie de la estructura nuclear cuanto mayor sea el número másico. Esto compromete la perfecta esfericidad, más aún si contamos con el efecto de los rebotes de los electrones. Sería como una burbuja de jabón empujada por el aire (cuanto más grande es, más le cuesta mantenerse esférica). Si el isótopo es de los más pesados, incluso se puede producir la fisión espontánea (la división en dos núcleos) y la liberación de algún neutrón, que es una forma de radioactividad. La falta de regularidad en la esfericidad afecta a la distribución de los nucleones, pues, la relación entre el número de protones y neutrones no será homogénea en todas las zonas. Esto también ocurrirá si la materia se centrifuga o si es sometida a la acción de fuertes campos eléctricos o magnéticos. En cualquiera de estos casos, la concentración de neutrones en un área, hará que el núcleo atómico adquiera forma ovoidal y que se produzcan numerosos decaimientos beta menos (desintegraciones β^-), debido a la sobreexcitación ya descrita con anterioridad, que liberará electrones muy energéticos y radiación gamma (γ), dos tipos

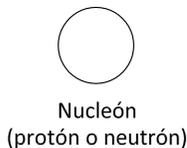
más de radioactividad. Si la radiación gamma es capturada por un nucleón puede producirse fotodesintegraciones, como las descritas en el apartado anterior, liberándose: un positrón (desintegración β^+), un neutrino (lo que yo llamo desintegración β^0) o un Muón E-P; las dos primeras son otras dos clases de radioactividad, mientras que la última se descompondría, a su vez, en un electrón y un positrón al salir del núcleo. Por otro lado, también pueden producirse colisiones, por varios motivos, que desintegren alguna de las ruedas de un nucleón y provoquen la expulsión de las ruedas que permanezcan intactas. Conforme se van agrupando los neutrones y los protones en diferentes zonas, irán dejando aisladas varias parejas de neutrones en el lado donde se concentran los protones; estos últimos dejan espacios entre ellos, cada vez más grandes, debido al empuje de la fuerza de repulsión electrostática; en estas condiciones, esas parejas de neutrones, y los dos protones que sirven para estabilizarlos, pueden salirse del delgado espesor de superficie esférica, cruzando el umbral de repulsión electrostática, siendo automáticamente repelidos fuera del núcleo. Son núcleos de Helio-4 (partículas α), una forma de radioactividad común en los elementos muy pesados. En las mismas circunstancias y de la misma manera, los protones pueden salirse de la superficie esférica para sufrir el mismo destino que las partículas alfa, porque, estas zonas de concentración de protones, atraen sobre si los electrones con más fuerza de lo normal y esto los hace oscilar en la superficie nuclear, hasta que se produce la conocida como "emisión de protones". Por supuesto, la casuística es mayor; pero las hipótesis expuestas en este apartado deben ser suficientes para que se entienda que, también de forma sencilla, esto puede ser explicado con esta teoría.

Vistas de la estructura nuclear de los isótopos más abundantes de los primeros elementos de la tabla periódica con núcleo esférico.

Asignaré el valor "1", sin unidad, a la medida del radio medio de los discos de absorción de protones y neutrones, cuando el núcleo está equilibrado. Esto me servirá para relacionarlo con la medida del radio de la esfera de cada estructura nuclear.

"El coeficiente de esfericidad" es el valor de esta proporción, que nos dará una idea del tamaño de cada núcleo en comparación con los otros. En el apartado donde detallo la estructura nuclear de cada isótopo, adjuntaré una pequeña tabla con este dato.

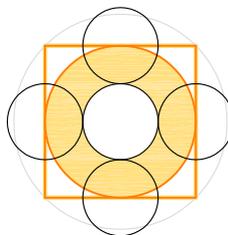
Figura 26: Estructura nuclear esférica del Litio-6



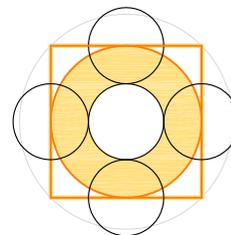
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Litio	Li-6	1,414



Disco de absorción en primer plano



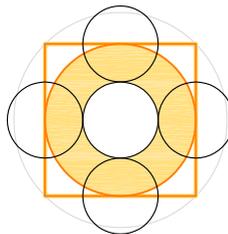
ALZADO



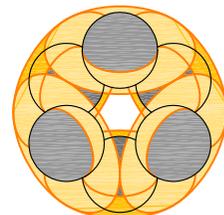
PERFIL



Disco de absorción en segundo plano

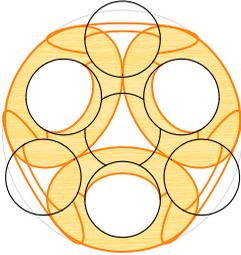


PLANTA

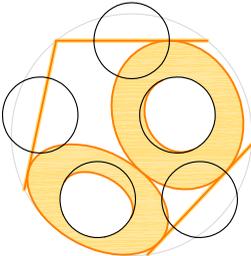


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

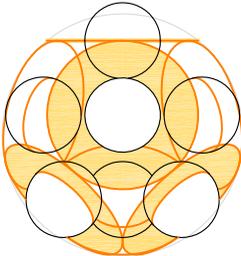
Figura 27.-
Estructura nuclear
esférica del Litio-7



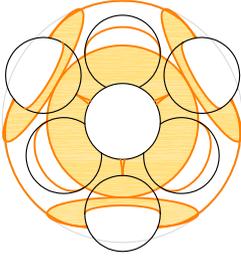
PLANTA INFERIOR



PERFIL DERECHO



ALZADO FRONTAL



PLANTA SUPERIOR

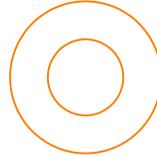
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Litio	Li-7	1,591



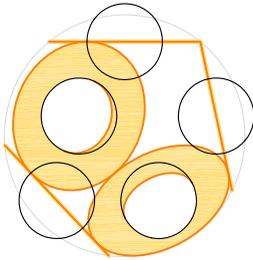
Nucleón
(protón o neutrón)



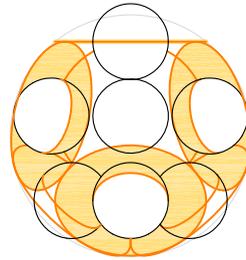
Disco de absorción en
primer plano



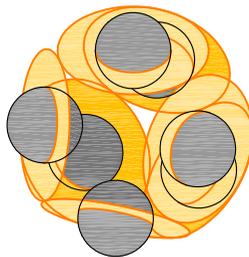
Disco de absorción en
segundo plano



PERFIL IZQUIERDO

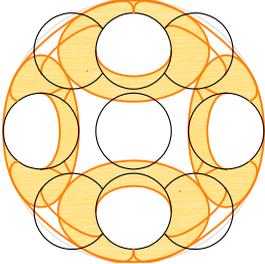


ALZADO POSTERIOR

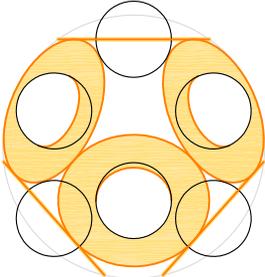


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

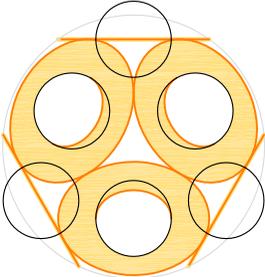
Figura 28.-
Estructura nuclear
del Berilio-9



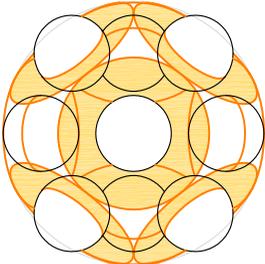
PLANTA INFERIOR



PERFIL DERECHO



ALZADO FRONTAL



PLANTA SUPERIOR

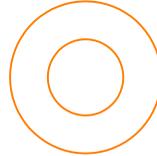
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Berilio	Be-9	1,732



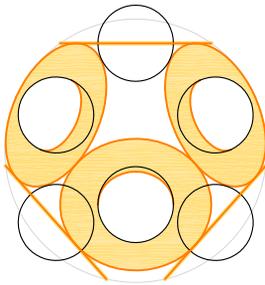
Nucleón
(protón o neutrón)



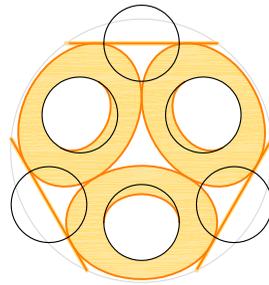
Disco de absorción en
primer plano



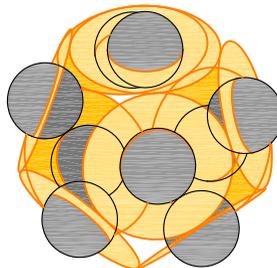
Disco de absorción en
segundo plano



PERFIL IZQUIERDO

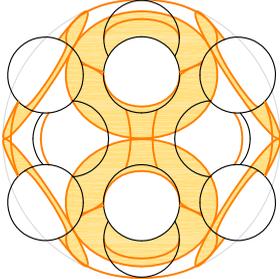


ALZADO POSTERIOR

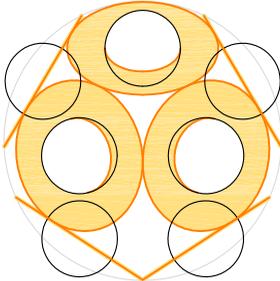


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

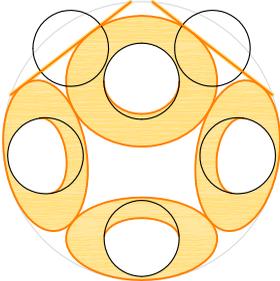
Figura 29.-
Estructura nuclear
del Boro-10



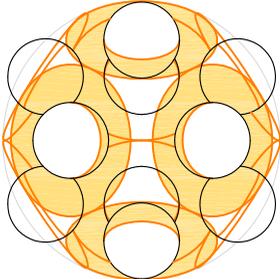
PLANTA INFERIOR



PERFIL DERECHO



ALZADO FRONTAL

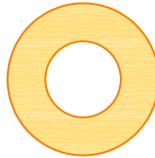


PLANTA SUPERIOR

Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Boro	B-10	1,832



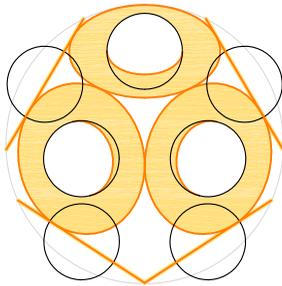
Nucleón
(protón o neutrón)



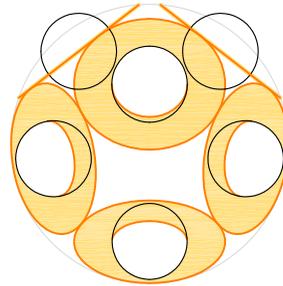
Disco de absorción en
primer plano



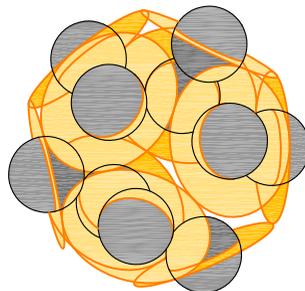
Disco de absorción en
segundo plano



PERFIL IZQUIERDO

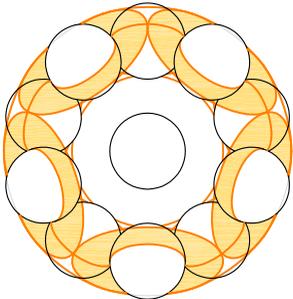


ALZADO POSTERIOR

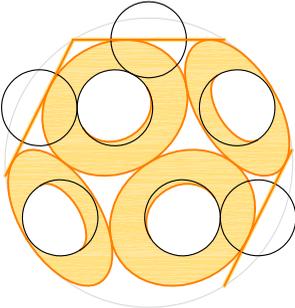


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

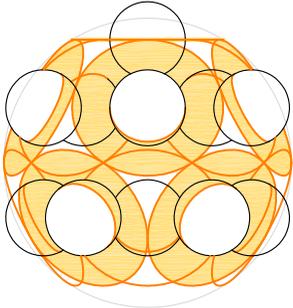
Figura 30.-
Estructura nuclear
del Boro-11



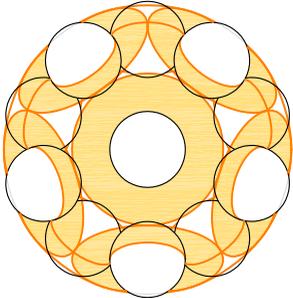
PLANTA INFERIOR



PERFIL DERECHO



ALZADO FRONTAL



PLANTA SUPERIOR

Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Boro	B-11	1,902



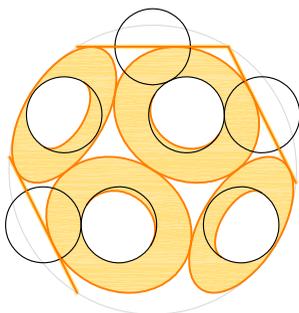
Nucleón
(protón o neutrón)



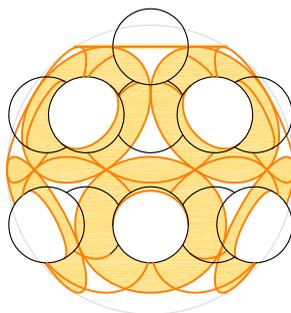
Disco de absorción en
primer plano



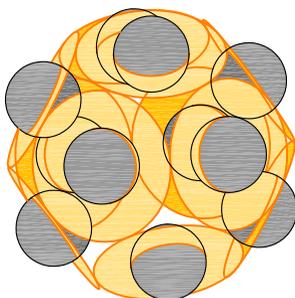
Disco de absorción en
segundo plano



PERFIL IZQUIERDO

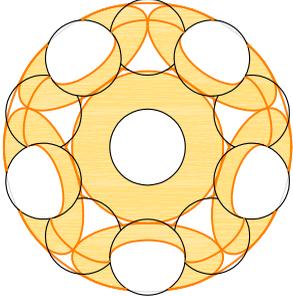


ALZADO POSTERIOR

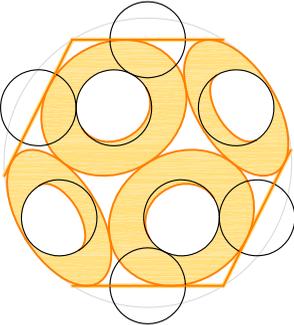


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

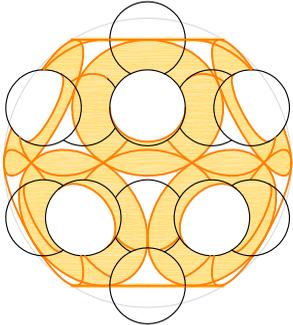
Figura 31.-
Estructura nuclear
del Carbono-12 (tipo 1)



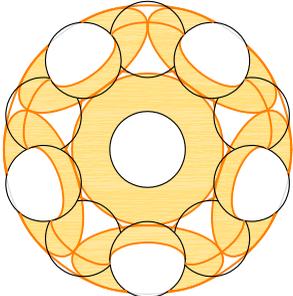
PLANTA INFERIOR



PERFIL DERECHO



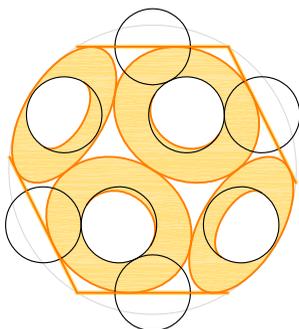
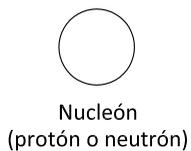
ALZADO FRONTAL



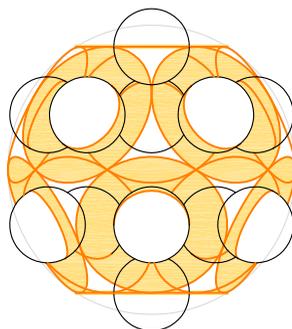
PLANTA SUPERIOR

Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Carbono	C-12⁽¹⁾	1,902

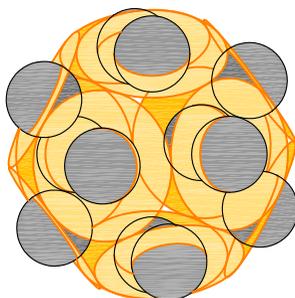
Hábito cristalino dodecaédrico en diamantes



PERFIL IZQUIERDO

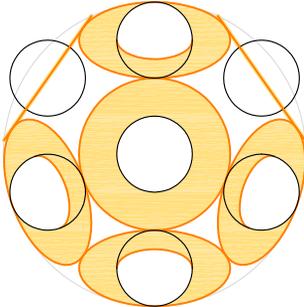


ALZADO POSTERIOR

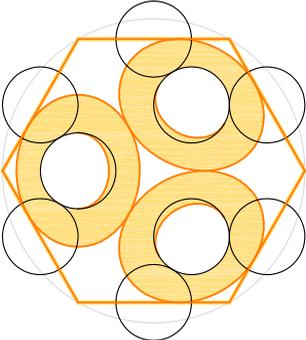


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

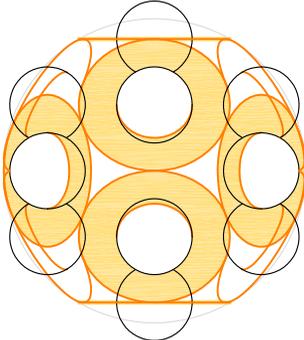
Figura 32.-
Estructura nuclear
del Carbono-12 (tipo 2)



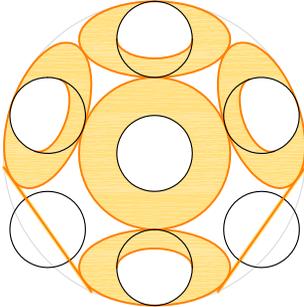
PLANTA INFERIOR



PERFIL DERECHO



ALZADO FRONTAL



PLANTA SUPERIOR

Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Carbono	C-12 ⁽²⁾	2,000

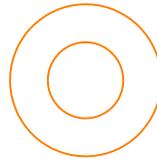
Hábito cristalino: masivo en diamantes y hexagonal en grafito (sólo un plano hexagonal)



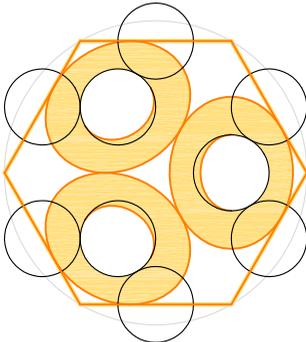
Nucleón
(protón o neutrón)



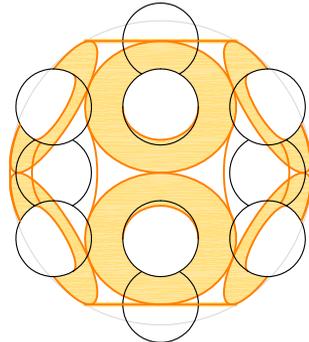
Disco de absorción en primer plano



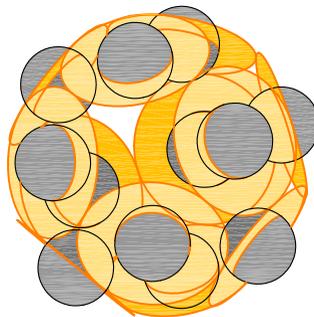
Disco de absorción en segundo plano



PERFIL IZQUIERDO

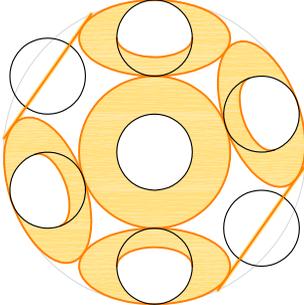


ALZADO POSTERIOR

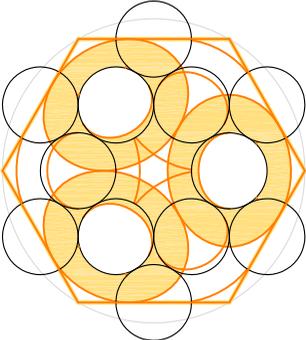


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

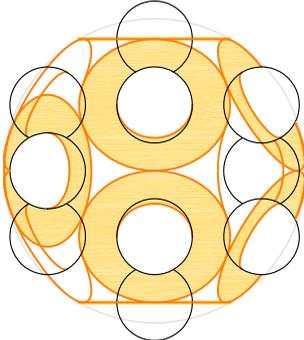
Figura 33.-
Estructura nuclear
del Carbono-12 (tipo 3)



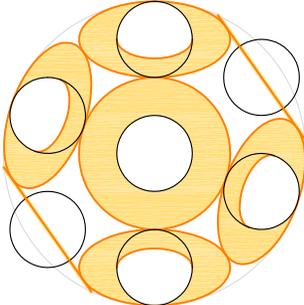
PLANTA INFERIOR



PERFIL DERECHO



ALZADO FRONTAL



PLANTA SUPERIOR

Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Carbono	C-12⁽³⁾	2,000



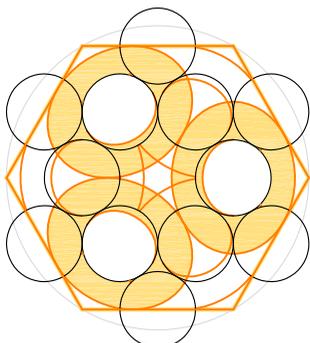
Nucleón
(protón o neutrón)



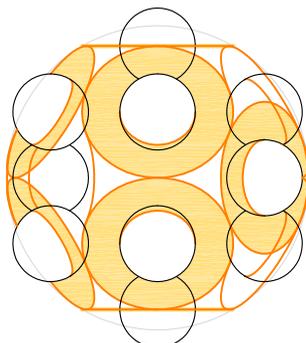
Disco de absorción en
primer plano



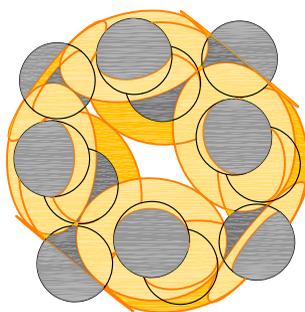
Disco de absorción en
segundo plano



PERFIL IZQUIERDO

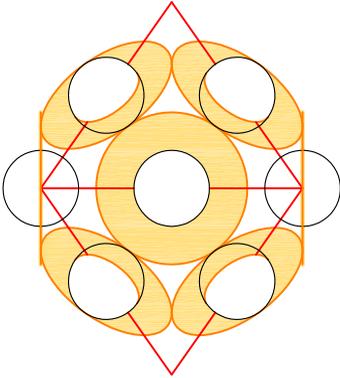


ALZADO POSTERIOR

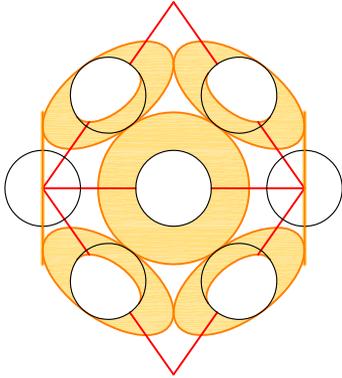


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

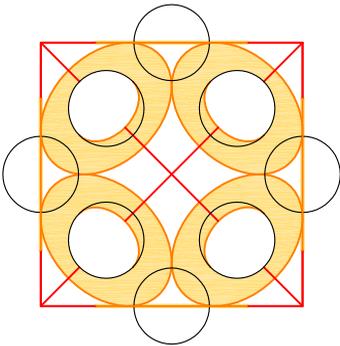
Figura 34.-
Relación entre la estructura nuclear del
Carbono-12 (tipo 3) y su hábito cristalino.



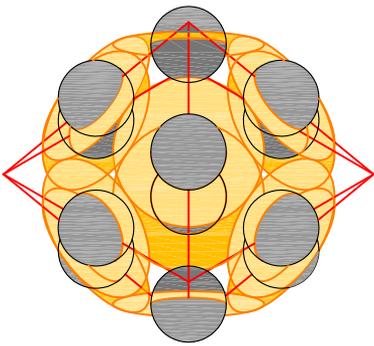
ALZADO



PERFIL

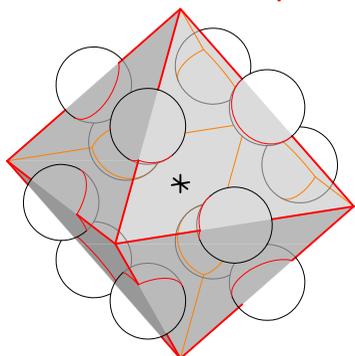


PLANTA

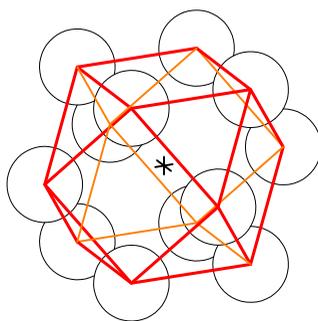


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

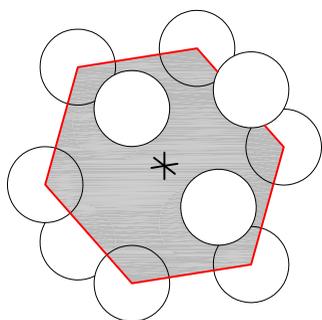
**Hábito cristalino: octaédrico en diamantes
y hexagonal en grafito**



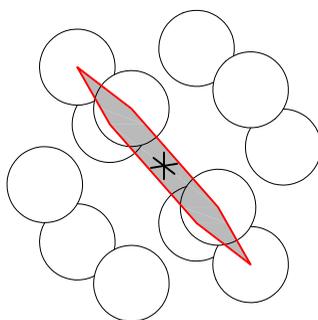
**PERSPECTIVA CON
NUCLEONES SOBRE LAS
ARISTAS DEL OCTAEDRO**



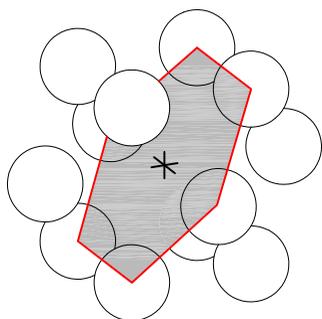
**PERSPECTIVA
CON NUCLEONES SOBRE LOS
VÉRTICES DEL CUBOOCTAEDRO**



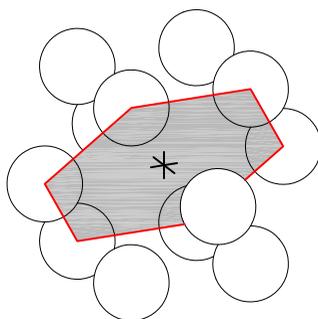
PLANO HEXAGONAL Nº 1



PLANO HEXAGONAL Nº 3

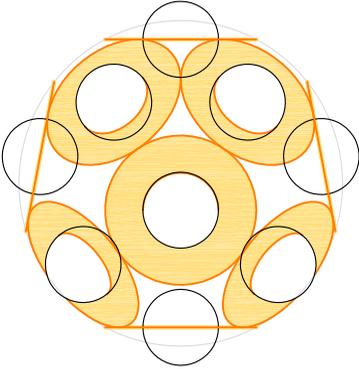


PLANO HEXAGONAL Nº 2

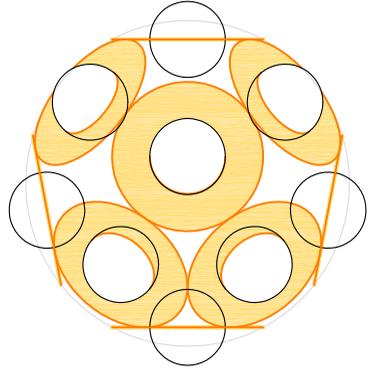


PLANO HEXAGONAL Nº 4

Figura 35.-
Estructura nuclear del Nitrógeno-14



PERFIL DERECHO



ALZADO FRONTAL



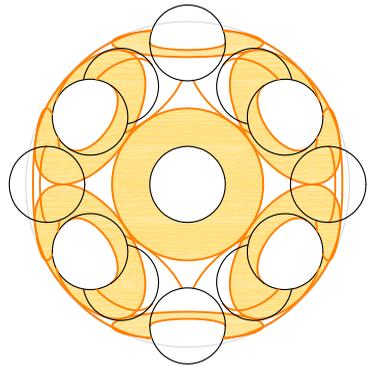
Nucleón
(protón o neutrón)



Disco de absorción
en primer plano

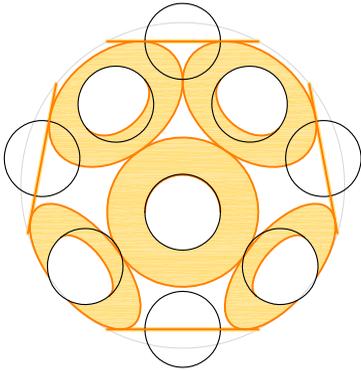


Disco de absorción
en segundo plano

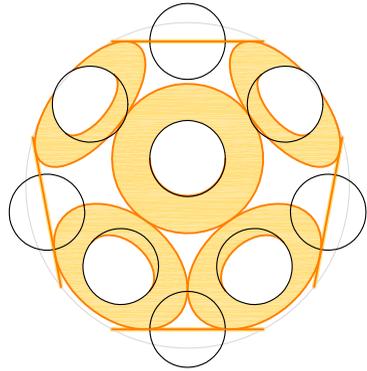


PLANTA SUPERIOR

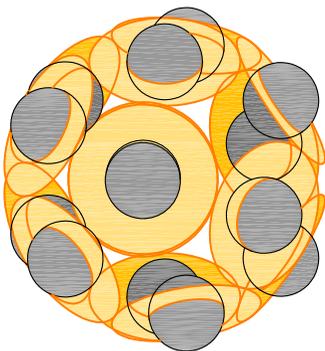
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Nitrógeno	N-14	2,141



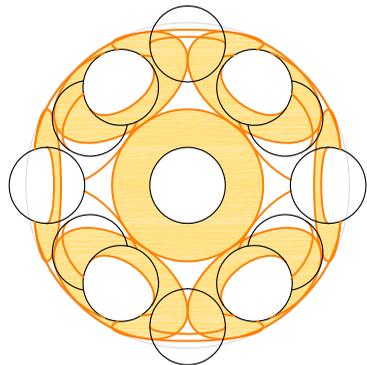
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

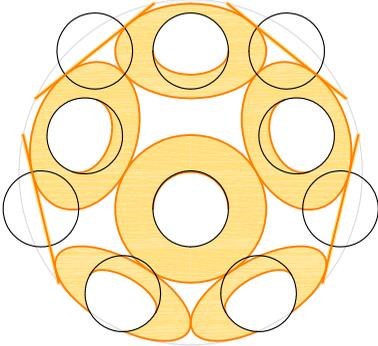


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

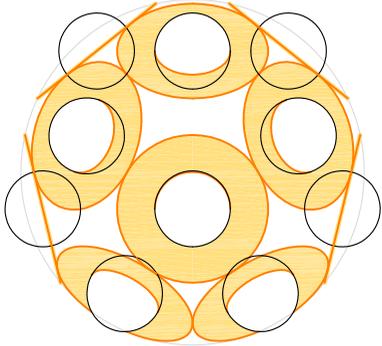


PLANTA INFERIOR

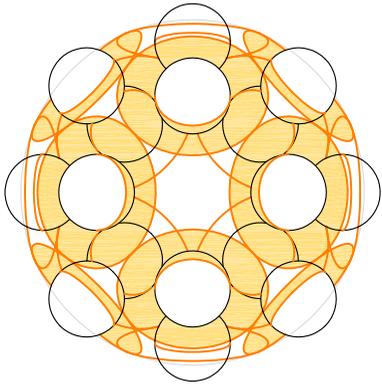
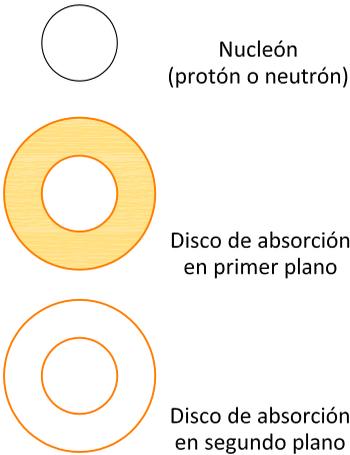
Figura 36.-
Estructura nuclear del Oxígeno-16



PERFIL DERECHO

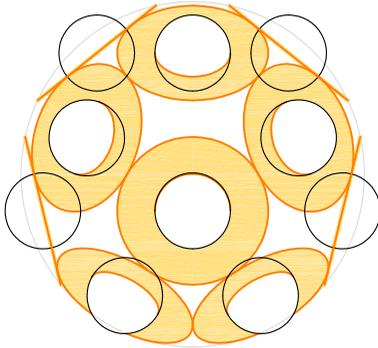


ALZADO FRONTAL

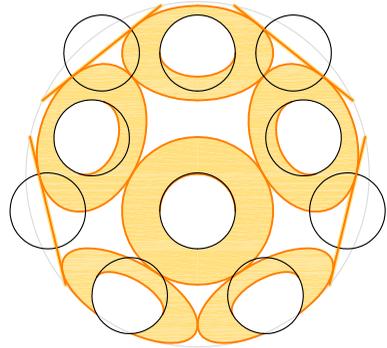


PLANTA SUPERIOR

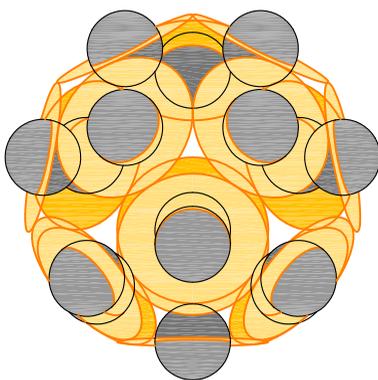
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Oxígeno	O-16	2,271



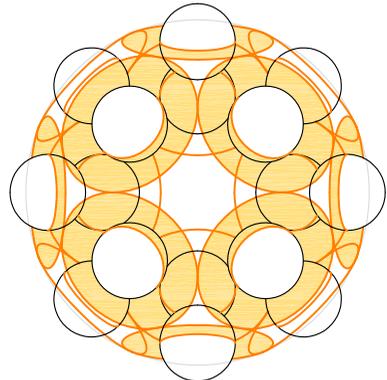
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

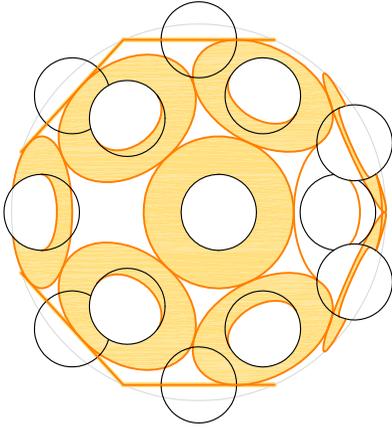


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

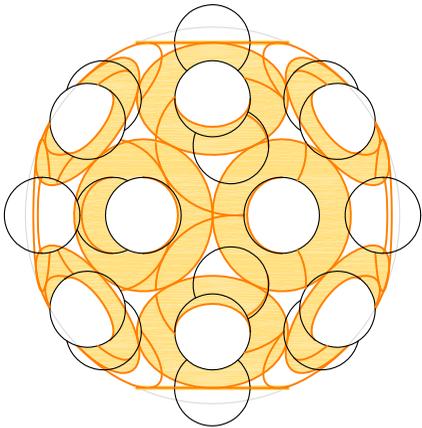


PLANTA INFERIOR

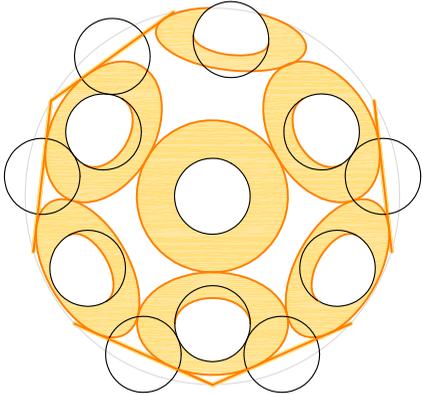
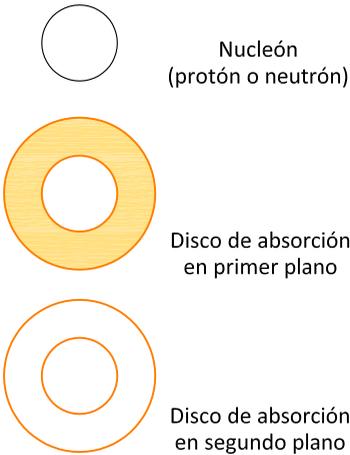
Figura 37.-
Estructura nuclear del Flúor-19



PERFIL DERECHO

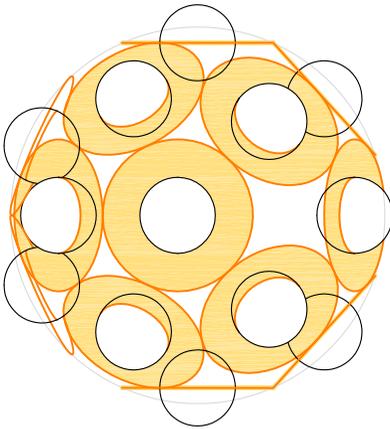


ALZADO FRONTAL

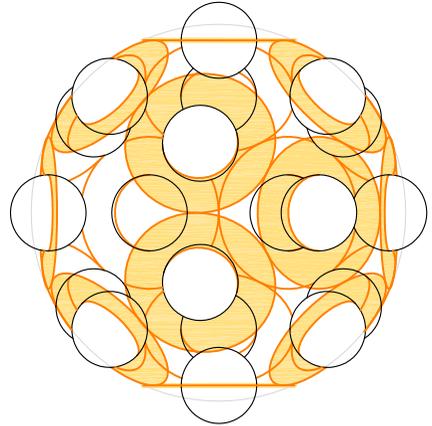


PLANTA SUPERIOR

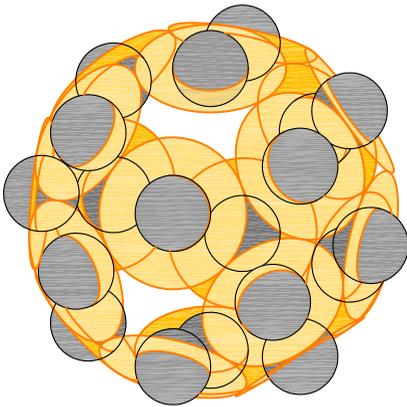
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Flúor	F-19	2,480



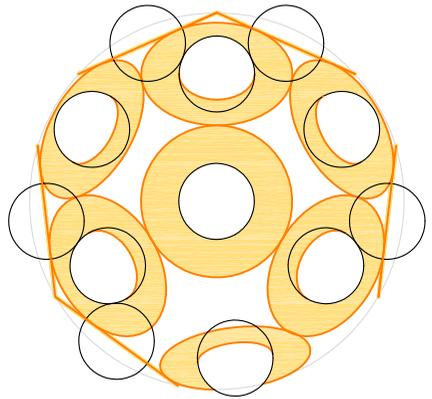
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

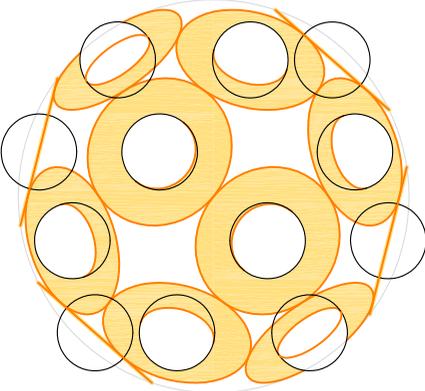


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

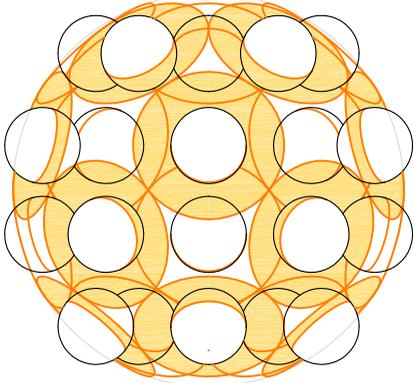


PLANTA INFERIOR

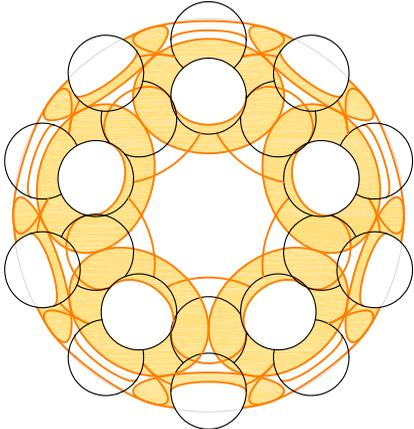
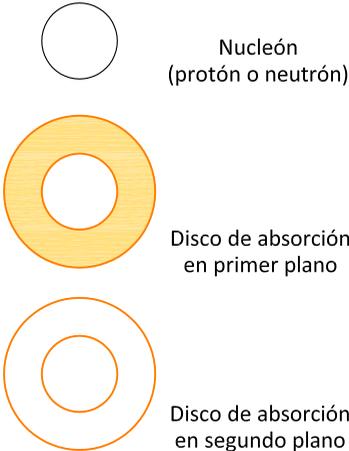
Figura 38.-
Estructura nuclear del Neón-20



PERFIL DERECHO

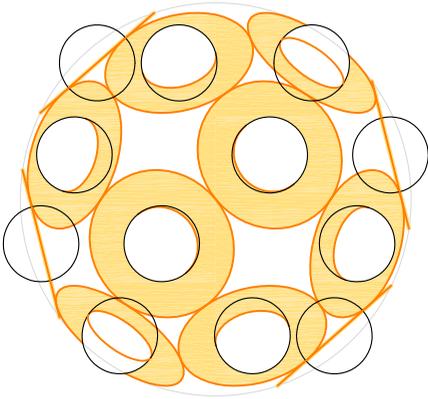


ALZADO FRONTAL

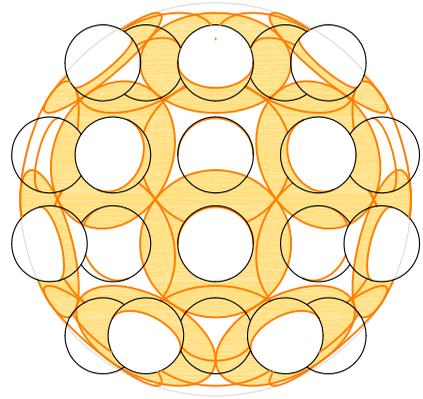


PLANTA SUPERIOR

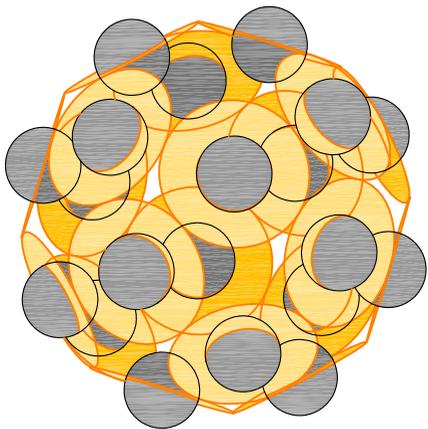
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Neón	Ne-20	2,585



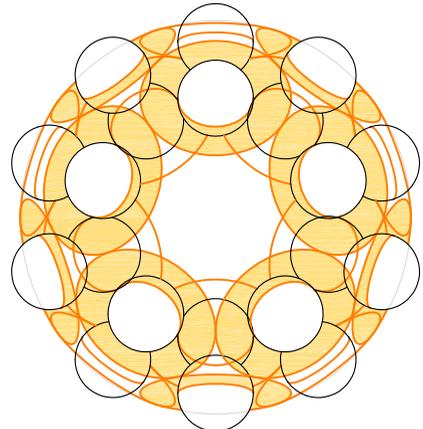
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

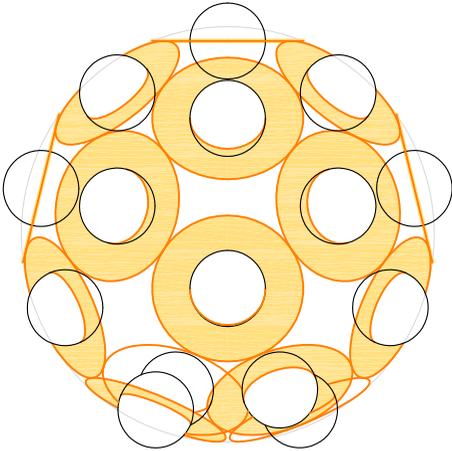


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

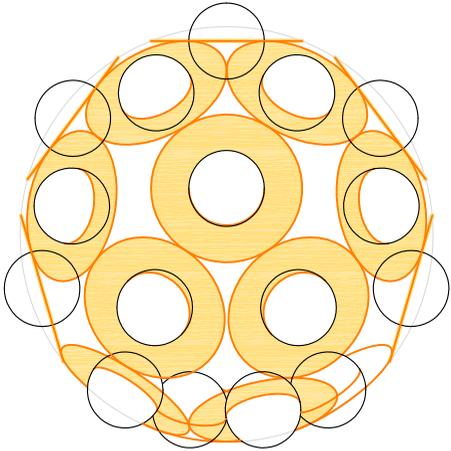


PLANTA INFERIOR

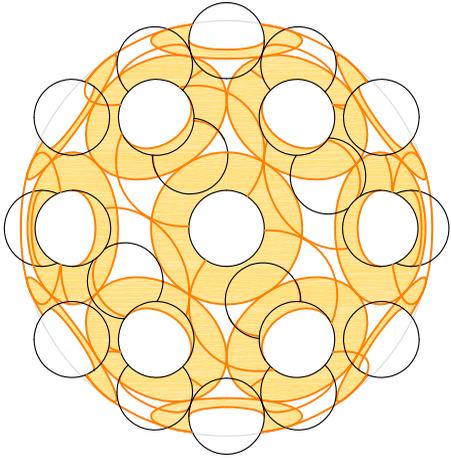
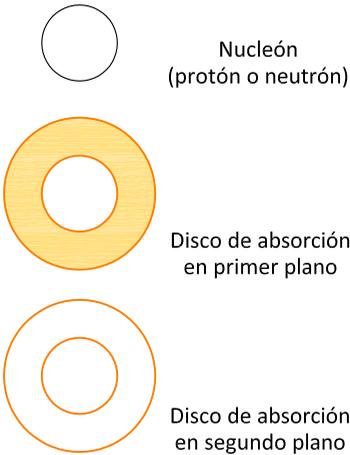
Figura 39.-
Estructura nuclear del Sodio-23



PERFIL DERECHO

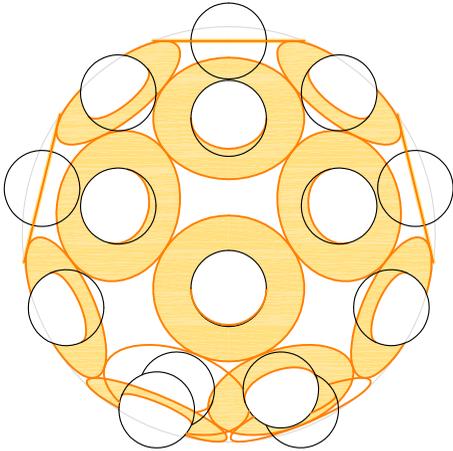


ALZADO FRONTAL

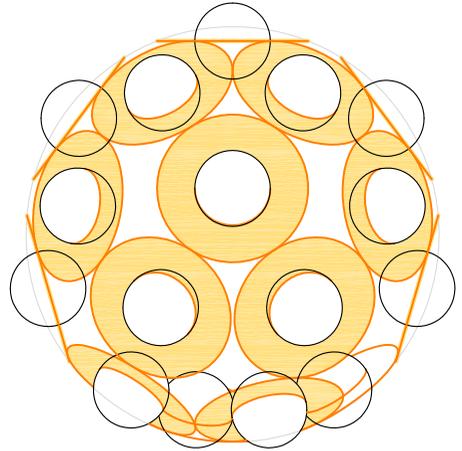


PLANTA SUPERIOR

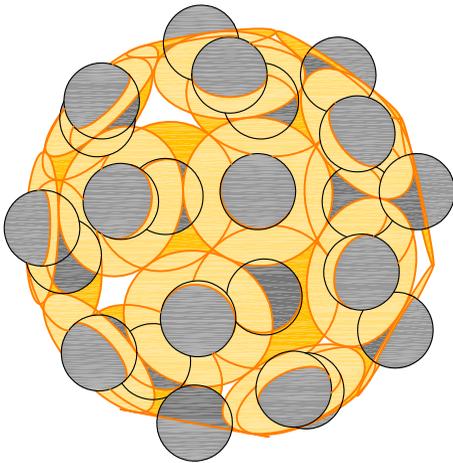
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Sodio	23-Na	2,732



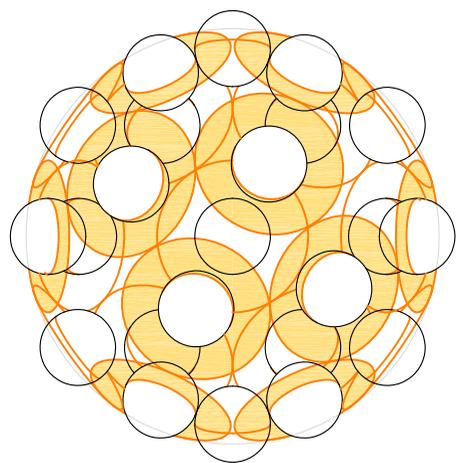
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

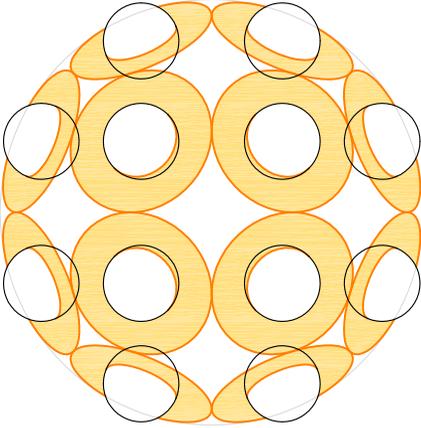


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

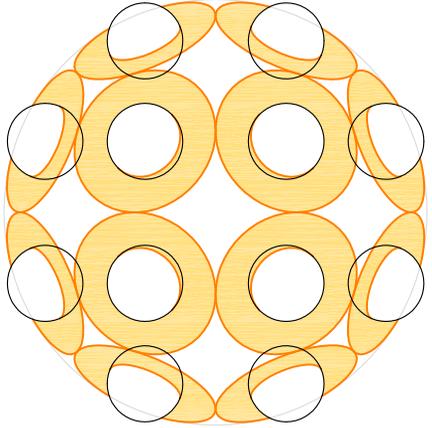


PLANTA INFERIOR

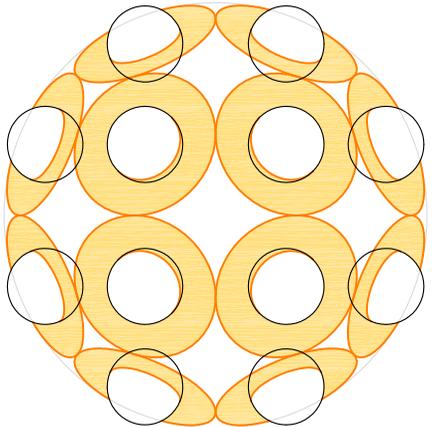
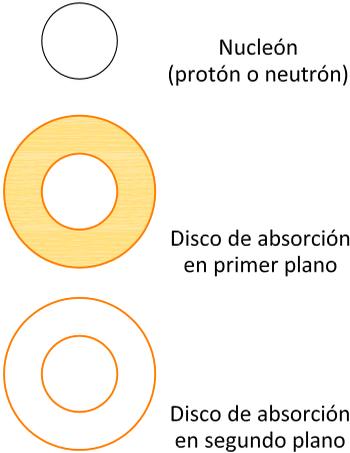
Figura 40.-
Estructura nuclear del Magnesio-24



PERFIL DERECHO

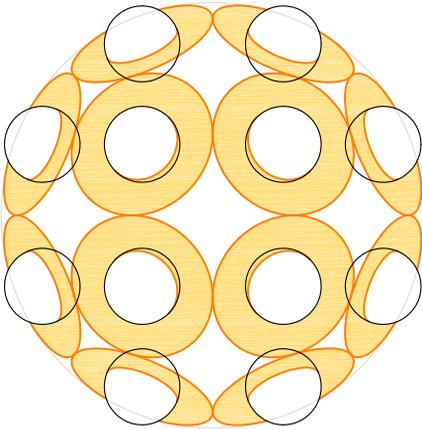


ALZADO FRONTAL

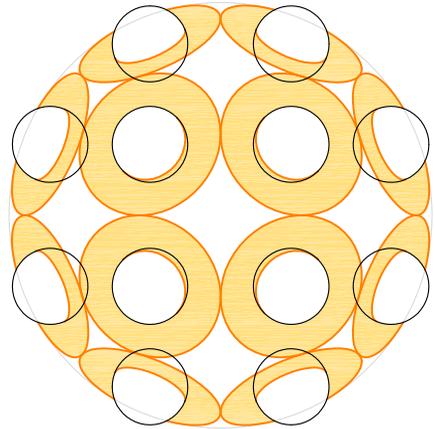


PLANTA SUPERIOR

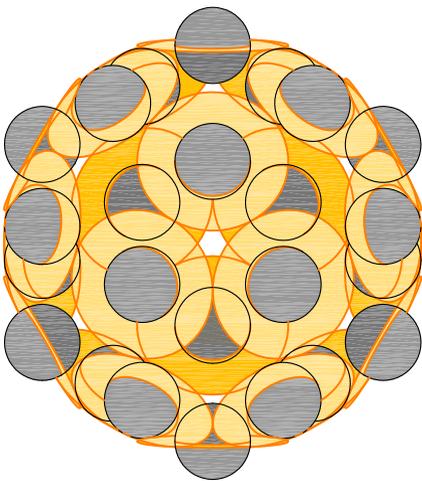
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Magnesio	Mg-24	2,798



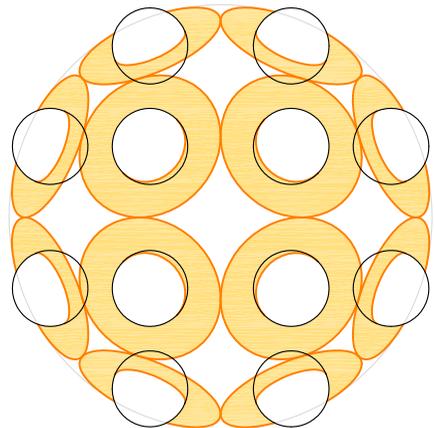
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

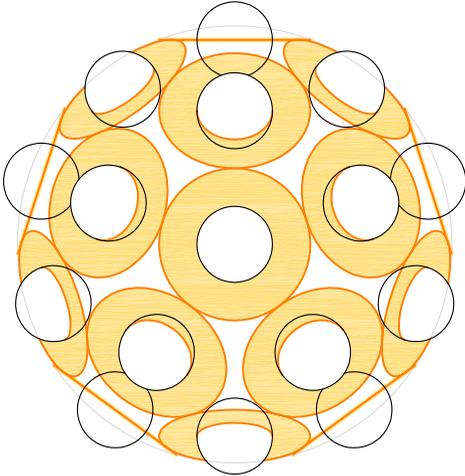


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

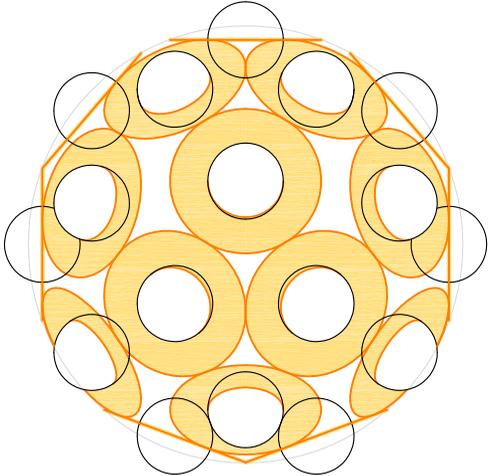


PLANTA INFERIOR

Figura 41.-
Estructura nuclear del Aluminio-27



PERFIL DERECHO



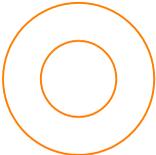
ALZADO FRONTAL



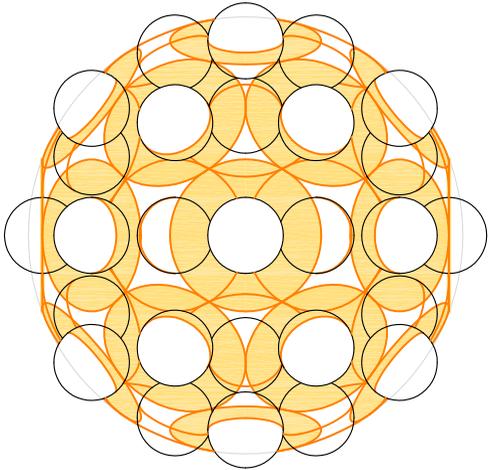
Nucleón
(protón o neutrón)



Disco de absorción
en primer plano

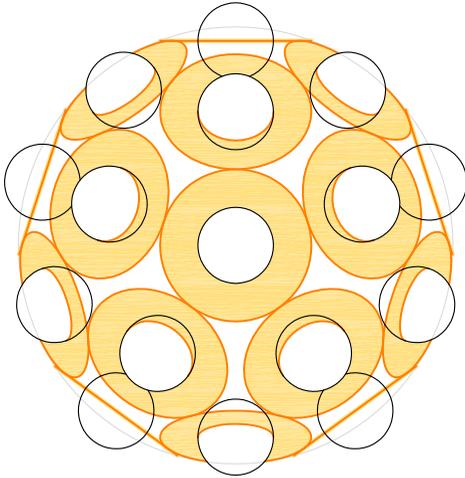


Disco de absorción
en segundo plano

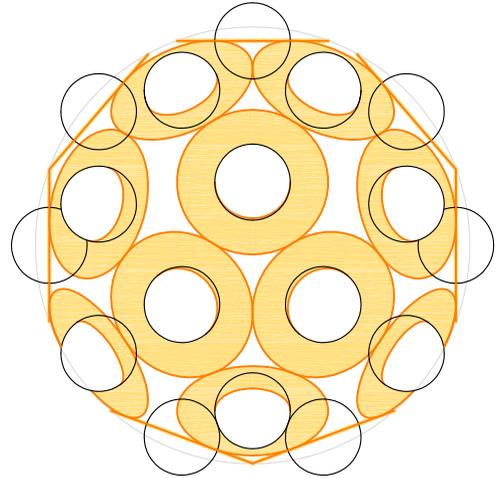


PLANTA SUPERIOR

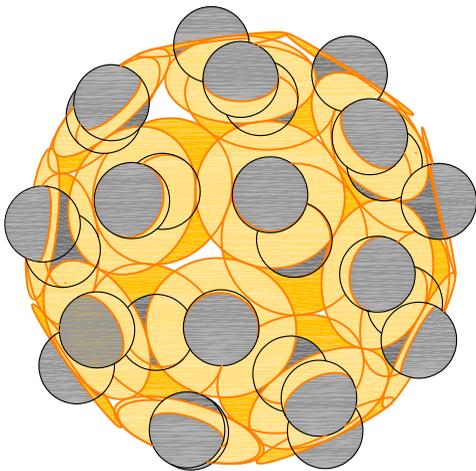
Elemento	Isótopo	Coefficiente de Esfericidad
Aluminio	Al-27	2,871



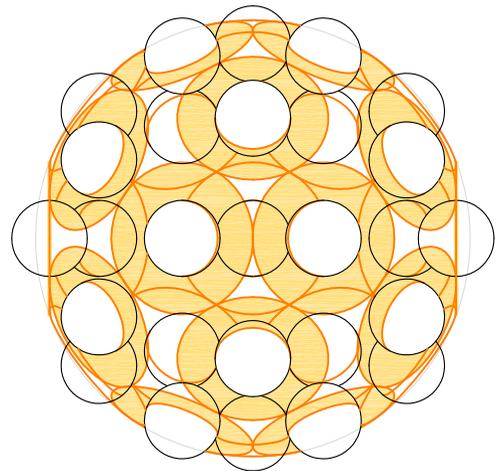
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR



PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



PLANTA INFERIOR

Así podríamos seguir hasta el último de los elementos de la tabla periódica. Pero considero que, como muestra, es sobradamente extensa; pues las figuras anteriores deben haber cumplido con el fin para el que fueron dibujadas, esto es: crear en el lector la imagen mental del núcleo atómico esférico, independientemente del número másico del elemento en cuestión, y hacerle ver, al pararme a analizar especialmente la geometría del carbono, la importante relación que guarda la distribución de los nucleones en la estructura esférica con las propiedades físicas de cada isótopo.

En este estudio geométrico de las estructuras esféricas teóricas de los núcleos atómicos de varios elementos, he encontrado alguna excepción a lo que dije anteriormente, al respecto de que el núcleo tenderá, generalmente, a ocupar el menor volumen posible. Esto es, al analizar la posible estructura el Carbono-12, he observado la existencia teórica de tres tipos: una de menor volumen nuclear, con los nucleones repartido sobre las caras de un dodecaedro regular, igual que el Boro-11 pero con un nucleón más, y otras dos con un volumen, igual entre si, pero mayor que el primero. Los tres deben de existir, ya que los hábitos cristalinos de los distintos tipos de diamante y del grafito, así lo evidencian. También he encontrado una estructura teórica de 20 nucleones que es muy similar a la del Flúor, pero con un nucleón más y cuya esfera tiene un volumen inferior que el de la siguiente estructura teórica del mismo número de nucleones, que a su vez, ocupa un volumen muy inferior a la resultante de situar los nucleones en los 20 vértices de un dodecaedro regular, o las 20 caras de un icosaedro; he pensado en el Neón, pero la estructura es un tanto asimétrica, lo que me lleva a descartarla a pesar de ser la de menor volumen esférico de este número másico, porque el Neón es casi inerte y no parece razonable que su estructura sea parecida a la del Flúor, que es muy reactivo.

El modelo de átomo

Todo lo anterior ha sido desarrollado a partir de un postulado simple e intuitivo que ha mostrado un gran potencial para explicar los fenómenos físicos que observamos en todas las escalas naturales. En consecuencia, ahora disponemos de un nuevo modelo cosmológico básico y un auténtico modelo funcional de átomo. Éste último, de demostrarse acertado, tendrá que sustituir al modelo de sistema planetario orbital, al que estamos acostumbrados y en el que pocos científicos especializados creen hoy en día. Sin embargo, lo mantienen como recurso gráfico, porque no han dispuesto de otro mejor. Por eso, en esta parte del documento, intentaré reforzar la imagen de este nuevo modelo, mostrándolo de varias maneras distintas. Unas más conceptuales y otras más explícitas, para que cada uno retenga en su mente la que considere más aclaratoria; pues, como dijo Maxwell:

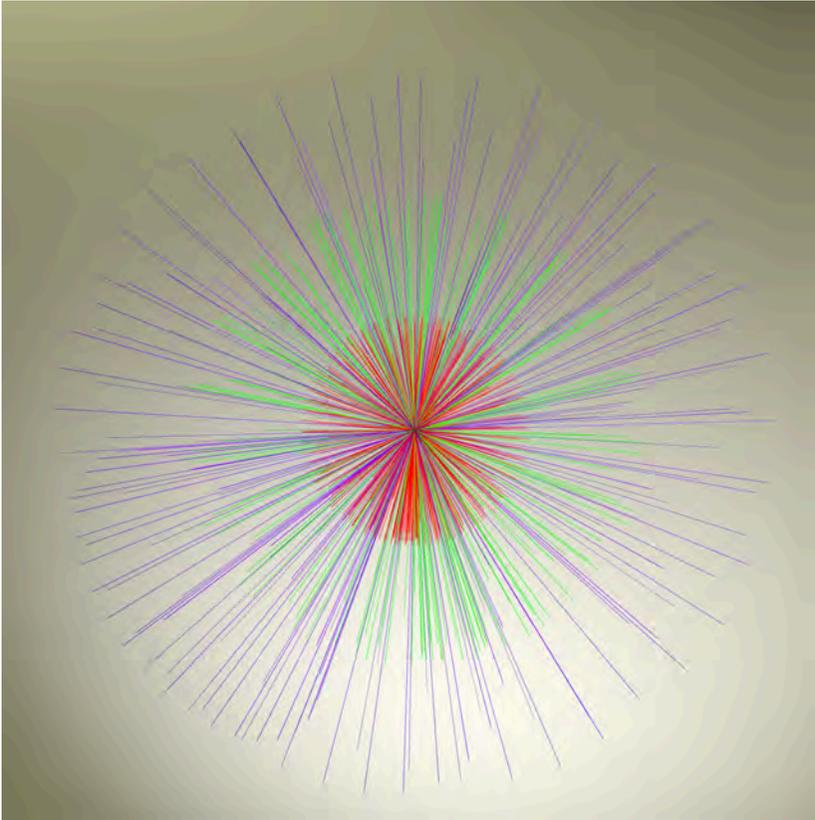
*«La verdad científica debe ser presentada de distintas maneras, según el tipo de mente de la persona a quien se dirige, y debe considerarse igualmente científica sea que aparezca bajo la forma robusta y de vívido colorido de las imágenes físicas, o con la tenuidad y palidez de una expresión simbólica.»**

(*) Cita extraída del libro: Grandes Pensadores, Física, James Clerk Maxwell; del texto "Vida y época" de James G. Crowther.

El modelo atómico en 3D

La imagen metafórica, que se aproxima más a este modelo de átomo, es la de una especie de "erizo de mar electrónico", porque si pudiéramos ver un átomo aislado y seguir las trayectorias de sus electrones durante un instante, tendría un aspecto similar al de la figura 42. Por supuesto, los colores no son realistas, representan la distancia a la que llegan varios electrones con sus distintos niveles energéticos y las líneas espectrales que generarían en un supuesto ficticio.

Figura 42:

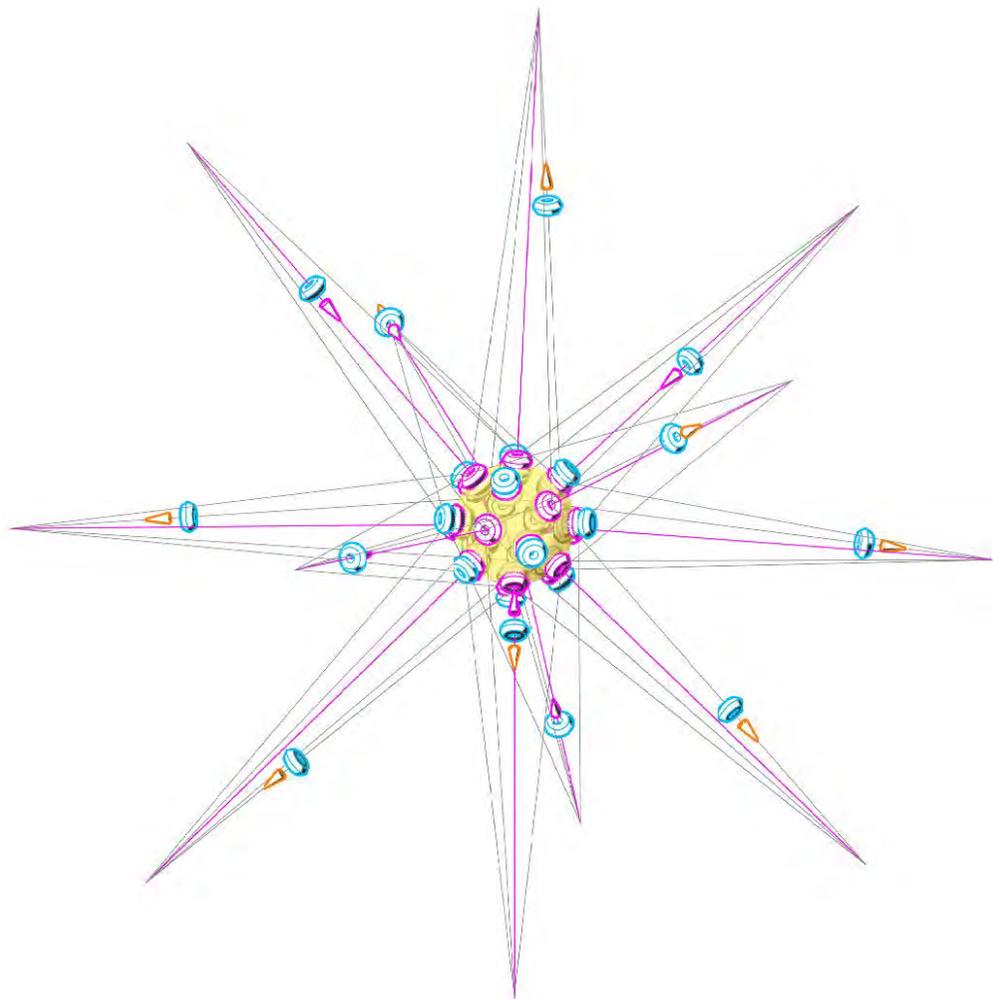


El número de líneas de color no describe una trayectoria por electrón, sino los rebotes de uno o varios electrones durante un intervalo de tiempo. Estas trayectorias alargadas son la clave para el entendimiento de la formación de moléculas, esto es: cuando se acercan varios átomos la atracción electrostática de los núcleos próximos hace que los electrones con más energía no se frenen y sean atraídos por núcleos de átomos distintos de los que partieron. Así las trayectorias de los electrones compartidos de moléculas biatómicas, por ejemplo, estarán dentro de un volumen que tendría el aspecto de un balón de rugby que situara sus extremos en sendos núcleos atómicos.

La imagen de la figura anterior sirve para hacerse una idea global de cómo es en realidad un átomo pero no describe las partes que lo componen. Teniendo en cuenta que la distancia a la que llegan los electrones en sus rebotes puede ser miles de veces mayor que el radio del núcleo, la imagen que vemos en la figura 43 sería la sustituta de aquella a la que estamos habituados, con el núcleo formando una amalgama de protones y neutrones, y los electrones orbitando alrededor; cambiando la relación entre el tamaño del átomo y el de los elementos que lo forman, para poder observar sus detalles. En este caso el dibujo representa un núcleo esférico, con sus nucleones separados a la distancia en la cual están equilibradas la fuerza de sus efectos de absorción y la fuerza de repulsión electrostática (estas fuerzas se representan con una esfera amarilla traslúcida); los electrones se acercan atraídos por la concentración de carga eléctrica positiva del núcleo, para centrarse en el protón más cercano conforme se aproximan. Cuando estén muy cerca saldrán rebotados, en cualquier dirección, dentro de la superficie del cono de impulsión de los protones. Cuando la cantidad de movimiento de cada electrón se ve superada por la fuerza de atracción electrostática, se frena para iniciar un nuevo acercamiento al núcleo en una

nueva trayectoria cuya dirección y sentido es el centro de la esfera nuclear (representada en líneas rectas de color magenta).

Figura 43:

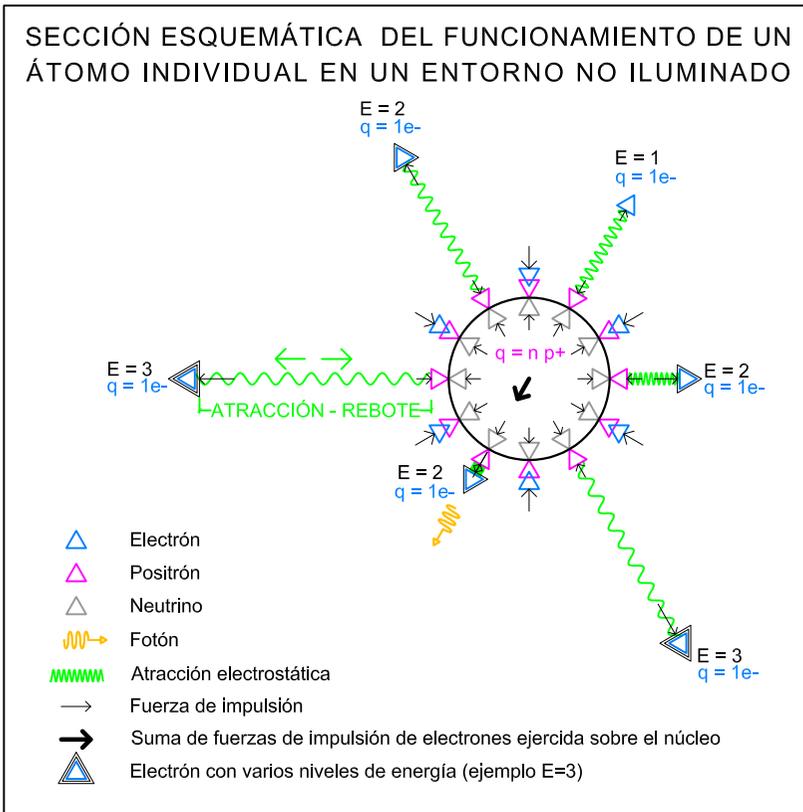


Esquema simplificado del modelo atómico en 2D

Para visualizar mejor cómo funciona un átomo con núcleo esférico propongo también un esquema simplificado, como el de la figura 44, que representa una sección de éste; con los nucleones repartidos uniformemente a lo largo de una circunferencia, donde se concentra la fuerza de los discos de absorción. Las ruedas que constituyen los neutrones, protones y electrones de la corteza se representan con triángulos con uno de los vértices apuntando en la dirección de su momento lineal natural, según estén orientados sus lados absorbente e impulsante; y, en la base opuesta de estos vértices, se dibuja un vector de fuerza de impulsión. Los protones sitúan su rueda neutra (el neutrino) en la capa del interior del núcleo y su positrón, en la del exterior. Los dibujo unidos a un electrón de la corteza por una línea sinuosidad verde que representa la fuerza de atracción electrostática que sienten mutuamente. El electrón sentirá la fuerza de la carga eléctrica positiva suma de los “n” protones del núcleo y el protón sentirá la de un solo electrón que esté rebotando. La energía interna de cada electrón se representa, en este ejemplo, dibujando triángulos concéntricos externos al triángulo original de mayor tamaño cuanto mayor sea su energía y escribiendo una referencia ($E=1$, $E=2$, $E=3...$) que no sirven más que para estimular la intuición de cuál puede ser su fuerza de impulsión en contraposición a la fuerza de atracción electrostática. Esta contraposición de fuerzas es la que mantiene los rebotes; pues estos continuarán mientras que la fuerza de atracción sea mayor, a una determinada distancia, que el impulso obtenido en el rebote, gracias a los efectos de impulsión, más el impulso extra generado continuamente por el electrón. Esto será así, en tanto en cuanto, no haya influencias externas de otros átomos o los electrones no tenga la oportunidad de capturar la suficiente energía para escapar. Por otro lado, el núcleo no

es estático, vibra en función de la energía de los rebotes y la dirección de este movimiento se puede calcular para cada fracción de tiempo. La fuerza resultante de la suma vectorial de los impulsos de los rebotes representará el movimiento del núcleo; esto es debido a que el núcleo mantiene la tensión con cada electrón. Pero, cuando el aporte energético no proviene de una determinada dirección, los electrones rebotan de un protón a otro repartiendo por toda la superficie esférica su energía individual; por lo que, la vibración del núcleo, se hace homogénea y omnidireccional.

Figura 44:

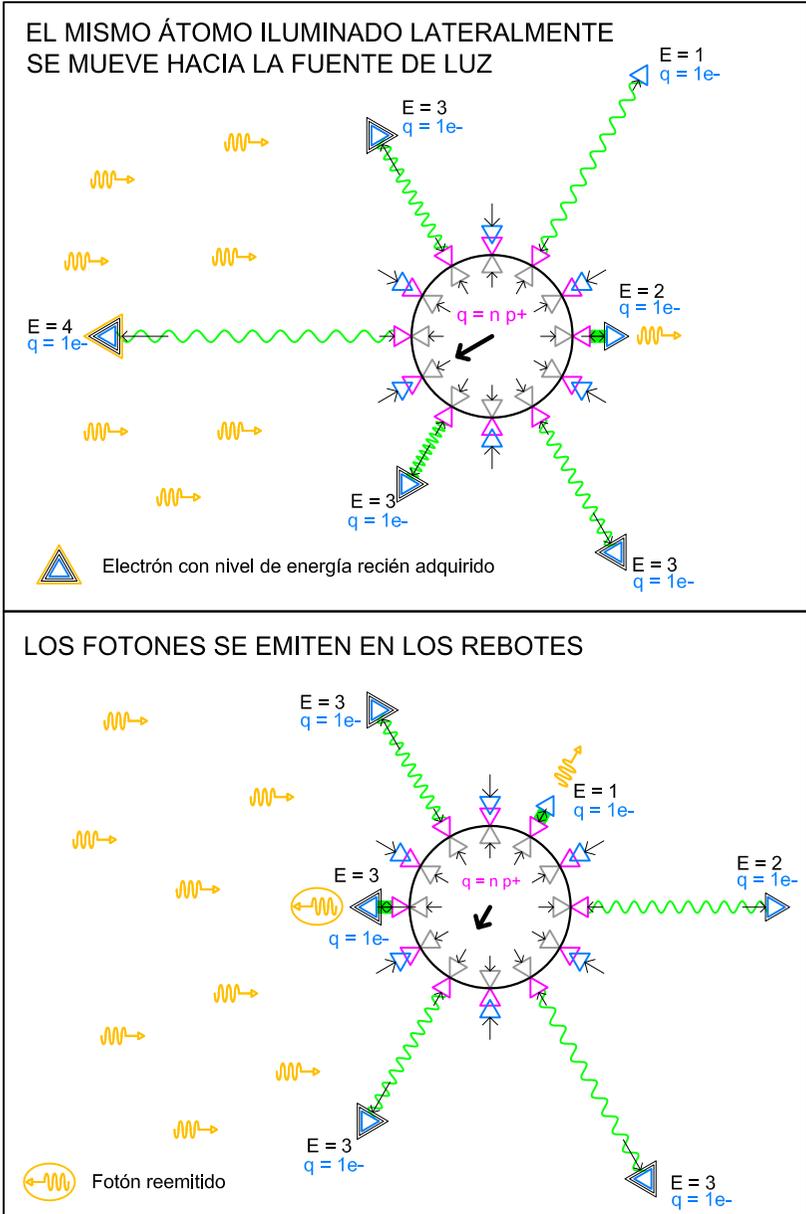


Interacción del átomo con la luz

Cuando la energía, en forma de fotones, llega al átomo desde una determinada dirección y en un único sentido, los electrones que rebotan en sentido opuesto, enfrentados a la llegada de los fotones, pueden capturarlos y obtener así un impulso extra; lo que supone, un tirón al núcleo en la misma dirección y sentido opuesto al de los fotones. Esto, repetido en el tiempo, con los sucesivos electrones que se orientan hacia el origen de la fuente lumínica, supone el desplazamiento del átomo completo en esa dirección y sentido. Cuando estos electrones reboten, liberarán fotones con energía casi equivalente a la de los recién capturados, porque parte de la energía adquirida hace oscilar a los protones en los choques elásticos de forma más intensa de lo normal, esa oscilación se transmite perpendicularmente por la superficie esférica del núcleo, así que no tiene efecto en contra.

En la simplificación del esquema, se sacrifica el hecho de que el electrón no rebota siempre en el mismo protón, pero se hace en aras de un más rápido entendimiento de la idea general. Sin embargo, no podremos obviarlo cuando analicemos algún fenómeno en el que la dirección y sentido de las acciones sean relevantes, como es el caso de la acción descrita en la figura anterior. Así que debemos considerar que no será siempre el mismo electrón el que tire del núcleo, sino que se irán turnando. Además, cuando llevamos esta idea al nivel molecular, se complica; porque debemos tener en cuenta la forma de los orbitales de los electrones compartidos, para ver en qué dirección y sentido se capturan los fotones y hacia dónde son reemitidos. El análisis de estas trayectorias explicaría las propiedades ópticas de los materiales: color, transparencia, reflexión, refracción, polarización, etc.

Figura 45:



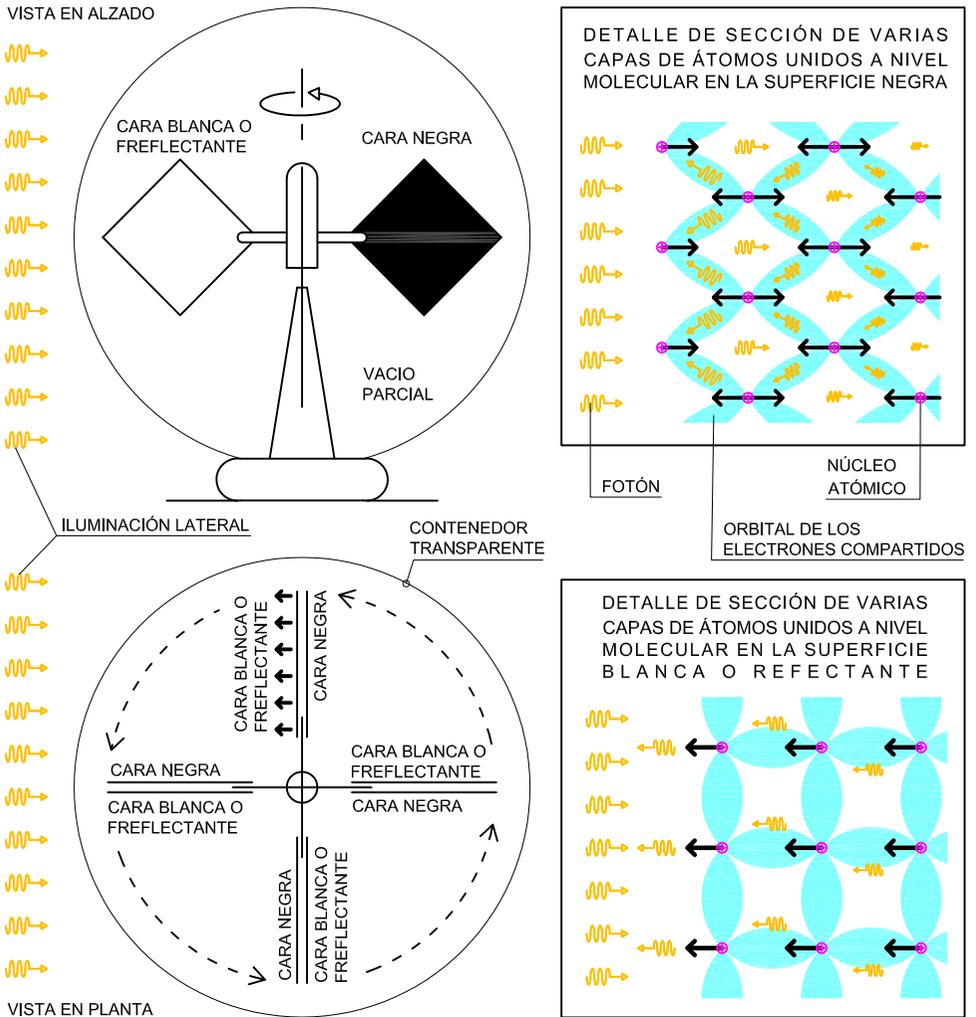
Como prueba de que lo expuesto anteriormente tiene un referente mecánico, basado en la dinámica del nuevo modelo atómico, tenemos el radiómetro de Crookes; un artefacto simple, cuyo funcionamiento no se ha podido explicar satisfactoria (con los modelos actuales), hasta el momento; y que describiré a continuación, con nuevas hipótesis.

El radiómetro de Crookes

Llamado también molinillo de luz, fue inventado en 1873 por William Crookes y consiste en una rueda de cuatro palas, de construcción muy liviana, cuyo eje se apoya sobre la punta de una aguja, colocada en posición vertical, para que ésta pueda girar horizontalmente sin apenas rozamiento. Todo ello ubicado dentro de un bulbo de vidrio, u otro material transparente, en cuyo interior se ha hecho el vacío parcial. La clave de su funcionamiento es que cada pala tiene una cara de color negro y otra de color blanco, o reflectante, que en la rueda se sitúan de forma alterna. Cuando el dispositivo se coloca frente a una fuente lumínica, la rueda gira de forma que la cara negra se aleja de la luz y la blanca se acerca a ésta. Esto es, exactamente, lo que cabe esperar si tenemos en cuenta lo dicho en el apartado anterior, porque los átomos de la superficie reflectante o blanca están unidos, a nivel molecular, de forma que se pueden reemitir los fotones en sentido opuesto a como se reciben y la tracción extra de los electrones genera este efecto, haciendo que los átomos se muevan hacia la fuente de luz, arrastrando consigo el molinillo completo, cuyo movimiento está limitado al giro sobre un eje, lo que se traduce en que el movimiento de los átomos hacia la fuente lumínica genera el momento angular de la rueda del radiómetro. Por otro lado desde la cara negra no se transmite ningún momento a la estructura, porque la disposición de los

enlaces de sus átomos, a nivel molecular, hace que los tirones a los núcleos y la re-emisión de los fotones se realice internamente, en varias direcciones y no en una dirección concreta.

Figura 46:



Un detalle curioso sobre su funcionamiento es el hecho de que sea preciso un vacío parcial y que cuando el nivel de vacío supera un valor determinado el efecto se detenga. También ahora podemos especular sobre el por qué de esto, con la hipótesis siguiente: el aire contenido en el interior del bulbo es un gas compuesto, cuyas moléculas se mueven en todas direcciones chocando, electrostáticamente hablando, con la superficie de las palas del molinillo. Con estos choques continuos los orbitales de los enlaces, entre los átomos de la superficie, modifican su aspecto. Con más presión del gas la forma del orbital se curva hacia el interior del material, la superficie de la pala se alisa, y con menos presión el orbital se va haciendo convexo. Cuanto más convexo mejor estarán alineados los electrones respecto de la dirección de llegada de los fotones y más efectivo serán los tirones al núcleo; pero, cuando el vacío se hace extremo, la curvatura del orbital es excesiva y puede darse la ruptura de estos enlaces moleculares superficiales, siendo reforzados entones hacia el interior de las siguientes capas de átomos, lo que altera la dirección de los rebotes y el efecto de tracción sobre el núcleo. Además, en condiciones de vacío y siempre que la energía de los fotones sea la adecuada, también se facilita el efecto fotoeléctrico que tendrá como consecuencia el giro contrario del molinillo porque, al romperse la vinculación electrostática, con la fuga del electrón se produce el retroceso del núcleo en dirección opuesta.

Otro efecto curioso observado en este dispositivo es que, cuando se enfría bruscamente, la rotación cambia de sentido. Esto encuentra igualmente explicación en los átomos de la cara blanca o metálica, porque sus electrones excitados reducen su nivel energético al ceder su energía conforme

rebotan en la zona expuesta al gas frío del interior del bulbo, reduciendo la tensión con el núcleo siempre en la misma dirección y provocando el movimiento del átomo en dirección contraria; lo que arrastra, a su vez, al resto de la estructura.

El radiómetro de Nichols

Las afirmaciones anteriores son contradictorias con las hipótesis que consideran a los fotones como corpúsculos que transmiten su energía mediante choques con otras partículas; pues, en ese supuesto, el átomo debería ser empujado en la misma dirección y sentido que los fotones, debido a la llamada "presión lumínica o de radiación", que tiene su referente práctico en el radiómetro de Nichols. Un instrumento ideado a finales del siglo XIX que consta de dos espejos unidos a una barra que se mantiene en equilibrio, suspendida por una fibra de cuarzo, dentro de un recipiente que permite el control de su atmósfera. Al aplicarle luz sobre uno de los espejos se aprecia el giro. Este efecto ha encontrado aplicación recientemente en las "velas solares" empleadas en navegación espacial. Sin embargo, de ser correcta la explicación dada a este efecto, la presión debería ser mucho más fuerte de lo que es en realidad; pues, tanto la fuerza calculada por Maxwell para esta presión, como la que se ha puesto de manifiesto con la experimentación, son demasiado pequeñas para que podamos achacarlas a choques elásticos masivos entre corpúsculos. Se necesita una radiación muy intensa para que se produzca el efecto. En comparación, el efecto en el radiómetro de Crookes se hace evidente incluso a la luz de una simple cerilla. Entonces, la pregunta sería: ¿cómo se explica la presión lumínica sobre el radiómetro de Nichols, con esta teoría?

Recordemos que, aunque Newton pensaba en corpúsculos cuando se refería a la luz, Maxwell esto lo creía superado y, en 1871, hizo el cálculo de la fuerza ejercida por esta presión de radiación referido a la energía transmitida mediante ondas; entonces todavía no se había propuesto la existencia de los cuantos de luz, por parte de Planck; y mucho menos se planteaba la dualidad onda-corpúsculo. Y, sin embargo, los cálculos de Maxwell fueron acertados. Y eso me lleva a pensar de nuevo en Einstein y en la explicación del efecto que le sirvió para ganar el premio Nobel; pues, en el desarrollo de sus hipótesis, él hablaba de "pequeñas porciones de energía" que, en definitiva, es lo que esta teoría de ruedas entiende por fotones, es decir: ni ondas, ni partículas, ni ambas cosa a la vez. Por tanto, es posible que ya hayamos hallado la solución a esta cuestión en el apartado anterior, cuando dije que el efecto fotoeléctrico puede hacer que las aspas del radiómetro de Crookes giren alejándose de la luz incidente debido al retroceso residual del núcleo. Lo mismo debe hacer funcionar al radiómetro de Nichols, pues el efecto fotoeléctrico se produce, tanto a presión normal de aire, como en el vacío. Lo que significa que, cuando la frecuencia de la luz incidente es la adecuada, el retroceso residual del núcleo tiende siempre a hacer girar las aspas de los dos tipos de radiómetros en la misma dirección y sentido que la luz, pero esto no se observa en las dinámicas del radiómetro de Crookes debido a que, en condiciones de enrarecimiento de la atmósfera del interior del bulbo, el efecto es mucho más débil que el tirón proporcionado por los electrones que no escapan del átomo.

Anexos:

Las interacciones de las ruedas resultan naturales, al menos yo lo creo así; porque, en muchos aspectos, se asemejan a lo que estamos acostumbrados a experimentar en nuestras relaciones macroscópicas con la naturaleza. Las dinámicas del nuevo éter, el campo H, son equivalentes a las de los fluidos. Todos hemos experimentado o, al menos, hemos visto imágenes de: tormentas y ciclones; remolinos en océanos, mares y ríos; o, simplemente, cómo gira el agua en el lavabo de casa al quitar el tapón. Todos son vórtices y sabemos o, al menos intuimos, el poder de la absorción y el empuje que pueden llegar a generar. También estamos habituados a tratar con la electricidad y el magnetismo. Pero las sinergias del electromagnetismo y la cromodinámica, en el interior de la rueda, y la naturaleza del fotón, no resultan tan cercanas. Serán, probablemente, lo más discutido, lo que generará más controversia de este modelo, a pesar de su simplicidad conceptual. Pero eso no tiene por qué ser negativo, muy al contrario, habremos superado el nivel atómico y el de sus componentes, para centrarnos en el nivel del análisis de estructuras giroscópicas de quarks y en sus interacciones con los fotones. Lo que supondrá un enorme paso adelante. También nos preguntaremos por la naturaleza de algunos bosones, si son estos los constituyentes últimos y si forman subestructuras en el interior de los quarks. Cada respuesta nos llevará a nuevas preguntas, pero habrá que ir paso a paso.

En las dos siguientes partes del documento abordaremos algunas de estas cuestiones, iniciando los análisis de las primeras estructuras de quarks; porque, como ya adelanté, al principio de la exposición sobre la evolución de la materia, será necesario justificar lo especulado sobre sus cualidades. Para ello utilizaré la geometría, que es una rama de las matemáticas que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras en el plano o en el espacio; y también usaré unas novedosas matemáticas, muy simples, cuya lógica se basa en la fractalidad. Por tanto, sirven para el estudio de lo más grande y de lo más pequeño, porque no se pueden generar infinitos con ellas. Se llaman “Vortex Based Mathematics”, VBM o Matemáticas Vorticiales; y, según ha explicado su creador, Marko Rodin, están avaladas por inventos funcionales que ha desarrollado basándose en ellas, como son: las bobinas supereficientes (empleadas por grandes empresas multinacionales de la computación) y las antenas supersensibles (usadas por el gobierno estadounidense para la defensa de su territorio).

Anexos I:

Las Matemáticas Vorticiales de Marko Rodin

Es muy posible que ésta sea la primera vez que el lector tenga conocimiento de su existencia porque las VBM no han encontrado muchos usuarios en la comunidad científica; talvez esté relacionado con el hecho de que Rodin, en sus exposiciones, muestra un lado extravagante al hacer ejercicios de paralelismo entre lo físico y lo simbólico. Mezcla la ciencia con el misticismo y eso le resta credibilidad. Yo me quedo únicamente con la genialidad de su parte científica y he apostado por las VBM, al incorporarlas en esta teoría, porque la idea de que una matemática básica defina las cualidades que expliquen las interacciones iniciales, me resulta obvia.

Estas matemáticas se basan en el estudio de los patrones numéricos cíclicos que aparecen cuando se hacen operaciones con las matemáticas convencionales y luego se reducen sus resultados a números entre el 1 y el 9. A continuación, veremos un ejemplo con el que entenderemos esta forma de proceder. Tomaremos parte de la serie numérica resultante de multiplicar por dos y después la reduciremos, sumando sus términos cuantas veces sean necesarias, hasta obtener uno solo.

Cada número destacado en granate es el resultado de reducir los términos del número de partida, procediendo como se muestra en la primera columna.

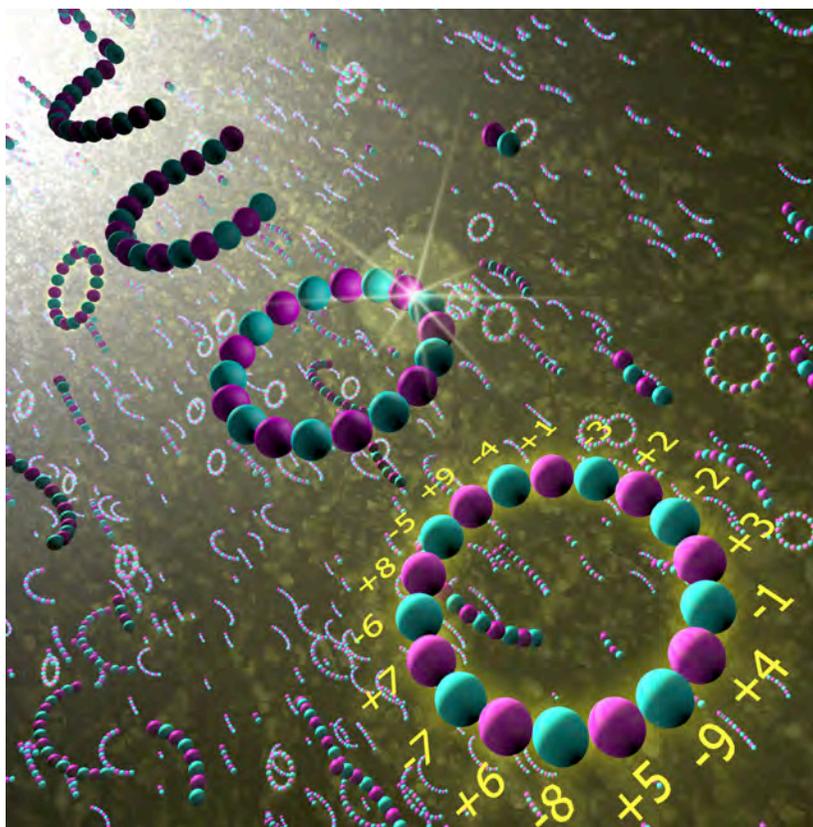
$1 = \mathbf{1}$	$4,096 = \mathbf{1}$	$16,777,216 = \mathbf{1}$
$2 = \mathbf{2}$	$8,192 = \mathbf{2}$	$33,554,432 = \mathbf{2}$
$4 = \mathbf{4}$	$16,384 = \mathbf{4}$	$67,108,864 = \mathbf{4}$
$8 = \mathbf{8}$	$32,768 = \mathbf{8}$	$134,217,728 = \mathbf{8}$
$16 = 1+6 = \mathbf{7}$	$65,536 = \mathbf{7}$	$268,435,456 = \mathbf{7}$
$32 = 3+2 = \mathbf{5}$	$131,072 = \mathbf{5}$	$536,870,912 = \mathbf{5}$
$64 = 6+4 = 10 = 1+0 = \mathbf{1}$	$262,144 = \mathbf{1}$	$1,073,741,824 = \mathbf{1}$
$128 = 1+2+8 = 11 = 1+1 = \mathbf{2}$	$524,288 = \mathbf{2}$	$2,147,483,648 = \mathbf{2}$
$256 = 2+5+6 = 13 = 1+3 = \mathbf{4}$	$1,048,576 = \mathbf{4}$	$4,294,967,296 = \mathbf{4}$
$512 = 5+1+2 = \mathbf{8}$	$2,097,152 = \mathbf{8}$	$8,589,934,592 = \mathbf{8}$
$1,024 = 1+0+2+4 = \mathbf{7}$	$4,194,304 = \mathbf{7}$	$17,179,869,184 = \mathbf{7}$
$2,048 = 2+0+4+8 = 14 = 1+4 = \mathbf{5}$	$8,388,608 = \mathbf{5}$	etc.

Observamos cómo los números 1,2,4,8,7,5 se repite indefinidamente. Estos patrones cíclicos son la base sobre la que Marko Rodin ideó un esquema para analizar y valorar sus cualidades. Se trata de una circunferencia sobre la que él reparte los números del 1 al 9, en tramos iguales, siguiendo el sentido de las agujas del reloj a la que añade una forma poligonal que conecta los números en el mismo orden que las series numéricas deducidas, excepto el 3, 6 y 9 que se unen en una línea poligonal abierta. Funciona bien, pero en el esquema no se exhibe la polaridad, que es una cualidad esencial, y hay que tenerla en cuenta de forma independiente. Rodin indica que en realidad son 18 números, 9 positivos y 9 negativos, ya que la polaridad se va alternando. Esto coincide plenamente con la primera hipótesis de esta teoría de ruedas, sobre el número de quarks que forman las primeras estructuras bidimensionales, que se puede deducir de manera independiente, sin tener en cuenta estas matemáticas. Por eso, cuando supe del esquema de Rodin, me pareció que debía ser complementado para añadirle la polaridad, incluyendo los 18

números; así que le di simetría (ver la figura II-3a) y lo apliqué a los anillos de quarks recién formados (figura I-1), cuyos 18 quarks, están distribuidos en posiciones alternas. Me explico: cuando se forma uno de estos anillos de quarks, el movimiento de los bosones en su interior hace que las cualidades del conjunto se fijen en ciertos valores numéricos que quedan distribuidos a lo largo de su circunferencia. Los bosones con carga eléctrica positiva se mueven entre los quarks en sentido contrario a los que tienen carga negativa y, conforme van saturando las posiciones más al norte y más al sur, se reparten los huecos disponibles a lo largo del resto del anillo. El resultado es una distribución lógica de los bosones, representada por ciertos valores numéricos que, más adelante, nos permitirán entender cómo se mantiene la integridad de las estructuras y la forma en que las dinámicas de los fotones y de las ruedas se complementan. Porque estos números sirven para valorar, tanto las cualidades electrodinámicas, como las cromodinámicas, pero es el fotón (formación toroidal del campo H con alternancia electromagnética) el que induce la rotación de los bosones con carga eléctrica de la rueda, sincronizando con estos la información de sus propios valores numéricos, de forma analógica. Para que se produzca esta sincronización es preciso que los valores queden establecidos, de manera clara, desde la formación de los copos. Por tanto, si consideramos el modelo cosmológico y el esquema ampliado de las VBM, que está especialmente concebido para el entendimiento de la dinámica de los procesos cíclicos que desarrollan formas toroidales (como la de los fotones), los anillos que se forman con la orientación del campo magnético del semiespacio sur y que luego sobreviven como materia ordinaria, tienen el máximo valor positivo (+9) en el quark situado más al norte y el máximo valor negativo (-9) en el quark situado más al sur. Siguiendo el sentido de las agujas del reloj se distribuyen los valores del +1 al +8 entre los positivos, como hace Rodin, y los valores del -1

al -8 en sentido antihorario. Aunque, en realidad, el sentido horario o antihorario de los positivos y negativos es irrelevante, lo importante es numerarlos en sentidos opuestos; porque, si nos damos cuenta, el anillo puede verse desde una cara o desde la contraria.

Figura I-1:



Con estas matemáticas también se generan grupos de números con cualidades diversas, como por ejemplo las familias numéricas: $[3,6,9]$, $[1,4,7]$ y $[2,5,8]$; con las que se

pueden definir triángulos equiláteros en las estructuras de quarks, cuyo análisis abordaremos en el siguiente anexo, para poner de manifiesto la importancia de la distribución coherente de las cargas de color. Otro ejemplo son las familias numéricas: [1,8], [2,7], [3,6] y [4,5]; en las cuales se observa la existencia de simetría entre las dos secuencias numéricas generadas con los múltiplos de cada número del par. Así los múltiplos del número 1 y el número 8 son [1,2,3,4,5,6,7,8] y [8,7,6,5,4,3,2,1] respectivamente. La serie de multiplicación de la pareja 2 y 7 es: [2,4,6,8,1,3,5,7] y [7,5,3,1,8,6,4,2]. Los múltiplos de 3 son [3,6,9,3,6,9,3,6] y los múltiplos de 6 son [6,3,9,6,3,9,6,3]. Y, los del 4 son [4,8,3,7,2,6,1,5] y los del 5 son [5,1,6,2,7,3,8,4]. Es decir, si se toman los múltiplos de 4, se verá que son los mismos que los múltiplos de 5, pero leídos en dirección opuesta. Si nos fijamos la suma de cada una de estas parejas da 9 y los múltiplos de 9 siempre suman 9. Lo que en palabras del propio Rodin, se interpreta como: *«La naturaleza se expresa a si misma con los números. La simetría de nuestro sistema decimal es un principio de la naturaleza. El eje 9 crea el circuito de duplicación y es a través de este punto donde la materia converge y se separa o se expande. Así, los números de pares polares son espejos entre si, ambos fluyendo en direcciones opuestas desde el eje central.»*

Algunos dirán que son las palabras de un excéntrico, pero no se le puede negar la genialidad del descubrimiento de estas, y otras, cualidades numéricas de las VBM; porque esta simetría es de especial importancia a la hora de describir dinámicas toroidales que generan vórtices, que giran en sentido opuesto y que confluyen en una singularidad, donde encontramos el valor 0 (la ausencia de cualidad). Recordemos que en el apartado del modelo cosmológico, con argumentos distintos e independientes, dijimos que en la singularidad se da la "falta de gravedad" y que las partículas en esas condiciones son asintóticas.

Estoy convencido de que este tipo de patrones numéricos cíclicos tienen una explicación sencilla en la aritmética al uso, sin embargo, también creo que esta forma de reducción a lo más simple es aprovechada por la naturaleza para generar sus dinámicas en lo más pequeño y que, por fractalismo, llega a lo más grande; pues, con anterioridad a la creación de estas matemáticas, se han descrito situaciones en las que ciertas mediciones, realizadas sobre algún aspecto de la naturaleza, se pueden reducir a los primeros números naturales; lo que no deja de ser, al menos, curioso. Un ejemplo de esto sería lo que se conoce como “ley de Bode”, esto es:

*“En 1766, el astrónomo Johann Titius descubrió una simple fórmula empírica con la que se puede predecir la posición de los planetas del Sistema Solar asignando un número a cada uno de ellos: para Mercurio, el 0; para Venus, el 3; para la Tierra, el 6; Marte es el 12... Esto es, a partir de Venus el siguiente número de la serie es el doble del anterior. La distancia, en unidades astronómicas, se calcula sumando cuatro al valor correspondiente al planeta y luego dividiéndola por diez. La Tierra se encuentra a una unidad astronómica de nuestra estrella: $6+4=10$; $10/10=1$. ¿Por qué la distancia de los planetas al Sol sigue una regla tan simple?”**

(*) Cita del artículo “Universos paralelos”, de Miguel Ángel Sabadell, publicado en el nº 404 de la revista Muy Interesante de enero de 2015

Son cuestiones como estas las que me llevan a considerar acertada la elección de las VBM para la descripción de las primeras estructuras de quarks; porque, con su sencillez, han inspirado el entendimiento de las primeras fases de la evolución de la materia; por lo que no ahorraré elogios y agradecimientos a Marko Rodin por haber puesto las VBM a disposición de todo el mundo, de manera desinteresada. De modo que todo aquel que desee familiarizarse con estas matemáticas, puede visitar su página Web:

<http://rense.com/rodinaerodynamics.htm>

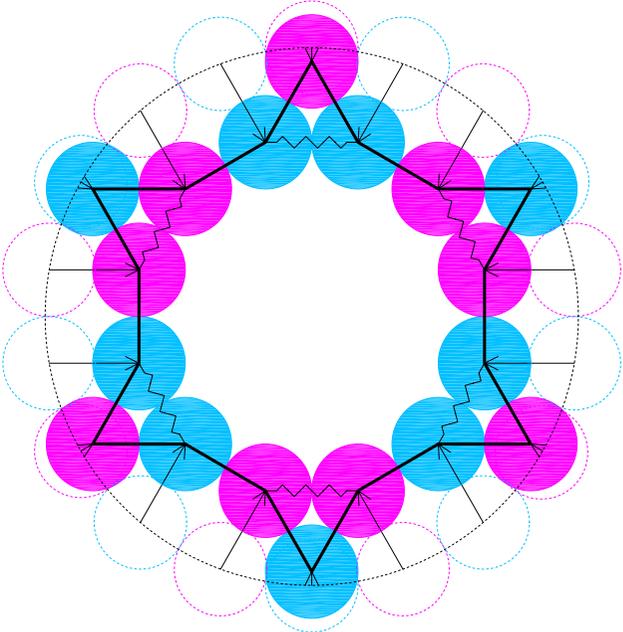
Anexo II:

Análisis geométrico y matemático del copo, la rueda y el fotón

II.1.- Análisis de la estructura del copo

Partamos desde la transformación del anillo de quarks en copo (figura II-1a). Considerando que los valores que hemos asignado a sus quarks con las VBM representan cualidades y no cantidades. Observemos que, al unir virtualmente los valores positivos de los vértices, se forma un triángulo equilátero, lo mismo ocurre con los valores negativos. Los valores de los vértices constituyen una familia numérica [3,6,9], la más destacada. La suma de sus valores reducidos es 9, con sus respectivas polaridades: +9 ($9 + 6 + 3 = 18 = 1 + 8 = 9$) y -9 ($-9 - 6 - 3 = -18 = -1 - 8 = -9$). Por otro lado, si hacemos lo mismo con los quarks que forman el dodecágono interior (figura II-1b) observamos que los triángulos que surgen corresponden a las familias de números: [1,4,7] y [2,5,8]. Al analizarlos, vemos que la suma de los valores reducidos, en cada familia, es 3 y 6, respectivamente; teniendo en cuenta sus polaridades, serían: +3, -3, +6 y -6.

Figura II-1a:



~ Fuerza de la CDC

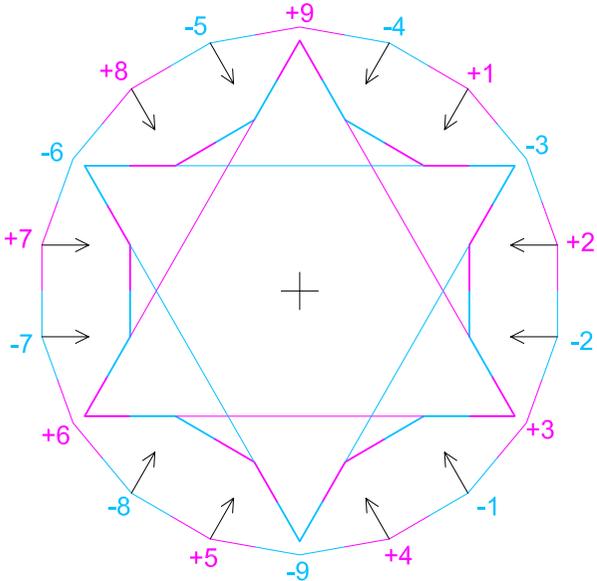
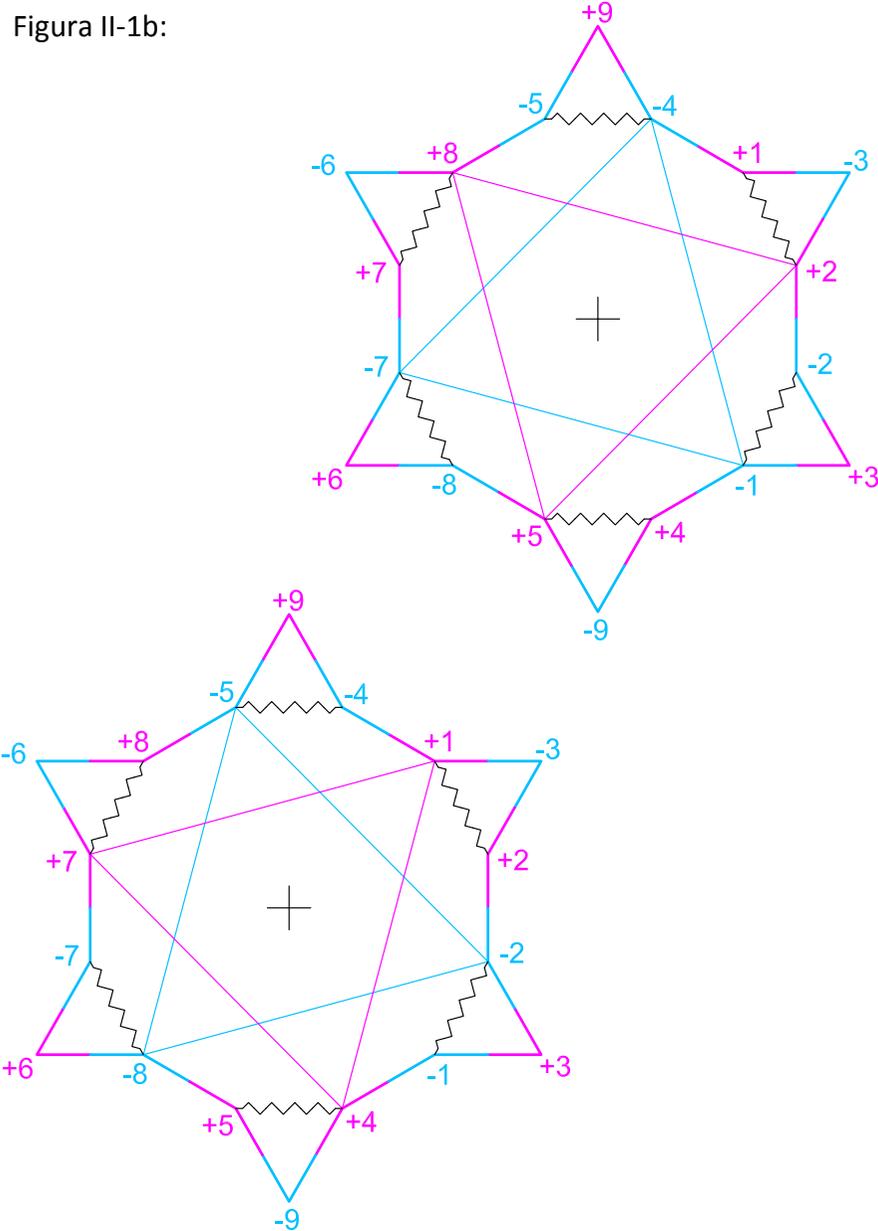
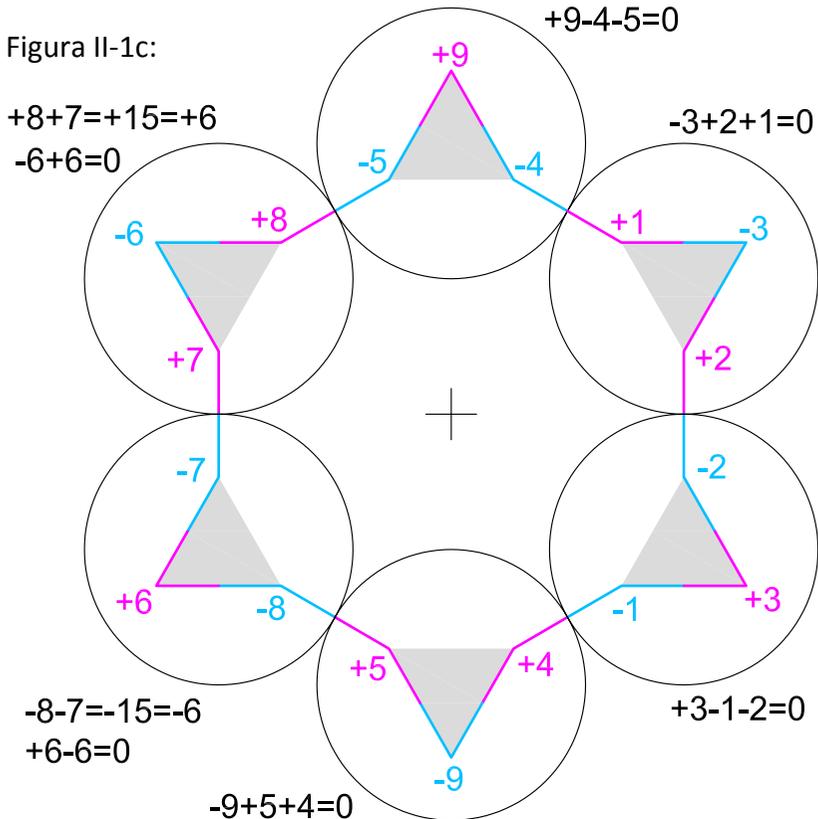


Figura II-1b:

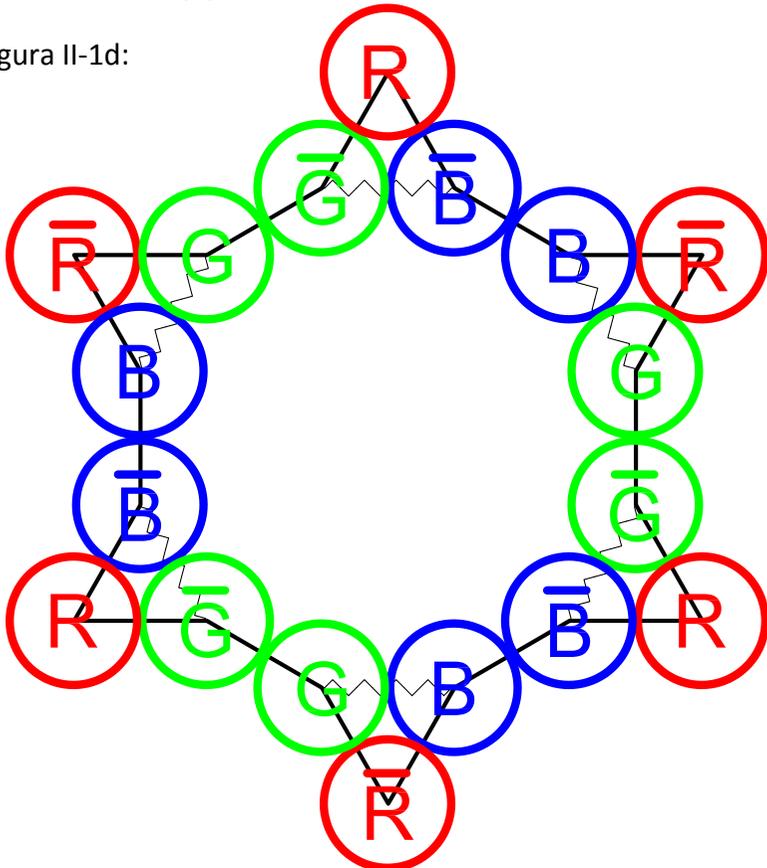


Si sumamos los tres valores de cada uno de los vértices de los triángulos equiláteros, externos al dodecágono (figura II-1c) -en las VBM se suman los valores del mismo signo y se reducen, antes de sustraer la suma de los valores reducidos del signo opuesto-, podemos comprobar que siempre suman 0. Están equilibrados y son neutros. Al igual que es neutra su carga de color. De este modo los quarks están en libertad asintótica; están en contacto y apenas sienten la fuerza primaria de la carga de color. Cada triángulo es "de color blanco". También observamos que todos ellos contienen tres valores que pertenecen cada uno a una de las tres familias que estamos analizando.



Lo que me lleva a considerar la posibilidad de que, cuando un quark adquiere el valor de una determinada familia numérica, esto conlleve la definición de su cualidad de color en la estructura; y la polaridad, positiva o negativa, se deba entender como carga eléctrica positiva o negativa respectivamente y, también, como carga de color o anticolor. Así podríamos asignar a cada familia un color o un anticolor, dependiendo de su polaridad, por ejemplo: $[+3,+6,+9]$ serían rojos (R) y $[-3,-6,-9]$ antirrojos (\bar{R}); $[+2,+5,+8]$ serían verdes (G) y $[-2,-5,-8]$ antiverdes (\bar{G}); y $[+1,+4,+7]$ serían azules (B) y $[-1,-4,-7]$ antiazules (\bar{B}).

Figura II-1d:



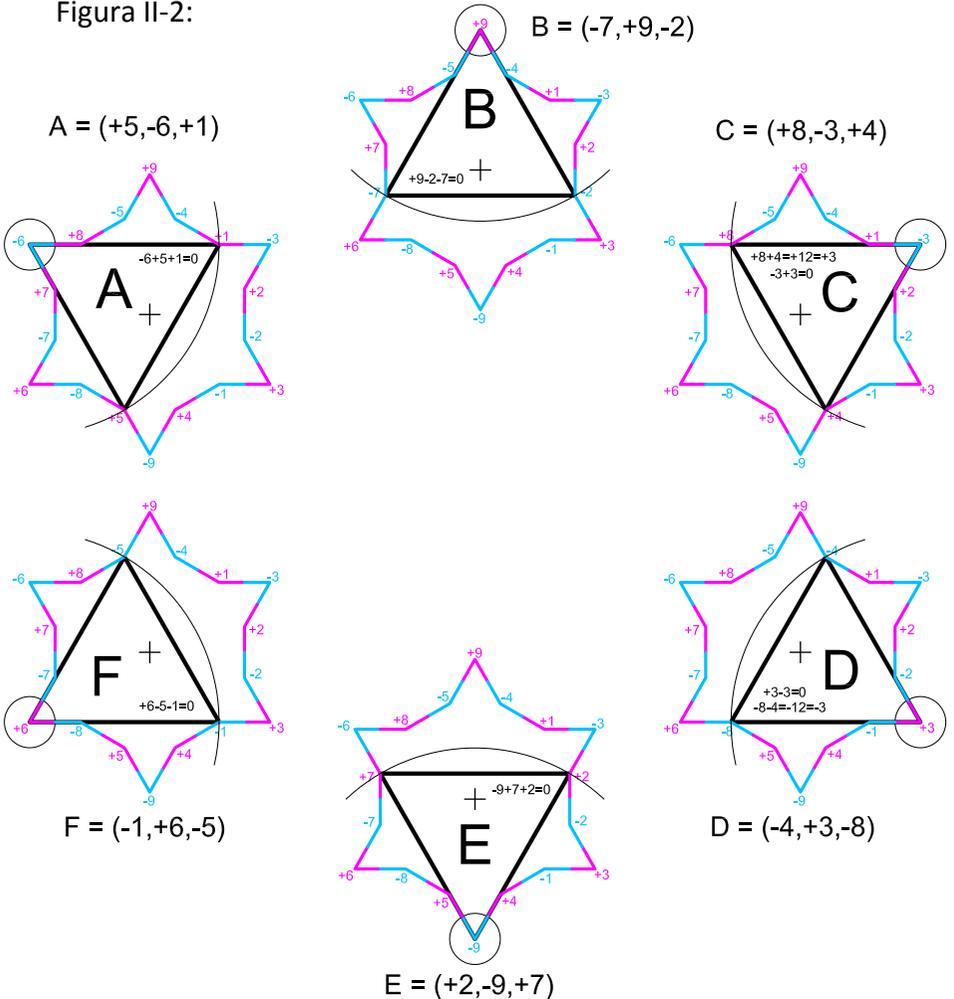
La estructura del copo es equilibrada, pero su forma es básicamente hexagonal, por tanto, ¿qué impide que la atracción de sus cargas eléctricas opuestas la deformen, articulándola por cualquiera de sus ejes de simetría, especialmente por sus ejes horizontal o vertical? Antes de analizar la simetría de las cargas, en función del eje que queramos considerar, expondré una hipótesis que da respuesta a la cuestión que acabo de formular.

II.2.- Análisis de los grandes triángulos equiláteros neutros internos del copo

Yendo más allá en la observación de la distribución de las cargas de color, uniremos virtualmente cada vértice exterior con los puntos no colindantes con él que cumplan las condiciones siguientes: que formen un triángulo equilátero y que la suma de sus valores sea 0, es decir, que los tres quarks implicados sean equidistantes y que en el interior del copo se dé una relación de semejanza con los triángulos perimetrales, donde los vértices alternen el color con el anticolor y que a un color de vértice siempre le correspondan dos anticolores complementarios; así como, a un anticolor de vértice, dos colores complementarios. De este modo obtendremos lo que yo llamo "los grandes triángulos neutros interiores", que tienen la disposición geométrica y las cualidades exactas para que se pueda dar una relación asintótica secundaria de la fuerza fuerte, que comprime la estructura del copo haciéndola mucho más compacta, pues esta fuerza se opondría a cualquier intento de deformación del copo, de manera similar a cómo los radios de una rueda evitan que ésta pierda su forma.

Una vez que hemos localizado cada uno de estos triángulos virtuales (figura II-2), les asignamos una letra entre la A y la F; ya que, en futuros análisis volveremos a encontrarlos y esto facilitará su identificación. Entonces comprobaremos que son de especial importancia, también, para la consolidación de la estructura tridimensional de la rueda.

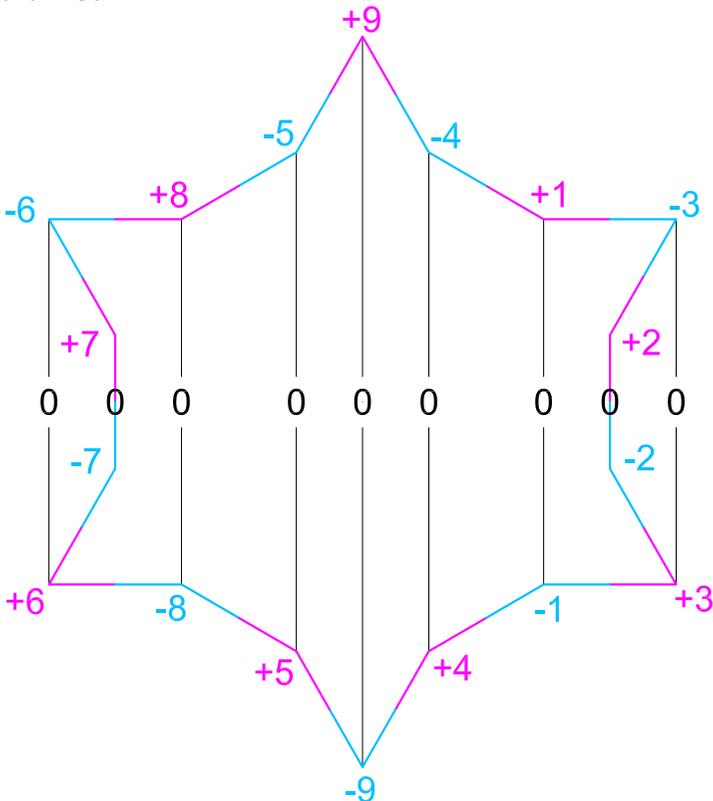
Figura II-2:



II.3.- Análisis de la polarización en los ejes principales

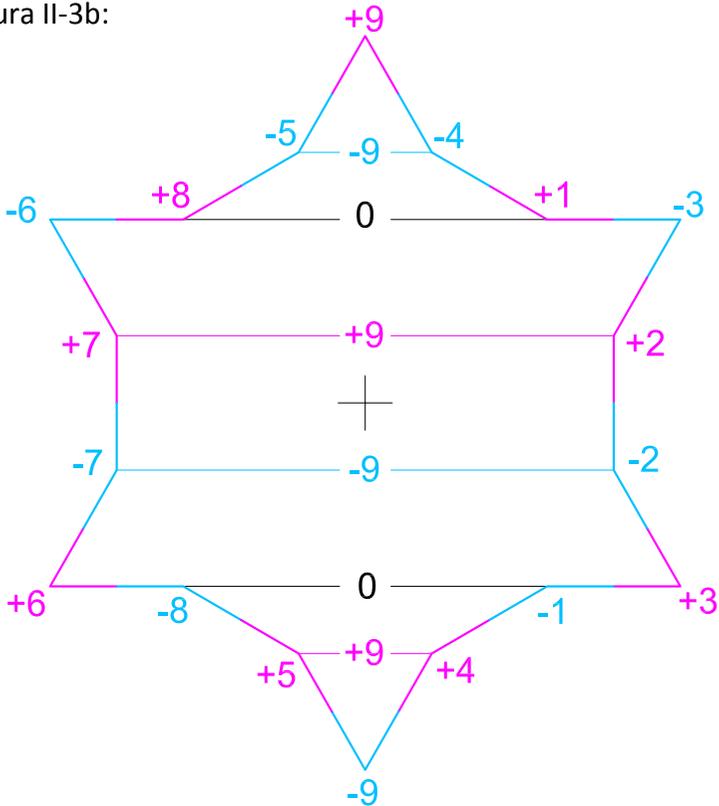
Si sumamos los valores que se encuentran alineados por encima y por debajo el eje horizontal, el eje transversal a la línea de campo magnético, nos encontramos con el valor cero para todos (en la VBM el cero es la ausencia de cualidad). El eje se muestra como una zona neutra, debido a que los valores sumados son simétricamente opuestos, y sus cargas eléctricas y de color están equilibradas al norte y al sur.

Figura II-3a:



Si sumamos, por parejas, los valores a derecha e izquierda del eje vertical, siempre suman 9, es el eje paralelo a las líneas de campo magnético y es la "columna vertebral virtual" de esta estructura. En el eje vertical se alterna los valores positivos y negativos del 9 y, a diferencia del análisis anterior, no hay simetría en los valores de ambos lados ni contraposición de sus signos. En algunos casos debemos sumar cuatro valores y entonces el resultado es 0, un valor obligado cuando hay alternancia entre polaridades.

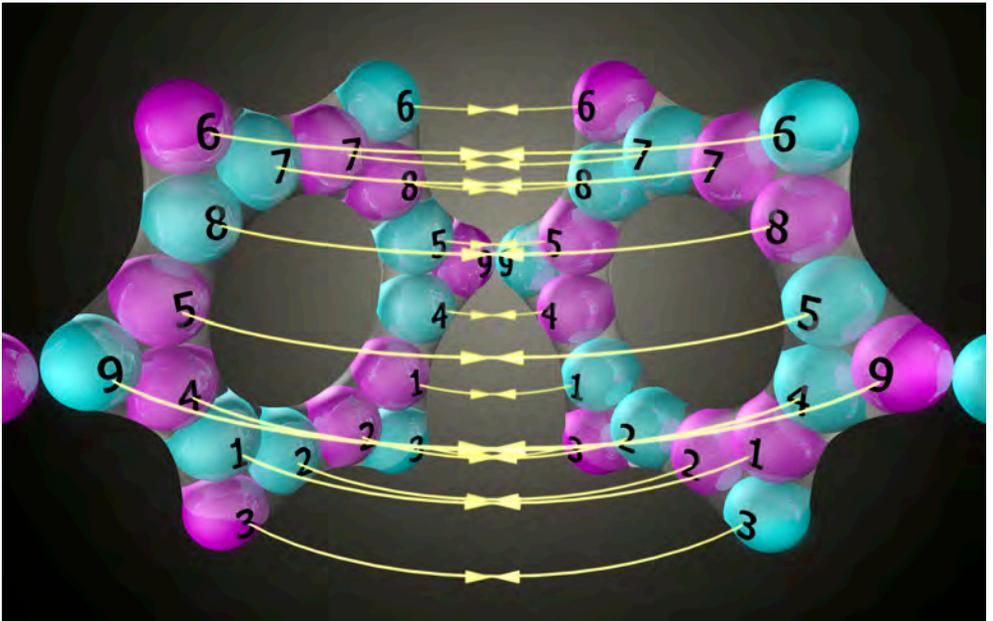
Figura II-3b:



II.5.- Análisis de la simetría de la unión de los copos en las palas de la rueda

Cuando se pliegan los copos de una columna, para formar las "palas" de la estructura tridimensional, lo hacen de dos en dos; de manera perfectamente simétrica y sincronizada, gracias a la atracción electrostática entre los quarks opuestos de cada pareja de copos, quedando unidos los valores numéricos iguales y de signo contrario. De ahí que, tanto el electromagnetismo como la cromodinámica permanezcan neutros y equilibrados en la rueda que se está formando.

Figura II-5:



II-6.- El número de palas de la rueda

Para especular sobre el número de palas de la rueda, dejaremos momentáneamente las VBM y nos ayudaremos de la medida experimental de la masa del protón ($938,272 \text{ MeV}/c^2$) que, como hemos visto, está constituido por dos ruedas, en disposición opuesta, que siguen el esquema especial doble. Como primera aproximación tendremos que analizar varios supuestos, dividiendo esa medida de la masa del protón, entre la suma de masas de todos los quarks **u** y **d** que lo compondrían en cada caso, para ver en cual de ellos existe mayor aproximación.

Como mejor medida de la masa de los quarks **u** y **d**, parto del trabajo publicado el 31 de octubre de 2013 por el grupo de trabajo FLAG (Flavour Lattice Averaging Group). Según éste, el quark arriba (**u**) tiene una masa = $2,16 \pm 0,09 \pm 0,07 \text{ MeV}/c^2$, el quark abajo (**d**) tiene una masa = $4,68 \pm 0,14 \pm 0,07 \text{ MeV}/c^2$ y la masa promedio de estos quarks = $3,42 \pm 0,09 \text{ MeV}/c^2$, es decir: entre $3,33 \text{ MeV}/c^2$ y $3,51 \text{ MeV}/c^2$.

Empezaremos valorando los siguientes supuestos:

Rueda de 5 palas

Una rueda tendría 180 quarks y dos ruedas 360 quarks. La masa del protón, $938,272 \text{ MeV}/c^2$, dividida entre 360 es igual a $2,606 \text{ MeV}/c^2$. Ofrece un valor inferior a la masa promedio de los quarks **u** y **d**.

Rueda de 4 palas

Una rueda tendría 144 quarks y dos ruedas 288 quarks. La masa del protón, $938,272 \text{ MeV}/c^2$, dividida entre 288 es igual a $3,258 \text{ MeV}/c^2$. Ofrece un valor inferior a la masa promedio de los quarks **u** y **d** pero muy próximo.

Rueda de 3 palas

Una rueda tendría 108 quarks y dos ruedas 216 quarks. La masa del protón, $938,272 \text{ MeV}/c^2$, dividida entre 216 es igual a $4,344 \text{ MeV}/c^2$.

Ofrece un valor superior a la masa promedio de los quarks **u** y **d**.

De lo anterior deducimos que el número más probable de palas de una rueda es cuatro. Pero, como vemos, el resultado no es exacto y eso se debe a que no hemos tenido en cuenta efecto relativista alguno. Una rueda es un sistema de partículas que forman una estructura, que gira sobre su eje con una gran velocidad y por tanto para calcular su masa en reposo debemos sumar las masas en reposo de sus quarks y después deducir a qué velocidad media giran, aplicando las transformaciones de Lorentz y teniendo en cuenta lo dicho sobre la masa relativista aparente. Esto quiere decir que los supuestos de estructuras de cuatro o más número de palas serán candidatas para el siguiente análisis. Pero, antes de seguir, debemos saber que esto nos servirá únicamente para deducir el número de palas de las ruedas. Si queremos calcular la masa mínima de un protón en reposo, debemos considerar lo dicho en el apartado dedicado a la carga eléctrica y tener en cuenta que éste está formado por: un neutrino y un positrón; que, como hemos visto, tienen masas distintas debido a que la transferencia de carga eléctrica implica también transferencia de masa. Sin embargo, esa diferencia de masas no es determinante en este análisis y, por tanto, la obviaremos refiriendo la suma de masas en reposo a dos ruedas iguales en disposición opuesta. Veámoslo:

Rueda de 5 palas

Esta rueda tendría 180 quarks y dos ruedas, en disposición opuesta, 360 quarks; de ahí deducimos que su masa en reposo sería igual a $360 \times (3,42 \pm 0,09 \text{ MeV}/c^2)$, es

decir que su valor debe situarse entre $1198,80 \text{ MeV}/c^2$ y $1263,80 \text{ MeV}/c^2$. Aplicando las transformaciones de Lorentz podemos deducir que la velocidad promedio de los quarks, en su movimiento rotatorio, estará comprendida entre $0,6224 c$ y $0,6700 c$. Ahora comprobaremos la velocidad de los quarks en los extremos de la estructura para verificar que no se supere la velocidad de la luz, para ello partimos de los siguientes datos:

El perímetro máximo del protón = $2 \pi R = 2 \pi 8,418 * 10^{-16} \text{ m} = 5,289 * 10^{-15} \text{ m}$

Considerando como límite de velocidad la de la luz, $c = 299.792.458 \text{ m/s}$

La velocidad angular máxima en el extremo será: $\omega = 5,668 * 10^{22} \text{ rev/s} = 3,561 * 10^{23} \text{ rad/s}$

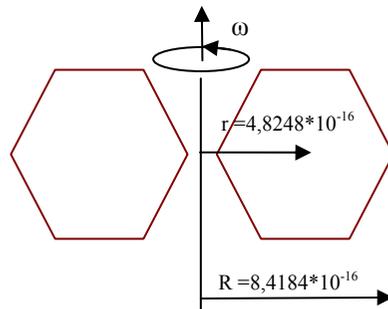
Máxima velocidad promedio (centro de la pala) = $2 \pi r \omega = 3,031 * 10^{-15} \times 5,668 * 10^{22} = 171.824.971 \text{ m/s} = 0,573146 c$.

Contracción de la masa a esa velocidad = $0,819453 \%$

Masa del protón contraída = $938,272 \text{ MeV}/c^2$

Máxima masa del protón en reposo = $M = 1.144,999 \text{ MeV}/c^2$

Máxima masa promedio de quarks en reposo = $M / 360 = 3,181 \text{ MeV}/c^2$



Rueda de 4 palas

Una rueda tendría 144 quarks y dos ruedas, en disposición opuesta, 288 quarks, de ahí que su masa en reposo deba ser igual a $288 \times (3,42 \pm 0,09 \text{ MeV}/c^2)$, es decir

que su valor debe situarse entre $959,04 \text{ MeV}/c^2$ y $1010,88 \text{ MeV}/c^2$; y aplicando las transformaciones de Lorentz podemos deducir que la velocidad promedio de los quarks, en su movimiento rotatorio, estará comprendida entre $0,2072 c$ y $0,3720 c$. Ahora comprobaremos la velocidad de los quarks en los extremos de la estructura para verificar que no se supere la velocidad de la luz, para ello partimos de los siguientes datos:

El perímetro máximo del protón = $2 \pi R = 2 \pi 8,418 * 10^{-16} \text{ m} = 5,289 * 10^{-15} \text{ m}$

Considerando como límite de velocidad la de la luz, $c = 299.792.458 \text{ m/s}$

La velocidad angular máxima en el extremo será: $\omega = 5,668 * 10^{22} \text{ rev/s} = 3,561 * 10^{23} \text{ rad/s}$

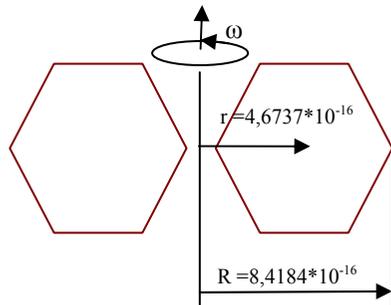
Máxima velocidad promedio (centro de la pala) = $2 \pi r \omega = 2.937 * 10^{-15} \times 5,668 * 10^{22} = 166.438.960 \text{ m/s} = 0,555181 c$.

Contracción de la masa = $0,831730 \%$

Masa del protón contraída = $938,272 \text{ MeV}/c^2$

Máxima masa del protón en reposo = $M = 1.120,595 \text{ MeV}/c^2$

Máxima masa promedio de quarks en reposo = $M / 288 = 3,891 \text{ MeV}/c^2$



Conclusión:

En el supuesto de estructuras con cinco palas, al igual que las suposiciones que pudiéramos hacer de ruedas formada por un mayor número de palas, la velocidad en los extremos de la estructura tendría que ser superlumínica, además,

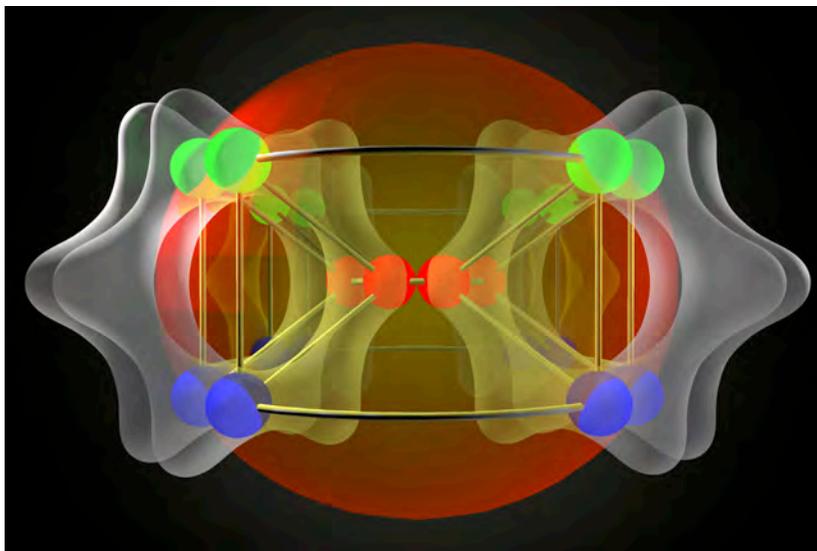
podemos suponer que la medición de la masa oficialmente reconocida para el protón, se haría en unas condiciones energéticas relativamente bajas, por tanto, cuando midiéramos su masa en condiciones de máxima energía nos ofrecería valores para la velocidad en los extremos mucho más altos y como suponemos que la velocidad de giro de la rueda está relacionada con el nivel energético de su almacén fotónico y el fotón, como parte del campo H, no puede superar la velocidad de la luz, debemos descartarlas en favor de las ruedas de cuatro palas que han superado con éxito los dos análisis a los que las hemos sometido.

II-7.- Análisis de la estructura de la rueda

La clave para entender el confinamiento de la estructura tridimensional de la rueda tenemos que buscarla, de nuevo, en las fuerzas de la CDC; porque, como analizaremos en los apartados siguientes, las interacciones color-anticolor, entre valores de la misma familia, se dan fácilmente en el recorrido de los bosones por el interior de los copos, entre quark que permanecen en contacto y los que pertenecen, por qué no, a copos distintos de una misma pala, que igualmente estén en contacto; incluso entre los que ocupan la posición central, uniendo las cuatro palas de la estructura y facilitando el tránsito de los bosones entre todos los copos; esto explicaría, por sí solo, por qué estas estructuras no se descomponen al ser centrifugadas a velocidades relativistas. Pero, para que no exista articulaciones indeseables entre las palas que permanecen en contacto únicamente por los quarks del centro de la rueda, se hace necesario la formación de nuevos triángulos neutros internos transversales que aporten la solidez estructural precisa y, como ya hemos hecho antes, recurriremos a la fuerza fuerte, que se hace sentir escalar-

mente desde la superficie esférica de los quarks hacia el exterior y siempre es atractiva; por lo que, cuando en la superficie de una esfera equipotencial, coinciden varios quarks no colindantes, cuya suma de valores es neutra, se produce un estado asintótico secundario. En los copos, en 2D, la coincidencia en la esfera equipotencial de varios quarks tiene forma de triángulo equilátero; pero, en las estructuras tridimensionales, los quarks implicados deben estar situados en la superficie de la cuasi-esfera equipotencial de esta fuerza (en la figura II-7 representada en color naranja) que se genera desde los quarks del centro de la estructura. Con lo cual, se podría considerar la posibilidad de que los quarks de palas contiguas, que compartan ese estado asintótico secundario, puedan interactuar formando otros triángulos transversales que, sumados a los ya descritos de los copos, formen estructuras piramidales indeformables entre las palas.

Figura II-7:



II-8.- Análisis de los flujos en la rueda

Recordemos que los flujos bosónicos recorren, de forma cíclica, todos los quarks de la estructura. Estos flujos son los responsables del momento magnético de las ruedas y del mantenimiento en rotación del campo H a su alrededor, lo que genera efectos de succión y de impulsión, que les sirven para ganar momento lineal y para capturar la energía en forma de fotones, que quedan atrapados en el hueco central de los copos. Según esta teoría, el fotón es un anillo vorticial de campo H cuya rotación en bucle induce electromagnéticamente el movimiento de los flujos de bosones, tanto más rápidamente cuanto mayor sea su frecuencia. Para que esta inducción sea efectiva, la alternancia de polaridad electromagnética que muestra el fotón debe sincronizarse analógicamente con las cargas eléctricas de los flujos bosónicos. Por tanto, los valores en la superficie toroidal del fotón deben coincidir con los valores opuestos de las cargas de cada quarks, de la parte central de los copos, en cada instante.

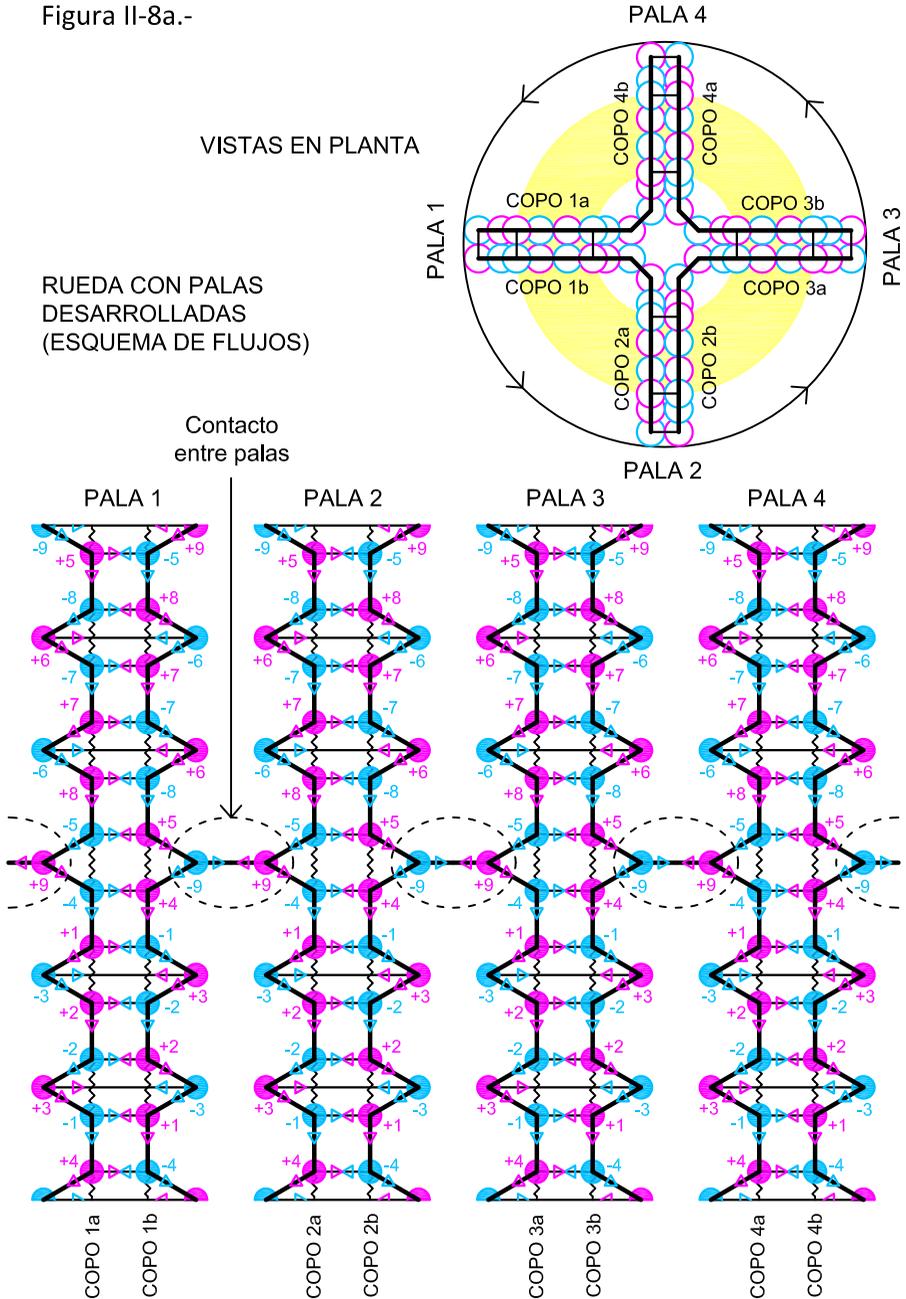
Las VBM están especialmente indicadas para la descripción matemática de las dinámicas de los vórtices generados por campos toroidales en rotación permanente, como las de los fotones. Así que las aprovecharemos para analizar los flujos de bosones en la rueda, ya que ambos deben estar perfectamente sincronizados. Me explico:

Marko Rodin imaginó una figura tridimensional con forma de toroide, donde se dan flujos electromagnéticos semejantes a los del fotón que yo imagino, y Scot Nelson dibujó un diagrama en 2D (el mapa de números) del desarrollo de la superficie de esa figura, donde se anotan todas las posibles valores, en una sucesión continua de bloques de tres cifras, en relación al flujo principal [-6, +9, -3, +3, -9, + 6], pero

sin especificar la polaridad. Haré un primer análisis del cambio cíclico de los valores de los quarks debido al movimiento de los bosones cargados eléctricamente, en su recorrido por el interior de los copos (en la figura II-8a y II-8b de color negro), al ser inducidos por la fluctuación electro-magnética cíclica del fotón, para después relacionarlo con la secuencia de activación de los grandes triángulos neutros, en un análisis simultáneo; con el que comprobaremos que la sincronización entre la rueda y su fotón se puede representar con un "mapa de números" similar al de Scot Nelson, al que añado la polaridad para localizar cada posición. Usaré solamente una porción del mapa; será muestra suficiente, ya que es repetitivo y, la simplicidad de la rueda, precisa que todos los copos están perfectamente sincronizados con estos valores numéricos, pero con signos opuestos entre copos opuestos.

En la figura II-8a se muestra una rueda con sus palas desarrolladas en cuatro columnas, con los valores y la polaridad acordes con un determinado instante de la dinámica de los flujos de bosones. De manera que, los distintos recorridos de los bosones por toda la estructura, provocan el cambio de las cualidades en todos los quarks; y, como ya sabemos, para la consolidación estructural, la cualidad de los distintos estados de color o anticolor es de especial importancia. Por eso, con la alternancia de valor y de signo, en los quarks que están en contacto electromagnético con el fotón, en la parte central del copo, se da también la activación intermitente y rotatoria de todos los vértices correspondientes a los grandes triángulos neutros internos. En la estructura de los copos, estos flujos son básicamente coplanarios con ella, pero también deben existir las interacciones transversales, que describo en esta figura esquemática, entre quarks colindantes de copos de la misma pala que tienen los mismos valores pero con polaridades inversas.

Figura II-8a.-

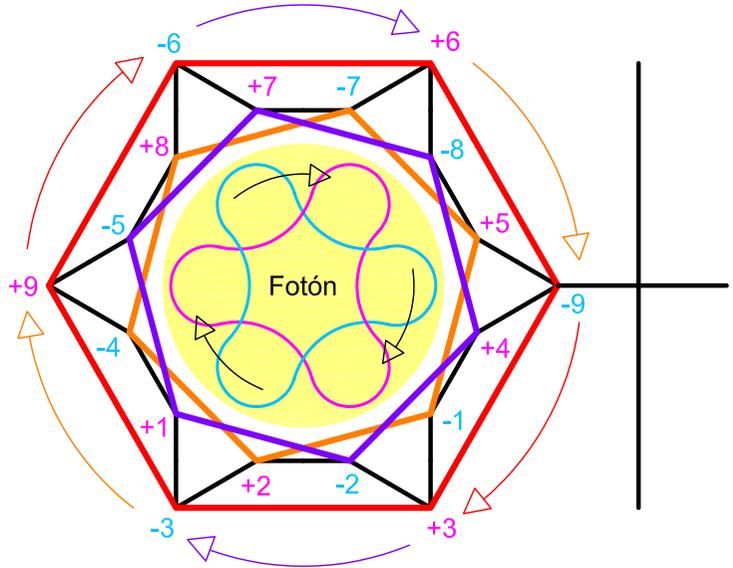


Para especular sobre esta dinámica, de la manera más sencilla, supondremos que cada quarks recibe dos bosones de signo contrario a los dos que él aporta a los que le son colindantes (uno es el quark que le sigue en el sentido del flujo y el otro es el complementario, situado junto a él en el copo opuesto de la misma pala). Los flujos pasan de una pala a la siguiente gracias a que los quarks del centro de la estructura permanecen en contacto.

La figura siguiente es una vista esquemática, en alzado lateral, de las dinámicas de los flujos de la rueda y su representación en sendos mapas de números de copos opuestos. En ella observamos que, en el interior de los copos, la activación de los grandes triángulos neutros está vinculados a la secuencia cíclica de los valores unidos por los tres polígonos hexagonales, que siguen tres secuencias numéricas: [-6, +9, -3, +3, -9, +6] en rojo, [+1, -2, +4, -8, +7, -5] en naranja y [+5, -7, +8, -4, +2, -1] en morado. Hasta aquí es como el esquema de Marko Rodin pero con simetría vertical. Ahora bien, ninguno de estos tres polígonos hexagonales es un flujo real en el plano del copo. Representan únicamente el instante en el que, al paso de los flujos de bosones, se activan todos los grandes triángulos neutros de cada copo y los triángulos transversales, entre quarks que se encuentran en la superficie equipotencial (descrita en el apartado anterior) de los copos pertenecientes a una misma pala y los de palas consecutivas. Observamos también que la cualidad del color se mantiene en la secuencia principal (en rojo), mientras que se alterna en las otras dos, es decir, la cualidad de la primera es consecuencia del estado en que se encuentren la alternancia de las otras secuencias.

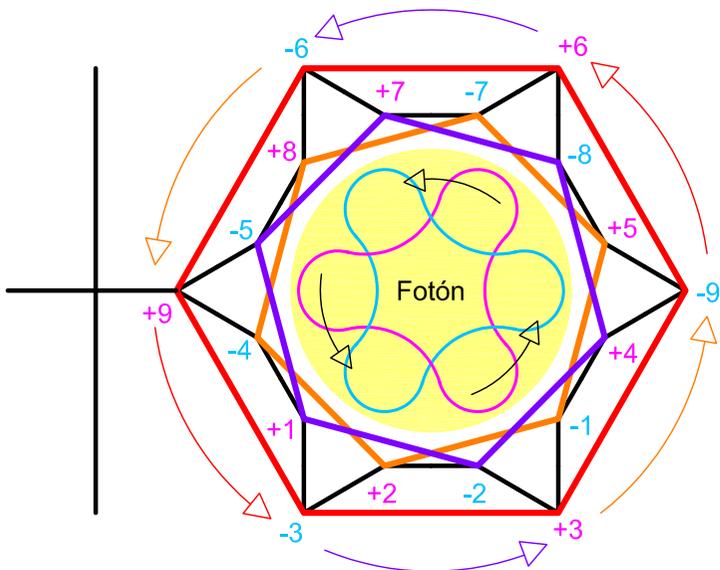
Los mapas de números de la figura siguiente se muestran triplicados horizontalmente para hacer las comparativas entre: los valores que reflejan el estado cromodinámico de cada quarks, los valores que tienen incidencia en la interacción con el fotón, en cada instante, y su relación directa con los grandes triángulos neutros internos.

Figura II-8b.-



+2	-4	+8	-7	+5	-1	+2	-4	+8	-7	+5	-1	D	C	B	A	F	E
-9	+3	-3	+9	-6	+6	-9	+3	-3	+9	-6	+6						
+7	-8	+4	-2	+1	-5	+7	-8	+4	-2	+1	-5						
-4	+8	-7	+5	-1	+2	-4	+8	-7	+5	-1	+2	C	B	A	F	E	D
+3	-3	+9	-6	+6	-9	+3	-3	+9	-6	+6	-9						
-8	+4	-2	+1	-5	+7	-8	+4	-2	+1	-5	+7						
+8	-7	+5	-1	+2	-4	+8	-7	+5	-1	+2	-4	B	A	F	E	D	C
-3	+9	-6	+6	-9	+3	-3	+9	-6	+6	-9	+3						
+4	-2	+1	-5	+7	-8	+4	-2	+1	-5	+7	-8						
-7	+5	-1	+2	-4	+8	-7	+5	-1	+2	-4	+8	A	F	E	D	C	B
+9	-6	+6	-9	+3	-3	+9	-6	+6	-9	+3	-3						
-2	+1	-5	+7	-8	+4	-2	+1	-5	+7	-8	+4						
+5	-1	+2	-4	+8	-7	+5	-1	+2	-4	+8	-7	F	E	D	C	B	A
-6	+6	-9	+3	-3	+9	-6	+6	-9	+3	-3	+9						
+1	-5	+7	-8	+4	-2	+1	-5	+7	-8	+4	-2						
-1	+2	-4	+8	-7	+5	-1	+2	-4	+8	-7	+5	E	D	C	B	A	F
+6	-9	+3	-3	+9	-6	+6	-9	+3	-3	+9	-6						
-5	+7	-8	+4	-2	+1	-5	+7	-8	+4	-2	+1						

Valores en relación con la cromodinámica
 Valores en relación con el electromagnetismo (sincronizados con el fotón)
 Identificación de los grandes triángulos neutros
 Familias hexagonales



	A	B	C	D	E	F	-7	+8	-4	+2	-1	+5	-7	+8	-4	+2	-1	+5
	B	C	D	E	F	A	+9	-3	+3	-9	+6	-6	+9	-3	+3	-9	+6	-6
	C	D	E	F	A	B	-2	+4	-8	+7	-5	+1	-2	+4	-8	+7	-5	+1
	D	E	F	A	B	C	+8	-4	+2	-1	+5	-7	+8	-4	+2	-1	+5	-7
	E	F	A	B	C	D	-3	+3	-9	+6	-6	+9	-3	+3	-9	+6	-6	+9
	F	A	B	C	D	E	+4	-8	+7	-5	+1	-2	+4	-8	+7	-5	+1	-2
							-4	+2	-1	+5	-7	+8	-4	+2	-1	+5	-7	+8
							+3	-9	+6	-6	+9	-3	+3	-9	+6	-6	+9	-3
							-8	+7	-5	+1	-2	+4	-8	+7	-5	+1	-2	+4
							+2	-1	+5	-7	+8	-4	+2	-1	+5	-7	+8	-4
							-9	+6	-6	+9	-3	+3	-9	+6	-6	+9	-3	+3
							+7	-5	+1	-2	+4	-8	+7	-5	+1	-2	+4	-8
							-1	+5	-7	+8	-4	+2	-1	+5	-7	+8	-4	+2
							+6	-6	+9	-3	+3	-9	+6	-6	+9	-3	+3	-9
							-5	+1	-2	+4	-8	+7	-5	+1	-2	+4	-8	+7
							+5	-7	+8	-4	+2	-1	+5	-7	+8	-4	+2	-1
							-6	+9	-3	+3	-9	+6	-6	+9	-3	+3	-9	+6
							+1	-2	+4	-8	+7	-5	+1	-2	+4	-8	+7	-5

Familias hexagonales

Identificación de los grandes triángulos neutros

Valores en relación con el electromagnetismo (sincronizados con el fotón)

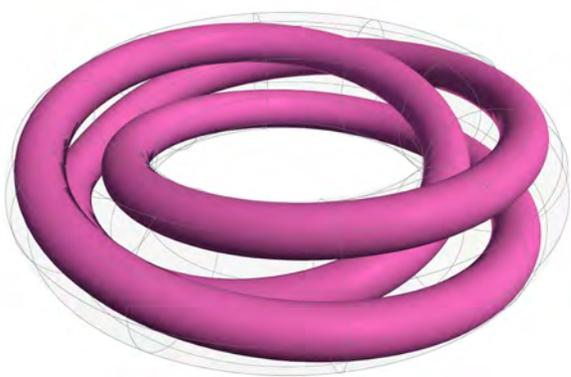
Valores en relación con la cromodinámica

II-9.- Análisis del fotón

Con las VBM podemos deducir cómo será el mapa de números de la superficie del fotón, interpolando todos los mapas individuales de cada copo en el orden correspondiente. Pero, de momento, no lo haremos; pues, el estudio de las dinámicas de los fotones y sus cualidades, que aquí he descrito de forma sencilla, como "anillos vorticiales", bien valen el esfuerzo de intentar explicarlos en un documento exclusivo. Máxime ahora que este tema han logrado captar la atención de muchos, gracias al éxito de los nuevos experimentos relacionados con los "nudos cuánticos". Formaciones cuya descripción actualmente se hace usando una rama específica de las matemáticas llamada topología. Con la cual no estoy familiarizado pero, aún así, me aventuro temerariamente a decir que los fotones, topológicamente hablando, podrían definirse como: espacios de dimensión tres, cuya dinámica se describe con la función continua de dos nudos entrelazados, de polaridad opuesta, que recorren tres ciclos cada uno (ver la figura siguiente).

Figura II-9a:

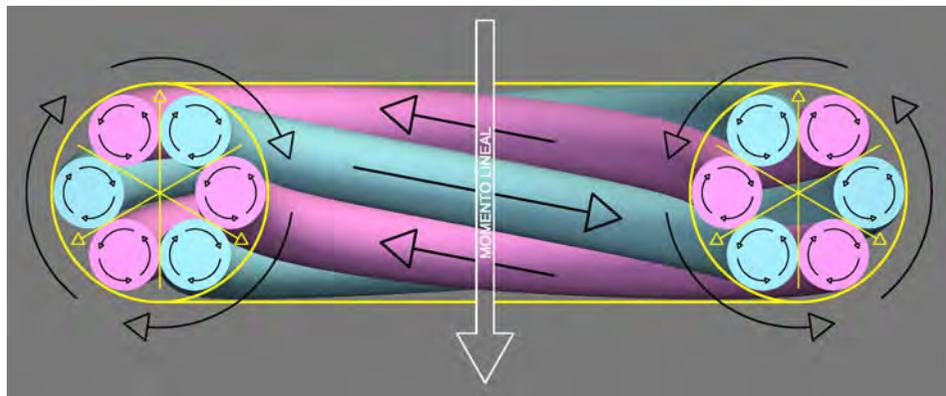




Esta figura recuerda inevitablemente a la bobina de Rodin, con sus cables recorriendo el toro en circuitos separados. Pero esto no debe llevarnos a error, porque no es una figura estática. Tal y como yo la intuyo, inspirado por la observación de los anillos vorticiales en el agua y teniendo en cuenta todas las hipótesis que he expuesto aquí. Sus anillos deben compaginar tres movimientos cíclicos intrincados. Me explico: para que se produzca la alternancia entre polaridades positiva y negativa (magenta y cian, respectivamente) se debe dar la rotación contrapuesta de las secciones circulares gene-

ratrices de cada uno de estos dos anillos entrelazados; por otro lado, el sistema se retuerce al girar cada sección circular del toroide, en cuya envolvente se inscriben; y, por último, como consecuencia de la primera rotación descrita y como si se tratara de sendos tornillos sin fin que se pusieran en contacto, los dos anillos rotan en sentido opuesto sobre el eje principal, lo que evita que el conjunto gire -observemos que esto último podría ser la clave para hallar la explicación a la polarización de la luz, porque ésta estaría definida por el ángulo en que queden fijadas las secuencias de las distintas secciones del fotón respecto al eje principal en sus desplazamientos-. Las tres rotaciones son compatibles si las imaginamos en una dinámica como la que muestro en la sección transversal de la siguiente figura. Donde también señalo el momento lineal natural de los fotones que, como vemos, es opuesto al de las ruedas, lo que refuerza las hipótesis sobre por qué estas solo pueden capturarlos por su parte absorbente y por qué los fotones se generan en el rebufo de los electrones mientras éstos son atraídos electrostáticamente hacia el núcleo atómico (cuando su momento lineal es contrario al natural).

Figura II-9b:



Los fotones no son materia, no tienen masa, y no poseen carga eléctrica, ni de color; pero sí son portadores de la energía que se transmitió al campo H cuando fueron empaquetados por las ruedas, de forma que adquirieran momento lineal, gracias a sus dinámicas rotacionales internas. Por tanto son energía en estado puro. Una energía que se transmite a la materia luminosa por inducción electromagnética. Lo que nos lleva a otra pregunta esencial: ¿Qué es el electromagnetismo?

II-10.- Conjeturas sobre el electromagnetismo

Más allá de su definición: una rama de la física que estudia los fenómenos eléctricos y magnéticos; me pregunto: ¿cuál es el origen primordial de sus efectos?. Porque, de confirmarse lo conjeturado aquí sobre la naturaleza del fotón, el único mediador posible para este tipo de fenómenos sería el propio campo H (el éter). Sus dinámicas fluidas en rotación serían las responsables de los efectos que tan extensamente se han descrito y que habitualmente usamos en la tecnología que hemos desarrollado. Así, una región de un fluido, que rota con un determinado momento angular, atraerá y será atraída por otra región que rote en sentido opuesto; y dos regiones con el mismo sentido de giro, tenderán a alejarse la una de la otra; de manera perfectamente análoga a la atracción o repulsión entre polos opuestos o polos iguales, respectivamente. Lo que me lleva a retomar lo dicho en el apartado dedicado a la carga eléctrica, donde involucré a los bosones \mathbf{w} (positivos y negativos), para ampliar el alcance de las hipótesis expuestas. Me explico: esos "bosones materiales con carga eléctrica" tendrían que estar rotando en un sentido u otro (dependiendo de su polaridad), con una velocidad angular inusitadamente elevada, mientras son compactados continuamente por gluones, a los que arrastran en su rotación y, gra-

cias al tirón gravitatorio aglutinante de la fuerza residual del color de estos últimos, también se obliga a rotar al campo H que rodea cada bosón w , generándose así el campo de fuerza electrostática correspondiente al sentido de rotación que identificamos como la cualidad correspondiente a su carga eléctrica. Los gluones también son arrastrados junto a los bosones materiales por los flujos internos de la rueda, lo que genera un campo secundario (el campo magnético) que va de la mano de cada campo electrostático. Lo mismo ocurre, a mayores escalas, en las dinámicas de todos los procesos convectivos; donde, la rotación de la materia cargada eléctricamente crea dipolos magnéticos cuyos efectos se manifiestan, no por la intermediación de los fotones, como se cree hoy, sino por el desplazamiento giratorio de dos regiones simétricas del campo H. Lo que también sirve para explicar la alternancia electromagnética del fotón, ya que, cada uno de sus dos anillos vorticiales entrelazados giraría en sentido opuesto, aferrándose el uno en el otro, formando un tipo de nudo energético específico que únicamente podría ser aprovechado por las ruedas y que solo las ruedas podrían generar.

Una vez expuesto lo anterior, al tiempo que revisaba por enésima vez lo escrito, pude sacar tiempo para leer el libro "Grandes Pensadores, Física, James Clerk Maxwell". Había leído antes algún libro escrito por este gran genio y conocía, en parte, sus logros. Pero, al leer a Jordi Mundó en esta obra, he podido comprobar que las conjeturas del párrafo anterior, fruto de mi intuición personal, no son nada nuevo. Esto ya fue deducido por Maxwell hace mucho tiempo, cuando buscaba una analogía física para explicar las líneas de fuerza, y que terminó encontrando en las hipótesis de Thomson, sobre la rotación magneto-óptica de Faraday. Maxwell imaginó un "modelo de vórtices" según el cual las dinámicas rotatorias del éter de partículas de "idle wheels" daban explicación a los fenómenos electromagnéticos -pese a la coincidencia del ese

nombre con las estructuras tridimensionales de esta teoría, esas partículas de "ruedas locas" en realidad tienen que ver con la rotación de los bosones que constituyen el campo H-. En lo referente a la descripción de los vórtices moleculares de su teoría y de la electrostática, cuando leemos lo siguiente, en clave de lo explicado en esta teoría de ruedas, nos sorprende descubrir que *«Suponía que el medio electrostático estaba dividido en células esféricas [quarks] separadas por particiones formadas por un estrato de partículas [bosones w] que hacían las veces de electricidad»*. * Posteriormente, fue Einstein quien supo conjugar las "ecuaciones de Maxwell" con las hipótesis matemáticas de Planck, sobre los cuantos de radiación electromagnética. Y, más adelante, aunque sin tener un modelo que proporcionara una imagen mental de ello, se produjo la equiparación formal de las dinámicas de las estructuras materiales, las ruedas, con la energía fotónica, pues: *«Las ecuaciones de Dirac sobre el comportamiento de los electrones tiene una estructura matemática similar a las ecuaciones de Maxwell para los fotones, y conjuntamente constituyen los fundamentos de la electrodinámica cuántica (la célebre quantum electrodynamics, QED).» «Así, las ecuaciones decimónicas de Maxwell, fundamento tanto de la QED como de la relatividad especial, sobrevivieron a la revolución de la física del siglo xx.»* * Por supuesto, éstas seguirán sobreviviendo a la teoría que he expuesto en este documento, porque la intuición sobre las dinámicas vorticiales del campo H, o del éter (como quiera que queramos llamarlo), se demuestra resistente a los sucesivos cambios de paradigma en física.

(*) Citas extraídas del libro: Grandes Pensadores, Física, James Clerk Maxwell; del texto "Pensamiento y obra" de Jordi Mundó.

Epílogo:

Todavía queda mucho por descubrir. Cuando parece que hemos llegado al límite de lo muy pequeño, o de lo muy grande, nos damos cuenta de que no hemos hecho nada más que empezar. Pero hay que darle tiempo al tiempo y proponer siempre explicaciones lógicas que sean sencillas. Para ello, la ciencia requiere de modelos, ideas que surgen de la abstracción y que predicen situaciones no demostradas ni observadas hasta el momento; pero inspiradas, como no puede ser de otra manera, en la observación y la experimentación previa. Esto ha supuesto, a veces, el abandono del modelo vigente para alinearse con un nuevo paradigma. El significado actual de "paradigma" lo propuso el filósofo y científico Thomas Kuhn en su libro "La estructura de las revoluciones científicas" de 1962, este es: *"Considero a los paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica" **.

El cambio a un nuevo paradigma suele ser drástico en ciencia, porque no solo afecta a la teoría en vigor, supone el cambio de toda la cosmovisión. Como ocurrió con la física de finales del siglo XIX. *«En aquel tiempo la física aparentaba ser una disciplina que completaba los últimos detalles de un sistema muy trabajado. Es famosa la frase de Lord Kelvin en 1900, cuando dijo: "No queda nada por ser descubierto en el campo de la física actualmente. Todo lo que falta son medidas más y más precisas"»**. A pesar de lo cual, en el siglo XX se produjeron importantísimas revoluciones paradigmáticas en varios campos, desde la cosmología relativista hasta la física cuántica.

(*) <http://es.wikipedia.org/wiki/Paradigma>

Ya avanzado el siglo XXI, la relatividad soporta bien el paso del tiempo, sin embargo, en el nivel de lo más pequeño se busca desesperadamente "nueva física". Un cambio que no tardará en producirse, porque la actual revolución de los medios de comunicación, que tiene mucho que ver con el gran desarrollo tecnológico propiciado por la física de los siglos XIX y XX, ha hecho que la información, sobre casi cualquier asunto, circule por Internet y cualquiera puede formarse o asociar ideas, no solo los profesionales. En la mente del aficionado también puede surgir la intuición que proporcione la semilla de un modelo científico mejor que el actual y que dé nueva vida al razonamiento sobre el funcionamiento de la naturaleza. Somos, cada vez más, las personas que ocupamos nuestro tiempo, de manera desinteresada, pensando soluciones alternativas a problemas cuyo debate esté abierto, tal es el caso del modelo estándar. Por tanto, aunque la calidad de los razonamientos no sea siempre la mejor, teniendo en cuenta su origen, podemos aportar frescura y contribuir a reducir el tiempo que se tarda en encontrar hipótesis susceptibles de ser consensuadas como aceptables por la comunidad científica. Y, si ésta empieza a entenderlo como algo positivo; como una simbiosis deseable o, simplemente, como una herramienta útil; una parte de los profesionales disponibles tendría que dedicar su tiempo a filtrar esas ideas, lo que, lejos de ser un desperdicio de recursos, supondría un interesante incremento en los índices de ocupación laboral para nuevos titulados. Tendríamos una sociedad cada vez más culta, conectada a nivel intelectual, que vería como la aplicación de esos nuevos conocimientos le reportaría crecimiento económico y bienestar adicional. Los recursos invertidos se recuperarían con un valor añadido mucho mayor.

Por otro lado, parece estar cada vez más claro que, salvo por un cataclismo cósmico, el final de la humanidad en la Tierra vendrá de la mano del propio ser humano. De ahí que ya se esté pensando en colonizar otros planetas, aunque todavía sea posible revertir esa fatal tendencia en el nuestro; por ejemplo: haciendo sostenibles nuestras actividades con los recursos existentes. Sin embargo, los cambios en la conciencia colectiva suelen ser lentos, solo se acelerarán a la zaga de experiencias catastróficas, cuando sea demasiado tarde. Por eso, no queda otra, que confiar en que la solución para librar a la humanidad de ese final, al que parecemos estar abocados o, al menos, para intentar retrasar ese momento en lo posible, vendrá de la mano de la ciencia. Y estoy convencido de que esta teoría de ruedas ayudará a encontrar alguna solución. Porque, si se demuestra acertada, se podrá dar explicación a todas las interacciones de la materia y la energía, recurriendo únicamente a la acción de dos grupos de fuerzas fundamentales: el electromagnetismo y la cromodinámica. Tal simplificación nos acerca un poco más a la unificación de la física, porque sirve para crear modelos coherentes que, por supuesto, no serán los últimos. Pero ayudarán a crear nuevas tecnologías y a seguir avanzando durante algún tiempo. Porque... **todavía queda mucho por descubrir.**

Índice

Introducción.....	3
Teoría de Ruedas.....	11
Preámbulo: La cosmovisión.....	13
La gravedad.....	16
La masa.....	21
El modelo cosmológico.....	29
La energía oscura.....	41
La evolución de la materia: del quark al átomo.....	43
Primera fase: “El copo”	47
La primera dimensión.....	48
Las cadenas de quarks.....	49
La segunda dimensión.....	50
El copo.....	52
La nube de quarks.....	56

Segunda fase: “La rueda” 58

las superficies.....	58
La tercera dimensión.....	60
La rueda.....	62
La radiación de fondo de microondas.....	66
El momento magnético de la rueda.....	67
La materia común y la antimateria.....	70
La radiación de Hawking.....	71
La materia oscura.....	72
¿Qué son las ruedas?.....	73
El neutrino.....	74
El experimento del neutrino de Cowan y Reines..	76

Tercera fase: Interacciones entre las ruedas..... 80

La disposición lineal.....	81
La oscilación de neutrinos.....	83
El trío.....	84
La disposición opuesta.....	87
La carga eléctrica.....	89
El neutrón.....	92
La interacción débil.....	94
El protón.....	94
La interacción fuerte.....	95
Los chorros.....	97
El electrón.....	98
El átomo de hidrógeno.....	100
Los orbitales.....	102

El cambio de espín del electrón.....	104
El momento orbital angular del electrón.....	104
La dualidad onda-corpúsculo del electrón.....	105
El fotón.....	108
Las líneas espectrales.....	110
El efecto Stark.....	111
El efecto Zeeman.....	113
El efecto fotoeléctrico.....	114
El efecto Compton.....	115
El efecto túnel.....	118
El efecto Josephson.....	118
El positrón.....	119
La clasificación de las ruedas y antirruedas, según sus agrupaciones.....	120
La masa de las ruedas.....	124

Cuarta fase: El núcleo atómico..... 127

El núcleo de los átomos con estructura plana flexible.....	128
La superfluidez.....	130
La estructura nuclear esférica.....	130
La distribución de los nucleones en la estructura nuclear.....	134
La masa del neutrón y el defecto de masa.....	135
El condensado Bose-Einstein.....	138
La fotodesintegración.....	140
El par electrón-positrón.....	141
La radioactividad.....	143

Vistas de la estructura nuclear de los isótopos más abundantes de los primeros elementos de la tabla periódica con núcleo esférico..... 145

Estructura nuclear esférica del Litio-6.....	145
Estructura nuclear esférica del Litio-7.....	146
Estructura nuclear del Berilio-9.....	148
Estructura nuclear del Boro-10.....	150
Estructura nuclear del Boro-11.....	152
Estructura nuclear del Carbono-12 (tipo 1).....	154
Estructura nuclear del Carbono-12 (tipo 2).....	156
Estructura nuclear del Carbono-12 (tipo 3).....	158
Relación entre la estructura nuclear del Carbono-12 (tipo 3) y su hábito cristalino.....	160
Estructura nuclear del Nitrógeno-14.....	162
Estructura nuclear del Oxígeno-16.....	164
Estructura nuclear del Flúor-19.....	166
Estructura nuclear del Neón-20.....	168
Estructura nuclear del Sodio-23.....	170
Estructura nuclear del Magnesio-24.....	172
Estructura nuclear del Aluminio-27.....	174

El modelo de átomo..... 177

El modelo de atómico en 3D.....	179
Esquema simplificado del modelo atómico 2D..	182
Interacción del átomo con la luz.....	184
El radiómetro de Crookes.....	186
El radiómetro de Nichols.....	189

Anexos:..... 191

Anexo I:

Las Matemáticas Vorticiales de Marko Rodin..... 193

Anexo II:

Análisis geométrico y matemático
del copo, la rueda y el fotón..... 199

II.1.- Análisis de la estructura del copo..... 199

II.2.- Análisis de los grandes triángulos
equiláteros neutros internos del copo..... 204

II.3.- Análisis de la polarización en los ejes
principales..... 206

II.4.- Análisis de la polarización de las uniones
de los copos en las superficies..... 208

II.5.- Análisis de la simetría de la unión
de los copos en las palas de la rueda..... 209

II.6.- El número de palas de la rueda..... 210

II.7.- Análisis de la estructura de la rueda..... 214

II.8.- Análisis de los flujos en la rueda..... 216

II-9.- Análisis del fotón..... 222

II-10.- Conjeturas sobre el electromagnetismo.. 225

Epílogo: 229

Índice..... 233

Agradecimientos..... 239

Agradecimientos

Me considero un inventor vocacional y, como es lógico, cuando se me ocurre algo, deseo que nada ni nadie se me adelante. Pero, en esta ocasión, me sentiré muy orgulloso si algún día se demuestra que todo o parte de lo expuesto aquí coincide con lo ya inventado por la naturaleza. Y espero que ese sentimiento se impregne también en mi mujer y mis hijas, a las que agradezco que hayan soportado con paciencia el que no les prestase la suficiente atención durante el tiempo que he dedicado a este proyecto.

Muchas gracias también a usted, por haber gastado parte de su tiempo en esta lectura. Espero que le haya resultado interesante.

Andrés Borja Martínez

Cronología del depósito en Copyright de los documentos previos (borradores):

Fecha: 11 de marzo de 2014

Título: Copo y la Rueda - Del quark al átomo (versión 1.0)

Copyright: DEP635301713981446250

Fecha: 12 de mayo de 2014

Título: El Copo y la Rueda - Del quark al átomo (versión 2.0)

Copyright: DEP635355272565917500

Fecha: 07 de abril de 2015

Título: Teoría de Ruedas - La evolución de la materia: del quark al átomo (versión 3.0)

Copyright: DEP635640051041170379

*«Algunos físicos, entre los que me incluyo, no pueden creer que debamos abandonar, realmente y para siempre, la idea de la representación directa de la realidad física en el espacio y el tiempo; o que debamos aceptar la idea de que los sucesos en la naturaleza son análogos a un juego de azar. Está abierto a cada hombre el elegir la dirección de su esfuerzo; y también cada hombre puede hallar consuelo en el lema de Lessing: la búsqueda de la verdad es más preciosa que su posesión»**

Albert Einstein

** (Del artículo de mayo de 1940, que escribió para Science, titulado "Los fundamentos de la física teórica")*

