

La COVID 19, una oportunidad para evolucionar

Rodrigo Rodríguez Cepeda¹

La naturaleza es una máquina perfecta de evolución continua. Su intrincado mecanismo de interrelación entre especies demuestra que las leyes de la termodinámica y los principios de la cuántica gobiernan dichos procesos evolutivos. Es posible suponer que el comportamiento normal de la naturaleza está condicionado por fenómenos alejados del equilibrio, con algunos estados cuasi estacionarios que en un momento dado son perturbados, producen gradientes energéticos y conducen a la aparición de nuevos estados cuasi estacionarios.

La situación actual de pandemia generada por el coronavirus SARS CoV2, causante de la enfermedad COVID 19 y que ha llevado a un confinamiento mundial, es una clara expresión de dichas leyes y principios. En estos momentos, se ha perturbado el estado cuasi estacionario de los humanos en el planeta, lo que pone en duda su verdadero papel frente a la naturaleza: no existe poder económico o militar que pueda encontrar una cura a la enfermedad en cuestión de horas, días o semanas, solamente la riqueza del intelecto humano permitirá encontrar la solución a la enfermedad, para permitir retornar a un nuevo estado cuasi estacionario, en el cual, el papel de los humanos en la naturaleza será seguramente muy diferente al que estábamos acostumbrados hasta finales del año 2019.

¹ Químico MSc.; MBA.; D.E. Profesor Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional

Para poder encontrar la cura a este virus es necesario que los científicos entiendan el intrincado código bioquímico que lo gobierna, el presente documento es una aproximación a la bioquímica básica del virus; presenta un panorama histórico que compara la COVID 19 con la gran pandemia de 1918, la cual cobró muchas vidas en el mundo, y, finalmente, revisa algunos conceptos bioquímicos básicos del nuevo coronavirus, conocidos actualmente gracias al mejor conocimiento que hoy tenemos en la ciencia.

¿COVID 19 y gripe española, una comparación válida?

Con la aparición del nuevo coronavirus, la población mundial ha traído a memoria la gran pandemia de 1918, conocida como la “gripe española, que cobró la vida de por lo menos 50 millones de personas en el mundo. Para el caso de Colombia, los únicos estudios publicados describen lo acontecido en Bogotá y el departamento de Boyacá, el cual fue el más afectado (Manrique-Abril, Martínez-Martín, Meléndez, y Ospina, 2009), solamente en Bogotá, para el mes de octubre, se reportó la muerte de 871 personas.

Esta gripe de 1918, conocida como la gripe española, se caracterizaba por producir fiebre elevada, dolor de oídos, cansancio, diarrea y vómito y en ocasiones dificultades para respirar, por lo que la mayoría de personas murieron por neumonía bacteriana, las muertes fueron difíciles de controlar debido a que no se contaba con antibióticos disponibles. Por el contrario, la covid 19 se caracteriza por presentar cuadros clínicos de fiebre, tos seca, dolor de garganta, dolor muscular y dificultad para respirar (Acosta, Guerrero y Cortés, 2009; Ladari, 2020).

La tasa de mortalidad de la gripe española osciló entre 10% y 20%, en tanto que la enfermedad de covid 19 parece tener una tasa cercana al 3,6% (Ladari, 2020). Es claro que estas cifras, así como los síntomas clínicos, muestran algunas diferencias entre las dos pandemias, condicionadas por el momento histórico de las dos y por el origen del patógeno que causa las muertes. En el primer caso, en 1918, el mundo empezaba a salir de la Primera Guerra Mundial, aspecto que, en la mayoría de países acentuó los problemas pobreza y dificultades para acceder a servicios de salud. En muchos países, como el caso de Colombia, prácticamente se desconocían los principios básicos de higiene, las casas se caracterizaban por ser pequeñas, sin ventilación y frías, ya que el piso era en tierra húmeda y se tenía una red de alcantarillado inadecuada (Rodríguez, 2014).

En la actualidad, son claras las diferencias ya que el mundo no está pasando por una guerra de influencia mundial y, en cien años, se ha avanzado en temas de higiene y el desarrollo arquitectónico ha permitido mejorar las condiciones habitacionales y de desarrollo urbanístico, sin desconocer que persisten problemas como pobreza, hacinamiento, suministro de agua potable y alcantarillado en algunos sectores de la población.

Finalmente, otro aspecto importante es el desarrollo de las ciencias médicas y naturales, para inicios del siglo XX se estaban introduciendo los nuevos conceptos de Pasteur y Koch a la medicina, pero persistían las antiguas teorías que fundamentaron la medicina durante muchos siglos. De hecho, en las publicaciones de finales del siglo XIX e inicios del XX, se encontraban fusiones del pensamiento miasmático, según las cuales las causas de las enfermedades eran las emanaciones fétidas de suelos y aguas



Figura 1. Diario *El Tiempo* sobre la gripa de 1918

Fuente: Concha, 1918.

impuras, con el origen bacteriológico de algunas enfermedades. Para el caso de Colombia, y en particular de Bogotá, los médicos atribuían los problemas infecciosos al agua, la temperatura de la ciudad, su topografía y la forma como llegaban los vientos (Eslava-Castañeda, García-Sierra y Guevara, 2010; Volcy, 2007).

Por su parte, la bioquímica era una disciplina igualmente naciente, si se tiene en cuenta que el término fue propuesto por primera vez en 1903 por el químico alemán Carl Neuberg, fundador de la revista *Biochemische Zeitschrift* en 1906 (American Philosophical Society Library, 2020) y considerado el padre de la bioquímica.

Conceptos básicos de la bioquímica de los virus

Como lo ha demostrado la historia, muchos virus pueden causar problemas de salud,

algunos leves y otros graves, pero siempre los científicos han tratado de encontrar la cura para las enfermedades producidas por una infección con virus, estos desarrollos han sido posibles gracias al avance de la bioquímica.

De esta manera, para conocer algo de la bioquímica del nuevo coronavirus sars-CoV2, es necesario entender qué es un coronavirus. Como lo muestra el diagrama 1, un coronavirus es una familia de virus, los cuales producen algunas enfermedades respiratorias como gripe, resfriado o problemas intestinales con diarrea, entre otros.

Por otro lado, es importante mencionar que pueden infectar animales o humanos y se pueden transmitir entre animales o entre humanos, pero, en un momento dado, pueden mutar y pasar de animales a humanos o viceversa (transmisión zoonótica) (Organización Mundial de la Salud, 2020), la mayoría de las enfermedades producidas por coronavirus no son peligrosas y se pueden

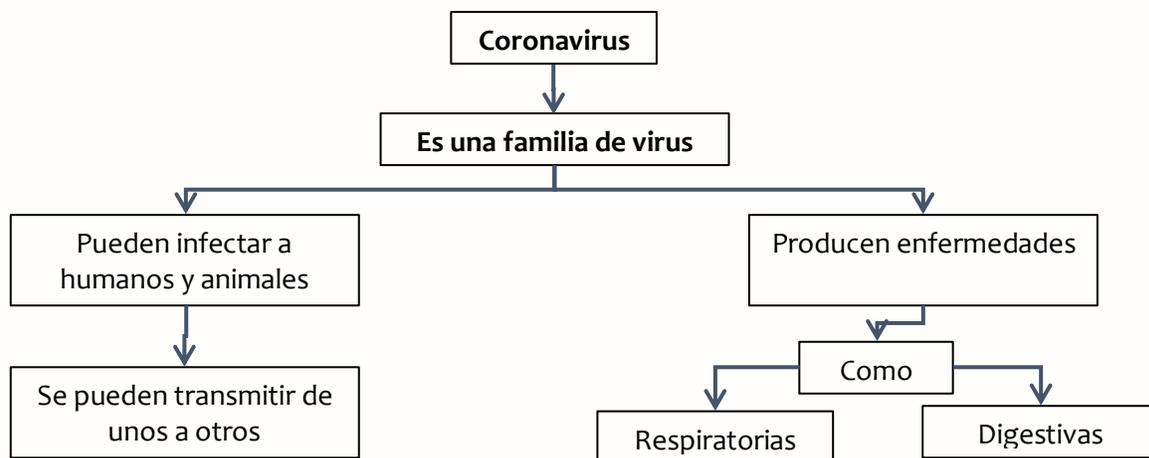


Figura 2. Grupos de coronavirus

Fuente: Elaboración propia.

tratar con eficacia, de hecho, todos los humanos, en algún momento de la vida son infectados por algún tipo de coronavirus.

No obstante, en lo que va corrido del siglo XXI, se han presentado tres brotes epidémicos importantes de coronavirus, los cuales han producido enfermedades respiratorias agudas graves, como se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Brotes de coronavirus en el siglo XXI

Coronavirus	Año del brote	Origen (animal/país)	Infectados	Muertes
SARS-CoV	2002	Murciélagos/China	8000	700
MERS-CoV	2012	Camello / Arabia Saudita	2400	800
SARS-CoV 2	2019	Se cree que fue por murciélagos / China	2 719 897*	187 705*

Fuente: World Health Organization, 2020.

Como se puede ver en la tabla 1, el coronavirus SARS-CoV 2 es un virus con una alta tasa de infección y de letalidad, razón por la cual la Organización Mundial de la Salud declaró en febrero de 2020 la pandemia por la enfermedad de COVID 19, producida por el coronavirus SARS-CoV 2, calificado con riesgo muy alto.

Virología del SARS-CoV 2

Para hablar de la virología del SARS-CoV 2, es necesario mencionar que los coronavirus pertenecen al orden nidoviral, los cuales infectan a los vertebrados; se caracterizan por tener un genoma ARN monocatenario de sentido positivo, que actúa como un ARN mensajero y es traducido de inmediato en la célula hospedera (Strauss y Strauss, 2008). En la figura 3, se observa un coronavirus visto con un microscopio electrónico.

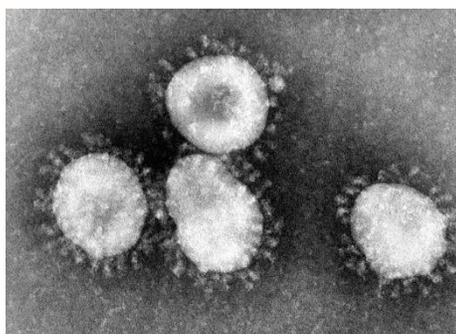


Figura 3. Coronavirus visto con un microscopio electrónico

Fuente: Centers for Disease Control and Prevention's Public Health Image Library, 2020.

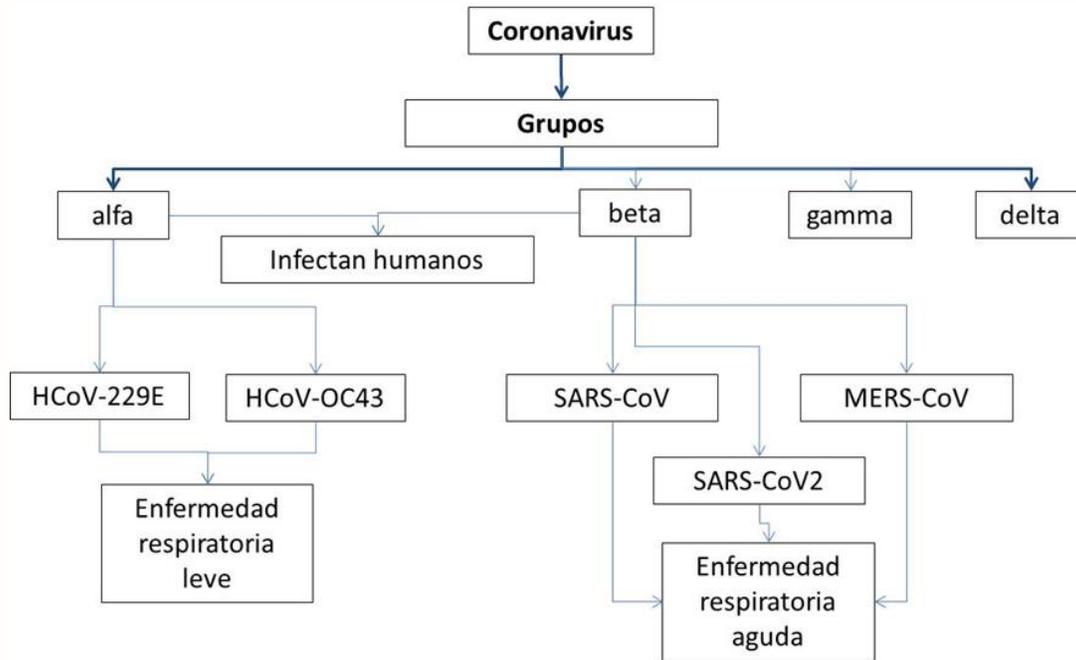


Figura 4. Grupos de coronavirus

Fuente: elaboración propia.

Los coronavirus se dividen en cuatro grupos principales: alfa, beta, gamma y delta; al parecer, solo los alfa y beta infectan a los humanos, en el primer grupo se encuentran los coronavirus humanos conocidos como: HCoV, HCoV 229 e y HCOVOC43, causantes de enfermedades respiratorias leves (Mattar y González, 2018), en tanto que en el grupo dos (beta), se encuentran los coronavirus a los cuales se les reconoce por producir enfermedades respiratorias agudas. En la figura 4 se presenta los grupos principales de coronavirus y algunos ejemplos de ellos.

Teniendo en cuenta que el nuevo coronavirus SARS-COV 2, que produce la enfermedad de covid 19, se está propagando muy rápidamente y no se tiene aún una vacuna desarrollada, es necesario estudiar los mecanismos de transmisión e infección celular, con el fin de desarrollar medicamentos que controlen los síntomas de la enfermedad, así como también la vacuna que evite la infección en la población mundial.

Anatomía del coronavirus

El intrincado proceso de infección por parte del sarscov 2 se puede explicar desde los procesos bioquímicos que involucra, así como desde la anatomía del virus (figura 3). En este sentido, vale la pena mencionar que el coronavirus cuenta con un núcleo o cápside, donde se almacena el material genético, que para el caso del SARSCOV 2 es solamente RNA y una proteína, denominada proteína nucleocapsida o proteína N, cuya función, como sucede en prácticamente todas las proteínas que están presentes en el virus, aún no se conoce a profundidad.

La membrana que recubre la cápside está conformada por una doble capa lipídica que actúa como protector envolvente del código genético, a lo largo de esta capa lipídica, es posible encontrar la proteína M, la cual parece

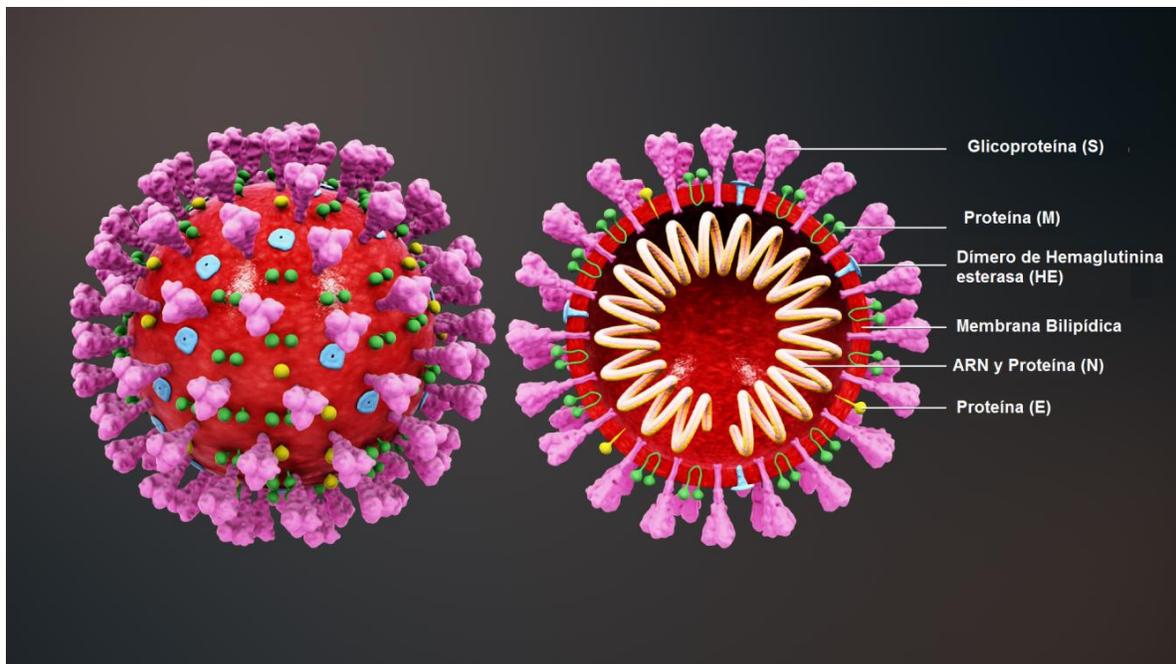


Figura 5. Anatomía del SARS-CoV-2

Fuente: Tomada y adaptada de Scientific Animations, 2020.

que interviene en el ensamblaje del virus con la célula hospedera. También se encuentra la proteína E que al parecer está involucrada con la gemación del virus, el proceso de inflamación, la apoptosis y autofagia de la célula hospedera. Algunas investigaciones han demostrado que la eliminación de esta proteína hace que el sarscov atenúe su acción virulenta y, para el caso del MERS-COV, hace que su propagación sea más lenta (Schoeman y Fielding, 2019).

Finalmente, en la anatomía del virus se encuentra la glicoproteína S o spike, gracias a la cual se le da el nombre de coronavirus. Esta proteína tiene la función de unirse a la célula hospedera en el receptor ECA II (enzima convertidora de angiotensina II) (Ou et al., 2020), mecanismo que lleva a la fusión con la pared celular y la internalización de arn al citoplasma, donde se realiza el proceso de réplica del virus. Por otra parte, en esta glicoproteína es donde se unen los linfocitos

citotóxicos y los anticuerpos producidos por el sistema inmune, cuando el organismo trata de evitar la infección.

Proceso de réplica del virus

En general, se puede decir que el proceso de réplica del virus se da en tres pasos:

1. Unión. Este proceso sucede entre la proteína (S) del virus y el receptor de la célula hospedera, para el caso del sars-cov 2 es la enzima convertidora de angiotensina II (ECA II), la cual está especialmente en las células del tracto respiratorio inferior, es decir, en los bronquios, bronquiolos y alvéolos.
2. Fusión. Esta etapa sucede cuando la membrana bilipídica del virus se mezcla con la membrana de la célula hospedera, para así poder liberar su ARN.

3. Internalización. El arn del virus ingresa al citoplasma de la célula y utiliza el mecanismo de transcripción para crear varias copias del virus hasta que la célula infectada colapsa en un proceso de apoptosis.

Conclusiones

Los avances de la ciencia, y en especial de la bioquímica, en los últimos 100 años, pueden ser evidenciados al comparar la pandemia de la gripe española en 1918 y la actual, generada por el coronavirus SARS-COV 2. Para inicios del siglo xx, la bioquímica era una disciplina naciente, gracias a los conceptos de Pasteur y Koch, los cuales también se estaban introduciendo en la medicina. No obstante, la causa real de la gripe española no se identificó, lo que dificultó su tratamiento y la síntesis de una vacuna; por el contrario, para el caso del sars-cov 2, en un término de cinco meses, los científicos han publicado muchos artículos en revistas reconocidas, los cuales dan cuenta del conocimiento logrado del virus y los avances para encontrar la vacuna.

El coronavirus SARS-COV 2 hace parte de una familia de virus que se pueden transmitir entre animales y de animales a humanos, este proceso de transmisión se conoce como transmisión zoonótica. Dentro de la familia de virus, conocida como coronavirus, existen diferentes tipos (alfa, beta, gamma y delta), los tipo alfa y beta son aquellos que se presentan en los humanos, y los coronavirus beta son aquellos que han generado enfermedades respiratorias agudas, entre ellos están el SARS-COV, el MERS-COV y el SARS-COV 2.

La anatomía del coronavirus muestra que el SARS-COV 2 cuenta con una cápside que almacena el rna, protegido por una membrana bilipídica, que incluye las proteínas E, M y S, a las cuales se les conoce algunas funciones, pero aún se desconocen otras tantas, como caso especial, se reconoce la función de la proteína S como la responsable de unirse al receptor de la célula hospedera para iniciar el proceso de infección.

Si bien la pandemia ha hecho que el mundo entero se encuentre confinado y ha generado muchas muertes, también es cierto que la COVID 19 es una oportunidad para evolucionar, tanto social como científicamente, por ello, y teniendo en cuenta que las pandemias han proporcionado herramientas para el avance de la humanidad, es posible considerar que la covid 19 traerá consigo un **Cambio y una nueva Oportunidad que ofrece la Vida, para el desarrollo de la Investigación, como un Desafío social para la humanidad.**

Referencias

- Acosta, O., Guerrero, C., y Cortés, J. (2009). Aspectos básicos, clínicos y epidemiológicos de la influenza. *Revista de la Facultad de Medicina*, 57(2), 149-177.
- American Philosophical Society Library. (2020). *Carl Neuberg Papers*. <https://search.amphilsoc.org/collections/view?docId=ead/Mss.Ms.Coll.4-ead.xml>
- Centers for Disease Control and Prevention's Public Health. (25 de abril de 2020). *Centers for Disease Control and Prevention*. <https://www.cdc.gov>
- Concha, J. (Octubre de 1918). Cuarenta mil enfermos. Gripe mató a 871 Bogotanos. *El Tiempo*, p. 1.
- Eslava-Castañeda, J., García-Sierra, M., y Guevara, A. (2010). Las ideas médicas sobre la epidemia de gripe de 1918 en Bogotá. *Revista de la Facultad de Medicina*, 58(1), 84-97.
- Ladari, I. (19 de abril de 2020). *¿Es la gripe española de 1918 un precedente del coronavirus?* <https://mundo.sputniknews.com/espana/202003151090776536-es-la-gripe-espanola-de-1918-un-precedente-al-coronavirus/>
- Manrique-Abril, F., Martínez-Martín, F., Meléndez, B., y Ospina, J. (Septiembre de 2009). La pandemia de gripe de 1918-1919 en Bogotá y Boyacá, 91 años después. *Revista Infectio*, 13(3), 182-191.
- Mattar, S., y González, M. (2018). Zoonotic emergence of coronavirus: a potential public risk for Latin America. *Revista MVZ Córdoba*, 23(3), 6775-6777.
- Organización Mundial de la Salud. (25 de abril de 2020). *Health Topics, World Health Organization*. <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus/coronavirus>
- Ou, X., Liu, Y., Lei, X., Li, P., Mi, D., Ren, L., y otros. (2020). Characterization of spike glycoprotein of SARS-CoV-2 on virus entry and its immune cross-reactivity with SARS-CoV. *Nature Communications*, 1-12.
- Rodríguez, A. (2014). Problemática de higiene y hacinamiento en Bogotá a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX y primer barrio para obreros. *Memoria y Sociedad*, 18(36), 49-64.
- Schoeman, D., y Fielding, B. (2019). Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virology Journal*, 16(69), 2-22.
- Scientific Animations. (30 de Enero de 2020). *Scientific Animations*. Recuperado el 2 de Mayo de 2020, de Scientific Animations. <https://www.scientificanimations.com>
- Strauss, J., y Strauss, E. (2008). *Viruses and Human Diseases* (2.ª ed.). Pasadena: Academic Press.
- World Health Organization. (25 de abril de 2020). *World Health Organization, Coronavirus disease (COVID19) situation reports*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>