

Virus respiratorios. Principales vías de transmisión entre humanos y grado de infectividad

Respiratory viruses. Main routes of transmission between humans and degree of infectivity

CALLEJAS, DIANA¹; ANZULES, JAZMÍN¹; URDANETA, JOHAN¹; SÁNCHEZ, JOHANNA^{2,3}

¹Universidad Técnica de Manabí. Manabí, Ecuador.

²Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manabí, Ecuador.

³Universidad Estatal del Sur de Manabí. Manabí, Ecuador.

RESUMEN

Los virus respiratorios constituyen una de las principales causas de enfermedad en los huéspedes humanos. Están asociados a patologías que pueden ser leves, y por ende, susceptibles a terapia como a enfermedades severas que terminan en la muerte del paciente. El objetivo de esta revisión fue describir las vías de transmisión y la infectividad de los virus respiratorios. Se realizó un estudio documental, donde se recopiló información del tema en las bases de datos PubMed, Web of Science, Scielo y MEDLINE. La manera como los virus respiratorios se transmiten de un huésped a otro varía. Las principales vías son la del contacto con zonas infectadas y la exposición a gotas de fluidos procedentes de huéspedes infectados. También se han reportado las vías de los aerosoles y de la contaminación inicial vía fecal-oral. En conclusión, debido a la alta infectividad de los virus respiratorios, estos se diseminan rápida y extensamente entre los huéspedes originando la enfermedad en grados que varía de leve a severa..

Palabras clave: enfermedades respiratorias, patogenicidad, virulencia, transmisión de enfermedad infecciosa.

Autor de correspondencia

callejas.diana60@gmail.com

Citación:

Callejas, D.; Anzules, J.; Urdaneta, J y Sánchez, J. (2022). Virus respiratorios. Principales vías de transmisión entre humanos y grado de infectividad. GICOS, 7(2), 53-65

DOI: <https://doi.org/10.53766/GICOS/2022.07.02.04>

Fecha de envío

11/03/2022

Fecha de aceptación

16/04/2022

Fecha de publicación

16/07/2022



ABSTRACT

Respiratory viruses are one of the main causes of disease in human hosts. They are associated with pathologies that can be mild, and therefore, susceptible to therapy, as well as severe diseases that end in the death of the patient. The objective of this review was to describe the transmission routes and infectivity of respiratory viruses. An investigative, retrospective, and documentary study was carried out, where information on the subject was collected in the PubMed, Web of Science, Scielo and MEDLINE databases. The way respiratory viruses are transmitted from one host to another varies. The main routes are contact with infected areas and exposure to fluid droplets from infected hosts. Aerosol routes and initial fecal-oral contamination have also been reported. In conclusion, due to the high infectivity of respiratory viruses, they spread rapidly and extensively among hosts causing disease ranging from mild to severe.

Keywords: respiratory tract diseases, pathogenicity, virulence, disease transmission infectious.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas representan una de las infecciones más frecuentes en el ser humano. Este tipo de infección es más frecuente en la edad infantil y representa un problema de salud pública a nivel mundial (Global Burden of Disease, 2015; Hawke et al., 2018). Los microorganismos más frecuentes en las infecciones respiratorias en niños son: el virus respiratorio sincitial (VRS) del tipo A y B, los rinovirus, los virus de la parainfluenza de los tipos 1 al 4, los virus de la gripe A, B y C, los adenovirus y los virus descritos como el metaneumovirus humano (van den Hoogen et al., 2001), el bocavirus humano (Allander et al., 2005) y los nuevos coronavirus (van der Hoek et al., 2004; Woo et al., 2005).

Los virus que infectan las vías respiratorias muestran diversos patrones de infectividad que van a depender del periodo estacional y del área geográfica objeto de estudio. En regiones templadas, las infecciones comienzan en invierno, duran 4-5 meses, con un pico entre diciembre a marzo y a veces persisten hasta junio. Infecciones por el virus de la influenza tienden a prevalecer en la temporada fría en las regiones templadas. Se ha descrito que los niños que carecen de anticuerpos contra la influenza muestran altas tasas de infección (Nichols et al., 2008).

En un estudio realizado con 5.318 muestras clínicas, se ha identificado un 63% de casos positivos para al menos una infección viral, con una tasa de infección del 15,8% para rinovirus humano; 14,4% y 9,7% para el VRS A y B, respectivamente; 10,1% para adenovirus humano; 5,4% y 1,7% para el virus de la influenza A y B, respectivamente; 4,7% para metapneumovirus humano; 2,3% para coronavirus humano OC43; 1,9% para coronavirus humano 229E/NL63; 3,7%; 1,1% y 5,3% para los virus de parainfluenza humana HPIV-1; HPIV-2 y HPIV-3, respectivamente. Además, de encontrarse coinfecciones dobles y triples. (Kim et al., 2013).

Por otro lado, la edad media en la que puede ocurrir una infección respiratoria es de 1 a 3 años. El 91,5% de los pacientes positivos fueron menores de 10 años, donde el VSR fue el más común en niños menores de 5 años de edad, y el virus de la influenza A fue el más prevalente en niños mayores de 5 años. Estos resultados contribuyen a dilucidar la tendencia que tienen las infecciones virales respiratorias (Kim et al., 2013).

Las infecciones ocasionadas por los virus respiratorios en niños pueden variar desde cuadros clínicos leves hasta infecciones severas. Aunque los diagnósticos clínicos más frecuentes para las infecciones respiratorias incluyen principalmente neumonía y bronquiolitis (Cheong et al., 2007), la determinación del agente infectante mediante el cuadro clínico es difícil ya que un agente etiológico puede dar una clínica variada, y varios agentes infectantes pueden dar una clínica semejante. Por ende, se presenta el problema de definir específicamente al agente etiológico causante de la afección respiratoria. El advenimiento de técnicas moleculares más precisas ha ayudado a definir la causalidad de los cuadros clínicos atribuidos a virus respiratorios (Eiros et al., 2009).

En vista de la importancia que tienen las infecciones respiratorias y principalmente al estar presente en una pandemia originada por el coronavirus SARS-CoV-2, esta revisión está basada en recopilar los datos referentes a la manera en que se transmiten en el humano los virus respiratorios y el grado de infectividad que tienen para ocasionar la patología en los humanos.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio documental, para lo cual se revisaron publicaciones científicas sobre estudios observacionales, artículos de revisión y guías clínicas relacionadas a las principales vías de transmisión e infectividad de diferentes virus respiratorios, publicados en las bases de datos MEDLINE, Scielo, Web of Science y PubMed, utilizando las palabras *infections*, *respiratory syncytial influenza*, *pathogenicity*, *coronavirus*, *virulence*, *transmission infectious*, *SARS*, *respiratory tract diseases*. Estas palabras también fueron utilizadas en español. Para evaluar la calidad de la información solo se tuvieron en cuenta los artículos originales.

RESULTADOS

Vías de transmisión entre humanos

Como su nombre lo indica la principal vía de transmisión de los virus respiratorios son las vías del sistema respiratorio, entre las que se encuentran la infección de las vías altas y las infecciones de las vías bajas. Habitualmente los virus más frecuentes en las infecciones respiratorias altas son el rinovirus, los coronavirus OC43 y 229E y los virus de parainfluenza (Johnson, 2014). En las vías respiratorias bajas los agentes infecciosos más frecuentes son el virus sincitial respiratorio seguido del rinovirus, el bocavirus, el adenovirus y el metaneumovirus humano en niños (Calvo et al., 2010).

Es importante conocer los mecanismos de transmisión viral, porque esto permite formular medidas adecuadas de aislamiento, manejo y tratamiento de los casos índice, particularmente en lo que respecta al medio intrahospitalario, y al mismo tiempo permite evitar el contagio de los susceptibles (Kutter et al., 2018). Entre las vías de transmisión virales más importantes tenemos:

Transmisión por contacto

Constituye la vía más importante de transmisión de las infecciones nosocomiales. Puede ser directa o indirecta; cuando el agente pasa directamente de un individuo infectado a otro susceptible es directa, mientras que cuando hay un intermediario, animado o inanimado (fómites), es indirecta. Es el mecanismo de transmisión de los agentes multirresistentes, de la piel, de todos los patógenos entéricos y en particular del virus sincicial respiratorio. Frente a este mecanismo se deben establecer salas con portadores del mismo agente, pero lo más importante es el lavado de manos. También se recomienda el uso de guantes y delantal (Anderson et al., 2004; Aranda-Lozano et al., 2013; Li et al., 2020).

Transmisión por gotas de fluidos

Es uno de los mecanismos más importantes en los virus respiratorios. La mayoría de los virus respiratorios como adenovirus, rinovirus, influenza y coronavirus son transmitidos por este mecanismo. En este caso el patógeno se encuentra suspendido en una gota o partícula acuosa mayor de 5 micras de diámetro, que es expelida al ambiente al toser, hablar, estornudar o con procedimientos que impliquen contacto con fluidos de las vías respiratorias. La cantidad de gotas expelidas depende de varios factores, pero se destaca la capacidad de excreción del virus por parte del individuo, la que depende del período de infección en que se encuentre, de la cantidad de producción de secreciones, del grado de humedad de las vías respiratorias, entre otras. Las gotas mayores de 5 micras son expelidas a menos de 1 metro. Se ha demostrado que la tasa de ataque se reduce claramente cuando la distancia entre el individuo susceptible y el infectado es mayor de esta distancia. Estas gotas pueden depositarse en las mucosas nasal, oral y conjuntiva para producir replicación, infección y enfermedad por el virus. Para este mecanismo, las personas deben estar separadas entre sí a una distancia mayor de 1 metro, llevar mascarilla, y protección de la conjuntiva. En el caso de pacientes hospitalizados las medidas fundamentales son colocar al paciente en una habitación individual o, en su defecto, con una separación de 1 metro entre los pacientes, además del uso de mascarilla por el personal, cuando se encuentra a menos de 1 metro, y por el paciente, en el traslado (Anderson et al., 2004; Aranda-Lozano et al., 2013; Li et al., 2020).

Transmisión por aerosoles

En este caso, la partícula acuosa mide menos de 5 micras, lo cual establece una gran diferencia, porque es capaz de evaporarse fácilmente, formar un aerosol y permanecer suspendida por un período prolongado en el ambiente; de hecho, se puede desecar y quedar como una partícula de polvo y aún ser infectante, según el tipo y virulencia del patógeno en cuestión. Este tipo de transmisión tiene tres categorías: 1) Obligado, donde la única vía de transmisión es por aerosoles por la vía aérea, como ocurre, por ejemplo, con la tuberculosis. 2) Preferencial, lo que significa que la principal vía de transmisión es por aerosoles, pero también se describe transmisión por contacto por gotas de fluido. 3) Oportunista, en la cual la transmisión por vía aérea está supeditada a cierto tipo de condiciones ambientales, porque en condiciones naturales no es la principal forma de diseminación; éste es el caso del coronavirus humano asociado a SARS y de la influenza. En el caso de transmisión por aerosoles las medidas consisten en utilizar una habitación individual o colocar a una cohorte de individuos con el mismo agente en una habitación cerrada, con presión negativa. El personal debe utilizar

maskarilla y en casos particulares, como el SARS, se deben utilizar maskarillas capaces de filtrar el 95% de las partículas menores de 5 micras. El paciente debe usar maskarilla cuando se traslada y se deben restringir las visitas de los individuos susceptibles (Cowling et al., 2013; Tellier, 2006).

Virus respiratorio sincial (VRS)

El VRS es uno de los principales causantes de infecciones respiratorias en niños. La principal forma de presentación clínica es la bronquiolitis. En cuanto a los mecanismos de transmisión, se ha descrito que el mecanismo de transmisión es por gotas de fluido y por contacto, pero el segundo es lo más importante a considerar en el momento de establecer medidas (Griffiths et al., 2017). El VRS es capaz de recuperarse de la piel a los 30 minutos, de superficies porosas a los 60 minutos y de superficies no porosas hasta 7 horas después. El mecanismo de transmisión es a través de manos contaminadas, que luego son llevadas a nariz o conjuntiva y de esa forma producen infección en el susceptible. Esto explica que la tasa de ataque de los cuidadores pueda llegar a ser, en algunas series, tan alta como 50%. Dentro de las medidas de control que se han demostrado útiles, la principal es el lavado de manos; también se recomienda el uso de guantes y delantal, mientras que el uso de maskarilla no ha demostrado ser eficaz, desde el punto de vista de la evidencia (Borchers et al., 2013).

Parainfluenza

Pertenece a la misma familia del VRS y el metaneumovirus. Los mecanismos de transmisión y medidas de control son similares a los del VRS (Branche y Falsey, 2016).

Rinovirus

Es la principal causa de resfrío común con una gran variedad de serotipos que van cambiando durante el año y pueden producir reinfecciones; además, la infección con un serotipo no confiere inmunidad cruzada. En cuanto a los mecanismos de transmisión, este punto es controvertido. Algunos grupos de investigadores refieren el mecanismo de transmisión a través del contacto, otros reportan que la principal vía es la transmisión por gotas de fluido. En cuanto a las medidas de control, dada la evidencia descrita, si en algún momento fuera necesario establecer medidas para evitar la transmisión del rinovirus, lo más importante serían las medidas de contacto, pero también se debe usar maskarilla, por la transmisión por gotas de fluido (Jacobs et al., 2013).

Adenovirus

Es un virus ADN, del cual existen 49 serotipos reportados; de ellos, se han asociado a infecciones respiratorias bajas principalmente el 3, 7 y 21 y algunos serotipos pueden producir infección gastrointestinal. El mecanismo de transmisión es por gotas de fluido y contacto, de lo que derivan las medidas de control basadas en medidas preventivas de la vía aérea y de contacto. Es importante recalcar el lavado de manos y la educación del personal de salud que atiende a estos pacientes (Lynch et al., 2011).

Virus influenza

El principal mecanismo de transmisión es por gotas de fluido, aunque en algún momento se postuló que

también podía ser por aerosoles. El virus influenza es muy infectante; en algunas publicaciones se ha descrito que bastan 3 partículas infecciosas para transmitir la infección. Las poblaciones más afectadas son la pediátrica y los mayores de 60 años. La mala ventilación podría favorecer la diseminación por vía aérea o aerosoles (Juozapaitis y Antoniukas, 2007).

Influenza aviar

Cada cierto tiempo, en el reservorio de aves salvajes surge una cepa de influenza muy virulenta, capaz de producir una mortalidad inusitada en estas aves, infección que puede ser transmitida al humano. El virus tiene un alto tropismo por el sistema nervioso central, por lo cual no es infrecuente que se complique con encefalitis, de ahí, su alta letalidad. La cepa más importante es la H5N1. Recientemente se describió la transmisión persona a persona. En cuanto a las medidas de control, en influenza aviar se recomienda aislamiento estricto aéreo, de gotas de fluidos y del contacto (Li et al., 2019).

Síndrome respiratorio agudo severo (SARS)

Descrito en 2002, en China, es causado por coronavirus nuevos y, al igual que en el caso de la influenza aviar, habría algún tipo de recombinación con animales. La incubación dura de 2 a 10 días y es capaz de sobrevivir varios días en superficies húmedas, ha sido aislado también de heces y el pH alcalino favorece su permanencia. El cuadro clínico es muy similar al de la influenza y radiológicamente es bastante frecuente que se presente como una neumonía atípica. A diferencia de lo que ocurre con la influenza aviar, el cuadro clínico está restringido a la población adulta; en niños los casos son infrecuentes y tendría una evolución menos grave. Se ha comprobado que existe la transmisión por vía aérea y por contacto persona a persona; la transmisión de niño a adulto es poco frecuente y no se ha descrito transmisión de niño a niño. El mecanismo de transmisión que debiéramos tener en cuenta es vía aérea, por aerosoles y por contacto directo persona a persona; también se ha descrito por fómites y se plantea que es posible la vía fecal-oral, ya que ha sido aislado de deposiciones. En cuanto a las medidas de control, en este momento la vacuna contra coronavirus está en estudios preliminares en animales. El manejo para el coronavirus asociado a SARS es aislamiento aéreo estricto, de gotas de fluidos y del contacto. Existen distintas vacunas en estudio (Harrison et al., 2020).

En resumen: En el VRS y parainfluenza, lo fundamental son las medidas de contacto. En influenza, adenovirus y rinovirus, de contacto y gotas de fluido. En SARS e influenza aviar, aéreo, de gotas de fluido y contacto. Hay que recordar que siempre se deben respetar las precauciones estándar, uso de guantes y lavado de manos (Figura 1).

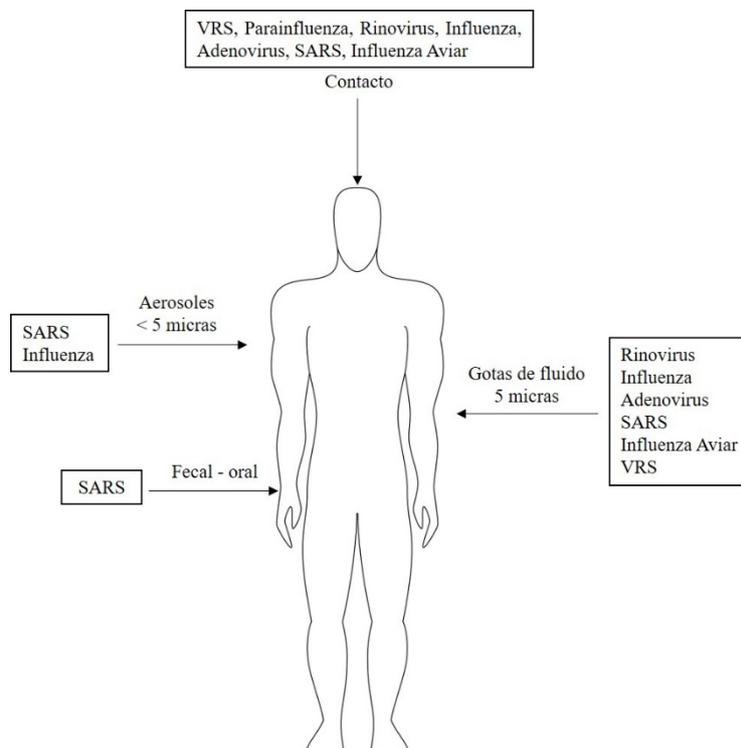


Figura 1. Modos de transmisión de los virus respiratorios. Los diferentes virus respiratorios tienen esencialmente la vía del contacto y de la exposición a las gotas del fluido esparcidas por huéspedes contagiados. Algunos pueden además de esas vías transmitirse a través de aerosoles y mediante la vía fecal-oral. **Fuente:** elaboración propia.

Infectividad de los Virus Respiratorios

Se conoce como infectividad la capacidad de un microorganismo de generar infección e implica la capacidad de un germen patógeno para pasar rápidamente de un huésped a otro. Para el control de una enfermedad transmisible se requieren unas estimaciones fiables de su infectividad (Transmisibilidad) y un amplio conocimiento de esta cadena epidemiológica, ya que identificando los posibles eslabones en cada enfermedad se puede interrumpir la cadena de transmisión y prevenir el desarrollo y propagación de estas enfermedades. La dosis infectiva de un microorganismo (número de microorganismos) para definir su infectividad y producir una infección con un papel importante en la patogenicidad y virulencia varía. Algunos agentes precisan dosis muy pequeñas como los virus entéricos y otras dosis muy grandes como *V Cholerae* o *salmonella Typhi*. En algunos procesos como las toxiinfecciones alimentarias existe una estrecha relación entre dosis infectiva y gravedad de la enfermedad (Gil Cuesta y Vaqué Rafart, 2008). El sarampión y la varicela son ejemplos de máxima infectividad; las paperas y la rubéola, de infectividad intermedia; y la lepra, de infectividad relativamente baja. La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el virus de la hepatitis B (VHB) ofrecen otro ejemplo de grados diferentes de infectividad (Hayek et al., 2015).

La infectividad de los virus respiratorios está mediada por el tipo de virus, las condiciones del huésped (edad, estado inmunológico) y factores ambientales (Borchers et al., 2013). El virus respiratorio sincicial tiene una alta tasa de infectividad, contagia a cerca del 50% de los niños en su primer año de vida y a los 2 años prácticamente todos han tenido contacto con el virus. Se estima que 2-3% de las primeras infecciones requieren

atención hospitalaria por su gravedad. Por eso, se le considera el principal agente causante de hospitalizaciones infantiles por infección respiratoria aguda baja (IRAB) y el responsable del aumento de la demanda de atención de salud que ocurre todos los inviernos en Chile (Avendaño et al., 1991; Avendaño et al., 2003). El virus se replica en la nasofaringe y puede permanecer hasta tres semanas en el niño infectado. El mecanismo por el cual el virus se extiende desde las vías altas al tracto respiratorio podría ser a través del epitelio respiratorio o por la aspiración de las secreciones infectadas. La edad, el sexo y las condiciones socioeconómicas influyen en la gravedad de la enfermedad, pero no en la tasa de infectividad (Borchers et al., 2013).

El virus influenza A infecta no sólo al hombre sino también animales (porcinos, aves domésticas y silvestres, focas). En mamíferos, la enfermedad está limitada al aparato respiratorio. Este virus tiene una alta tasa de infectividad capaz de cruzar continentes y originar pandemias. El virus C es el menos importante y causa infecciones leves esporádicas no epidémicas y el virus B en ocasiones puede producir epidemias. La epidemiología de estos virus, como ocurre con las infecciones virales en general, está influenciada por una compleja interacción de factores que afectan la transmisión del virus de persona a persona. Estos factores son: la virulencia y antigenicidad viral, la inmunidad del huésped y el ambiente (Juozapaitis y Antoniukas, 2007).

La familia adenoviridae comprende un gran número de especies de origen humano y animal que están ampliamente distribuidas en la naturaleza. La clasificación actual ha agrupado a los numerosos miembros de la familia en dos géneros: mastadenovirus y aviadenovirus. El género mastadenovirus incluye a los adenovirus humanos y a muchos otros aislados de diversos animales. Todos ellos se caracterizan por ser específicos de su especie huésped y por presentar una gran variabilidad genética (Greber, 2020). Las infecciones son, por lo general, autolimitantes y las características clínicas de la enfermedad dependen tanto del huésped como del serotipo involucrado. Estos virus tienen una alta tasa de infectividad en niños. Aproximadamente 65% de los aislamientos de adenovirus provienen de niños menores de 4 años (Pereira et al., 2016; Ghasemi et al., 2014).

Los virus parainfluenza se clasifican dentro del género paramyxovirus, familia Paramyxoviridae. Estos virus causan infecciones respiratorias frecuentes y de gravedad variable, que dependen del tipo de virus y sobre todo de la edad del huésped, en relación directa con la producción de primoinfecciones o reinfecciones. Los tipos 1, 2 y 3 se reconocen como los principales agentes causales del crup, aunque también pueden causar neumonías y bronquiolitis (Branche y Falsey, 2016). Los virus parainfluenza, especialmente los tipos 1 y 2 tienen alta infectividad, son responsables de más de 50% de los casos de crup o laringitis obstructiva. Los virus parainfluenza tienen una distribución geográfica mundial. En general, la enfermedad que causan es leve. Los cuatro tipos son capaces de causar infecciones respiratorias habiéndose demostrado reinfecciones en adultos y niños, particularmente causadas por el serotipo 3 sugiriendo la alta infectividad de este serotipo. En un estudio serológico se indica que 60% de los niños se infecta por parainfluenza 3 en el transcurso de los 2 primeros años de vida y aproximadamente 80% se infecta antes de los 4 años, la mayoría en forma asintomática (Pleschka, 2013). La alta tasa de infección sugiere una diseminación rápida. Puede causar enfermedad grave en lactantes como lo hace el VSR, pero esa gravedad disminuye a partir de los 3 años (Ramezannia et al., 2021). Es poco frecuente una enfermedad tan grave que requiera internación hospitalaria (Branche y Falsey, 2016).

Los virus influenza pertenecen a la familia Orthomyxoviridae y al género influenzavirus. Determinantes antigénicos específicos permiten diferenciar tres tipos: A, B y C, los cuales pueden causar enfermedad respiratoria aguda. La infección se presenta en forma de epidemias explosivas y con una diseminación rápida del virus en una región geográfica, lo que habla de su alta infectividad. La causa fundamental de la ocurrencia de las epidemias de influenza es la continua aparición de nuevas cepas antigénicamente diferentes, derivadas de cepas anteriores, las cuales desconocen la inmunidad de los individuos y causan enfermedad en personas de todas las edades. Estas variaciones antigénicas son más frecuentes en la influenza A. En algunos casos la alta infectividad está asociada a alta mortalidad. Se calcula que en 1918 murieron aproximadamente 20 millones de personas en todo el mundo, a causa de la infección por un virus tipo A que se cree fue el subtipo H1N1 (Taubenberger y Morens, 2006).

Los rinovirus pertenecen a la familia Picornaviridae. Constituyen la causa conocida principal del resfrío común. Los rinovirus tienen distribución mundial y tienden a ser epidémicos en otoño y primavera. Los diferentes tipos antigénicos circulan al azar. Los serotipos actuales son reemplazados lentamente por diferentes tipos antigénicos. La alta tasa de infectividad de estos virus hace que sean responsables de una alta diseminación y de reinfecciones. Las infecciones comienzan en la infancia temprana y continúan durante toda la vida. Las tasas de infección varían entre una y dos infecciones por persona por año en niños menores de 1 año, a 0,7 infecciones en adultos. La diseminación ocurre por medio de secreciones, de mano a mano, o por intermedio de aerosoles. La duración media de la enfermedad que habitualmente es leve es de siete días (Leung et al., 2020; Vandini et al., 2019).

Los coronavirus pertenecen a la familia Coronaviridae, género coronavirus. Los coronavirus causan resfríos en niños y adultos. Se ha observado que las distintas cepas causan enfermedad con características semejantes. El período de incubación es más prolongado y su duración más breve que en el caso de los rinovirus, pero los síntomas son similares. Son virus de alta infectividad que con poca frecuencia causan una enfermedad respiratoria baja más seria. Estos virus se encuentran distribuidos mundialmente, y son más frecuentes en invierno y primavera. Pueden llegar a constituir 35% del total de las infecciones respiratorias virales de las vías aéreas superiores en épocas de alza. La reinfección es común. La infección puede ocurrir en cualquier edad, si bien es más frecuente en los niños (Hasöksüz et al., 2020). Sin embargo, el grado de infectividad máximo del nuevo coronavirus SARS-CoV-2 se alcanza en los primeros cinco días desde el inicio de los síntomas. Una conclusión que refuerza la importancia de las labores de detección temprana de casos y sus contactos más estrechos para frenar la propagación del virus. Este virus que origina la enfermedad conocida como COVID-19 tiene una alta tasa de infectividad asociada a una alta tasa de mortalidad especialmente en los huéspedes de riesgo.

Diferentes estudios han revelado que las cargas virales parecen ser similares entre los pacientes infectados por la COVID-19 que presentan síntomas y aquellos que son asintomáticos. Sin embargo, la mayoría de los estudios indican que los pacientes sin síntomas todavía tienen dos ventajas clave: pueden ser capaces de eliminar el virus de forma más rápida de su cuerpo y pueden ser infecciosos durante un periodo de tiempo menor. Al respecto, se ha reportado que la carga viral en pacientes con COVID-19 parece alcanzar su punto

máximo en el tracto respiratorio superior entre el primer y el quinto día desde el inicio de los síntomas. En los casos del SARS y el MERS, las cargas virales alcanzan su punto máximo varios días después del periodo identificado para la COVID-19. Lo que proporciona una explicación de por qué el SARS-CoV-2 tiene una mayor eficiencia de infectividad propagándose de manera más eficiente que el SARS y el MERS y, por lo tanto, es mucho más difícil de contener (Widders et al., 2020; Banerjee et al., 2020).

De acuerdo con lo reportado, los virus respiratorios generalmente tienen una alta infectividad lo que ocasiona una alta diseminación del patógeno que puede derivar en enfermedad leve o severa (Figura 2).

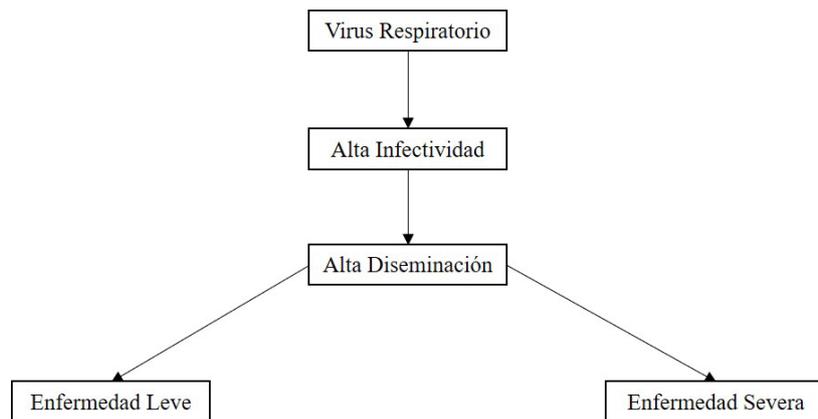


Figura 2. Infectividad de los virus respiratorios. En general, los virus respiratorios tienen una alta infectividad, dando origen a una alta diseminación de la enfermedad que producen. **Fuente:** elaboración propia.

Finalmente, en la siguiente tabla se muestra los virus respiratorios de acuerdo a su transmisibilidad e infectividad.

Tabla 1. Virus respiratorios de acuerdo a su transmisibilidad e infectividad.

Contacto	TRANSMISIÓN		INFECTIVIDAD	
	Gotas fluido	Aerosoles	Alta	Baja**
SARS-CoV-2*	Adenovirus	Influenza	Virus sincicial	
VSR	Rinovirus	SARS-CoV-2*	Influenza A,	
Parainfluenza	Influenza	Rinovirus	B, C	
Metaneumovirus	Coronavirus		Adenovirus	
Rinovirus	VSR		Parainfluenza	
Adenovirus	Parainfluenza		1,2, 3	
Influenza aviar	Metaneumovirus		Rinovirus	
	Adenovirus			
	Influenza aviar			
	SARS-CoV-2			

Nota: *Se ha sugerido el contacto fecal-oral. ** Generalmente los virus respiratorios son de alta infectividad. Fuentes: Anderson et al. (2004); Aranda-Lozano et al. (2013); Li et al. (2020); Cowling et al. (2013); Tellier (2006); Borchers et al. (2013); Jacobs et al. (2013); Lynch et al. (2011); Juozapaitis y Antoniukas (2007); Harrison et al. (2020).

CONCLUSIONES

La recopilación de información documental sobre las vías de transmisión y la capacidad infecciosa de los virus respiratorios son de interés público y epidemiológico en ciencias de la salud. La exposición a las gotitas producidas en la tos y los estornudos de las personas infectadas o el contacto con superficies contaminadas con gotitas (fómites) se ha percibido como los modos de transmisión dominantes de estos agentes infecciosos. Por otro lado, la infectividad de los virus respiratorios está condicionada por el tipo de virus, las condiciones propias del huésped como edad, sexo, procedencia y el estado inmunológico, así como factores de tipo ambiental. Se deben tener en cuenta estos dos factores (transmisión e infectividad) para las conductas, estrategias y protocolos a seguir del sector salud.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

FINACIAMIENTO

Este manuscrito no tuvo financiamiento.

REFERENCIAS

- Allander, T., Tammi, M. T., Eriksson, M., Bjerkner, A., Tiveljung-Lindell, A., y Andersson, B. (2005). Cloning of a human parvovirus by molecular screening of respiratory tract samples. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(36), 12891–12896. <https://doi.org/10.1073/pnas.0504666102>
- Anderson, R. M., Fraser, C., Ghani, A. C., Donnelly, C. A., Riley, S., Ferguson, N. M., Leung, G. M., Lam, T. H., y Hedley, A. J. (2004). Epidemiology, transmission dynamics and control of SARS: The 2002-2003 epidemic. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359(1447), 1091–1105. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1490>
- Aranda-Lozano, D. F., González-Parra, G. C., y Querales, J. (2013). Modelamiento de la transmisión del Virus Respiratorio Sincitial (VRS) en niños menores de cinco años. *Revista de Salud Pública*, 15(4), 637–647. <https://www.scielosp.org/article/rsap/2013.v15n4/689-700/#ModalArticles>
- Avendaño, L. F., Palomino, M. A., y Larrañaga, C. (2003). Surveillance for respiratory syncytial virus in infants hospitalized for acute lower respiratory infection in Chile (1989 to 2000). *Journal of Clinical Microbiology*, 41(10), 4879–4882. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.10.4879-4882.2003>
- Avendaño, L., Larrañaga, C., Palomino, M., Gaggero, A., Montaldo, G., Suárez, M., y Díaz, A. (1991). Community- and hospital-acquired respiratory syncytial virus infections in Chile. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 10(8), 564–568. <https://doi.org/10.1097/00006454-199108000-00003>
- Banerjee, A., Nasir, J. A., Budykowski, P., Yip, L., Aftanas, P., Christie, N., Ghalami, A., Baid, K., Raphenya, A. R., Hirota, J. A., Miller, M. S., McGeer, A. J., Ostrowski, M., Kozak, R. A., McArthur, A. G., Mossman, K., y Mubareka, S. (2020). Isolation, Sequence, Infectivity, and Replication Kinetics of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerging Infectious Diseases*, 26(9), 2054–2063. <https://doi.org/10.3201/eid2609.201495>
- Borchers, A. T., Chang, C., Gershwin, M. E., y Gershwin, L. J. (2013). Respiratory syncytial virus—a comprehensive review. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 45(3), 331–379. <https://doi.org/10.1007/s12016-013-8368-9>
- Branche, A. R., y Falsey, A. R. (2016). Parainfluenza Virus Infection. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 37(4), 538–554. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1584798>
- Calvo, C., Pozo, F., García-García, M. L., Sanchez, M., López-Valero, M., Pérez-Breña, P., y Casas, I. (2010). Detection of new respiratory viruses in hospitalized infants with bronchiolitis: a three-year prospective study. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 99(6), 883–887. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.01714.x>

- Cheong, H. Y., Lee, J. H., Kim, Y. B., Nam, H. S., Choi, Y. J., Kim, C. J. y Park, J. S. (2007). Viral Etiologic Agents in Acute Viral Lower Respiratory Tract Detected by Multiplex RT-PCR. *Pediatric Allergy and Respiratory Disease*, PG-334-353, 334–353. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/wpr-134799>
- Cowling, B. J., Ip, D. K., Fang, V. J., Suntarattiwong, P., Olsen, S. J., Levy, J., Uyeki, T. M., Leung, G. M., Peiris, J. S., Chotpitayasunondh, T., Nishiura, H. y Simmerman, J. M. (2013). Aerosol transmission is an important mode of influenza A virus spread. *Nature Communications*, 4, 1935. <https://doi.org/10.1038/ncomms2922>
- Eiros, J. M., Ortiz de Lejarazu, R., Tenorio, A., Casas, I., Pozo, F., Ruiz, G. y Pérez-Breña, P. (2009). Microbiological diagnosis of viral respiratory infections TT - Diagnóstico microbiológico de las infecciones virales respiratorias. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 27(3), 168–177. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2008.03.004>
- Ghasemi, Y., Makvandi, M., Samarbafzadeh, A. R., Nejati, A., Najafifard, S., Neisi, N., Rasti, M., Ahmadi, K., Shamsizadeh, A. y Nikfar, R. (2014). Serotype Determination of Adenoviruses in Children with Respiratory Infection. *The Indian Journal of Pediatrics*, 81(7), 639–643. <https://doi.org/10.1007/s12098-013-1286-2>
- Gil Cuesta, J. y Vaqué Rafart, J. (2008). Aspectos básicos de la transmisibilidad. *Vacunas*, 9(1), 25–33. [https://doi.org/10.1016/S1576-9887\(08\)71918-6](https://doi.org/10.1016/S1576-9887(08)71918-6)
- Global Burden of Disease. (2015). Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 385(9963), 117–171. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61682-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61682-2)
- Greber, U. F. (2020). Adenoviruses – Infection, pathogenesis and therapy. *FEBS Letters*, 594(12), 1818–1827. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1873-3468.13849>
- Griffiths, C., Drews, S. J., y Marchant, D. J. (2017). Respiratory Syncytial Virus: Infection, Detection, and New Options for Prevention and Treatment. *Clinical Microbiology Reviews*, 30(1), 277–319. <https://doi.org/10.1128/CMR.00010-16>
- Harrison, A. G., Lin, T., y Wang, P. (2020). Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis. *Trends in Immunology*, 41(12), 1100–1115. <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.10.004>
- Hasöksüz, M., Kiliç, S. y Saraç, F. (2020). Coronaviruses and SARS-COV-2. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 50(SI-1), 549–556. <https://doi.org/10.3906/sag-2004-127>
- Hawke, K., van Driel, M. L., Buffington, B. J., McGuire, T. M., y King, D. (2018). Homeopathic medicinal products for preventing and treating acute respiratory tract infections in children. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(9), CD005974. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005974.pub5>
- Hayek, S., Dietz, P. M., Van Handel, M., Zhang, J., Shrestha, R. K., Huang, Y.-L. A., Wan, C., y Mermin, J. (2015). Centers for Disease Control and Prevention Funding for HIV Testing Associated With Higher State Percentage of Persons Tested. *Journal of Public Health Management and Practice*, 21(6). https://journals.lww.com/jphmp/Fulltext/2015/11000/Centers_for_Disease_Control_and_Prevention_Funding.4.aspx
- Jacobs, S. E., Lamson, D. M., St George, K. y Walsh, T. J. (2013). Human rhinoviruses. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(1), 135–162. <https://doi.org/10.1128/CMR.00077-12>
- Johnson, D. W. (2014). Croup. *BMJ Clinical Evidence*, 2014, 321. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25263284>
- Juozapaitis, M. y Antoniukas, L. (2007). Influenza virus. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 43(12), 919–929. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/medicina43120119>
- Kim, J. K., Jeon, J. S., Kim, J. W. y Rheem, I. (2013). Epidemiology of respiratory viral infection using multiplex rt-PCR in Cheonan, Korea (2006-2010). *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 23(2), 267–273. <https://doi.org/10.4014/jmb.1212.12050>
- Kutter, J. S., Spronken, M. I., Fraaij, P. L., Fouchier, R. A. y Herfst, S. (2018). Transmission routes of respiratory viruses among humans. *Current Opinion in Virology*, 28, 142–151. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2018.01.001>
- Leung, N. H., Chu, D. K., Shiu, E. Y., Chan, K. H., McDevitt, J. J., Hau, B. J., Yen, H. L., Li, Y., Ip, D. K., Peiris, J. S., Seto, W. H., Leung, G. M., Milton, D. K. y Cowling, B. J. (2020). Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature Medicine*, 26(5), 676–680. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2>
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., Ren, R., Leung, K. S., Lau, E. H., Wong, J. Y., Xing, X., Xiang, N., Wu, Y., Li, C., Chen, Q., Li, D., Liu, T., Zhao, J., Liu, M., ... Feng, Z. (2020). Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *The New England Journal of Medicine*, 382(13), 1199–1207. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>
- Li, Y. T., Linster, M., Mendenhall, I. H., Su, Y. C. F. y Smith, G. J. (2019). Avian influenza viruses in humans: lessons from past outbreaks. *British Medical Bulletin*, 132(1), 81–95. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldz036>
- Lynch, J. P., Fishbein, M., y Echavarría, M. (2011). Adenovirus. *Seminars in Respiratory*

- and *Critical Care Medicine*, 32(4), 494–511. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1283287>
- Nichols, W. G., Peck Campbell, A. J., y Boeckh, M. (2008). Respiratory viruses other than influenza virus: impact and therapeutic advances. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(2), 274–90, table of contents. <https://doi.org/10.1128/CMR.00045-07>
- Pereira, S. A., Florêncio, C. M., Marinheiro, J. C., Hársi, C. M., y Moura, F. E. (2016). Adenoviruses and acute respiratory infections in children living in an equatorial area of Brazil. *Epidemiology and Infection*, 144(2), 355–362. <https://doi.org/10.1017/S0950268815000916>
- Pleschka, S. (2013). *Overview of Influenza Viruses BT - Swine Influenza* (J. A. Richt y R. J. Webby (eds.); pp. 1–20). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/82_2012_272
- Ramezannia, Z., Sadeghi, J., Abdoli Oskouie, S., Ahangarzadeh Rezaee, M., Bannazadeh Baghi, H., Azadi, A. y Ahangar Oskouee, M. (2021). Evaluation of Human Respiratory Syncytial Virus and Human Parainfluenza Virus Type 3 among Hospitalized Children in Northwest of Iran. *The Canadian Journal of Infectious Diseases & Medical Microbiology = Journal Canadien Des Maladies Infectieuses et de La Microbiologie Medicale*, 2021, 2270307. <https://doi.org/10.1155/2021/2270307>
- Taubenberger, J. K. y Morens, D. M. (2006). 1918 Influenza: the mother of all pandemics. *Emerging Infectious Diseases*, 12(1), 15–22. <https://doi.org/10.3201/eid1201.050979>
- Tellier, R. (2006). Review of aerosol transmission of influenza A virus. *Emerging Infectious Diseases*, 12(11), 1657–1662. <https://doi.org/10.3201/eid1211.060426>
- van den Hoogen, B. G., de Jong, J. C., Groen, J., Kuiken, T., de Groot, R., Fouchier, R. A. y Osterhaus, A. D. (2001). A newly discovered human pneumovirus isolated from young children with respiratory tract disease. *Nature Medicine*, 7(6), 719–724. <https://doi.org/10.1038/89098>
- van der Hoek, L., Pyrc, K., Jebbink, M. F., Vermeulen-Oost, W., Berkhout, R. J. M., Wolthers, K. C., Wertheim-van Dillen, P. M. E., Kaandorp, J., Spaargaren, J. y Berkhout, B. (2004). Identification of a new human coronavirus. *Nature Medicine*, 10(4), 368–373. <https://doi.org/10.1038/nm1024>
- Vandini, S., Biagi, C., Fischer, M., y Lanari, M. (2019). Impact of Rhinovirus Infections in Children. *Viruses*, 11(6), 521. <https://doi.org/10.3390/v11060521>
- Widders, A., Broom, A., y Broom, J. (2020). SARS-CoV-2: The viral shedding vs infectivity dilemma. *Infection, Disease & Health*, 25(3), 210–215. <https://doi.org/10.1016/j.idh.2020.05.002>
- Woo, P. C., Lau, S. K., Chu, C., Chan, K., Tsoi, H., Huang, Y., Wong, B. H., Poon, R. W., Cai, J. J., Luk, W., Poon, L. L., Wong, S. S., Guan, Y., Peiris, J. S. y Yuen, K. (2005). Characterization and complete genome sequence of a novel coronavirus, coronavirus HKU1, from patients with pneumonia. *Journal of Virology*, 79(2), 884–895. <https://doi.org/10.1128/JVI.79.2.884-895.2005>

Autores

Callejas, Diana.

Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí. Manabí, Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7864-5357>
Email: callejas.diana60@gmail.com

Anzules, Jazmín.

Departamento de Especialidades Médicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2789-5831>
Email: mmm1@hotmail.com

Urdaneta, Johan.

Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí. Manabí, Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8652-219X>
Email: johan.urdaneta@utm.edu.ec

Sánchez, Johanna.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Manabí, Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7799-1151>
Email: dramabelsan24@hotmail.com