Punto de vista heurístico referente a la dualidad Onda-Corpúsculo

Heuristic point of view concerning the wave-Corpuscle duality

Heber Gabriel Pico Jiménez MD1

Resumen

La dirección del vector de la cantidad de movimiento relativista de Einstein, no es la misma dirección del vector de la cantidad de movimiento clásica o de Newton, entre ellas se configura un ángulo θ cuya Cosecante es el índice de refracción, ese índice es el responsable del alargamiento que presenta la longitud de onda que tiene la energía cinética que medimos en cualquier partícula real, ese índice también es el que produce el alargamiento que sufre la longitud de onda de Compton en el Zitterbewegung o movimiento de vibración ultrarápido alrededor de las trayectorias clásicas de las partículas cuánticas. Cuando chocamos a una partícula, medimos a una energía cinética parcial de la partícula debido a que por ese índice, no involucramos en la medida a la energía de corte como la llamó Einstein o Zitterbewegung de la partícula chocada. Podemos decir que la energía cinética que medimos en una partícula, es el producto de la cantidad de movimiento relativista de Einstein multiplicada por el seno de θ por la velocidad de la luz en el vacío $pcSen\theta$.

Palabras claves: Vacío cuántico, Vacío cosmológico, Ángulo Crítico, Índice de Refracción, Reflexión interna total.

Abstract

The direction of the vector of Einstein's amount of relativistic motion is not the same direction of the vector of the amount of classical or Newton motion, among them an angle is set to which Cosecant is the refractive index, that index is responsible for the elongation that presents the wavelength that has the kinetic energy that we measure in any real particle, that index is also the one that produces the elongation that suffers the wavelength of Compton in the Zitterbewegung or ultra-fast vibration movement around the classic trajectories of quantum particles. When we collide a particle, we measure a partial kinetic energy of the particle because by that index, we do not involve in the measure the cutting energy as Einstein or Zitterbewegung called it of the collided particle. We can say that the kinetic energy that we measure in a particle, is the product of Einstein's amount of relativistic movement multiplied by the sine of the sine by the speed of light in the $pcSen\theta$ vacuum.

Keywords: Quantum Vacuum, Cosmological Vacuum, Critical Angle, Refraction Index, Total Internal Reflection.

1. Introducción

Este trabajo entiende a la gravedad como aquella cantidad de vacío cosmológico que origina la materia a su alrededor. Cuando cierta cantidad de materia ocupa un lugar en el espacio, hasta un punto provoca a su alrededor un vacío cosmológico que deforma al espacio-tiempo, queda no es homogéneo pero sí con índice de refracción creciente hacia la periferia hasta un límite, vacío que tendrá densidades ascendentes de vacío gravitacional a su alrededor hasta un punto. Punto máximo del espacio-tiempo desde donde se invierte la ascendencia en el índice de refracción, para nuevamente comenzar a decaer hacía el infinito. Visto así, la gravedad deja de ser una fuerza misteriosa que atrae y se convierte aquí en un vacío cosmológico que rodea a la materia a su alrededor y que ejerce efectos sobre el movimiento de los cuerpos.

Consideramos que la física actual, no ha terminado de entender la diferencia entre el vacío cuántico y el vacío cosmológico, a pesar de que se acepta la figura de las ondas gravitacionales, nunca se le han relacionado con el índice de refracción del vacío cosmológico.

Consideramos que ha sido incorrecto utilizar la expresión clásica no relativista, en la cantidad de movimiento de los cuerpos macroscópicos a bajas velocidades, ignorar el factor de Lorentz en esas longitudes de ondas a toda vista, ha ocultado enormemente el papel que ejerce el índice de refracción en esos pequeños movimientos de los cuerpos macroscópicos. Esta errónea costumbre también sin darse cuenta incorrectamente ha confiado a la mecánica clásica, los cálculos de la energía cinética de los cuerpos macroscópicos.

2. Desarrollo del Tema.

DESCOMPOSICIÓN del VECTOR de la VELOCIDAD RELATIVISTA de EINSTEIN

El vector de la velocidad relativista de Einstein, se puede descomponer en dos vectores que son; un vector de la velocidad clásica y otra fracción de la misma velocidad clásica pero que crea a otro vector de velocidad, que es quien origina a la energía cinética de la misma partícula.

La velocidad clásica de Newton no es un ente totalmente independiente de la mecánica cuántica ni de la relatividad general, lo contrario, hace parte integral de ellas.

$$\left(\frac{v}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)^2 = v^2 + \left(v\frac{v}{\sqrt{c^2-v^2}}\right)^2 (1)$$

*Donde **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\left(\frac{v}{\cos\theta}\right)^2 = v^2 + \left(v\frac{v}{\sqrt{c^2-v^2}}\right)^2 (2)$$

*Donde **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\cos\theta = \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} (3)$$

*Donde **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$Sen\theta = \frac{v}{c} (4)$$

*Donde **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$Cosec\theta = \frac{c}{v} = \frac{c}{l\sqrt{\frac{2GM}{r}}} = n(5)$$

*Donde **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **l** es un factor de proporcionalidad, **G** es la constante gravitacional, **M** es la masa gravitacional, **r** es el radio gravitacional, **n** es el índice de refracción y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

REVISIÓN A LA LEY DE SNELL

Si consideramos que el campo gravitacional está dividido por unas ondas gravitacionales, que son una serie de superficies separatistas, esféricas, concéntricas, de distintos medios de propagación de ondas, medios de densidades decrecientes de vacío cosmológico a medida que el radio crece, no son densidades homogéneas de vacío y que el módulo del vector de la velocidad relativista de Einstein puede crecer o decrecer.

Las superficies separatistas en 4 dimensiones del espacio-tiempo, es decir la separación de los distintos medios de propagación de las ondas, es dinámica y siempre está presente marcando a la onda.

Cuando la partícula se aleja de la masa gravitacional, el rayo que es incidente para una determinada superficie separatista, se convierte es refractado para la anterior y el ángulo teta (θ) va decreciendo si la velocidad es menor a la de escape y finalmente llegar a describir una reflexión interna total a cierta altura.

Aplicando a de De Broglie a cualquier partícula, se puede desplazar como una onda y así la tratan los campos gravitacionales por lo tanto, se le pueden aplicar los principios de la ley de Snell incluida la reflexión interna total.

Este trabajo alcanza descubrir que la ley de Snell formulada alrededor del año 1.660, es la misma condición matemática de los senos de Abbe expuesta para lentes 250 años después.

Aquí en este trabajo demostramos que en el espacio-tiempo también se puede aplicar la misma relación de los senos de

Abbe pero de manera inversa, vemos que el seno del ángulo teta (θ) utilizado en este manuscrito, es el mismo que utiliza Abbe pero en el espacio-tiempo la relación es inversa debido que a mayor densidad de la materia como medio, la velocidad de las ondas disminuyen, pero a mayor densidad del espacio-tiempo habrá mayor velocidad de la onda.

La nueva ley revisada de Abbe afirmaría lo siguiente: La multiplicación del seno de teta (θ) incidente por el seno del ángulo fi (ϕ) incidente respecto a la normal de separación, es constante para cualquier onda que esté incidiendo sobre la superficie separatista de dos medios del vacío antes de la velocidad de escape.

LEY DE SNELL PARA VELOCIDADES DE SALIDA DESDE CERO HASTA ANTES DE LA VELOCIDAD DE ESCAPE Y PARA ENTRADAS DESDE LA VELOCIDAD DE LA LUZ HASTA LA DE ESCAPE

En un campo gravitatorio la ley de Snell se presenta de dos formas matemáticas simétricas y distintas, la primera fórmula es aplicable a la salida de partículas que van desde después de la velocidad cero, hasta antes de la velocidad de escape. En este espesor la densidad de vacío cosmológico decrece hacia la periferia igual que la velocidad de la partícula pero el ángulo fi (ϕ) se incrementa. Esta formulación es para velocidades de salida menores a la velocidad de escape, pero guarda simetría con partículas que entran al campo gravitatorio a velocidades desde la de escape hasta la velocidad de la luz:

$$\frac{Sen\phi_1}{n_1} = \frac{Sen\phi_2}{n_2} \quad (6)$$

Donde ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista, n_1 es el índice de refracción incidente, ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista y n_2 es el índice de refracción refractado.

$$n_2 > n_1 \quad (7)$$

Donde n_2 es el índice de refracción refractado y n_1 es el índice de refracción incidente.

$$\phi_2 > \phi_1 \quad (8)$$

Donde ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista y ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista.

ÁNGULO CRÍTICO

En 4 dimensiones el ángulo crítico, sería θ_2 que es el ángulo que nos revela la velocidad mínima que necesitaría la partícula para orbitar el respectivo campo gravitacional. Podría estar más allá de los 90 grados para ϕ_2.

$$Sen\phi_1 = \frac{n_1}{n_2} Sen\phi_2 \quad (9)$$

Donde ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista, n_1 es el índice de refracción incidente y n_2 es el índice de refracción refractado y ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista.

$$Sen\phi_1 = \frac{n_1}{n_2} \quad (10)$$

Donde ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista, n_1 es el índice de refracción incidente y n_2 es el índice de refracción refractado y ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista.

$$\phi_c = arcSen\frac{n_1}{n_2} \quad (11)$$

Donde ϕ_c es el ángulo crítico, n_1 es el índice de refracción incidente y n_2 es el índice de refracción refractado.

$$\phi_c = arcSen\frac{v_2}{v_1} \quad (12)$$

Donde ϕ_c es el ángulo crítico, v_2 es la velocidad clásica refractada y v_1 es la velocidad clásica incidente.

$$\phi_c = arcSen\frac{l\sqrt{\frac{2GM}{r_2}}}{l\sqrt{\frac{2GM}{r_1}}} \quad (13)$$

Donde ϕ_c es el ángulo crítico, l es un factor de proporcionalidad, G es la constante gravitacional, M es la masa gravitacional, r_2 es el radio gravitacional dispersado, r_1 es el radio gravitacional incidente.

$$\phi_c = arcSen\sqrt{\frac{r_1}{r_2}} \quad (14)$$

Donde ϕ_c es el ángulo crítico, r_1 es el radio gravitacional incidente y r_2 es el radio gravitacional dispersado.

LEY DE SNELL PARA VELOCIDADES DE SALIDA DESDE LA VELOCIDAD DE ESCAPE HASTA MUY CERCA A LA DE LA LUZ Y PARA ENTRADAS A VELOCIDADES MENORES A LA DE ESCAPE

En un campo gravitatorio la ley de Snell se presenta de dos formas matemáticas distintas, esta es la segunda enunciación aplicable en la gravedad de características repulsiva, desde la velocidad o ángulo de escape hasta la velocidad de la luz y para entrar al campo gravitacional a velocidades menores a la de escape:

$$n_1 Sen\phi_1 = n_2 Sen\phi_2 \quad (15)$$

Donde n_1 es el índice de refracción incidente, ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista, n_2 es el índice de refracción refractado, ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista.

$$\phi_2 > \phi_1 \quad (16)$$

Donde ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista y ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista.

$$n_1 > n_2 \quad (17)$$

Donde n_1 es el índice de refracción incidente y n_2 es el índice de refracción refractado.

ÁNGULO CRÍTICO

La ley de Snell para velocidades menores a la velocidad de escape, también tiene su ángulo crítico que es el ya conocido por la ley tradicional de Snell.

ÁNGULO DE ESCAPE

En un campo gravitatorio después del ángulo crítico existe un ángulo de escape. Para el ángulo de escape se utiliza es la segunda relación de la ley de Snell:

$$Sen\phi_1 = \frac{\cancel{c}/v_2}{\cancel{c}/v_1} Sen\phi_2 \quad (18)$$

Donde ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista, v_2 es la velocidad clásica refractada y v_1 es la velocidad clásica incidente y ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista.

$$Sen\phi_1 = \frac{v_1}{v_2} Sen\phi_2 \quad (19)$$

Donde ϕ_1 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista, v_2 es la velocidad clásica refractada y v_1 es la velocidad clásica incidente y ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista.

$$Sen\phi_e = \frac{v_e}{v_2} Sen\phi_2 \quad (20)$$

Donde ϕ_e es el ángulo de escape, v_2 es la velocidad clásica refractada y v_e es la velocidad de escape y ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista.

$$\phi_e = arcSen\left(\frac{v_e}{v_2} Sen\phi_2\right) \quad (21)$$

Donde ϕ_e es el ángulo de escape, v_2 es la velocidad clásica refractada, v_e es la velocidad de escape y ϕ_2 es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista.

MOVIMIENTO ORBITAL

Entre el ángulo crítico y el ángulo de escape, queda una franja u horizontes de sucesos de velocidades orbitales alrededor de la masa gravitatoria.

En esta franja las partículas quedan atrapadas entre dos reflexiones internas totales alrededor de la masa gravitatoria, de salida utilizan la primera ley de Snell pero al regresar invierten a la descripción matemática de la misma ley que es una segunda descripción de la respectiva ley de Snell. Es decir que la ley de Snell dentro del horizonte de sucesos no es simétrica, es decir es asimétrica.

CANTIDAD DE MOVIMIENTO

MASA

Para referirnos a la masa tenemos que describir el origen de la masa en las partículas elementales. Consideramos que la masa elemental de las partículas, está formada por la cantidad de espacio vacío cuántico que ha quedado secuestrada en la cascara de vacío que forman determinadas cargas eléctricas contrarias, mientras estas a su vez, originan a un determinado espín que es quien va a generar determinada velocidad inercial que es constante, pero es en el vacío cosmológico exterior donde se mueve cada masa es decir, que a cada partícula elemental, además de la masa, la carga eléctrica y la quiralidad, las identificaría el espín representando a determinada velocidad inercial que tendría constante la partícula en el vacío cosmológico.

VACÍO CUÁNTICO

Es la cantidad de espacio vacío que queda secuestrada dentro de la polarización que asume la quilaridad de determinada cantidad de cargas eléctricas contrarías, es un espacio interno que como queda libre de ondas gravitacionales, su índice de refracción interno es igual a 1.

El vacío cuántico es un objeto físico debido a que constituye la masa de las partículas elementales y está cargado de energía.

El tipo de partículas elementales, su masa y sus interacciones, inclusive la gravedad, están dados por el espacio vacío subyacente.

VACÍO COSMOLÓGICO

Es el vacío que circunda al espacio vacío cuántico, este vacío cosmológico circundante no está vacío, porque por lo menos hacen presencia las ondas gravitacionales en caso de que escaseen los observadores por eso, el índice de refracción es superior a 1 e incluso, puede crecer indefinidamente de acuerdo al incremento de la masa y el decrecimiento de la velocidad inercial de la partícula.

Es decir que un fotón moviéndose en el vacío cosmológico, tendría masa según la frecuencia, velocidad inercial constante y de acuerdo al índice de refracción marcaría la gravedad.

Cada velocidad tendría su espín y espectro electromagnético de masas que no alteraría al espín ni a la velocidad inercial por ejemplo, el fotón en el vacío cosmológico tiene siempre la misma velocidad inercial pero la frecuencia si depende de la cantidad de masa.

Esta idea sin contradicción con la física teórica y práctica, se puede decir que las propiedades intrínsecas de las partículas elementales, son la masa, la carga eléctrica, el espín, la quiralidad y el índice de refracción en el vacío cosmológico.

La menor cantidad de vacío cuántico o menor cantidad de masa de acuerdo a su longitud de onda, en la fuerza electromagnética, la tiene el fotón, espín entero que con esa masa electromagnética representa a la velocidad máxima en el vacío cosmológico. Esas cuatro variables en el fotón representan a la gravedad, el color, el sabor y el electromagnetismo, esa cantidad de vacío secuestrado entre las dos cargas eléctricas contrarias, generan un entorno externo de vacío cosmológico decreciente, que representa a la gravedad en el fotón corroborada en el láser.

El valor de la velocidad de las partículas elementales en el vacío cosmológico, está cuantizada al igual que el espín por tanto, no se pueden encontrar partículas elementales con cualquier velocidad y dirección en un campo gravitacional.

Si el espín representa a la velocidad inercial en el vacío cosmológico de la partícula parece explicito, que los bosones irían a la velocidad máxima y los fermiones, irían en el vacío cosmológico a velocidades menores de la luz y específicas de acuerdo al espín.

Esta afirmación en el fotón no tendría tanta discusión aunque tampoco, le vemos dificultad para aplicarla en el electrón, el electrón también tendría la misma velocidad inercial como partícula que le dicta el espín, esta es la razón por la cual su energía calculada a la velocidad de la luz, resulta infinita requiriendo la renormalización, también tendría su espectro electromagnético específico de acuerdo a la cantidad de masa y carga eléctrica.

Como de acuerdo al espín, las partículas elementales en el vacío cosmológico viajan a grandes velocidades, la gravedad es de forma casi plana y viaja con ellas como se corrobora en el láser.

Los observadores pertenecemos a un medio de una velocidad representada en el índice de refracción.

Aparecen los átomos y después las moléculas y con ellas surgen los cuerpos, siguen incrementándose los espines semienteros, decrecen el espectro de las velocidades inerciales que deben cumplir los cuerpos en el en el vacío cosmológico con respecto al espín.

$$\left(\frac{mv}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)^2 = (mv)^2 + \left(mv\frac{v}{\sqrt{c^2-v^2}}\right)^2 \quad (22)$$

*Donde **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\left(\frac{mcSen\theta}{\sqrt{1-Sen^2\theta}}\right)^2 = (mcSen\theta)^2 + \left(mv\frac{Sen\theta}{\sqrt{1-Sen^2\theta}}\right)^2 \quad (23)$$

*Donde **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

DE DE BROGLIE

Cualquier partícula para poder existir en el espacio-tiempo, debe configurar un ángulo teta que es distinto para cada observador y el valor de este ángulo tendrá un límite, que dependerá de la cantidad de velocidad y la cantidad de masa gravitacional del respectivo observador, para definir si el tipo de curvatura del movimiento que se observaría en el espacio tiempo.

$$\frac{mv}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{mcSen\theta}{\sqrt{1-Sen^2\theta}} = \frac{h}{\lambda} \quad (24)$$

*Donde **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck, **λ** es longitud* *de onda de la energía cinética total de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\left(\frac{hc}{\lambda}\right)^2 = (mvc)^2 + \left(mvc\frac{v}{\sqrt{c^2 - v^2}}\right)^2 (25)$$

*Donde **h** es la constante de Planck, **λ** es longitud de onda de la energía cinética total de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\left(\frac{hc}{\lambda}\right)^2 = (E_{corte})^2 + (E_{cinepp})^2 (26)$$

*Donde **h** es la constante de Planck, **λ** es longitud de onda de la energía cinética total de la partícula, E_{corte} es la energía de corte, E_{cinepp} es la energía cinética parcial de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$E_{cinepp} = mvc\frac{v}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{mvc}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}\frac{v}{c} = \frac{hc}{\lambda} sen\theta = (27)$$

*Donde E_{cinepp} es la energía cinética parcial de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **h** es la constante de Planck, **λ** es longitud de onda electromagnética de la energía cinética total de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$E_{cinepp} = \frac{mvc}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} Sen\theta = hfSen\theta = (27a)$$

*Donde E_{cinepp} es la energía cinética parcial de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck, **f** es la frecuencia electromagnética de la energía cinética total de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$f_c = fSen\theta (27b)$$

*Donde f_c es la frecuencia electromagnética de la energía cinética parcial de la partícula, **f** es la frecuencia electromagnética de la energía cinética total de la partícula y **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein.*

$$E_{cinepp} = \frac{mvc}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} Sen\theta = h f_c = (27c)$$

*Donde E_{cinepp} es la energía cinética parcial de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck, f_c es la frecuencia electromagnética de la energía cinética parcial de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$f_c = \frac{E_{cinepp}}{h} = \frac{pcSen\theta}{h} (27d)$$

*Donde f_c es la frecuencia electromagnética de la energía cinética parcial de la partícula, E_{cinepp} es la energía cinética parcial de la partícula, **h** es la constante de Planck, **p** es la cantidad de movimiento relativista de Einstein en la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\frac{c}{\lambda_c} = \frac{E_{cinepp}}{h} = \frac{pcSen\theta}{h} (27e)$$

*Donde λ_c es la longitud de onda electromagnética de la energía cinética parcial de la partícula, E_{cinepp} es la energía cinética parcial de la partícula, **h** es la constante de Planck, **p** es la cantidad de movimiento relativista de Einstein en la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\lambda_c = \frac{h}{pSen\theta} (27f)$$

*Donde λ_c es la longitud de onda electromagnética de la energía cinética parcial de la partícula, **h** es la constante de Planck, **p** es la cantidad de movimiento relativista de Einstein en la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\lambda_c = \frac{hn}{p} = \frac{h}{p} n (27g)$$

*Donde λ_c es la longitud de onda electromagnética de la energía cinética parcial de la partícula, **h** es la constante de Planck, **n** es el índice de refracción y **p** es la cantidad de movimiento relativista de Einstein en la partícula.*

ENERGÍA DE CORTE O MOVIMIENTO VIBRATORIO IDENTIFICADO COMO ZITTERBEWEGUNG

La denominada por Einstein en el efecto fotoeléctrico como energía de corte, corresponde exactamente a la cantidad de movimiento clásica de Newton multiplicada por la velocidad de la luz, que es la misma amplitud de onda de materia en las partículas cuánticas.

$$E_{corte} = mvc = \frac{mvc}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\cos\theta = \frac{hc}{\lambda}\cos\theta = pc\cos\theta (28)$$

*Donde **E**corte es la energía corte de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck, **λ** es longitud de onda de De Broglie, **p** es la cantidad de movimiento relativista y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$E_{corte} = mc^2\frac{v}{c} = mc^2 Sen\theta = \frac{hc}{\lambda}\cos\theta (28a)$$

*Donde **E**corte es la energía corte de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de una partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck, **λ** es longitud de onda de De Broglie y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$E_{corte} = mc^2 Sen\theta = hf\cos\theta (28b)$$

*Donde **E**corte es la energía corte de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck, **f** es la frecuencia electromagnética de la energía total de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$f_a = f\cos\theta (27c)$$

*Donde **f**a es la frecuencia electromagnética de la energía de corte de la partícula, **f** es la frecuencia electromagnética de la energía cinética total de la partícula y **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein.*

$$E_{corte} = mc^2 Sen\theta = hf_a (28d)$$

*Donde **E**corte es la energía corte de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck, **f**a es la frecuencia electromagnética de la energía de corte de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$f_a = \frac{E_{corte}}{h} = \frac{mc^2 Sen\theta}{h} (28e)$$

*Donde **f**a es la frecuencia electromagnética de la energía de corte de la partícula, **E**corte es la energía corte de la partícula, **h** es la constante de Planck, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$2\pi f_a = 2\pi\frac{E_{corte}}{h} = 2\pi\frac{mc^2 Sen\theta}{h} (28f)$$

*Donde **f**a es la frecuencia electromagnética de la energía de corte de la partícula, **E**corte es la energía corte de la partícula, **h** es la constante de Planck, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\omega = \frac{E_{corte}}{\hbar} = \frac{mc^2 Sen\theta}{\hbar} (28g)$$

*Donde **ω** es la frecuencia angular de la energía de corte de la partícula, **E**corte es la energía corte de la partícula, **ħ** es la constante reducida de Planck, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\frac{c}{\lambda_a} = \frac{mc^2 Sen\theta}{h} (28h)$$

*Donde **λ**a es la longitud de onda electromagnética de la energía de corte de la partícula, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **h** es la constante de Planck y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\lambda_a = \frac{h}{mcSen\theta} (28i)$$

*Donde **λ**a es la longitud de onda electromagnética de la energía de corte de la partícula, **h** es la constante de Planck, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\lambda_a = \frac{hn}{mc} = \frac{h}{mc}n (28j)$$

*Donde **λ**a es la longitud de onda electromagnética de la energía de corte de la partícula, **h** es la constante de Planck, **n** es el índice de refracción, **m** es la masa de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

Cuando el ángulo teta (**θ**) es de 45 grados, la longitud de onda electromagnética de la energía total de la partícula es la misma longitud de onda de Compton de la respectiva partícula.

$$\lambda = \frac{h\sqrt{1-Sen^2\theta}}{mcSen\theta} (29)$$

*Donde **λ** es longitud de onda electromagnética de la energía cinética total de la partícula másica, **h** es la constante de Planck, **m** es la masa de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\lambda = \frac{h}{mc}\sqrt{n^2-1} (30)$$

*Donde **λ** es longitud de onda electromagnética de la energía cinética total de la partícula másica, **h** es la constante de Planck, **m** es la masa de la* *partícula, **n** es el índice de refracción y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\frac{mc^2}{\sqrt{n^2-1}} = \frac{hc}{\lambda} (31)$$

*Donde **m** es la masa de la partícula, **h** es la constante de Planck, **n** es el índice de refracción, **λ** es longitud de onda electromagnética de la energía cinética total de la partícula másica y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\frac{pc}{h}\cos\theta = f_a (31a)$$

*Donde **p** es la cantidad de movimiento relativista, **h** es la constante de Planck, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein, **f_a** es la frecuencia electromagnética de la energía de corte de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

UNIFICACIÓN DE LA MECANICA CUÁNTICA CON LA RELATIVIDAD GENERAL

La ecuación anterior número 26, es una relación ondulatoria de una partícula másica, que ya incorporándole el índice de refracción, es útil en la mecánica cuántica pero para que esa descripción de la partícula pueda ser útil a la relatividad general, necesita relacionarla con la ley de Snell a través del índice de refracción.

El índice de refracción se incrementa a cargo de la primera ley de Snell desde la superficie del astro, hasta el infinito ubicado en la periferia del respectivo astro. Cuando alcanza configurar a una refracción interna total, queda la partícula a cargo de la segunda ley de Snell. El sentido de la segunda ley de Snell depende de la velocidad y si es mayor que la de escape ella se invierte.

ONDAS GRAVITACIONALES

Para este manuscrito una onda gravitatoria, es la que se originan entre las superficie de separación de dos densidades distintas mínimas de vacío cosmológico, onda producida por un cuerpo masivo acelerado. La existencia de este tipo de onda, consiste en que hacia la periferia, se van incrementando las distancias entre las distintas separaciones de las distintas densidades de vacío cosmológico, transmitidas esas perturbaciones a la velocidad de la luz hacia la periferia de manera concéntrica.

Estas separaciones son el medio o las condiciones, para que se aplique la ley de Snell corregida e inversa.

En el vacío cuántico no existen ondas gravitacionales pero, alrededor del vacío cuántico, por efectos de este vacío se genera otro vacío, decimos que es distinto por la presencia de ondas gravitacionales y se le llama vacío cosmológico.

El vacío cosmológico no es homogéneo y decrece, hacia la periferia del vacío cuántico, este decrecimiento viaja a manera de ondas gravitacionales identificadas por el índice de refracción.

3. Conclusiones.

LA PRIMERA GRAN CONCLUSIÓN de este artículo es el hecho de aportar a la física teórica, la explicación de cómo se manifiestan las características ondulatorias en los cuerpos macroscópicos, equivocadamente hemos esperado encontrar en ellos, las mismas características ondulatorias del electrón pero esto no es obligatorio para las ondas, hemos esperado hallar en ellos la difracción, pero jamás nos hemos preparado para detectar la refracción y mucho menos a la reflexión interna total y relacionarla con la gravedad.

La física está concentrada en los experimentos es buscando a la difracción y lo ha hecho en protones, neutrones, átomos y moléculas inclusive, en esa misma línea hasta el 2005 el mayor objeto sobre el que se le había observado propiedades ondulatorias mecanocuánticas de manera directa, era el Fulereno.

LA SEGUNDA GRAN CONCLUSIÓN de este trabajo es identificar la simetría que la primera formulación de la ley de Snell o anterior relación número 6, configura entre dos grupos de velocidades distintas, es una ecuación que describe los movimientos de salida del campo gravitacional desde cero hasta velocidades inferiores a la velocidad de escape. Pero también describe la entrada al campo gravitatorio, desde la velocidad de la luz hasta la velocidad de escape. También describe saliendo del campo gravitacional a la velocidad de la luz.

$$\frac{Sen\,\phi_1}{n_1} = \frac{Sen\,\phi_2}{n_2} (6)$$

*Donde **ϕ_1** es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista, **n_1** es el índice de refracción incidente, **ϕ_2** es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista y **n_2** es el índice de refracción refractado.*

$$n_2 > n_1 (7)$$

*Donde **n_2** es el índice de refracción refractado y **n_1** es el índice de refracción incidente.*

$$\phi_2 > \phi_1 \quad (8)$$

*Donde **ϕ_2** es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista y **ϕ_1** es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista.*

LA TERCERA GRAN CONCLUSIÓN de este artículo es identificar la simetría que configura entre dos grupos de velocidades distintas, la segunda relación de la ley de Snell o anterior relación número 15. Esta relación describe a velocidades menores a la velocidad de escape entrando al campo gravitacional y también, se invierte describiendo el movimiento de partículas que abandonan el campo gravitacional a velocidades mayores a la velocidad de escape sin involucrar a la velocidad de la luz.

$$n_1 Sen\phi_1 = n_2 Sen\phi_2 \quad (15)$$

*Donde **n_1** es el índice de refracción incidente, **n_2** es el índice de refracción refractado, **ϕ_2** es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista, **θ_2** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica refractada y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein refractada.*

$$\phi_2 > \phi_1 \quad (16)$$

*Donde **ϕ_2** es el ángulo descrito entre la dirección del rayo refractado y la normal a la superficie separatista y **ϕ_1** es el ángulo descrito entre la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie separatista.*

$$n_1 > n_2 \quad (17)$$

*Donde **n_1** es el índice de refracción incidente y **n_2** es el índice de refracción refractado.*

UNA CUARTA GRAN CONCLUSIÓN de este trabajo es la descripción de la órbita de los campos gravitacionales, es el mismo problema de los dos cuerpos. Aquí en la órbita la gravedad utiliza de forma balanceada a las dos relaciones anteriores de la ley de Snell, la primera ecuación trabaja la salida de frente y la segunda, lo hace ingresando al campo gravitatorio de manera inversa, claro respetando siempre la organización del índice de refracción.

La orbita es un fenómeno de reflexiones internas totales tanto por una ley de Snell como por la otra.

UNA QUINTA GRAN CONCLUSIÓN de este trabajo es el de demostrar que la denominada y reconocida longitud de onda estándar de Compton entre ellos el electrón, solo es una relación que se consigue como una longitud de onda especial, aparece solo cuando la energía que origina a la amplitud de onda de materia, que a la vez origina al Zitterbewegung, es igual a la energía cinética de la respectiva partícula y el índice de refracción es el siguiente:

$$n = \frac{c}{v_l} = \frac{c}{c/\sqrt{2}} = \sqrt{2} \quad (32)$$

*Donde **n** es el índice de refracción, **v_l** es la velocidad del electrón y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

El ángulo teta (***θ***) en el electrón esté de 45 grados para un observador inercial, ángulo que correspondería a una velocidad de $\frac{c}{\sqrt{2}}$, en ese ángulo del campo interno de materia del electrón, las cantidades de movimientos de corte y cinéticas resultan iguales.

$$cos\,45^{\circ} = Sen\,45^{\circ} = \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (33)$$

*Donde **θ** es el ángulo en 45 grados descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica de la partícula y la dirección del vector de la velocidad relativista de la misma partícula en movimiento, **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de la partícula y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

La velocidad exacta del electrón para ese caso específico es la siguiente:

$$v = cSen\theta = \frac{c}{\sqrt{2}} \quad (34)$$

*Donde **v** es el módulo del vector de la velocidad clásica de la partícula, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica de la partícula y la dirección del vector de la velocidad relativista de la misma partícula en movimiento.*

$$\lambda = \frac{h\sqrt{1-Sen^2\theta}}{m_e cSen\theta} \quad (35)$$

*Donde **λ** es longitud de onda de De Broglie en la partícula másica, **h** es la constante de Planck, **m_e** es la masa del electrón dispersado, **θ** es el ángulo descrito entre la dirección del vector de la velocidad clásica y la dirección del vector de la velocidad relativista de Einstein y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$\lambda = \frac{h}{m_e c} = 2{,}426310\,\mathrm{pm} \quad (36)$$

*Donde **λ** es la longitud de onda de De Broglie asociada a la partícula y es la misma longitud de onda de Compton considerada estándar para el electrón, **h** es la constante de Planck, **m_e** es la masa del electrón dispersado, **pm** son picómetros y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

UNA SEXTA GRAN CONCLUSIÓN de este trabajo es que el ángulo no puede llegar a cero, debido a que el reposo absoluto no existe y además, no puede ser de 90 grados porque ninguna partícula con masa puede adquirir la velocidad de la luz.

UNA SEPTIMA GRAN CONCLUSIÓN de este trabajo es el de presentar una relación especial que incorpora en una misma ecuación, a la longitud de onda de De Broglie, a la longitud de onda de Compton y al índice de refracción.

$$\lambda = \frac{h}{m_e c}\sqrt{n^2 - 1} = \lambda_c \sqrt{n^2 - 1} \quad (37)$$

*Donde **λ** es la longitud de onda de De Broglie asociada a la partícula, **h** es la constante de Planck, **m_e** es la masa del electrón, **n** es el índice de refracción, **λ_c** es la longitud de onda de Compton en el electrón y **c** es la velocidad de la luz en el vacío.*

$$n = \sqrt{\frac{\lambda^2}{\lambda_c^2} + 1} \quad (38)$$

*Donde **n** es el índice de refracción, **λ** es la longitud de onda de De Broglie asociada a la partícula y **λ_c** es la longitud de onda de Compton de la partícula.*

Este índice de refracción podemos reemplazarlo en la ley de Snell.

4- Referencias

REFERENCIAS DEL ARTÍCULO.

[01] Punto de vista heurístico respecto a dualidad onda corpúsculo.
[02] Hablemos de física.
[03] Punto de vista heurístico respecto a dualidad onda corpúsculo.
[04] Punto de vista heurístico respecto a dualidad onda corpúsculo.

Heber Gabriel Pico Jiménez MD[1]. Médico Cirujano 1985 de la Universidad de Cartagena Rep. De Colombia. Investigador independiente de problemas biofísicos médicos propios de la memoria, el aprendizaje y otros, entre ellos la enfermedad de Alzheimer.

Estos trabajos, que lo más probable es que estén desfasados por la poderosa magia secreta que tiene la ignorancia y la ingenuidad, sin embargo, como cualquier representante de la comunidad académica que soy, también han sido debidamente presentados sobretodo este se presentó en Diciembre 09 del 2019 en la “Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales” ACCEFYN.