ARTÍCULO ORIGINAL

Revista de Investigación de Física **25(3)**, (Set-Dic 2022)
Doi: 10.15381/rif.v25i3.23672

eISSN:1728-2977

Análisis de la velocidad de la luz en un medio resistente

O. Monroy *[1] y M. Merma[1]

[1] *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú*

Recibido 21 Set 2022 – Aceptado 19 Dic 2022 – Publicado 22 Dic 2022

Resumen
Se estudia la propagación de la luz como mecanismo de transmisión de información organizada a través del vacío subyacente de un medio homogéneo resistente. Se construye un sustrato compatible con la viscosidad cinemática inherente del medio, el cual es definido mediante un sistema de ecuaciones paramétricas compatible con las propiedades del medio. Como consecuencia se obtiene una ecuación para la velocidad de la luz que varía con el tiempo para una magnitud dada del cuanto vectorial local asociado al medio resistente. La ecuación obtenida indica la transmisión de información organizada en el medio y muestra una doble dirección que estaría correlacionada con los cuantos vectoriales opuestos. Estos cuantos vectoriales no serían exactamente opuestos y presentarían fluctuaciones de exceso y defecto de modo recíproco. Así, para estados de cuasiequilibrio del sistema natural las fluctuaciones de los cuantos vectoriales serían pequeñas respecto a la magnitud del cuanto vectorial representativo, y para estados de desequilibrio las fluctuaciones serían grandes o comparables respecto a la magnitud del cuanto vectorial representativo. Los resultados son utilizados para estudiar el funcionamiento del virión intracelular, y se deduce que para cada partícula viral existiría una antipartícula viral con propiedades opuestas en su ácido nucleico. Finalmente se obtiene una ecuación reducida para la velocidad de la luz que describe la rapidez de replicación de la partícula viral en función del número de pasos en la espiral cónica de ácido nucleico y del coeficiente de absorción de la luz.

Palabras clave: Sustrato de un medio resistente, coeficiente de resistencia, vacío subyacente, hélice cónica de ácido nucleico, rapidez de replicación de la partícula viral.

Analysis of the speed of light in a vacuum resistant medium

Abstract
The propagation of light is studied as a mechanism for the transmission of organized information through the underlying void of a resistant homogeneous medium. A substrate compatible with the inherent kinematic viscosity of the medium is constructed, which is defined by a system of parametric equations compatible with the properties of the medium. As a consequence, an equation is obtained for the speed of light that varies with time for a given magnitude of the local vector quantum associated with the resistant medium. The equation obtained indicates the transmission of organized information in the medium and shows a double direction that would be correlated with the opposite vector quanta. These vector quanta would not be exactly opposite and would exhibit excess and defect fluctuations reciprocally. Thus, for quasi-equilibrium states of the natural system, the fluctuations of the vector quanta would be small with respect to the magnitude of the representative vector quantum, and for disequilibrium states the fluctuations would be large or comparable with respect to the magnitude of the representative vector quantum. The results are used to study the functioning of the intracellular virion, and it is deduced that for each viral particle there would be a viral antiparticle with opposite properties in its nucleic acid. Finally, a reduced equation for the speed of light is obtained that describes the replication speed of the viral particle as a function of the number of steps in the conical nucleic acid spiral and the light absorption coefficient.

Keywords: Substrate of a resistant medium, damping coefficient of a resistant medium, conical nucleic acid spiral, speed of replication of the viral particle.

*omonroyc@unmsm.edu.pe

Introducción

En el 99,99 % de vacío subyacente que hay en todos los sistemas naturales se transmitiría información organizada para su funcionamiento inteligente. Este vacío se puede describir geométricamente como una frontera definida por una superficie tridimensional (el espacio tridimensional perceptible a los sentidos humanos) que limita a una esfera tetradimensional [1].

Se postuló que existiría una cinemática esencial (o sustrato) en el vacío subyacente de los sistemas naturales autoorganizados, autónomos que tienen funcionamiento inteligente. Considerando la propagación de la luz como el mecanismo de transmisión de información organizada, esta cinemática permitiría percibir y distinguir los movimientos de rotación, traslación y vibración [2]. Sin embargo, este sustrato esencial sería sólo el primer nivel para explicar la transmisión de la información organizada.

En este trabajo se requiere explicar la resistencia fundamental que presentan los sistemas físicos en términos de la información que recibirían a través de su vacío subyacente. Esto implica construir un sustrato lo más simple posible en la forma de un sistema de ecuaciones paramétricas de modo que sean compatibles con el comportamiento del medio resistente.

El objetivo general del presente trabajo es determinar analíticamente la velocidad de transmisión de la información organizada hacia un medio homogéneo resistente. Además, se intentará comprender cómo el sustrato asociado al vacío subyacente de un medio homogéneo resistente permite determinar la trayectoria de los rayos de luz.

Los resultados obtenidos son aplicados al organismo más simple existente en la naturaleza: el virión, en un intento por comprender su comportamiento bajo un nuevo nivel de descripción de la Física, alternativo al descrito por las teorías de la ciencia convencional [6], [10]. Así, en este nuevo enfoque se trata de comprender y describir de modo sencillo la formación del ácido nucleico en una partícula viral.

Por consiguiente, el objetivo específico del presente trabajo es determinar cómo se amortigua la velocidad de transmisión de la información organizada que induce la formación del ácido nucleico en una partícula viral de ARN.

Sustrato para un medio resistente

Teniendo en cuenta el sencillo sistema de ecuaciones paramétricas correspondiente al postulado de la cinemática esencial del vacío [2] se puede construir otro sistema de ecuaciones paramétricas de modo que sea compatible con el comportamiento de un medio homogéneo resistente.

Considérese un rayo de luz en el vacío subyacente de un medio homogéneo resistente, el cual es emitido desde el punto $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$ en el instante $t = 0$ el cual se considera como un punto de la frontera del espacio tridimensional que es un punto de la superficie de una esfera tetradimensional [1]. Haciendo una extensión de la formulación matemática del postulado de la cinemática esencial del vacío [2] para un medio homogéneo resistente, se plantea el nuevo sustrato mediante las ecuaciones paramétricas.

$$x(t) = ate^{-\gamma t} cos\omega t \quad (1)$$

$$y(t) = ate^{-\gamma t} sen\omega t \quad (2)$$

$$z(t) = bte^{-\gamma t} \quad (3)$$

donde la cantidad γ, es un coeficiente de resistencia o de amortiguamiento viscoso asociado al vacío del medio homogéneo, el cual es asumido constante. Las cantidades a y b son las constantes definidas por [2]:

$$a = \frac{1}{3}c \ ; \ b = \frac{2\sqrt{2}}{3}c \quad (4)$$

donde $c = 300\ 000$ km/s, es la rapidez de la luz en el espacio libre ordinario. La cantidad ω, representa la magnitud del cuanto vectorial asociado al vacío subyacente del medio resistente.

Es claro que las coordenadas $x(t)$ e $y(t)$ del sustrato oscilan armónicamente con amplitudes que se amortiguan con el tiempo. La coordenada $z(t)$ del sustrato decrece con el tiempo a medida que se propaga la luz, y en consecuencia la transmisión de la información organizada. Así, la trayectoria de los rayos de luz en el medio homogéneo resistente estaría determinada por el movimiento de este sustrato.

También, obsérvese que cuando $\gamma = 0$, el factor $e^{\gamma t} = 1$. Así, las Ecs. (1), (2) y (3) se reducen al sustrato esencial [2]:

$$x(t) = atcos\omega t \quad (5)$$

$$y(t) = atsen\omega t \quad (6)$$

$$z(t) = bt \quad (7)$$

Velocidad de la luz en el medio resistente

Derivando las Ecs. (1), (2) y (3) respecto al parámetro t, se obtienen las componentes de la velocidad del rayo de luz:

$$\frac{dx}{dt} = (1-\gamma t)ae^{-\gamma t}cos\omega t - a\omega te^{-\gamma t}sen\omega t \quad (8)$$
$$\frac{dy}{dt} = (1-\gamma t)ae^{-\gamma t}sen\omega t + a\omega te^{-\gamma t}cos\omega t \quad (9)$$
$$\frac{dz}{dt} = (1-\gamma t)be^{-\gamma t} \quad (10)$$

Elevando al cuadrado las Ecs. (8), (9) y (10) se obtienen:

$$(\frac{dx}{dt})^2 = (1-\gamma t)^2a^2e^{-2\gamma t}cos^2\omega t - a^2\omega^2t^2e^{-2\gamma t}sen^2\omega t - 2(1-\gamma t)\omega a^2 t \quad (11)$$

$$(\frac{dy}{dt})^2 = (1-\gamma t)^2a^2e^{-2\gamma t}sen^2\omega t + a^2\omega^2t^2e^{-2\gamma t}cos^2\omega t + 2(1-\gamma t)\omega a^2e^{-2\gamma t}sen\omega t cos\omega t \quad (12)$$

$$(\frac{dz}{dt})^2 = (1-\gamma t)^2b^2e^{-2\gamma t} \quad (13)$$

Sumando las Ecs. (11), (12), (13); luego simplificando y reordenando los términos se tiene:

$$c^2_{\omega\gamma}(t) = (\frac{dx}{dt})^2 + (\frac{dy}{dt})^2 + (\frac{dz}{dt})^2$$

$$c^2_{\omega\gamma}(t) = (1-\gamma t)^2a^2e^{-2\gamma t} + \omega^2a^2t^2e^{-2\gamma t} + (1-\gamma t)^2b^2e^{-2\gamma t}$$

$$c^2_{\omega\gamma}(t) = [(1-\gamma t)^2(a^2+b^2) + \omega^2a^2t^2]e^{-2\gamma t} \quad (14)$$

Por otro lado, teniendo en cuenta que la constante $a = c/3$, así como la relación entre las constantes a, b y c [2]:

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (15)$$

Entonces de la Ec. (14) se obtiene:

$$c_{\omega\gamma}(t) = \pm Ce^{-\gamma t}\sqrt{(1-\gamma t)^2 + (\omega t)^2} \quad (16)$$

La Ec. (16) indica que la velocidad de propagación de la luz, es decir la velocidad de transmisión de la información organizada, varía con el tiempo (t) para una magnitud dada del cuanto vectorial local ω, y además, depende del parámetro de resistencia del medio caracterizado por γ.

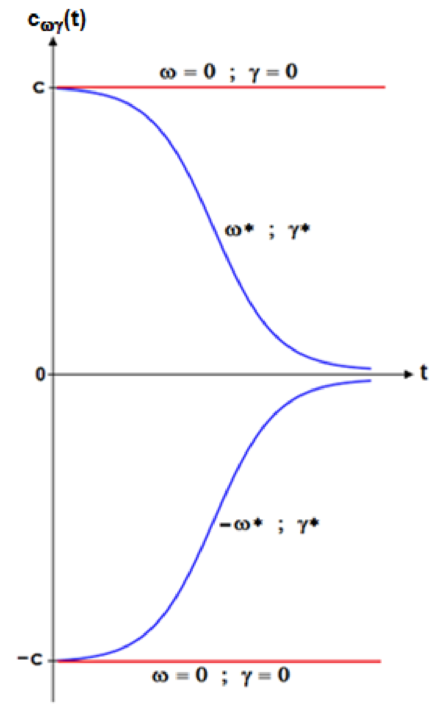

Figura 1: Variación de la velocidad de la luz con el tiempo en un medio homogéneo resistente. Habrían dos posibles direcciones simétricas para la transmisión de la información en el medio, las cuales se atenúan con el tiempo. Obsérvese que en el vacío subyacente del sistema, cuando se prescinde del cuanto vectorial local $(\omega = 0)$ y de la resistencia del medio $(\gamma = 0)$, se obtiene la rapidez de la luz c del espacio libre ordinario.

La Figura 1 muestra el comportamiento de la velocidad de la luz $c_{\omega\gamma}(t)$ con el tiempo en el vacío subyacente de un medio homogéneo resistente caracterizado por el coeficiente $\gamma*$, donde existe un cuanto vectorial representativo de magnitud $\omega*$. Se observa que en el entorno próximo al instante $t = 0$ la información se transmite con rapidez cercana al valor c. Para $t \gg 0$, la información se atenúa con el tiempo debido a la resistencia del medio. Para valores de t muy grandes la velocidad de transmisión de la información se amortigua con el tiempo. Se espera que cuando t sea muy grande, $c_{\omega*\gamma*} \approx 0$.

Obsérvese que el doble signo en la Ec.(16) significa que existirían dos posibles direcciones simétricas para la velocidad de transmisión de la información. Teóricamente si una de ellas corresponde a la dirección del cuanto vectorial $\vec{\omega}$, la otra dirección corresponde al cuanto vectorial opuesto $-\vec{\omega}$. También es claro que si se prescinde del cuanto vectorial local $(\omega = 0)$ y de la resistencia del medio $(\gamma = 0)$ se obtiene que la rapidez de la luz c del espacio libre ordinario.

En el caso de que sólo se ignore el cuanto vectorial local $\omega = 0$ (propagación rectilínea), la Ec.(16) se reduce a la expresión:

$$|c_{0\omega}(t)| = c|1 - \gamma t|e^{-\gamma t} \tag{17}$$

Este resultado indica que la rapidez de la luz $|c_{0\gamma}(t)|$ en el vacío subyacente del medio resistente decae con el tiempo. Obsérvese que si $t < 1/\gamma$ la rapidez con que se transmite la información decae lentamente. Por el contrario, si $t > 1/\gamma$, la rapidez de transmisión de la información decae más rápidamente. Utilizando el teorema del binomio se puede desarrollar $|c_{\omega\gamma}(t)|$ de la Ec.(16) en serie de potencias. El resultado es:

$$\begin{aligned}|c_{0\omega}(t)| = |1 - \gamma t|e^{-\gamma t}c + \frac{e^{-\gamma t}}{2|1-\gamma t|}(\frac{\omega t}{3})^2 c \\ - \frac{e^{-\gamma t}}{8|1-\gamma t|^3}(\frac{\omega t}{3})^4 c + \ldots\end{aligned} \tag{18}$$

Obsérvese que el primer término de esta serie corresponde al caso en que $\omega = 0$, dado por la Ec. (17), y representa una aproximación de orden cero.

El cuanto vectorial asociado al medio resistente

El radio de la sección transversal en cualquier instante t, correspondiente al movimiento del sustrato definido por las Ecs. (1), (2) y (3) se obtiene a partir de la suma cuadrática:

$$\begin{aligned} r^2(t) &= x^2(t) + y^2(t) \\ r^2(t) &= (ate^{-\gamma t}cos\omega t)^2 + (ate^{-\gamma t}sen\omega t)^2 \\ r(t) &= ate^{-\gamma t} \end{aligned} \tag{19}$$

Esta expresión significa que la extensión espacial ocupada por los rayos de luz en el vacío subyacente del medio resistente decae con el tiempo.

Por otro lado, teniendo en cuenta el mismo argumento mostrado para la deducción de la magnitud del cuanto vectorial en el vacío esencial [2] se puede escribir:

$$\omega = \frac{2\pi a}{r(t)} \tag{20}$$

Sustituyendo (19) en (20) se obtiene:

$$\omega = \frac{2\pi e^{\gamma t}}{t} \tag{21}$$

Esta expresión define la magnitud del cuanto vectorial asociado al medio resistente. Se verifica para periodos de tiempo (T) en el que el sustrato realiza un ciclo en un plano paralelo a la sección transversal de la espiral cónica. Por ejemplo, para el primer ciclo de duración $0 < t \leq T$ se tendrá el primer cuanto vectorial representativo de magnitud ω dado por la Ec. (20). Para dos o más ciclos la magnitud del cuanto vectorial resultante se incrementará gradualmente.

Por consiguiente, la Ec. (21) indica que la magnitud del cuanto vectorial ω se incrementa con el tiempo t en cada ciclo de circulación de la información transmitida por la luz. Es claro que ω depende del coeficiente de resistencia γ del medio. Además, obsérvese que el cuanto vectorial en la Ec. (21) no está definido en $t = 0$.

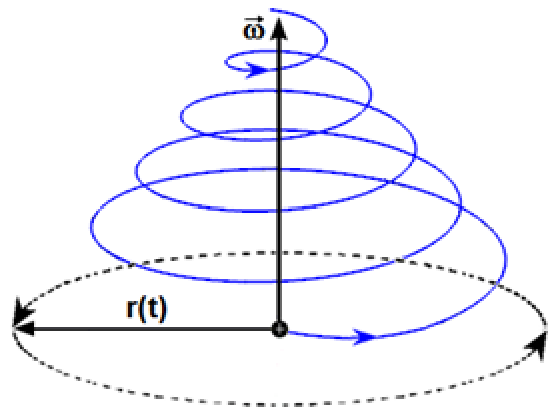

Figura 2: Enrollamiento de un rayo de luz en trayectoria cónica en el vacío subyacente de un medio resistente. El cuanto vectorial resultante $\vec{\omega}$ que se muestra corresponde a tres ciclos de circulación y determina la dirección de propagación de la información hasta el instante t en una región de vacío subyacente de radio $r(t)$.

La Figura 2 muestra el enrollamiento de un rayo de luz en el vacío subyacente de un medio homogéneo resistente cuyo sustrato está definido por las Ecs. (1), (2) y (3). El cuanto vectorial $\vec{\omega}$ debe entenderse como la resultante de los cuantos vectoriales correspondientes a los periodos de tiempo en que el sustrato realiza un ciclo. El radio de acción $r(t)$ en el instante t corresponde al cuanto vectorial resultante $\vec{\omega}$, y representa la extensión de espacio vacío subyacente en la que el rayo de luz transmite la información. La extensión del vacío subyacente ocupada por el rayo de luz se puede imaginar como una esfera cuya circunferencia máxima tiene en un instante t el radio $r(t)$.

Por otro lado, la doble dirección de la velocidad de la luz indicada con los signos $\pm$ en la Ec. (16) está correlacionada con las dos posibles direcciones del cuanto vectorial local $\pm\vec{\omega}$ (real/virtual). Si $\vec{\omega}$ se denomina cuanto vectorial real, a su opuesto $-\vec{\omega}$ se le puede denominar cuanto vectorial virtual, el cual sería su imagen especular. Así, el enrollamiento del rayo de luz asociado al cuanto vectorial virtual $-\vec{\omega}$ sería en el sentido contrario al enrollamiento del rayo de luz asociado al cuanto vectorial real $\vec{\omega}$. Por ejemplo, si en el vacío subyacente real el enrollamiento del rayo de luz es de mano derecha, entonces en el vacío subyacente virtual el enrollamiento será de mano izquierda [4], como muestra la Figura 3.

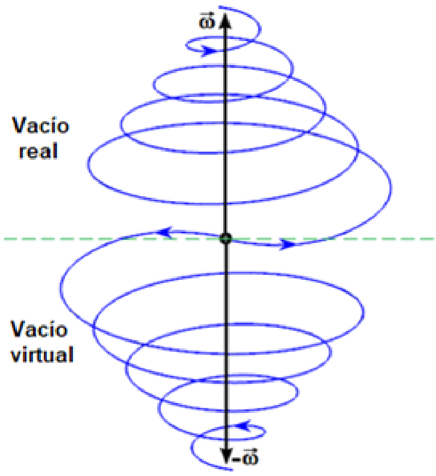

Figura 3: Inversión especular de un rayo de luz en el vacío subyacente de un medio homogéneo resistente. Si en el vacío real el enrollamiento del rayo de luz es de mano derecha, entonces en el vacío virtual el enrollamiento será de mano izquierda.

Sin embargo, los cuantos vectoriales en el vacío subyacente real y en el vacío subyacente virtual no serían exactamente opuestos, es decir existirían fluctuaciones intrínsecas entre ellos que no podrían ser detectadas directamente por los sentidos [2]. Sean $\vec{\omega}$ y $\vec{\omega}'$ los cuantos vectoriales asociados al vacío subyacente real y al vacío subyacente virtual del medio resistente respectivamente. Para pequeñas fluctuaciones tales que $\Delta\omega \ll \omega$ y $\Delta\omega' \ll \omega'$, los rayos de luz en el medio homogéneo resistente pueden describirse en línea recta, y por consiguiente se debe cumplir la condición de cuasiequilibrio:

$$\vec{\omega} + \vec{\omega}' \approx 0 \tag{22}$$

Los casos que no satisfacen la condición (22) son cuando $\Delta\omega < \omega$ y $\Delta\omega' < \omega'$, o también cuando $\Delta\omega \sim \omega$ y $\Delta\omega' \sim \omega'$. Estos casos corresponden a estados de desequilibrio. ¿Será posible relacionar y describir el fenómeno de la carga eléctrica en sus dos estados (positiva/negativa) en términos de los estados de desequilibrio de los cuantos vectoriales?

Aplicación al problema del virión

El organismo más simple en la naturaleza el cual es autoorganizado, autónomo y que puede tener un funcionamiento inteligente sería el virión. Es una partícula con potencial infectivo sobre un sistema biológico [6]. Está compuesto de ARN o ADN que se encuentra dentro de una capa protectora llamada cápside. La forma geométrica de la cápside puede variar, lo cual permite clasificar a los virus. Por ejemplo, la Figura 4 muestra una cápside icosaédrica típica de algunos virus. Además, la cápside está compuesta de proteínas que son codificadas por genes virales dentro del genoma de los virus [6].

Considérese el virión helicoidal mostrado en la Figura 5. El ácido nucleico (1) tiene forma helicoidal cilíndrica. Cada hoja (2) es una unidad proteica del virus y la disposición de ellas conforman la cápside helicoidal (3). El paso de la hélice de ácido nucleico es p. El diámetro de la envoltura de las unidades proteicas del virus es D y la longitud de un segmento de ellas es h.

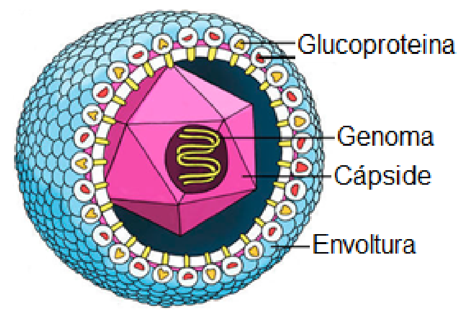

Figura 4: Modelo de virión con cápside icosaédrica [`https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptosbiolog`]. Este sería el organismo más simple que se puede estudiar en la Física. Es autoorganizado, autónomo y portador de información. Cuando invade las células de una especie animal o vegetal adquiere funcionamiento inteligente, ya que tiene la facultad de reprogramarlas para fabricar copias de sí mismo.

Por otro lado, el ácido nucleico, ya sea de tipo ADN o ARN, tiene viscosidad y en consecuencia una acción amortiguadora [5]. Entonces es razonable considerarlo como un medio viscoso homogéneo el cual puede estar caracterizado por el coeficiente de resistencia fundamental γ. Además, como la función del ácido nucleico es almacenar y transferir información en las células, entonces representa el medio físico clave para la transmisión de la información organizada [7]. En particular, para una partícula viral de ARN el ácido nucleico que posee es lo que puede matar al huésped, ya que al invadir las células de este iniciará su acción de autorreplicación.

Es un hecho que la única influencia que puede transmitir información en el vacío intrínseco que existe en los sistemas naturales es la luz. Así que no es ni el gen, ni tampoco una partícula elemental. El sustrato más simple asociado al ácido nucleico de un virión sería el sistema de ecuaciones paramétricas (1), (2) y (3). La magnitud del vector apropiado que dirige la información en el ácido nucleico estaría dado por el cuanto vectorial definido en la Ec.(20). Además, debido a que el ácido nucleico es un medio viscoso, el modelo adecuado de hélice no sería cilíndrica sino cónica.

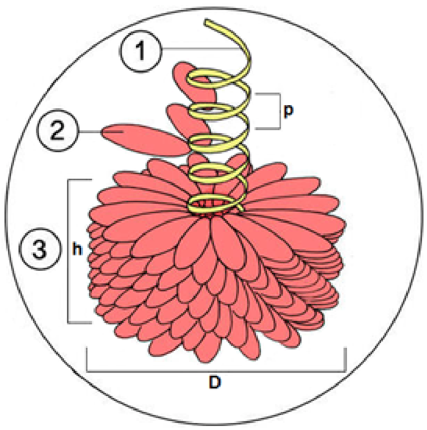

Figura 5: Modelo de virión helicoidal cilíndrico [https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptosbiolog]. (1): ácido nucleico; (2). unidad proteica; y (3): cápside. El paso de la hélice de ácido nucleico es p, el diámetro del virus es D y la longitud de un segmento de cápside es h.

Si la antimateria existe entonces debe existir el antivirión. El antivirión sería como la imagen especular del virión, en el sentido de que sus propiedades son opuestas. Por consiguiente, si en el vacío real el enrollamiento del ácido nucleico es de mano derecha entonces en el vacío virtual el enrollamiento debe ser de mano izquierda.

Para describir las propiedades opuestas al par virión/antivirión conviene asociarles cuantos vectoriales opuestos junto con sus fluctuaciones inherentes de modo que si la magnitud del cuanto vectorial ($\vec{\omega}$) asociado al virión es $\omega \pm \Delta\omega$, entonces la magnitud del cuanto vectorial ($\vec{\omega}'$) asociado al antivirión será $\omega \mp \Delta\omega$.

En condiciones de cuasiequilibrio es claro que $\Delta\omega \ll \omega$, de modo que se cumple la condición (22). Sin embargo, si $\Delta\omega \sim \omega$ los cuantos vectoriales locales estarían desequilibrados (probablemente relacionados con la manifestación de la carga eléctrica en sus dos estados positiva/negativa). La razón es que el exceso/defecto de un cuanto vectorial $\pm\Delta\omega$ significaría un defecto/exceso del cuanto vectorial recíproco $\mp\Delta\omega$ [8].

Por otro lado, la rapidez de replicación de una partícula viral es la rapidez con que transfiere órdenes a las células a través de su ácido nucleico y depende del intervalo de tiempo que requiere para copiarse a sí mismo. En este intervalo de tiempo debe existir un cuanto vectorial resultante que equivale a uno o más pasos (p) de la espiral cónica de ácido nucleico.

La rapidez de replicación de una partícula viral se puede determinar a partir de la Ec. (16). Para ello, primero se requiere conocer la magnitud del cuanto vectorial resultante representativo. Considérese una partícula viral de diámetro $D = 200$ nm cuya espiral de ácido nucleico tiene un solo paso (es decir, el sustrato realiza un ciclo). Entonces el radio de acción del cuanto vectorial resultante hasta completar el ciclo es $r = 100$ nm. Utilizando la Ec. (19) se puede determinar la magnitud del cuanto vectorial:

$$\omega* = \frac{2\pi \times 10^8}{100 \times 10^{-9}} \approx 6 \times 10^{15} rad/s$$

Este valor es comparable (en el contexto de la propagación rectilínea de la luz) a los valores del rango de frecuencias de la radiación ultravioleta. Para dos pasos de ácido nucleico la magnitud del cuanto vectorial representativo será $2\omega*$, para tres pasos será $3\omega*$ y así sucesivamente.

Por otro lado, el comportamiento biológico y químico de los ácidos nucleicos ADN/ARN está determinado en gran medida por sus propiedades físicas. Tienen una alta densidad lineal de carga eléctrica negativa y una absorbancia máxima de 260 nm de longitud de onda en el rango del ultravioleta [9]. Según la ley de Beer-Lambert la absorbancia A de una sustancia depende del coeficiente de absorción α de la sustancia y de la longitud de penetración L de la radiación en ella, según la fórmula:

$$A = \alpha L \tag{23}$$

Como el coeficiente de resistencia γ en el sustrato es un parámetro fundamental que implica que la sustancia de estudio (el ácido nucleico) sea absorbente y atenuante, entonces es razonable plantear la relación entre γ y α por:

$$\gamma = \beta\alpha \tag{24}$$

donde β es un parámetro que tiene dimensión de velocidad. El coeficiente α para los ácidos nucleicos puede ser medido [9]. El parámetro β podría ser ajustado de modo que se cumpla la condición de atenuación:

$$\beta t \geq p \tag{25}$$

Por ejemplo, para la hélice de ADN el paso es $p = 34$ angstroms. Entonces los valores de β para que la hélice sea atenuada deben cumplir: $\beta > 34/t$. Si los ácidos nucleicos tuvieran un número entero de pasos se cumplirían:

$$\beta t = p, 2p, 3p, \ldots, np$$

Por consiguiente, en la Ec.(24) se tendría que para cada ciclo de circulación de la información:

$$\gamma t = np\alpha \qquad n = 1, 2, 3, \ldots \tag{26}$$

Podría ocurrir que no exista un número entero n de pasos en la hélice de ácido nucleico; en tal caso hay que agregar al final una fracción de p para completar la hélice. Así, en la aproximación de orden cero (con $\omega = 0$), la expresión (16) quedaría completamente determinada.

$$|c_n| = c|1 - np\alpha|e^{-np\alpha} \tag{27}$$

Con esta fórmula (de aproximación de orden cero) se puede determinar de modo sencillo la rapidez de replicación de la partícula viral, que sería la rapidez de formación de su ácido nucleico.

El valor del coeficiente de absorción α depende de la concentración de ácido nucleico y de la longitud de onda de la luz absorbida [7]. Se determina en forma empírica y se expresa en unidades de inversa de longitud. Así, cuando $np \gg 1$ la Ec.(27) se reduce a:

$$|c_n| \approx np\alpha e^{-np\alpha} c \tag{28}$$

Esta fórmula reducida puede ser evaluada con datos físicoquímicos. Por tanto, permitiría conocer, en aproximación de orden cero, la rapidez con que se transmite la información para la formación de los ácidos nucleicos en las partículas virales.

Conclusiones

El método de parametrización matemática de patrones geométricos de la naturaleza constituye una herramienta para el estudio de los sistemas naturales en un nuevo nivel de descripción, permitiendo vincular a la Física con otras ciencias como la Biología y la Química.

La construcción de un sustrato, compatible con la naturaleza de un medio homogéneo resistente, conduce a la obtención de una fórmula que expresa la variación de la velocidad de la luz con el tiempo para una magnitud dada del cuanto vectorial local, la cual significa la velocidad con la que se transmite la información organizada través del vacío subyacente del medio resistente.

La fórmula obtenida indica que la velocidad de transmisión de la información en el vacío subyacente del medio resistente decae exponencialmente con el tiempo, para una magnitud dada del cuanto vectorial local.

El doble signo en la fórmula de la velocidad de la luz en el vacío subyacente de un medio homogéneo resistente estaría correlacionado con la doble dirección de enrollamiento de los rayos de luz. Si uno de los enrollamientos corresponde al cuanto vectorial representativo del vacío subyacente real del medio, la otra dirección de enrollamiento corresponde al cuanto vectorial representativo del vacío subyacente virtual del medio.

La magnitud del cuanto vectorial se incrementa con el tiempo en cada ciclo de circulación de la información transmitida por la luz, y depende del coeficiente de amortiguamiento del medio.

Las direcciones de los cuantos vectoriales complementarios no son exactamente opuestas. Existirían fluctuaciones en ellos que estarían correlacionadas en la forma de exceso y defecto de sus magnitudes. Las fluctuaciones serían pequeñas para estados de cuasiequilibrio y grandes para estados de desequilibrio.

Cuando se aplica la idea de la doble dirección del cuanto vectorial en un medio resistente específico como el virión, implica que para cada virión presente en la naturaleza existiría un antivirión con propiedades opuestas. Por consiguiente, es razonable describir sus propiedades físicas en términos de las fluctuaciones de pares de cuantos vectoriales.

El medio físico clave en una partícula viral, en cuyo vacío subyacente se transmite información, es su ácido nucleico. En particular, la teoría formulada aquí muestra que el modelo de ARN de una partícula viral debe tener la forma de una hélice cónica decreciente.

Si al ácido nucleico de una partícula viral le corresponde una fluctuación de exceso/defecto del cuanto vectorial asociado, entonces al ácido nucleico de la antipartícula viral debe corresponderle una fluctuación de defecto/exceso del cuanto vectorial asociado.

El cálculo de la magnitud del cuanto vectorial asociado a la partícula viral depende del número de pasos de su espiral de ácido nucleico. Para uno o dos pasos de la espiral de ácido nucleico se obtiene un valor del mismo orden de magnitud que la frecuencia de la luz ultravioleta descrita por la teoría convencional.

La rapidez de replicación de una partícula viral se podría determinar mediante la fórmula que describe la rapidez de la luz o de transmisión de la información en el medio resistente. En aproximación de orden cero la rapidez depende del número de pasos de la espiral de ácido nucleico, del coeficiente de absorción y puede ser evaluada con datos físicoquímicos.

Referencias

[1] O.S. Monroy. Análisis de un sistema de referencia inercial, Revista de Investigación de Física, vol 21, No. 1 (2018). Doi: 10.15381/rif.v21i1.20231

[2] O. Monroy, M. Merma. Estudio de la posible variación de la velocidad de la luz en el vacío utilizando el modelo de los cuantos vectoriales. Revista de Investigación de Física, vol 23, No. 1, (2020). Doi: 10.15381/rif.v23i1.20287

[3] B.R. Alemañ. Del vacío clásico al vacío cuántico. Revista Internacional de Filosofía, vol. XIX, No. 2, (2014).

[4] M. Gardner. Izquierda y derecha en el cosmos, Salvat editores S.A. Barcelona, España, (1985).

[5] J. Davidson. Bioquímica de los ácidos nucleicos. Editorial Reverté, España, (1980).

[6] P. Forterre, M. Krupovic. The Origin of Virions and Virocells: The Escape Hypothesis Revisited, Researchgate, Francia, (2012).

[7] Peña-Arrollo-Gómez-Tapia. Bioquímica, Editorial Limusa, México, (2004).

[8] O. Monroy, M. Merma. Análisis espectral de la cinemática esencial del vacío. Revista de Investigación de Física, vol 24, No. 2, (2021). Doi: 10.15381/rif.v24i2.20449

[9] Reyes-Gonzáles-Perez. Uso de las propiedades físicoquímicas de oligonucleótidos como biomarcadores. Bol.Soc.Geol.Mex, vol. 2, (2009).

[10] B.R. Alemañ. Cuando la “nada”, según la ciencia, es “algo”. Revista digital Matemática e Internet, Universidad de Elche (Alicante), vol 13 No. 2, (2013).