

## Hacia una nueva normalidad





# Directorio

---

## Subcomité Editorial

Gabriel J. O'Shea Cuevas

Presidente

Daniela Cortés Ordoñez

Secretaria Técnica

## Editor

Víctor Manuel Torres Meza

## Comité Editorial del CEVECE

Ma. de Jesús Mendoza Sánchez

Luis Anaya López

Leonardo Francisco Muñoz Pérez

Mauricio R. Hinojosa Rodríguez

Víctor Flores Silva

Elsa Esther García Campos

Silvia Cruz Contreras

Lázaro Camacho Peralta

Araceli Consuelo Hinojosa Juárez

## Diseño

Ana Laura Toledo Avalos

## Corrección de Estilo

**INTELIGENCIA EPIDEMIOLÓGICA REVISTA DEL CENTRO ESTATAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y CONTROL DE ENFERMEDADES**, Año 10, No. 2, julio – diciembre 2020, es una publicación editada por el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. Calle Fidel Velázquez No. 805, Col. Vértice, Toluca, Estado de México, C.P. 50150, Tel (722) 2-19-38-87, <http://salud.edomexico.gob.mx/cevece>, [ceveceriesgosalud@gmail.com](mailto:ceveceriesgosalud@gmail.com). Editor responsable: Víctor Manuel Torres Meza. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 – 2011 – 111712513500 – 102, ISSN: 2007-5162, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Número de autorización otorgado por el Consejo Editorial del Gobierno del Estado de México CE: 208/05/08/19. Impresa por Editora Ágora, Privada de Hidalgo #6, Santiago Miltepec, C.P. 50020, Toluca, Estado de México. Este número se terminó de imprimir en diciembre de 2020 con un tiraje de 350 ejemplares. Fotografías y pictogramas usados de [freepik.com](http://freepik.com), [flaticon.com](http://flaticon.com) y [thenounproject.com](http://thenounproject.com).

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades.

# Contenido

5 **Editorial**

6 **Síndrome Psicológico de Ansiedad en Personal de Enfermería ante la pandemia COVID-19 por coronavirus (SARS-CoV2).**

L'Gámiz Matuk Arnulfo, Pastrana Domínguez Cindy, Barrón López Francisca, Martínez Lanz Patricia

10 **Mecanismos de Transmisión.**

Flores Silva Víctor.

16 **Breviario de la Alteración Imune por el Sars-Cov-2 (COVID-19).**

Vargas Hernández Joel Alberto, Mendieta Zerón Hugo, Hinojosa Juárez Araceli Consuelo.

23 **Caracterización Clínico-epidemiológica de la enfermedad COVID-19 en la Población Mexiquense. \***

Torres Meza Víctor Manuel, Hinojosa Rodríguez Mauricio, Camacho Peralta Lázaro, Flores Silva Víctor, Muñoz Pérez Leonardo, Anaya López Luis, Frías Badillo Juan Carlos, Mendoza Sánchez María de Jesús, García Campos Elsa Esther.

31 **Caracterización del Consumo de Drogas en Pacientes Atendidos en Centros de Atención Primaria a las Adicciones del Estado de México.**

Fernández Clamont Francisco J., Mosqueda Ventura J. Martín, García Bonfil Alejandra, Acevedo Quintero Elba Susana, O'Shea Cuevas Gabriel J.

35 **Perfil Epidemiológico del Síndrome de Guillain Barre en el Hospital General Atlacomulco.**

Gómez Muñoz Celedonio.

41 **La densidad de población de los principales municipios del Estado de México contribuye a una rápida transmisión de la COVID-19**

Anaya López Luis, Torres Meza Víctor M., Hinojosa Rodríguez Mauricio R.

47 **Letalidad por COVID-19 en Hospitales de la Red IRAG del Estado de México**

Muñoz Pérez Leonardo.

52 **Información para los autores y autoras.**



# Editorial

El 2020 ha sido particularmente un año atípico por el comportamiento del SARS-Cov-2 virus causante de la COVID-19 y que ha retado en forma intensa a los sistemas de salud del mundo y de nuestro país, particularmente en el segundo semestre del año ha tenido un comportamiento acelerado que ha cambiado la dinámica de las instituciones de salud.

Aun con este contexto el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades ha realizado un esfuerzo importante por no dejar de realizar sus publicaciones periódicas como es el caso de este segundo número de INTELIGENCIA EPIDEMIOLOGICA.

En este número encontrarás ya artículos científicos con información del comportamiento de la COVID-19 en el Estado de México, así como enfoques multidisciplinarios de la pandemia, enfoques de salud mental y sus repercusiones en la pospandemia, el enfoque epidemiológico que permite conocer el comportamiento en tiempo, lugar y persona en nuestra Entidad.

Síndrome Psicológico de Ansiedad en Personal de Enfermería ante la pandemia de COVID-19 por coronavirus (SARS-CoV2) presentada por el grupo del Dr. Arnulfo L. Gámiz Matuk del Centro de Investigación en Ciencias de la Salud (CICSA) de la Universidad Anáhuac y el Hospital General "Adolfo López Mateos del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Señalan que la ansiedad es, en los seres humanos, un mecanismo adaptativo que colabora a poner en marcha mecanismos de defensa frente a situaciones que comprometen la estabilidad psicofísica de los individuos, pero limitada y adaptada al tiempo que no debe alargarse en el tiempo por ser un factor de riesgo más para la salud del personal.

Como resultado de la actual pandemia por COVID-19, la evolución de los acontecimientos y el esfuerzo conjunto de la comunidad científica mundial, se está generando gran cantidad de información que se modifica rápidamente mediante nuevas evidencias; en el artículo Mecanismos de Transmisión del Dr. Fernando Palacios Torres del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se pretende hacer una revisión detallada de la evidencia científica disponible en torno a los mecanismos de transmisión del virus SARS-CoV2, causante de la enfermedad denominada COVID-19.

En la sección de Artículos de Revisión, el artículo de la Dra. Hinojosa Juárez y colaboradores: Breviario de la Alteración Inmune por el SARS-CoV-2 (COVID-19) se describe detalladamente el agente etiológico (virus SARS-Cov2) y las alteraciones que provoca en el organismo del ser humano.

Sabemos que ni el confinamiento ni la sana distancia, pueden mantenerse indefinidamente.

Conocemos también que necesitamos vacunas o fármacos para que este nuevo virus, SARS-CoV-2, no continúe contagiando. Sin embargo, en el mejor de los casos harán falta meses para desarrollar las vacunas o para alcanzar el número crítico de personas aliviadas que proporcione una inmunidad de grupo protectora para el resto de la sociedad.

En el artículo original: Caracterización Clínico-epidemiológica de la enfermedad COVID-19 en la Población Mexiquense, se realiza por parte del grupo de especialistas del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CEVECE) el análisis de la base de datos liberada diariamente por parte de la Dirección General de Epidemiología a partir de la información proporcionada por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de enfermedad respiratoria viral.

La conclusión más importante de este estudio es que la globalización de la economía exige sistemas de vigilancia epidemiológica mucho más

eficaces, incluyendo mejoras de las capacidades de detección de casos y de análisis de los datos.

En el artículo Caracterización del Consumo de Drogas en Pacientes Atendidos en Centros de Atención Primaria a las Adicciones del Estado de México, del grupo de investigadores del Instituto Mexiquense contra las adicciones (IMCA) se describe las características del consumo de drogas y la demanda de tratamiento en las personas que acuden a los Centros de Atención Primaria en Adicciones (CAPA) del Estado de México, y se realiza un comparativo entre población rural y urbana.

El síndrome de Guillain-Barre (SGB) es una polirradiculoneuropatía inflamatoria aguda que se caracteriza por una paresia rápidamente progresiva, simétrica y arrefléxica, precedida en dos tercios de los casos por una infección respiratoria o gastrointestinal. Es la principal causa de parálisis flácida en el mundo y afecta a todos los grupos etarios. Y en el artículo Perfil Epidemiológico del Síndrome de Guillain Barre en el Hospital General Atlacomulco, el médico epidemiólogo Gómez Muñoz hace una exhaustiva búsqueda en ese hospital de esta importante patología.

La aparición y propagación de un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) de Wuhan, China, se ha convertido en un problema de salud global, la enfermedad llamada COVID-19 ha afectado a todos los continentes y no existe, hasta este momento, vacuna o medicamento que pueda controlar la transmisión de esta pandemia. En el artículo de Anaya López, Torres Meza e Hinojosa Rodríguez nos mostraron que la velocidad de transmisión en el Estado de México, en el período estudiado, estuvo entre 1 y 1.9, esto también se encontró en el Valle de México. Sin embargo, en el Valle de Toluca un día alcanzó la cifra de 2; la región sur lo rebasó en tres días siendo el mayor valor 2.18; la región norte al igual que la región sur rebasó el valor 2 en tres días, alcanzando en un día el valor de 2.6 en el índice de reproducción ( $R_0$ ) del virus SARS-CoV-2.

El Dr. Muñoz Pérez describe el comportamiento de las defunciones ocurridas en los hospitales de la Red IRAG (Infección Respiratoria Aguda Grave) a partir del análisis de la letalidad por COVID-19 en Hospitales de esta Red IRAG en el Estado de México. Realizando el análisis a partir de los datos obtenidos de los informes diarios de hospitalización generados por la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud Federal.

Inteligencia Epidemiológica es el reflejo del esfuerzo de varios grupos de investigación y de trabajo de las instituciones en salud, que diariamente se enfrentan a esta Pandemia y que se dan tiempo de escribir el comportamiento de las enfermedades en nuestro contexto. Sin duda un reconocimiento a cada uno de ellos por este trabajo que hoy se refleja en una publicación formal.



# Artículos originales

## Síndrome Psicológico de Ansiedad en Personal de Enfermería ante la pandemia COVID-19 por coronavirus (SARS-CoV2)

L'Gámiz Matuk Arnulfo,<sup>1</sup> Pastrana Domínguez Cindy,<sup>1</sup> Barrón López Francisca,<sup>2</sup> Martínez Lanz Patricia.<sup>2</sup>

CICSA Ciencias de la Salud U. Anáhuac.<sup>1</sup>  
Hospital R. Adolfo López Mateos ISSSTE C. Enfermería.<sup>2</sup>

### Resumen

#### Objetivo

Analizar el nivel de ansiedad del personal de enfermería ante la pandemia por coronavirus (SARS-CoV2), en un hospital de 3er Nivel.

#### Material y Métodos

Estudio realizado en un Hospital Regional del sur de la Ciudad de México con 185 estudios aplicados a los profesionales de enfermería y contestados de forma voluntaria sobre estrés y ansiedad ante la pandemia por coronavirus.

#### Resultados

Se realizaron pruebas estadísticas con el programa SPSS versión 25. La mayoría de los participantes son mujeres (110, 40.5%), con categoría de enfermera general (165, 89.2%), seguido por quienes cuentan con categoría de auxiliar de enfermería (20, 10.8%). Una parte significativa de los participantes fueron identificados con depresión a través del instrumento (110, 60%), y con ansiedad (84, 46%).

#### Conclusión

Es necesario tener en cuenta que la ansiedad es en los seres humanos un mecanismo adaptativo que colabora a poner en marcha mecanismos de defensa frente a situaciones que comprometen la estabilidad psicofísica de los individuos pero debe de ser limitada y adaptada al tiempo que no debe alargarse en el tiempo por ser un factor de riesgo más para la salud del personal.

*Palabras Clave:* Síndrome de estrés, ansiedad, profesional de enfermería, cuidado de enfermería, COVID-19.

### Abstract

#### Objective

To analyze the anxiety level of the nursing staff in the face of the coronavirus pandemic (SARS-CoV2), in a 3rd level hospital.

*Material and methods.*

#### Descriptive study

Carried out in a Regional Hospital in the south of Mexico City with 185 questionnaires applied to nursing professionals and answered voluntarily on stress and anxiety in the face of the coronavirus pandemic.

#### Results

Statistical tests were conducted with the SPSS version 25 program. It is noteworthy that most of the participants are women (110, 40.5%), with general nurse category (165, 89.2%), followed by those with auxiliary nurse category (20, 10.8%). A significant part of the participants were identified with depression through the questionnaire (110, 60%), and to a lesser extent with anxiety (84, 46%).

#### Conclusions

It is necessary to take into account that anxiety is an adaptive mechanism in human beings that collaborates to set in motion defense mechanisms in front of situations that compromise the psychophysical stability of individuals, but it must be limited and adapted to the time that it should not be extended in time because it is another risk factor for the health of people.

*Keywords:* Stress syndrome, anxiety, nurse practitioner, nursing care, COVID-19.





## Introducción

Ante la pandemia (SARS-CoV-2/COVID-19), que está produciendo transformaciones importantes y complejas, originadas por la propia enfermedad como por sus efectos a nivel económico que están afectando como nunca a la historia de la humanidad, existen repercusiones producto de la globalización en todos los campos del desarrollo humano.<sup>1</sup>

El personal de enfermería tiene la necesidad de explicarse lo que ocurre en su entorno ya que no puede afrontar estas situaciones sin sufrir un grado variable de malestar que demuestra que estas experiencias escapan a su control. Cuando el esfuerzo por cumplir con unas metas implica una sobrecarga individual acompañada de malestar, en términos generales, se dice que está sometido a una situación de angustia.<sup>2</sup>

La ansiedad no es un estado que puede ser obviado o podría ser siempre remediado, sino más bien un estado del cual se debe conocer su existencia, para intentar controlar la situación que lo favorece y en última instancia, la posibilidad de prevenirlo.<sup>3,4,5,6</sup>

La organización mundial de la salud (OMS);<sup>7</sup> reiteró el concepto de ansiedad como un estado emocional displacentero que se acompaña de cambios somáticos y psíquicos, que pueden presentarse como una reacción adaptativa o como síntoma o síndrome que acompaña a diversos padecimientos médicos y psiquiátricos.

El propio Sigmund Freud,<sup>9</sup> describe que surge a raíz del conflicto mental. Sería como una «transformación tóxica» de nuestras energías, de un Ello que necesita determinadas cosas y que no puede alcanzar ni satisfacer.<sup>9</sup>

El sistema nervioso central no solo tiene un papel esencial en la regulación de la respuesta general de la ansiedad, sino que es una de las principales dianas. Algunos autores citan que los principales mediadores (catecolaminas y glucocorticoides) pueden activar mecanismos pro y antiinflamatorios, dependiendo de la naturaleza, intensidad y duración del estímulo estresante.<sup>11,12,13</sup>

Sabemos que las condiciones de ansiedad prolongada y sus repuestas psicosomáticas afectan nuestra calidad de vida, el funcionamiento social, familiar, académico o laboral de la persona que lo padece y derivan en consecuencias para su entorno.<sup>14</sup>

Se han descrito diferentes formas de afectación al ser humano por lo que el síndrome de ansiedad se debe considerar como un proceso dinámico, muy complejo que ocasiona efectos biológicos, psicológicos y sociales que afectan la salud de las personas; en nuestro estudio del personal de enfermería, pueden llegar a alterar la salud individual tanto en forma como de alteraciones psicosomáticas y trastornos psicológicos graves.<sup>15,16</sup>

Respecto a las principales fuentes de ansiedad en caso de una pandemia para el personal de enfermería, encontramos: tratar con la muerte, conflictos con los compañeros, preparación inadecuada para abordar las necesidades emocionales de los pacientes y sus familias, falta de apoyo del personal, carga de trabajo, incertidumbre en cuanto a los tratamientos clínicos e incertidumbre de poder adquirir el padecimiento y afectaciones que puedan tener los seres queridos.<sup>17,18</sup>

De ahí que con el presente estudio se busca identificar los niveles de angustia que presenta el personal de enfermería ante situaciones extraordinarias como es el de una pandemia para ofrecer medidas preventivas y en su caso curativas que permitan evitar alteraciones mayores ante la presencia del síndrome de ansiedad.

## Material y métodos

Estudio cuantitativo, descriptivo, prospectivo y transversal, que se llevó a cabo en todos los servicios de un Hospital Regional del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) del sur de la Ciudad de México en los turnos matutino y vespertino.

La población participante fue el personal de enfermería, los criterios de inclusión comprendieron profesional y no profesional de enfermería, excluyendo el personal que no aceptó participar en el estudio. Si bien el tamaño regular de la planta laboral de enfermería es de 800 enfermeras, al momento de realizar la investigación era de 590, cifra a partir de la cual se calculó el tamaño de la muestra con la fórmula para el cálculo de muestras en poblaciones finitas, con un margen de error del 5% y nivel de confianza de 90%.

La muestra se compuso de 185 enfermeras incluidas en la investigación y fueron elegidas por conveniencia, mediante muestreo aleatorio simple. Previo a la selección se informó al personal sobre la posibilidad de participar o no en el estudio.

**VARIABLES:** las variables principales de la investigación fueron, depresión y ansiedad en el personal de enfermería.

**Instrumento de medición:** se utilizó la Escala de depresión y ansiedad de Goldberg la cual es ampliamente usada en el mundo para detectar depresión y ansiedad en población general, se compone de dos subescalas de 9 ítems de respuesta dicotómica cada una.

Respecto a la escala de depresión el punto de corte es de 3 respuestas positivas para detectar depresión, y de 4 para la segunda escala, es decir, para detectar ansiedad. Respecto a





su consistencia interna, en la presente investigación se obtuvo un Índice de Kuder-Richardson-20 de 0.868.

Se capturó la información recolectada, en una base de datos en el Programa Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS V. 25 y se obtuvieron las frecuencias y porcentajes de los datos sociodemográficos de los participantes, así como de quienes presentaron ansiedad, depresión, ansiedad y depresión. La investigación se sometió a evaluación por comité de ética e investigación del hospital donde se llevó a cabo el estudio.

## Resultados

La mayor parte de los participantes son mujeres (110, 40.5%), del turno vespertino (117, 63.2%) respecto al grupo de edad predominante se encuentran quienes tienen entre 30 y 39 años (67, 36.2%) seguido de quienes tienen entre 19 y 29 años (47, 25.4%).

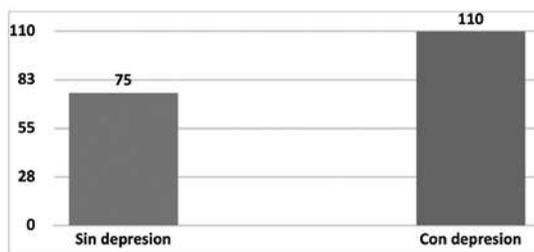
Sobre el lugar de residencia de los participantes, la gran mayoría de ellos proviene del Estado México. Otra característica predominante es su categoría laboral, ya que la mayoría de ellos cuenta con categoría de enfermera general (165, 89.2%), seguido por quienes cuentan con categoría de auxiliar de enfermería (20, 10.8%).

Con relación al puesto, se reporta que la mayor parte es personal operativo (135, 73%). Respecto al ingreso mensual aproximado, el más frecuente se encuentra entre \$4001 a \$6500 (131, 70.8%).

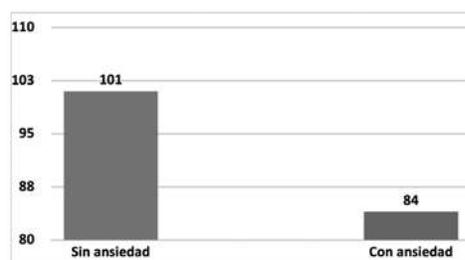
### Depresión y ansiedad en el personal de salud

Una parte significativa de los participantes fueron identificados con depresión a través del cuestionario (110, 60%) (Ver gráfica 1), y en menor proporción con ansiedad (84, 46%) (Ver gráfica 2).

**Gráfica 1. Nivel de depresión del personal de salud.**



**Gráfica 2. Ansiedad en el personal de salud.**



Una parte importante de los participantes fue identificado con ansiedad y depresión (84 45%) y destaca que absolutamente todos presentan al menos una de las siguientes condiciones: ansiedad, depresión o ansiedad y depresión. (Ver tabla 2.)

**Tabla 2. Participantes con ansiedad y depresión.**

	Con depresión	Sin depresión
Con ansiedad	84 (45%)	75 (40%)
Sin ansiedad	26 (14%)	0 (0%)

## Discusión

Es necesario tener en cuenta que la ansiedad es en los seres humanos un mecanismo adaptativo que colabora a poner en marcha mecanismos de defensa frente a situaciones que comprometen la estabilidad psicofísica de los individuos pero debe de ser limitada y adaptada al tiempo que no debe alargarse por ser un factor de riesgo más para la salud de las personas.

Los resultados que se obtienen son alarmantes respecto al porcentaje de personal de enfermería con síndrome de ansiedad, estos resultados permitirán a la organización tomar estrategias que hagan reducir en el personal los niveles de ansiedad y depresión, lo cual se verá reflejado en el actuar diario de los profesionales de enfermería; así mismo actuar oportunamente para disminuir los síntomas que se pueden desencadenar como bien se ha mencionado dentro de esta investigación. Es importante que se siga investigando esta situación que hoy en día invade a muchos y no solo a profesionales de enfermería, sino a todo el personal sanitario que se ve involucrado en la pandemia por coronavirus.

## Referencias Bibliográficas

- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Enfermedad del coronavirus 2019: sobrellevar el estrés. CDC. [Internet] 2020. [Consultado el 20 julio 2020]. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/managing-stress-anxiety.html>
- Lozano VA. Impacto de la epidemia del coronavirus (COVID-19) en la salud mental del personal de salud y en la población general de China. Rev. Neuropsiquiatr. [Internet] 2020. [Consultado 17 julio 2020]. 83(1):51-56. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/rnp.v83i1.3687>
- Jacobson NC, Newman MG. Avoidance mediates the relationship between anxiety and depression over a decade later. Journal of anxiety disorders. [Internet] 2014. [Consultado 17 julio 2020]. 28(5):437-445. doi:10.1016/j.janxdis.2014.03.007
- Sandín, B. & Chorot, P. (1995). Concepto y categorización de los trastornos de ansiedad. In A. B. Belloch, B. Sandín & F. Ramos (Eds.), Manual de psicopatología (Vol. 2 pp.53-80). Madrid: McGraw-Hill.
- Spielberger, CD. Notes and Comments Trait-State Anxiety and. 3:3, 265-279, DOI: 10.1080/00222895.1971.10734907 Motor Behavior. Journal of motor behavior. [Internet] 2013. [Consultado 18 julio 2020] 3:3, 265-279. Disponible en: DOI: 10.1080/00222895.1971.10734907
- Suárez RM. Introducción a la psiquiatría. Buenos Aires, Argentina: Salerno. 1995
- Organización Mundial de la Salud. Salud Mental. La Salud mental en el lugar de trabajo. OMS [Internet] 2017. [Consultado 18 julio 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/mental\\_health/es/](https://www.who.int/mental_health/es/)
- Melamed FA. Las teorías de las emociones y su relación con la cognición:





- un análisis desde la filosofía de la mente. Redalyc. [Internet] 2016. [Consultado 18 julio 2020]. 49: 13-38. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/185/18551075001.pdf>
9. Freud, S. Introducción al psicoanálisis. Madrid. Alianza. 1971.
  10. Tyrer P. Major common symptoms in psychiatry. Anxiety. Br J Hosp Med. [Internet] 1982 [Consultado 22 junio 2020]. (2):109-113. Disponible en: <https://europepmc.org/article/MED/6120730>
  11. Alonso FF. Psicopatología del trabajo. Barcelona: Edikamed. 1998. 3:213
  12. Bell CC. American Psychiatric Association. Diagnostic and stastical manual of mental disorders. JAMA. [Internet] 1994. [Consultado 18 julio 2020]. 272(10):828-829. Diponible en: doi:10.1001/jama.1994.03520100096046
  13. Ayuso, J. L. Trastornos de angustia. Barcelona: Ediciones Martínez Roca. 1988.
  14. Ozamiz EN, Dosil SM, Picaza GM, Idoiaga MN. Niveles de estrés, ansiedad y depresión en la primera fase del brote del COVID-19 en una muestra recogida en el norte de España. Cad. Saúde Pública. [Internet] 2020. [Consultado 17 de julio 2020]. 36(4):e00054020. Disponible en: <https://blog.scielo.org/wp-content/uploads/2020/04/1678-4464-csp-36-04-e00054020.pdf>
  15. Jianbo Lai, Simeng, Ying Wang, et al. Factors Associated With Mental Health Outcomes Among Health Care Workers Exposed to Coronavirus Disease 2019. JAMA Netw [Internet]. 2020; [Consultado 18 julio 2020]. 3(3):e203976. Disponible en: doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.3976
  16. Vicente HM. Pandemia COVID-19 situaciones de ansiedad y uso de tratamientos distintos a los psicofármacos. Research Gate [Internet]. 2020. [Consultado 18 julio 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/341733974>
  17. De Castro PN. La ansiedad y el miedo como manifestación psicológica ante la situación del coronavirus. Boletín científico del CIMEQ. [Internet] 2020. [Consultado 17 de julio 2020]. 1(8). Disponible en: <https://files.sld.cu/cimeq/files/2020/05/Bol-CCimeq-2020-1-8-pag3-4.pdf>
  18. Diario independiente de contenido enfermero. Un estudio de la UCM concluye que el 79.5% de los sanitarios padece ansiedad tras la primera oleada de COVID-19. DICEN [Internet] 2020. [Consultado 18 julio 2020]. Disponible en: <https://www.enfermeria21.com/diario-dicen/un-estudio-de-la-ucm-concluye-que-el-795-de-los-sanitarios-padece-ansiedad-tras-la-primera-oleada-de-covid-19/>



---

---

# Mecanismos de Transmisión

Flores Silva Víctor.

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades.

---

## Resumen

Como resultado de la actual pandemia por COVID-19, la evolución de los acontecimientos y el esfuerzo conjunto de la comunidad científica mundial, están generando gran cantidad de información que se modifica rápidamente mediante nuevas evidencias. En el presente artículo se pretende hacer una revisión detallada de la evidencia científica disponible en torno a los mecanismos de transmisión del virus SARS-CoV2, causante de la enfermedad denominada COVID-19.

Cabe señalar que debido a esa constante modificación en la información, se han evidenciado nuevos hallazgos respecto a estos mecanismos de transmisión del virus, por eso preciso hacer la aclaración que en el presente artículo nos enfocamos en aquellos cuya evidencia está científicamente comprobada, por lo que puede darse el caso de que estos varíen en un tiempo corto.

Palabras clave: Mecanismos de transmisión, Virus SARS-CoV2, Enfermedad COVID-19

## Summary

*As a result of the current COVID-19 pandemic, development developments and the joint effort of the global scientific community, are generating a large amount of rapidly changing information through new evidence, this article aims to make a detailed review of the available scientific evidence around SARS-CoV2 virus delivery mechanisms, causing the disease called COVID-19.*

*It should be noted that due to this constant change in information, new findings have been evident regarding these mechanisms of transmission of the virus, so it is necessary to make the clarification that in this article we focus on those whose evidence is scientifically proven, so it may be the case that these vary in a short time.*

**Keywords:** Transfer Mechanisms, SARS-CoV2 Virus, COVID-19 Disease

---

## Antecedentes

A finales del año 2019, se comenzó a tener conocimiento sobre la existencia de un nuevo virus perteneciente a la familia de los coronavirus, los cuales son causantes de enfermedades que van desde casos leves como un simple resfriado, o bien, llegar a provocar enfermedades respiratorias muy graves. Una de las características principales de los coronavirus es que pueden circular entre humanos y animales.

Los coronavirus reciben su nombre por la forma de las espigas en su superficie. Existen cuatro subgrupos principales de coronavirus, conocidos como alfa, beta, gamma y delta.

Los coronavirus humanos se identificaron por primera vez a mediados de la década de los años 60, y se ha llegado a señalar que los siete tipos de coronavirus que regularmente circulan entre las personas son: 229E (coronavirus alfa), NL63 (coronavirus alfa), OC43 (coronavirus beta), HKU1 (beta coronavirus), MERS-CoV Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (coronavirus beta),

SARS Síndrome Respiratorio Agudo Severo (coronavirus beta) y el actual SARS-CoV2.

Cabe señalar que las personas de todo el mundo, comúnmente se infectan con los coronavirus humanos 229E, NL63, OC43 y HKU1.<sup>1</sup>

Este nuevo coronavirus ha sido denominado SARS-CoV2 y es causante de la enfermedad de la COVID-19, que se ha multiplicado por diferentes países del mundo, a tal grado que ha sido declarada una pandemia por la Organización Mundial de la Salud.

Es importante señalar que, de acuerdo al análisis de los datos públicos de la secuencia del genoma del SARS-CoV2 y los virus relacionados al mismo, varios investigadores no encontraron evidencia de que el coronavirus se haya producido en laboratorio o haya sido diseñado de otro modo, como lo han declarado algunos investigadores en sus publicaciones, por lo que es más





factible considerar como conclusión del origen del coronavirus el que se dio de manera natural.

Como fundamento de lo anterior se ha llegado a señalar el análisis realizado por un grupo de investigadores de carácter multinacional e interdisciplinario, sobre la plantilla génica para las proteínas espiga, una especie de armaduras en el exterior del virus que utiliza para atrapar y penetrar las paredes externas de las células humanas y animales. Es decir, se centraron en dos características importantes de la proteína espiga: el dominio de unión al receptor (RBD), algo parecido a un tipo de gancho de agarre que se adhiere a las células huésped, y el sitio de escisión, algo parecido a un abridor de latas molecular que permite que el virus se abra e ingrese a las células anfitrionas.

Los científicos descubrieron que la porción RBD de las proteínas de la punta del SARS-CoV-2 había evolucionado para enfocarse efectivamente en una característica molecular en el exterior de las células humanas llamada ACE2, un receptor involucrado en la regulación de la presión arterial. De tal manera que la proteína del pico SARS-CoV-2 logró tener una efectiva unión a las células humanas.<sup>2</sup>

Además, esta evidencia de evolución natural se respaldó por datos sobre la columna vertebral del SARS-CoV-2: su estructura molecular general. Si alguien buscara diseñar un nuevo coronavirus como patógeno, lo habrían construido a partir de la columna vertebral de un virus que se sabe que causa enfermedades.

De acuerdo con Kristian Andersen, del centro de investigación biomédico Scripps Research, estas dos características del virus, las mutaciones en la porción RBD de la proteína espiga y su columna vertebral distinta, descartan la manipulación de laboratorio como un posible origen del SARS-CoV-2

Ante este escenario, las dos características distintivas de la proteína espiga del SARS-CoV-2, la porción RBD que se une a las células y el sitio de escisión que abre el virus, habrían evolucionado a su estado actual antes de infectar a personas.

En este caso, la epidemia actual probablemente surgiría rápidamente tan pronto como los humanos se infectaran, ya que el virus ya habría desarrollado las características que lo hacen patógeno y capaz de propagarse entre personas.

En el otro escenario propuesto, una versión no patógena del virus habría saltado de un huésped animal a humanos y, luego, evolucionado a su estado patógeno actual dentro de la población humana. Por ejemplo, algunos coronavirus de pangolines, mamíferos tipo armadillo que se encuentran en Asia y África, tienen una estructura RBD muy similar a la del SARS-CoV-2.

Es preciso mencionar que algunos científicos han descubierto que el esqueleto del SARS-CoV-2 difiere sustancialmente de los de los coronavirus ya conocidos y en su mayoría se parece a los virus relacionados que se encuentran en los murciélagos y los pangolines.

En el primero de los escenarios, el virus habría evolucionado a su estado patógeno actual a través de la selección natural en un huésped no humano y luego habría saltado a las personas. Así es como habrían aparecido brotes previos de coronavirus en humanos al contraer el virus después de la exposición directa a civetas (SARS) y camellos (MERS).

Es por ello que los investigadores propusieron al murciélago como el reservorio más probable para el SARS-CoV-2, ya que es muy similar a un coronavirus de murciélago. Sin embargo, no hay casos documentados de transmisión directa murciélago-persona, lo que sugiere que, probablemente, pudo haber un huésped intermedio entre murciélagos y humanos.

Un coronavirus de un pangolín podría haberse transmitido a un humano, ya sea directamente o a través de un huésped intermedio, como civetas o hurones los cuales son susceptibles a la infección.

Cabe mencionar que en condiciones experimentales, tanto los gatos como los hurones pudieron transmitir la infección a otros animales de la misma especie.

Hasta la fecha se tiene conocimiento que varios perros, gatos domésticos y un tigre, estando en contacto con humanos infectados han dado positivo a COVID19.

Entonces, como explican los investigadores, la otra característica de la proteína de espiga, el sitio de escisión, podría haber evolucionado dentro de un huésped humano, posiblemente a través de una circulación limitada no detectada en la población humana antes del comienzo de la epidemia.

Así mismo, se ha llegado a señalar que el sitio de escisión del SARS-CoV-2 parece similar a los de cepas de gripe aviar que se ha demostrado que se transmite fácilmente entre personas. El SARS-CoV-2 podría haber desarrollado un sitio de escisión igual de virulento en células humanas y acelerar el inicio de la epidemia actual, ya que el coronavirus posiblemente se habría vuelto mucho más capaz de propagarse entre personas.<sup>3</sup>

Ahora es necesario hablar un poco de las formas y de los mecanismos de transmisión de las enfermedades entre los seres humanos.

Es importante que para comprender el desarrollo de las enfermedades infecciosas es preciso estar al tanto de términos tales como: agente infeccioso, reservorio y la fuente de Infección,



mecanismo de transmisión de enfermedades y huésped susceptible, entre otros no menos importantes.

Por ello, debemos considerar por agente infeccioso al organismo vivo como lo es una bacteria, parásito, virus, hongos, espiroquetas, entre otros, capaz de entrar y originar en un huésped sano una enfermedad contagiosa.

Entre las principales características que podemos encontrar en los agentes biológicos están las siguientes:

- **Patogenicidad:** capacidad del agente para producir la enfermedad en el huésped.
- **Virulencia:** es el grado o poder de la patogenicidad del agente.
- **Poder de Invasión:** competitividad que posee un agente para multiplicarse.
- **Especificidad:** cuando un agente produce una infección en una o varias especies.
- **Poder de Contagio:** es el grado de propagación de la enfermedad que posee un agente.

Y por ultimo, el mecanismo de transmisión que viene siendo el mecanismo o la forma como el agente pasa del huésped portador al huésped susceptible.<sup>5</sup>

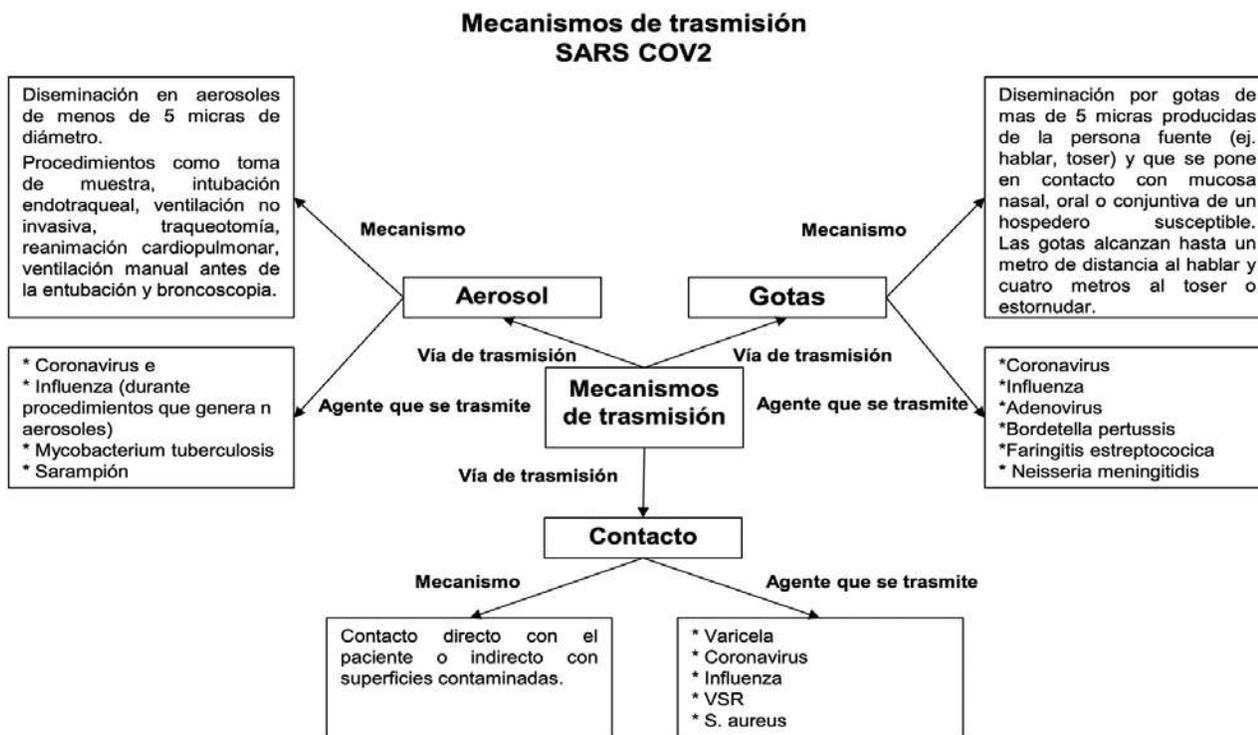
En tanto que por reservorio debe entenderse al hábitat (humano o animal) donde inicia, desarrolla y multiplica el agente infeccioso. Así mismo, la fuente de infección es lugar casual desde donde parte el agente infeccioso hasta llegar a un huésped sano susceptible.<sup>4</sup>

De igual manera, por puerta de salida debemos considerar la vía por la cual el agente causal abandona al huésped portador. En el caso del SARS-CoV-2 se considera como la principal puerta de salida la saliva de la persona contagiada con el virus, entre otras que se mencionan más adelante.

El huésped susceptible es el individuo que puede recibir al agente, debido a una serie de condiciones individuales o grupales que puede llegar a presentar, siendo en algunas personas más susceptibles a otras.

En tanto que por puerta de entrada se considera a la vía por la cual el agente causal ingresa al huésped susceptible. Suele coincidir con la puerta de salida; para el caso del SARS-CoV-2 puede ser la boca, las fosas nasales o los lagrimales de los ojos.

- **Gotitas o aerosoles:** cuando una persona infectada tose, estornuda o habla, las gotitas o las partículas pequeñas



Fuente: Secretaría de Salud (2020). Coronavirus. <https://coronavirus.gob.mx/personal-de-salud/>





llamadas aerosoles con el virus salen de su nariz o de su boca al aire. Cualquier persona que esté a menos 1.5 metros de esa personas puede inhalar esas gotitas o partículas.

- **Transmisión por el aire:** estudios indican que el virus puede permanecer activo en el aire hasta 3 horas. Se te puede meter en los pulmones si alguien que lo tiene exhala y tú inhalas ese aire.
- **Transmisión por superficies:** también puedes adquirir el virus si tocas superficies que han sido expuestas a una persona con el virus, por tos o por estornudos. Es posible que toques una encimera o un pomo contaminado con el virus, y que luego te toques la boca, la nariz o los ojos. El virus puede vivir de 2 a 3 días en superficies de plástico y acero inoxidable. Para detener su transmisión, limpia y desinfecta todas las encimeras, los pomos y otras superficies que tú y tu familia tocan varias veces al día.
- **Transmisión fecal-oral:** estudios también sugieren que las partículas del virus están presentes en las heces fecales de personas infectadas. Pero los expertos no saben si la infección se puede transmitir por contacto con las heces de personas infectadas. Si esa persona usa el baño y no se lava las manos, puede infectar cosas y personas que toca.

El virus se transmite, por lo general, por personas que presentan síntomas. Pero es posible transmitir el virus y no tener indicios de él. Algunas personas que no saben que lo adquirieron se lo pueden transmitir a otras. A esto se le llama transmisión asintomática. También puedes transmitir el virus antes de notar los síntomas de la infección, y a eso se le llama transmisión pre sintomática.<sup>6</sup>

Se desconoce con certeza el tiempo en que el COVID-19 es capaz de permanecer en superficies inanimadas, por lo que es importante resaltar la higiene constante de manos, sobretodo después de tocarse nariz, ojos y boca (para evitar la auto inoculación), así como la adecuada limpieza y desinfección de superficies como pilares fundamentales en el control de infecciones.

A la fecha, diversos estudios han demostrado que el virus de la COVID-19 puede sobrevivir hasta 72 horas en superficies de plástico y acero inoxidable, menos de 4 horas en superficies de cobre y menos de 24 horas en superficies de cartón.

Sin embargo la Organización Mundial de la Salud (OMS), nos menciona que lo más importante que hay que saber sobre el contacto del coronavirus con superficies, es que éstas se pueden limpiar fácilmente con desinfectantes domésticos comunes que eliminan el virus.<sup>7</sup>

Se debe mencionar que los mecanismos de transmisión varían de acuerdo con los diferentes agentes, el tipo de infección y el

estado inmunológico de la persona. Igualmente, el período de transmisibilidad varía de acuerdo con los diferentes agentes.

De igual forma, el ambiente, el clima y la geografía son factores que influyen en los patrones de las enfermedades infecciosas. La temperatura y la humedad influyen no sólo en los agentes biológicos que sobreviven y se mutan según sus condiciones, sino que influyen o se relacionan con las condiciones de vida del ser humano, que a su vez favorecen o inhiben la transmisión de microorganismos.

Por otro lado, es necesario mencionar que los microorganismos son fundamentales para el proceso infeccioso. Sus capacidades inherentes favorecen en su papel, como lo hacen los atributos específicos del hospedero y los entornos físicos y sociales con los que se relaciona.

El concepto de que los microorganismos primero deben vencer las defensas del hospedero para entrar en el cuerpo y establecerse en él, multiplicándose a continuación para causar algún deterioro, está implícito en los estudios de patogénesis, para determinar su capacidad infecciosa de estos microorganismos.<sup>7</sup>

### Posibles formas de trasmisión del coronavirus SARS-CoV-2

Cabe señalar que a partir del inicio de los contagios en la provincia china de Wuhan, se han venido realizando una serie de estudios con el fin de determinar las posibles y variadas formas en que puede darse la trasmisión del coronavirus SARS-CoV-2 entre los seres humanos, pues hasta el momento muchos aspectos sobre el propio virus siguen siendo desconocidos para el ser humano.

A continuación se mencionan algunas de las principales formas consideradas por algunos investigadores como las principales formas de trasmisión del virus, no sin antes precisar que hasta el momento algunas de las evidencias científicas han demostrado que la COVID-19 se transmite fundamentalmente de tres maneras: por contacto (directo o indirecto), en gotículas y en forma de aerosol. Cualquiera de estas tres vías de transmisión es compleja y depende de múltiples factores, lo que hace más difícil su modelación y estudio.<sup>2</sup>

#### De persona a persona

Una persona puede contraer la COVID-19 por contacto con otra que esté infectada por el virus. La enfermedad se propaga principalmente de persona a persona a través de las gotículas que salen despedidas de la nariz o la boca de una persona infectada al toser, estornudar o hablar. Estas gotículas son relativamente pesadas, no llegan muy lejos y caen rápidamente al suelo. Una persona puede contraer la COVID-19 si inhala las gotículas procedentes de una persona infectada por el virus. Por eso es importante mantenerse al menos a un metro y medio de distancia de los demás. Estas gotículas pueden caer sobre





los objetos y superficies que rodean a la persona, como mesas, pomos y barandillas, de modo que otras personas pueden infectarse si tocan esos objetos o superficies y luego se tocan los ojos, la nariz o la boca.

Es importante considerar que muchas personas con COVID-19 presentan solo síntomas leves, particularmente en las primeras etapas de la enfermedad.

A la fecha se sabe que las personas sin síntomas tienen la capacidad infecciosa de transmitir el virus, aunque es difícil precisar con qué frecuencia y con qué grado de patogenicidad y virulencia ocurre. Por ello la OMS sigue fomentando y realizando los estudios necesarios sobre esta cuestión, con el propósito de hacer las precisiones en la materia y emitir la información que permita prevenir este tipo de transmisión del SARS CoV2 entre la población mundial.

De igual manera, se debe considerar que de acuerdo con algunas investigaciones llevadas a cabo, se ha llegado a determinar que los niños y los adolescentes tienen las mismas probabilidades de infectarse que cualquier otro grupo de edad y pueden propagar la enfermedad, aunque estos mismos estudios han concluido que los niños y los adultos jóvenes tienen menos probabilidades de desarrollar una enfermedad grave, pero sin descartar que con todo sí se han llegado a dar casos graves en estos grupos de edad.<sup>7</sup>

### Transmisión comunitaria

Existen algunos casos cuando una persona puede determinar cómo adquirió el virus, porque sabe que ha tenido contacto con una persona enferma, sin embargo, existen algunos otros casos donde no se sabe. La transmisión comunitaria ocurre cuando alguien adquiere el virus sin saber que ha tenido contacto con una persona que está infectada, también conocida como transmisión comunitaria.

### Transmisión vertical intrauterina

Actualmente los datos disponibles sobre mujeres embarazadas y enfermas por SARS-CoV-2 son limitados. Sin embargo, algunos estudios realizados principalmente en China han tenido como resultado que no hay evidencia de infección intrauterina causada por transmisión vertical en mujeres que desarrollan neumonía por COVID-19 al final del embarazo, por lo cual se considera conveniente detallar a continuación los principales hallazgos de uno de estos estudios:

## Material y métodos

Los registros clínicos, los resultados de laboratorio y

las tomografías computarizadas de tórax se revisaron retrospectivamente para nueve mujeres embarazadas con neumonía por COVID-19 confirmada por laboratorio (es decir, con muestras de faringe materna con hisopo que fueron positivas para el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) que ingresaron al Hospital Zhongnan de la Universidad de Wuhan, China, del 20 al 31 de enero de 2020. La evidencia de transmisión vertical intrauterina fue evaluada mediante la prueba de la presencia de SARS-CoV-2 en muestras de líquido amniótico, sangre del cordón umbilical y muestreo de faringe neonatal con hisopo. También se recolectaron y analizaron muestras de leche materna de las pacientes después de la primera toma.

Resultados: Las 9 pacientes finalizaron su embarazo con cesárea en el tercer trimestre (36 a 39.4 SDG). Algunas presentaron fiebre (7), tos (4), dolor muscular (3), dolor de garganta (2), malestar general (2) y diarrea (1). Se detectó sufrimiento fetal en dos casos. Cinco pacientes tuvieron linfopenia y tres presentaron aumento en la concentración de aminotransferasa. Ninguna de las pacientes desarrolló neumonía grave o falleció. Se registraron nueve nacimientos vivos. No se reportaron casos de asfixia neonatal. Todos los bebés tuvieron Apgar de 8 y 9 al minuto y de 9 y 10 a los 5 minutos. Se analizaron muestras de líquido amniótico, sangre de cordón umbilical, muestras faríngeas neonatales y leche materna en 6 pacientes, las cuales dieron negativo para SARS-CoV-2.

Interpretación: Las características clínicas de neumonía por COVID-19 en pacientes embarazadas fueron similares a las pacientes no embarazadas con neumonía por COVID-19.<sup>9</sup>

### Las mascotas y el COVID-19

Se sabe de algunas mascotas que han dado resultados positivos de la prueba del nuevo coronavirus. No todos estos animales han tenido indicios de la enfermedad, pero algunos han tenido síntomas leves.

Es probable que estos animales hayan adquirido el virus porque tuvieron contacto cercano con una persona infectada. Las autoridades de salud pública dicen que siguen estudiando COVID-19, pero que no hay evidencia que las mascotas contribuyen a su transmisión.

## Consideraciones

Es poco probable que adquieras el COVID-19 por contacto con empaques, artículos que se compran en el supermercado o comida. Es importante que limites tu contacto con otras personas. Si haces las compras del supermercado, trata de permanecer a por lo menos a 1.5 metros de distancia de otras personas en la tienda. Es posible que no puedas hacer eso todo el tiempo, así que también usa cubre bocas.





Si usas un servicio de entrega a domicilio, pídeles a los mensajeros que te dejen en la puerta las bolsas del supermercado, la comida o los paquetes. Lávate las manos por un mínimo de 20 segundos antes y después de meter los paquetes en la casa.

Si quieres, limpia los paquetes de plástico, metal o vidrio con agua y jabón. Luego, limpia y desinfecta las encimeras y cualquier superficie que tocaste o que tocaron las bolsas.

La mejor manera de frenar la transmisión del virus es limitando tu contacto con otras personas. Eso ayudará a aplanar la curva. Y eso se puede hacer de varias maneras:

- Trabaja, si puedes, desde tu casa.
- Evita viajar lo más que puedas. Es muy importante que evites viajar si eres una persona de tercera edad o si alguien en tu casa es de tercera edad, o si ambos tienen una condición de salud que aumenta la probabilidad que la COVID-19 sea más grave.
- Haz tus visitas con tu familia y amigos por teléfono y por computadora, en lugar de hacerlas en persona.
- Si tienes que salir, párate a una distancia de por lo menos 6 pies de otras personas.
- Cuando salgas de tu casa, sigue las recomendaciones de los gobiernos locales y estatales o los mandatos sobre los cubre bocas o mascarillas.
- Lávate las manos con frecuencia.
- Si te enfermas, quédate en un cuarto apartado de las otras personas que viven en tu casa.
- Si puedes, usa el internet para hacer tus compras de supermercado, artículos de farmacia y otros productos.
- Asegúrate que tus mascotas no tengan contacto con personas y con animales que no viven en tu casa. Los gatos deben permanecer fuera de la casa lo más que se pueda. Limpia correctamente los desperdicios de animales. Lávate las manos después de hacerlo. Te debes también lavar las manos después de tocar a los animales, su comida o sus juguetes. Si tienes síntomas de COVID-19 limita contacto con tu mascota. Si no puedes pedirle a alguien que cuide a tu mascota, usa una mascarilla de tela cuando estés a su alrededor, y lávate las manos antes y después de interactuar con ella.
- Es posible que creas que las medidas que limitan reuniones grandes de personas, sugieren que las personas trabajen desde sus casas y cierran escuelas, restaurantes y teatros

son exageradas. Pero los expertos en salud dicen que son las mejores medidas para detener la propagación del virus.

A medida que se relajan estas restricciones, ten presente que el virus no ha desaparecido. Se precavido cuando tengas contacto con los demás.

## Referencias bibliográficas

1. Secretaría de Salud (2020). Coronavirus. Consultado el 07 de mayo del 2020. Disponible en <https://coronavirus.gob.mx/personal-de-salud/>
2. Pérez, Roberto (2020). Análisis preliminar de modelos SIRD para la predicción de la COVID-19: caso de la provincia de Holguín. Consultado 10 de mayo del 2020. Disponible en <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/articulo/view/824/838>
3. Fernández, José (2020). COVID-19: Científicos confirman que su origen es natural. Consultado el 10 de mayo del 2020. Disponible en <https://biotechmagazineandnews.com/covid-19-cientificos-confirman-que-su-origen-es-natural/>
4. Intergenética (2020). Transmisión de enfermedades. Mecanismos y su importancia. Consultado 12 de mayo del 2020. Disponible en <https://youna.es/transmision-enfermedades-mecanismos-importancia/>
5. Bioamérica6 (2020). Mecanismos de transmisión de las enfermedades. Consultado 12 de mayo del 2020. Disponible en <https://bioamerica6.jimdofree.com/epls-lec-4-transmisi%C3%B3n>
6. WebMD LLC (2020). ¿Cómo se propaga el coronavirus?. Consultado 15 de mayo del 2020. Disponible en <https://www.webmd.com/lung/coronavirus-espanol/coronavirus-transmision-general>
7. Organización Mundial de la Salud (2020). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Consultado 14 de mayo del 2020. Disponible en <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
8. Observatorio Anáhuac de Salud Pública (2020). Síntesis COVID-19. Consultado 14 de mayo del 2020. Disponible en [https://www.anahuac.mx/mexico/sites/default/files/observatorio-fichas/CDC\\_20.pdf](https://www.anahuac.mx/mexico/sites/default/files/observatorio-fichas/CDC_20.pdf)
9. Ramírez Gómez, Martha Cecilia; Díaz de Correa, Yamile; Luna Villamil, Marta Alicia. El profesional de enfermería en la vigilancia epidemiológica de las infecciones intrahospitalarias. Guías ACOFAEN. Biblioteca Lascasas, 2005; 1. Disponible en <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0019.php>



# Artículos de revisión

## Breviario de la Alteración Imune por el Sars-Cov-2 (COVID-19)

Vargas Hernández Joel Alberto,<sup>2</sup> Mendieta Zerón Hugo,<sup>2</sup> Hinojsa Juárez Araceli Consuelo.<sup>1,2</sup>

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Coordinación de Regulación Sanitaria.<sup>1</sup>  
Universidad Autónoma del Estado de México.<sup>2</sup>

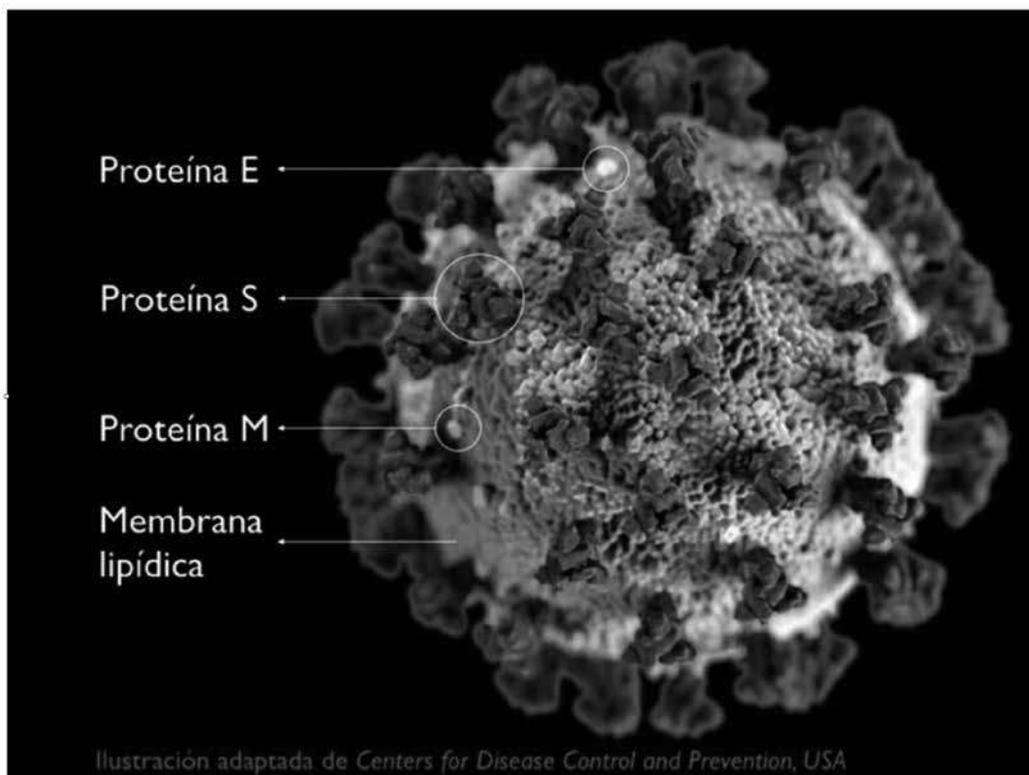


Ilustración Creada por el Centro de Prevención y Control de Enfermedades de Estados Unidos (CDC)  
Fuente: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/7-tipos-coronavirus-que-infectan-humanos\\_15353](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/7-tipos-coronavirus-que-infectan-humanos_15353)

### Agente Etiología

Los coronavirus se clasifican en 4 géneros: alfa, beta, delta y gamma, de los cuales hasta el momento se sabe que los coronavirus de tipo alfa y beta infectan a los humanos, provocando enfermedades que van desde el resfriado común hasta afecciones más graves, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), que causó miles de muertes en 2002. Cuatro de los HCoV (HCoV 229E, NL63, OC43 y HKU1) son endémicos en todo el mundo y representan del 10 al 30% de las infecciones del tracto respiratorio superior en adultos.<sup>1,2</sup>

La familia Coronaviridae, subfamilia Orthocoronaviridae, género Betacoronavirus, subgénero Sabecovirus, especie Coronavirus comúnmente conocido como coronavirus, es una de las dos

subfamilias de la familia Coronaviridae que incluyen genogrupos filogenéticamente similares de virus ARN monocatenario con una nucleocápside helicoidal y puntas en forma de corona en la superficie del virus de donde esta familia de virus adquiere su nombre.<sup>3</sup>

Hasta la fecha se han registrado treinta y nueve especies de coronavirus. Varias especies son de reciente investigación, ya que no habían sido identificadas previamente en humanos y sobre ellas existe poca información sobre la transmisión, gravedad e impacto clínico.<sup>4</sup>



Existen 4 géneros de coronavirus:

1. Alfacoronavirus: anteriormente conocido como Coronavirus grupo 1 (CoV-1) con 12 subgéneros y 17 especies.
2. Betacoronavirus: anteriormente conocido como Coronavirus grupo 2 (CoV-2) con 5 subgéneros y 11 especies.
3. Deltacoronavirus: con 4 subgéneros y 7 especies.
4. Gammacoronavirus: con 2 subgéneros y 2 especies

Los géneros Alfacoronavirus y Betacoronavirus tienen a murciélagos como huésped y el género Gammacoronavirus incluye todos los coronavirus aviares identificados.<sup>5,6</sup>

Algunos coronavirus solo afectan a los animales, pero otros también pueden afectar a los humanos, originando desde un resfriado común, hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) o el síndrome respiratorio de oriente medio. En algunos casos puede existir transmisión zoonótica (desde los animales a los seres humanos), como fue el caso del SARS-CoV (Síndrome agudo de distrés respiratorio) que se transmitió de la civeta al ser humano; o del MERS-CoV (Síndrome respiratorio de Oriente Medio) que se transmitió del dromedario al ser humano. Varias de las enfermedades que han afectado a los seres humanos tienen un origen animal. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el 60% de las enfermedades infecciosas en humanos y el 75% de las enfermedades infecciosas emergentes son transmitidas por los animales. Los murciélagos son portadores y responsables de numerosas enfermedades potencialmente reemergentes y ahora nuevas para el hombre y animales, los paramixovirus tienen su origen en los quirópteros y son responsables de numerosas infecciones respiratorias, síndrome respiratorio agudo severo, gripe aviaria H5N1, virus marburgo, ébola, el zika y el coronavirus COVID-19, muchas de estas transmisiones posiblemente motivado por la actividad humana.<sup>7,8,9</sup>

### Ecología del coronavirus

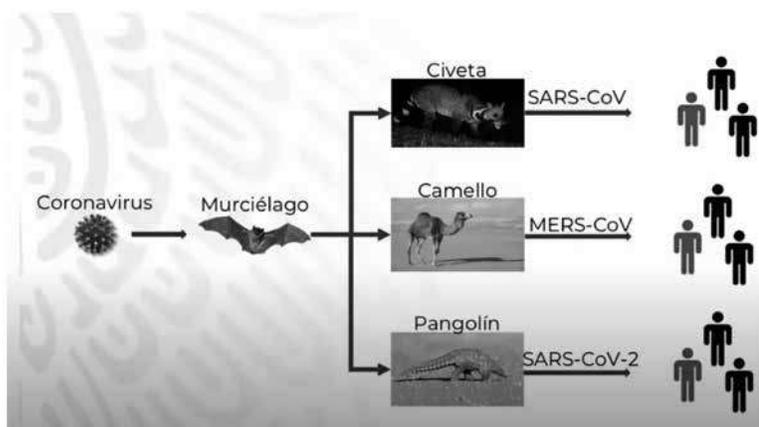
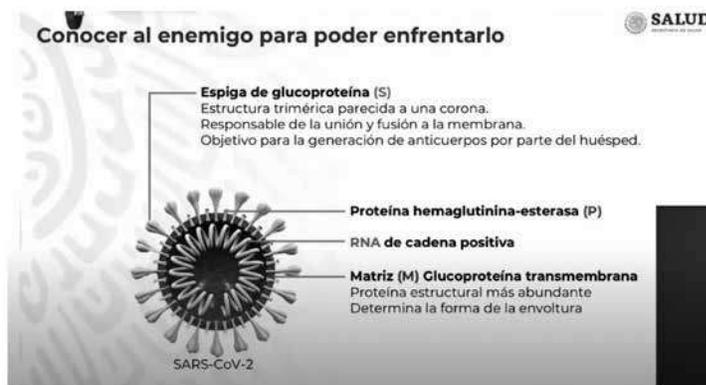


Imagen que representa la transmisión del coronavirus al humano. Fuente: Dr. Jorge Alcocer Varela. Secretario de Salud. Información de la conferencia de prensa diaria, 29 de abril de 2020.

El virión por microscopía electrónica presenta estructuras organizadas por proyecciones constituidas por trímeros de la glicoproteína viral S (Spike), además de otras proyecciones cortas formadas por dímeros de las proteínas HE (Hemaglutinina-Esterasa). En la envoltura viral se encuentra la glicoproteína de Membrana (M) más abundante que la proteína de Envoltura E, de menor tamaño altamente hidrofóbica y que se encuentra en una proporción menor que las demás. Las proteínas virales de los coronavirus se encuentran embebidas en una membrana lipídica que se forma de la célula infectada. La Nucleoproteína (N), se une al ARN viral en una estructura helicoidal similar a una cuerda con cuentas, protegiendo así al ARN de su degradación.<sup>10,11,12</sup>

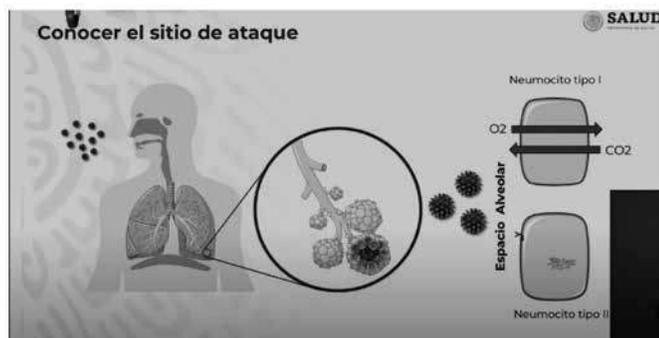


La imagen No.2. representa la estructura del SARS-CoV-2 imagen. Fuente: Dr. Jorge Alcocer Varela. Secretario de Salud. Información conferencia de prensa diaria, 29 de abril de 2020

En diciembre de 2019 se reportó la aparición del más reciente de los coronavirus que infectan humanos, el SARS-CoV-2, en Wuhan, China. Y al 19 de mayo, con más de 4 751,458 casos confirmados de la enfermedad Covid-19 en 167 países, con tasa de letalidad de 6.7% se convierte en una de las más importantes pandemias, estos números nos indican que SARS-Co-2 es muy eficaz en la transmisión entre humanos.<sup>13,14</sup>

Probablemente estamos ante un ejemplo de evolución darwiniana. Si SARS-CoV-2 ya ha evolucionado hasta alcanzar una elevada eficiencia de transmisión entre humanos y una buena tasa de replicación en los pacientes, no tiene muchas razones para incrementar su letalidad.<sup>15,16</sup>

Para entrar a las células del huésped e infectarlas, el SARS-CoV-2 utiliza el mismo receptor que su predecesor el SARS-CoV. La proteína S del virus se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina II (ACE2) presente en las células alveolares, neumocitos tipo II y en el endotelio capilar pulmonar al que por un proceso de endocitosis, ingresa a la célula, donde utiliza la maquinaria de replicación celular para sintetizar nuevas partículas virales e inducir una respuesta inflamatoria por parte del huésped. Los neumocitos tipo I se ocupan principalmente del intercambio gaseoso y al verse afectados son sustituidos por los neumocitos tipo II, los cuales tienen como principal función controlar el metabolismo y la secreción del surfactante pulmonar liberado por los alvéolos a través de exocitosis.<sup>17</sup>



La imagen representa el sitio de ataque del SARS-CoV-2. Fuente: Dr. Jorge Alcocer Varela. Secretario de Salud. Información conferencia de prensa diaria, 29 de abril de 2020.

sugerido como una de las posibles causas de sufrir un COVID-19 más grave.<sup>22,23</sup>

## Inmunopatología

La inmunopatogenia por SARS-CoV-2 aún no está del todo clara. La enfermedad por COVID-19 tiene un espectro clínico que puede ir desde pacientes asintomáticos (80%), presentar síntomas leves, como fiebre, dolor de cabeza, fatiga, tos seca, dolor de garganta. En algunos casos pueden llegar a presentar síntomas gastrointestinales (25%). En aquellos pacientes graves se ha correlacionado un aumento de citocinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$ , IL-2, IL-7, GM-CSF), teniendo la posterior elevación exagerada de TNF- $\alpha$ , en los casos más severos. La Tormenta de citocinas también se observó durante la infección por SARS-CoV y por MERS-CoV, que es típica en un Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica que puede ser producida por viremia, generando daño pulmonar, Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA), falla respiratoria, choque y muerte.<sup>24</sup>

Recientemente se han reportado pacientes con coagulopatía, incluyendo esas alteraciones como Respuesta Inmune Trombótica asociada a COVID-19 (RITAC), incluso en casos raros se han detectado anticuerpos antifosfolípidos positivos. La respuesta inmunitaria es compleja y variada, dependiendo si el paciente tiene comorbilidades como Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, Obesidad, EPOC, Inmunosupresión, entre otros.<sup>25,26</sup>

### Respuesta inmune innata en la infección por SARS-CoV-2

En una respuesta inmune innata participan, en primera instancia, Neutrófilos, Macrófagos y las citocinas que se secretan. Durante la infección por SARS-CoV-2, la infección viral produce neutrofilia, por consiguiente, una linfopenia. También un aumento en IL-6 y Proteína C Reactiva. El nivel de citocinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$ , IP-10, MCP-1, MIP-1A) es directamente proporcional al grado de severidad del cuadro, en pacientes que necesitaron estar en Unidad de Cuidado Intensivos (UCI), se encontraron en niveles muy elevados, indicando un ambiente extremadamente proinflamatorio, siendo esto de muy mal pronóstico.<sup>27,28</sup>

Durante la respuesta inmune contra virus, el IFN de tipo I es crucial para la inducción de la respuesta inmune adaptativa y el control de la replicación viral. Para que esta respuesta se efectúe, se necesita el reconocimiento de los PAMPs en forma de RNA viral, es reconocido por TLR3 y TLR7, activando la vía del NF- $\kappa$ B con la ulterior liberación de mediadores proinflamatorios. El IFN tipo I activa directamente la vía JAK-STAT, activando la transcripción de genes relacionados con IFN y, de este modo, la producción de citocinas, quimiocinas, y demás componentes para la estimulación de la respuesta contra virus.<sup>29</sup>

El examen patológico ha confirmado la participación de la hiperactivación inmune y el síndrome de dificultad respiratoria aguda en casos fatales de COVID-19, se han propuesto varios

Alternativamente, estos virus pueden fusionarse directamente con la membrana plasmática celular por un mecanismo dependiente de una proteasa celular que produce el corte proteolítico en la proteína S del virus y permite exponer el péptido de fusión.<sup>18</sup>

Aunque la inmunidad innata no es específica de un antígeno, es capaz de diferenciar patrones de estructuras microbianas conservadas o pertenecientes a grandes grupos de microorganismos, denominados PAMP (pathogen-associated molecular patterns) (LPS, secuencias de ADN viral), activando así diferentes mecanismos de activación intracelular que van a condicionar u orientar la respuesta adaptativa que van a reclutar. También tiene la capacidad de reconocer señales endógenas de daño celular, llamados en conjunto DAMP (damage-associated molecular patterns). Los PAMP y DAMP son reconocidos por receptores que las células de inmunidad innata poseen de forma mayoritaria, aunque no exclusivamente, en su membrana plasmática y que de forma genética reciben el nombre de PRR (pattern recognition receptors), siendo los principales los receptores TLR (toll like receptor) y los NLR (nod like receptor). Los receptores tipo peaje (TLR) son útiles para ilustrar la forma como son detectados los microorganismos y envían señales al sistema inmunitario; se han detectado como mínimo 11 señalizaciones de ellos y cada uno es específico para cierta clase biológica de molécula. Los TLR se encuentran en la superficie y dentro de los endosomas de diversos tipos de células del hospedador.<sup>19</sup>

Al respecto las mujeres sufren en menor proporción que los varones un cuadro grave de Covid-19, ya que desde el punto de vista inmunológico, tiene una respuesta antiviral más potente TLR7, el cual puede reconocer Rna de cadena sencilla (ssRNA) procedente de virus como el VIH, virus de la estomatitis vesicular y virus influenza, el TLR7 es una molécula que reconoce el RNA con la consiguiente producción de INF- $\alpha$ , y se expresa en los cromosomas X, a diferencia del varón, que sólo tiene un cromosoma X.<sup>20,21</sup>

Otras moléculas en la respuesta inmunitaria también se hiperexpresan en las mujeres. Mientras que en los adultos mayores presentan una respuesta inmunitaria por un proceso que se conoce como inmunosenescencia. Es precisamente un sistema inmunitario exhausto o con poca funcionalidad, lo que ha



fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad, como la hidroxiclороquina, cloroquina, ribavirina, penciclovir, nitazoxanida, nafamostat tocilizumab, entre otros como posibles terapias para el tratamiento de COVID-19.<sup>30,31</sup>

Tanto el SARS-CoV y SARS-CoV-2 utilizan el receptor de la ECA2 por siglas en inglés Angiotensin-Converting Enzyme 2, para entrar a las células. Las células que expresan ECA2 son los neumocitos tipo II, Esta proteína posee actividad carboxipeptidasa, y está involucrada en la regulación de la presión sanguínea y la función cardíaca, en pequeña porción se encuentra en los macrófagos/ monocitos pulmonares y en algunas otras células del sistema inmune, por lo que el SARS-CoV-2 se une a este receptor y comienza su replicación.<sup>32</sup>

Los mecanismos de inmunidad innata o natural constituida por: barreras epiteliales o celular fagocitos (monocitos-macrófagos y leucocitos polimorfonucleares [PNM]), células agresoras naturales e inmunidad innata humoral (lisozima, complemento e interferones) que identificarán de manera primaria y en primera instancia el agente invasor y la inmunidad adquirida o específica, considerando la entrada por primera vez de un germen en el organismo se desarrolla una respuesta inmunitaria primaria, dicha respuesta se puede estructurar en tres etapas:

1. reconocimiento del antígeno,
2. periodo de latencia que dura varios días, en los que los linfocitos específicos amplifican su número (expansión clonal), a la vez que se diferencian en células efectoras,
3. respuesta efectora que consiste en: secreción de anticuerpos específicos, desarrollo de actividad citolítica específica, liberación de factores que activan las células fagocíticas y adquisición de memoria inmunitaria, mismos que se encuentran implicados en la patología causada por coronavirus SARS-CoV-2.<sup>33</sup>

La respuesta inmunitaria tanto innata como adaptativa son necesarias para la eliminación viral, pero siempre bajo una regulación muy estricta, de lo contrario puede desencadenarse la inmunopatología asociada. Es de destacar que en pacientes con COVID-19 se observó un ascenso plasmático del nivel de citocinas y quimiocinas, incluidas IL-1, IL-2, IL-4, IL-7, IL10, IL-12, IL-13, IL-17, GCSF, factor estimulante de colonias de macrófagos (MCSF), IP10, MCP-1, MIP-1 $\alpha$ , factor de crecimiento de hepatocitos (HGF), IFN- $\gamma$  y TNF- $\alpha$ . Esta liberación exacerbada de inmunomediadores, a su vez, recluta linfocitos, macrófagos y leucocitos al sitio de la infección, pudiendo explicar en parte el daño histológico observado en los pacientes con COVID-19 de condiciones más críticas.<sup>34</sup>

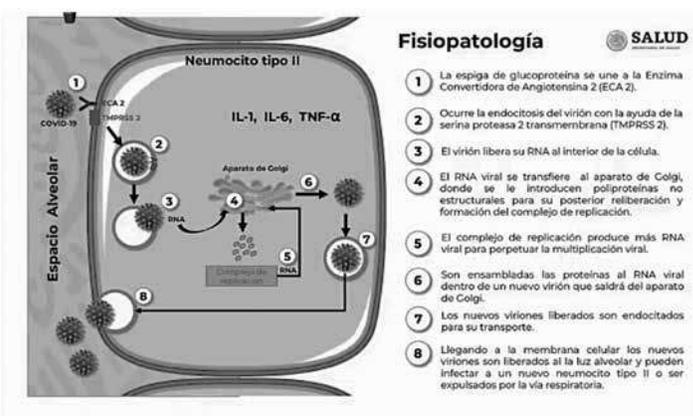


Imagen No. 4., fisiopatología del COVID-19 que se lleva a cabo en el neumocito tipo II. Fuente: Dr. Jorge Alcocer Varela. Secretario de Salud. Información conferencia de prensa diaria, 29 de abril de 2020.

Desde el punto de vista inmunológico nos preguntamos por qué Covid-19 en algunas personas es asintomático, mientras que en otras es letal, es una de las preguntas que todo el mundo se está haciendo a lo largo de la pandemia de Covid-19, el por qué del amplio espectro en la afección y en la gravedad con la que se presenta en algunos pacientes. Existe un gran debate sobre los factores implicados para explicarlo, hasta características genéticas en el receptor celular ACE2, que le permite al virus ingresar a la célula para replicarse, mencionando que en el caso de los niños, el receptor se encuentran en menor concentración que en el adulto. Es posible que la variación genética que hacen a las personas más vulnerables a la COVID-19 se encuentran en los genes vinculados al sistema inmune con una mayor susceptibilidad individual hasta patologías previas como la hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular crónica, accidentes cerebrovascular, enfermedad pulmonar crónica, hepatopatía, enfermedad renal crónica, neoplasia, inmunosupresión (incluida farmacos esteroides o con agentes biológicos), diabetes, obesidad, tabaquismo. O será la carga viral con la que se infecta a cada individuo?<sup>35</sup>

Una de las explicaciones que suscita un mayor interés por sus implicaciones terapéuticas, son los corticoides, reducen la estabilidad del ARNm para varios factores, como a IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , MCP-1 y la IL-6, o es la de una respuesta inmunológica excesiva, conocida como tormenta de citocinas, provocada por una desgranulación de mediadores proinflamatorios, citocinas como las interleucinas, interferón entre otros, que dan un daño orgánico excesivo que sobrepasaría la respuesta antiviral fisiológica normal del paciente.<sup>36,37</sup>

Así, el riesgo de desarrollar cuadros potencialmente graves en algunos pacientes de mayor edad o con pluripatología previa podría estar relacionado con una menor capacidad para desarrollar respuestas humorales eficaces en la producción de anticuerpos, propiciando que la respuesta inespecífica desarrollada, origine un daño tisular durante más tiempo.<sup>38</sup>



## Contención de la cascada de inflamación

Como se ha comentado, los coronavirus infectan una amplia gama de huéspedes produciendo enfermedades con diferente espectro de gravedad.<sup>39</sup> La pandemia actual causada por el coronavirus SARS-COV2 (COVID-19) pone en peligro la vida y desafía a los mejores sistemas de salud del mundo.<sup>40-42</sup>

La propagación acelerada y los estragos en los pacientes llevaron a médicos/as a probar una variedad de tratamientos sin una secuencia bien establecida debido a la emergencia médica y la ignorancia sobre esta nueva e inesperada pandemia.<sup>43</sup> Como parte de las medidas higiénicas, se han seguido las estrategias de aislamiento y limpieza de refuerzo.<sup>44</sup> Con los datos epidemiológicos actuales, se sabe que se debe prestar especial atención y esfuerzos para proteger o reducir la transmisión en poblaciones susceptibles, incluidas las personas de edad avanzada o con comorbilidades;<sup>45</sup> la información para mujeres embarazadas aún no está clara.<sup>46</sup> La tasa de mortalidad se ha calculado en 2.2% (3) pero existen diferencias según el país afectado.<sup>47</sup>

La cascada inflamatoria es la principal causa de mortalidad entre los pacientes con COVID-19. A pesar de su importancia clínica, existe una falta de evidencia de terapias farmacológicas efectivas para manejar esta complicación agresiva. A continuación comentamos brevemente algunos fármacos con propiedades antiinflamatorias.

### Talidomida

La talidomida, un derivado del ácido glutámico con propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras y antiangiogénicas, y MABp1, un anticuerpo monoclonal humano IgG1k natural contra IL-1 alfa, han mostrado los beneficios clínicos más destacados en la caquexia relacionada con el cáncer.<sup>48</sup>

### Pentoxifilina

La pentoxifilina (PTX) es un inhibidor de la fosfodiesterasa que aumenta el cAMP intracelular. Inicialmente introducido como agente reológico para su uso en claudicación intermitente debido a enfermedad arterial periférica y enfermedad cerebrovascular isquémica, se ha demostrado que el derivado de metilxantina PTX posee varias propiedades antiinflamatorias que hacen de este medicamento un interesante complemento inmunomodulador para el tratamiento de pacientes sometidos a varias enfermedades. En pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con enfermedad renal crónica (ERC), la administración de PTX produjo una disminución del TNF- $\alpha$  en suero y orina, mientras que el Klotho en suero y orina aumentó significativamente. En las células tubulares renales, PTX previno la disminución en la expresión de Klotho inducida por citocinas inflamatorias o albúmina. PTX aumentó los niveles de Klotho en pacientes con diabetes con ERC etapas

3-4 y evitó la reducción de la expresión de Klotho in vitro. Este efecto beneficioso puede estar relacionado con la actividad antiinflamatoria y antialbuminúrica.<sup>49</sup>

En la sepsis neonatal, PTX inhibe la inflamación mediada por el receptor Toll-like (TLR) al reducir la producción de citocinas inflamatorias de una manera dependiente de la concentración, principalmente TNF e IL-1 $\beta$  intracelular con preservación relativa de IL-10 e IL-6.<sup>50</sup>

Se ha demostrado que el PTX ejerce efectos antiinflamatorios en la lesión pulmonar aguda experimental. Sin embargo, los resultados en humanos son controvertidos. PTX exhibe sus efectos antiinflamatorios en la lesión pulmonar inducida por LPS a través de una vía dependiente de A2A. Estos resultados ayudarán a comprender mejor los datos conflictivos previos sobre PTX en la inflamación y dirigirán más estudios para considerar el papel predominante de A2A.<sup>51</sup>

En la cirugía cardíaca, como un inhibidor inespecífico de la fosfodiesterasa, el PTX mejora la respuesta inflamatoria después de un estímulo séptico y reduce la disfunción orgánica después de la lesión por isquemia-reperfusión. Se ha demostrado que la aplicación perioperatoria de este medicamento puede mejorar la función postoperatoria de los órganos en riesgo, como los riñones y el hígado.<sup>52</sup>

Sus propiedades hemorreológicas y su función como inhibidor de las citocinas inflamatorias, como el TNF- $\alpha$ , permitieron a los investigadores estudiar sus efectos en la isquemia orgánica y la reperfusión y el trasplante. Aunque este medicamento ha demostrado efectos beneficiosos, los mecanismos por los cuales el PTX ejerce un efecto protector no se comprenden completamente. PTX ha mostrado efectos positivos en la isquemia hepática y la lesión por reperfusión, y el mecanismo principal parece estar asociado con la inhibición de TNF- $\alpha$ .<sup>53</sup> En resumen, el uso de PTX podría ser un adyuvante para disminuir la cascada inflamatoria severa que causa la ruta irreversible hacia la muerte del paciente.

### Tozilizumab

Dado que IL-6 juega un papel importante en el SRC, sirve como un posible mecanismo de tratamiento en pacientes severos. Tocilizumab (TCZ) es un anticuerpo monoclonal humanizado recombinante que tiene un efecto antagonista sobre el receptor de IL-6. Actualmente se usa en el tratamiento de la artritis reumatoide, pero también podría desempeñar un papel clave en el tratamiento de pacientes gravemente enfermos con COVID-19.<sup>54</sup>





## Conclusión

Sabemos que ni el confinamiento ni la sana distancia pueden mantenerse indefinidamente. Conocemos también que necesitamos vacunas o fármacos para que este nuevo virus, SARS-CoV-2, no continúe contagiando. Sin embargo, en el mejor de los casos harán falta meses para desarrollar las vacunas o para alcanzar el número crítico de personas aliviadas que proporcione una inmunidad de grupo protectora para el resto de la sociedad. Sin un tratamiento o fármacos específicos y, sin una vacuna en el horizonte cercano, la única defensa que tiene nuestro organismo frente al nuevo coronavirus es el sistema inmunológico. Con las enfermedades nuevas, esta incertidumbre se despeja a medida que se adquieren nuevos conocimientos.

## Referencias bibliográficas

- De Wilde AH, Snijder EJ, Kikkert M, van Hemert MJ. Host factors in coronavirus replication. *Curr Top. Microbiol Immunol*. 2018;419:1-42.
- Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus infections-more than just the common cold. *JAMA*. 2020;323:707-708.
- Taxonomy browser (Betacoronavirus)». The National Center for Biotechnology Information. United States National Library of Medicine. 2020. NCBI:txid2697049
- International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV)». Disponible en: <https://talk.ictvonline.org/>
- Dewald S, Burtram CF. Coronavirus envelope protein: current Knowledge. *Viral J*. 2018. 16: 69. PMID 31133031. doi:10.1186/s12985-019-1182-0.
- Tortorici M, Vesler A, Chapter D. Structural insights into coronavirus entry. *Advances in Virus Research*. Elsevier Inc. 2019.105: 93-116. doi:10.1016/bs.aivir.2019.08.002.
- Cui J, Li F, Zheng-Li S. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*. 2020. 17: 181-192.
- Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses, *Journal of Advanced Research*. 2020. 24: 91-98. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>.
- Hinojosa Juárez, A.C. Mendieta Zeron, H. Vargas Hernández J.A. Anaya López J.L. 2018. Los murciélagos, un reservorio de virus reemergentes para el hombre. *Inteligencia Epidemiológica*. 2018;2:45-50. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/98970/Murci%C3%A9lagos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kanduc D, Shoenfeld Y. On the molecular determinants of the SARS-CoV-2 attack. *Clin Immunol*. 2020. 18:215:108426. doi: 10.1016/j.clim.2020.108426. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32311462/>
- Fung TS, Liu DX. Human coronavirus: host-pathogen interaction. *Annu Rev Microbiol*. 2019;73:529-557.
- Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol*. 2020;92:418-423.
- Informe diario de coronavirus COVID-19 en México. Martes 19 de mayo 2020. Secretaría de Salud. Información Conferencia de prensa diaria, 19 de mayo de 2020. [Coronavirus.gob.mx](https://www.gob.mx/coronavirus)
- Numero de casos de SARS-CoV-2. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=n%C3%BAmero+de+casos+de+coronavirus+en+el+mundo&oeq=n%C3%BAmero+de+casos+&aq=chrome.2.69i57j0l7.12395j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Team EE. Note from the editors: novel coronavirus (2019-nCoV). *Eurosurveillance*. 31 Ene 2020. Disponible en: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2001231>
- National Geographic. Disponible en: [https://www.nationalgeographic.com/es/ciencia/7-tipos-coronavirus-que-infectan-humanos\\_15353](https://www.nationalgeographic.com/es/ciencia/7-tipos-coronavirus-que-infectan-humanos_15353)
- Fan Z, Wu G, Yue M, et al. 2019. Hypertension and hypertensive left ventricular hypertrophy are associated with ACE2 genetic polymorphism. *Life Sci*. 225:39-45. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2019.03.059>
- Yan et al. 2020. Structural basis for the recognition of SARS-CoV-2 by full-length human ACE2. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.abb2762>
- Kamps BS, Hoffmann Ch. COVID Reference.com/es. Inmunología del SARS-CoV-2. Sociedad Americana de Investigación Clínica. 2020. 95-97. Disponible en: [https://amedeo.com/CovidReference03\\_es.pdf](https://amedeo.com/CovidReference03_es.pdf)
- Vollmer J, Tluk S, Schmitz C, Hamm S, Jurk M, Forsbach, A. et al. Immune stimulation mediated by autoantigens binding sites within small nuclear RNAs involves Toll-like receptors 7 and 8. *J Exp Med*, 202 (2005), pp. 1575-1585 <http://dx.doi.org/10.1084/jem.20051696>
- Amanat, F. Krammer, F. SARS-CoV-2 Vaccines: Status Report. *Immunity*. 2020 Apr 14;52(4):583-589. PubMed: Disponible en: <https://pubmed.gov/32259480>.
- Qing E, Gallagher T. SARS Coronavirus Redux. *Trends Immunol* 2020;41(4):271-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.02.007>
- Li X, Geng M, Peng Y, Meng L, Lu S. Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *J Pharm Anal*. 2020;19:1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.001>
- Channappanavar R. et al. 2017. Pathogenic human coronavirus infections: causes and consequences of cytokine storm and immunopathology. *Semin. Immunopathol*. <https://doi.org/10.1007/s00281-017-0629-x>
- Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia. Disponible en: <https://www.seth.es/index.php/noticias/noticias/noticias-de-la-seth/1588-coagulacion-dimero-d-y-covid-19.html>
- Gauna ME, Bernava JL. Recomendaciones diagnósticas y terapéuticas ante la Respuesta Inmune Trombótica Asociada a Covid-19 (RITAC) disponible en: <https://fundacionio.com/wp-content/uploads/2020/04/Si%CC%81ndrome-RITAC.pdf>.
- Chen et al. 2020. Clinical and immunologic features in severe and moderate Coronavirus Disease 2019. *J Clin Invest*. <https://doi.org/10.1172/JCI137244>
- Amanat F, Krammer F. SARS-CoV-2 Vaccines: Status Report. *Immunity*. 2020 14;52(4):583-589. PubMed: Disponible en: <https://pubmed.gov/32259480>.
- Chen, G. Wu, D. Wei Guo, W. Cao, Y. Da Huang, D. et al. 2020. Clinical and immunologic features in severe and moderate coronavirus grave y moderada. 2019. *J Clin Invest*. Disponible en: <https://doi.org/10.1172/JCI137244>
- Huang, C. L. et al. The Lancet 20:30183-5 (2020). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/S0140-6736>
- Zhong J. Tang J. Ye C. Dong L. The immunology of COVID-19: is immune modulation an option for treatment? *The Lancet Rheumatology*. 2020. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(20\)30120-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(20)30120-X). Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanrhe/article/PIIS2665-9913\(20\)30120-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanrhe/article/PIIS2665-9913(20)30120-X/fulltext)
- Kim YI, Kim SG, Kim SM, et al. Infection and Rapid Transmission of SARS-CoV-2 in Ferrets. *Cell Host Microbe*. 2020. PubMed: Disponible en: <https://pubmed.gov/32259477>.
- Junta Directiva de la Sociedad Española de Inmunología (SEI). (2020). INFORMACION SOBRE COVID-19. Disponible en: <https://www.inmunologia.org/Upload/Documents/1/5/2/1521.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention: Resultados graves entre los pacientes con enfermedad por coronavirus (COVID-19). 2020. 69: 343-346. Disponible en: [https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6912e2external icon](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6912e2external%20icon).
- Qing E, Gallagher T. SARS Coronavirus Redux. *Trends Immunol*. 2020;41(4):271-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.02.007>
- Kern J, Warnock L, Mc Cafferty J. The 3' untranslated region of IL-1b regulates protein production. *J Immunol*. 1997. 158:1187-93
- Anderson G. Interaction between corticosteroids and  $\beta$ -adrenergic agonists in asthma disease induction, progression, and exacerbation. *Am J. Respir Crit Care Med*. 2000. 161: S188-S196
- Abdulmir AS, Hafidh RR. The Possible Immunological Pathways for the Variable Immunopathogenesis of COVID—19 Infections among Healthy Adults, Elderly and Children. *Electron J Gen Med*. 2020. 17(4):202. Disponible en: <https://doi.org/10.29333/ejgm/7850>
- Dhama K, Sharun K, Tiwari R, Dadar M, Malik YS, Singh KP, et al. COVID-19, an emerging coronavirus infection: advances and prospects in designing and developing vaccines, immunotherapeutics, and therapeutics. *Hum Vaccines*





- Immunother. 2020.1-7. Disponible en: <https://covid19.elsevierpure.com/zh/publications/covid-19-an-emerging-coronavirus-infection-advances-and-prospects>
40. Kinross P, Suetens C, Gomes D J, Alexakis L, Wijermans A, Colzani E, et al. Rapidly increasing cumulative incidence of coronavirus disease (COVID-19) in the European Union/European Economic Area and the United Kingdom, 1 January to 15 March 2020. PMID: 32186277 PMCID: PMC7096777 DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.11.2000285. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32186277/>
  41. Bassetti M, Vena A, Giacobbe DR. The novel Chinese coronavirus (2019-nCoV) infections: Challenges for fighting the storm. *Eur J Clin Invest* [Internet]. marzo de 2020 [citado 20 de marzo de 2020];50(3). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eci.13209>
  42. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun.* 2020;102433.
  43. Pang J, Wang MX, Ang IYH, Tan SHX, Lewis RF, Chen JI-P, et al. Potential Rapid Diagnostics, Vaccine and Therapeutics for 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV): A Systematic Review. *J Clin Med.* 26 de febrero de 2020;9(3).
  44. Ng Y, Li Z, Chua YX, Chaw WL, Zhao Z, Er B, et al. Evaluation of the Effectiveness of Surveillance and Containment Measures for the First 100 Patients with COVID-19 in Singapore - January 2-February 29, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 20 de marzo de 2020;69(11):307-11.
  45. Applegate WB, Ouslander JG. COVID-19 Presents High Risk to Older Persons. *J Am Geriatr Soc.* 10 de marzo de 2020;
  46. Liang H, Acharya G. Novel corona virus disease (COVID-19) in pregnancy: What clinical recommendations to follow? *Acta Obstet Gynecol Scand.* abril de 2020;99(4):439-42.
  47. Sevillano Pires L, Andriano B, Llaneras K, Grasso D. El mapa del coronavirus: así crecen los casos día a día y país por país. 19 de marzo de 2020; Disponible en: [https://elpais.com/sociedad/2020/03/16/actualidad/1584360628\\_538486.html](https://elpais.com/sociedad/2020/03/16/actualidad/1584360628_538486.html)
  48. Prado BL, Qian Y. Anti-cytokines in the treatment of cancer cachexia. *Ann Palliat Med.* enero de 2019;8(1):67-79.
  49. Navarro-González JF, Sánchez-Niño MD, Donate-Correa J, Martín-Núñez E, Ferri C, Pérez-Delgado N, et al. Effects of Pentoxifylline on Soluble Klotho Concentrations and Renal Tubular Cell Expression in Diabetic Kidney Disease. *Diabetes Care.* 2018;41(8):1817-20.
  50. Speer EM, Dowling DJ, Ozog LS, Xu J, Yang J, Kennady G, et al. Pentoxifylline inhibits TLR- and inflammasome-mediated in vitro inflammatory cytokine production in human blood with greater efficacy and potency in newborns. *Pediatr Res.* mayo de 2017;81(5):806-16.
  51. Konrad FM, Neudeck G, Vollmer I, Ngamsri KC, Thiel M, Reutershan J. Protective effects of pentoxifylline in pulmonary inflammation are adenosine receptor A2A dependent. *FASEB J Off Publ Fed Am Soc Exp Biol.* septiembre de 2013;27(9):3524-35.
  52. Groesdonk HV, Heringlake M, Heinze H. [Anti-inflammatory effects of pentoxifylline: importance in cardiac surgery]. *Anaesthesist.* noviembre de 2009;58(11):1136-43.
  53. Genovés P, García D, Cejalvo D, Martín A, Zaragoza C, Toledo AH, et al. Pentoxifylline in liver ischemia and reperfusion. *J Investig Surg Off J Acad Surg Res.* abril de 2014;27(2):114-24.
  54. Alzghari SK, Acuña VS. Supportive Treatment with Tocilizumab for COVID-19: A Systematic Review. *J Clin Virol.* 2020 Apr 21;127:104380. doi: 10.1016/j.jcv.2020.104380.



# Caracterización Clínico-epidemiológica de la enfermedad COVID-19 en la Población Mexiquense. \*

Torres Meza Víctor Manuel, Hinojoza Rodríguez Mauricio, Camacho Peralta Lázaro, Flores Silva Víctor, Muñoz Pérez Leonardo, Anaya López Luis, Frías Badillo Juan Carlos, Mendoza Sánchez María de Jesús, García Campos Elsa Esther.

*Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades*

## Introducción

Los coronavirus se encuentran ampliamente distribuidos e infectan humanos, mamíferos y aves, pueden ocasionar enfermedades respiratorias, entéricas, hepáticas y neurológicas. De acuerdo con el Comité Internacional de Taxonomía de Virus, pertenecen al orden Nidovirales, familia Coronaviridae, subfamilia Coronavirinae, esta última consta de cuatro géneros Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus.<sup>1</sup>

El HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63 y HCoV-HKU1 están distribuidos en todo el mundo, fueron identificados en 1966, 1967, 2004 y 2005, respectivamente, se transmiten sobre todo durante el invierno, son causa frecuente de resfriado común, con síntomas leves en pacientes inmunocompetentes. Existen dos virus altamente patógenos y transmisibles, el primero reportado en 2002 en la provincia de Guangdong, China, nombrado coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) y una década después en 2012 en Arabia Saudita se aisló el coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV).<sup>22</sup>

Los coronavirus despertaron el interés de la investigación médica al demostrar su capacidad epidémica. En 2003 se reportaron más de 8,098 casos de infección por SARS-CoV, con 916 muertes que correspondieron a una letalidad del 10% aproximadamente, catalogada como la primera nueva enfermedad infecciosa del siglo XXI que afectó a 29 países. En 2012, MERS-CoV infectó a 2,254 personas con 800 muertes, demostrando una alta mortalidad de 35% en 27 países afectados<sup>3</sup>

### Cronología de la pandemia

A finales de diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China, se reportaron una serie de casos que cumplían criterios para neumonía de etiología desconocida de características graves y las autoridades locales de salud notaron en los pacientes una asociación epidemiológica con un mercado mayorista de mariscos, en el que también se vendían al público animales no acuáticos como aves de corral vivas y varios tipos de animales salvajes.

De forma inmediata notificaron al Centro Chino para el control y Prevención de Enfermedades y el 31 de diciembre se inició la investigación epidemiológica y como primera medida de control el 01 de enero de 2020 se indicó el cierre del mercado al público.<sup>4,5,6</sup>

El 31 de diciembre de 2019, autoridades de salud de la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China informaron sobre la presencia de un conglomerado de 27 casos de Síndrome Respiratorio Agudo de etiología desconocida, estableciendo un vínculo con un mercado de mariscos y animales.

El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas informaron la presencia de un Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) identificado como posible etiología causante de dicho síndrome.

El 13 de enero de 2020, el Ministerio de Salud Pública de Tailandia reportó el primer caso confirmado por laboratorio de 2019-nCoV en un paciente de 61 años residente de Wuhan, China.

El 14 de enero, Japón informa la presencia de un caso de neumonía con antecedente de viaje a Wuhan, que se confirmó por laboratorio para 2019-nCoV.

El 20 de enero, Corea del Sur notifica un caso de 2019-nCoV, con antecedente de viaje a Wuhan, China. El 21 de enero, los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) de EE. UU. informan del primer caso confirmado en la región de América. El paciente cuenta con antecedente de viaje a Wuhan, China.

### Nuevo Coronavirus (2019- nCoV)

Los coronavirus son una familia de virus que circulan entre humanos y animales (gatos, camellos, quirópteros, etc).

Se han descrito coronavirus que evolucionan y desarrollan la capacidad de transmitirse de animales a humanos y propagarse entre las personas, como es el caso del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS). Las autoridades sanitarias de China publicaron el genoma completo del "2019 Novel Coronavirus" o "2019- nCoV", el virus es genéticamente distinto de otros coronavirus como SARS-CoV y MERS-CoV.

Al igual que el SARS-CoV, es un Beta-CoV linaje B. Los informes documentaron que muchos de los pacientes inicialmente notificados en el conglomerado identificado, tenían como vínculo





un mercado de mariscos y animales en Wuhan, China; sin embargo, en otros pacientes no se pudo documentar dicho vínculo, lo que evidencia la posibilidad de propagarse limitadamente de persona a persona.

La evidencia actual sugiere que la transmisión de persona a persona es limitada, lo cual sería consistente con lo que se conoce sobre otros patógenos similares.

Hasta el 21 de enero de 2020 cinco países en total habían reportado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) 283 casos confirmados: China 278 (258 casos en Wuhan, incluidas seis defunciones, 5 casos en Beijing, 14 casos en Guandong y 1 en Shanghai); Japón (1 caso, importado desde Wuhan, China); Tailandia (dos casos importados desde Wuhan, China), la República de Corea del Sur (1 caso importado de Wuhan, China) y Estados Unidos (1 caso importado de Wuhan, China).<sup>7</sup>

Se establece para México la primera definición de caso sospechoso: Persona de cualquier edad que presente fiebre, enfermedad respiratoria aguda y que cuente con antecedente de viaje o estancia en la ciudad de Wuhan provincia de Hubei, China, o haber estado en contacto con un caso confirmado o un caso bajo investigación hasta 14 días antes del inicio de síntomas. Caso confirmado: Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmatorio por laboratorio emitido por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE).<sup>8</sup>

El 27 de febrero de 2020, la Dirección General de Epidemiología actualizó el Aviso Preventivo de Viaje a países con transmisión comunitaria de COVID-19, en el que se sugiere evitar viajes no esenciales, a China, Hong Kong, Corea del Sur, Japón, Italia, Irán y Singapur y considerar que no existe restricción de viaje a los mismos. En caso de ser necesario viajar, se sugiere aplicar medidas preventivas específicas como: Higiene de manos frecuente con agua y jabón o soluciones base alcohol, consumir sólo alimentos bien cocinados y agua simple potable o embotellada, evitar el contacto con animales vivos o muertos, consumo de carne cruda y en lo posible evitar el contacto con personas enfermas. Evita lugares concurridos o eventos donde asista un gran número de personas, utilizar cubrebocas cubriendo su nariz y boca, si no puede evitar algunas de estas situaciones.<sup>9</sup>

El día 30 de enero del 2020, la OMS declaró Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII), por el brote de 2019-nCoV. El 11 de febrero, la Organización Mundial de la Salud, en conjunto con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), anunció el nombre de la enfermedad como COVID-19, por sus siglas en inglés, "enfermedad por coronavirus 2019". El 11 de marzo, la OMS emite la declaratoria de pandemia.<sup>10</sup>

La vigilancia epidemiológica de COVID-19 cambiará de modelo a

partir de la instrumentación de la nueva definición operacional, para que ésta sea centinela en las 475 unidades activas actualmente para SISVEFLU (la cual modificará su nombre a Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad Respiratoria Viral, SISVER) y en donde no sólo se vigilará COVID-19, sino también influenza y otros virus respiratorios. Esta mantendrá la vigilancia epidemiológica por laboratorio bajo una proporción de muestreo del 10%\* para los casos ambulatorios (enfermedad respiratoria viral) y 100% para los casos graves hospitalizados (IRAG), cada unidad médica deberá entregar a Laboratorio Estatal de Salud Pública / Laboratorio de Apoyo a la Vigilancia Epidemiológica (LESP/LAVE) la cédula de enfermedad respiratoria viral.<sup>11</sup>

Se establece por parte de la Dirección General de Epidemiología el primer lineamiento para su vigilancia epidemiológica en el país. Ante la ocurrencia de casos sospechosos se deberán llevar a cabo las acciones establecidas en el LINEAMIENTO ESTANDARIZADO PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y POR LABORATORIO DE ENFERMEDAD POR COVID-19.<sup>12,13</sup>

## Material y metodo

Se realiza por parte del grupo de especialistas el análisis de la base de datos (de datos libres) liberada diariamente por parte de la Dirección General de Epidemiología a partir de la información proporcionada por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de enfermedad respiratoria viral. Conforme al Decreto publicado en el diario Oficial de la Federación el 20 de Febrero del 2015, que establece la regulación en materia de Datos Abiertos, la Dirección General de Epidemiología, con base en los ordenamientos aplicables en dicha materia, pone a disposición de la población en general, las bases históricas publicadas desde el pasado 14 de abril del 2020 sobre los casos asociados a COVID-19.<sup>14</sup>

Estableciendo los parámetros del análisis desde el primer caso documentado en el Estado de México del 28 de febrero del 2020 y hasta el 31 de agosto del 2020

Descripción de la curva epidémica de COVID19 en el Estado de México, el comportamiento de los casos confirmados de COVID19 por prueba de PCR-PF, el comportamiento de los casos sospechosos de COVID19 hasta la fecha del análisis epidemiológico, descripción de los casos negativos a COVID19, la hospitalización de los casos de COVID19, la descripción de los casos recuperados, así como el análisis de las defunciones de COVID19 ocurridas en unidades medicas del Estado de México. Y finalmente una descripción general de los casos de COVID19 en municipios de estados limítrofes con el Estado de México.

Cada una de las definiciones epidemiológicas (confirmados, sospechosos, negativos, hospitalizados y defunciones) son descritas en variables de sexo, edad, municipio de residencia, hospital de atención y lugar de la defunción, fecha de inicio de





síntomas, fecha de hospitalización y fecha de ocurrencia de la defunción.

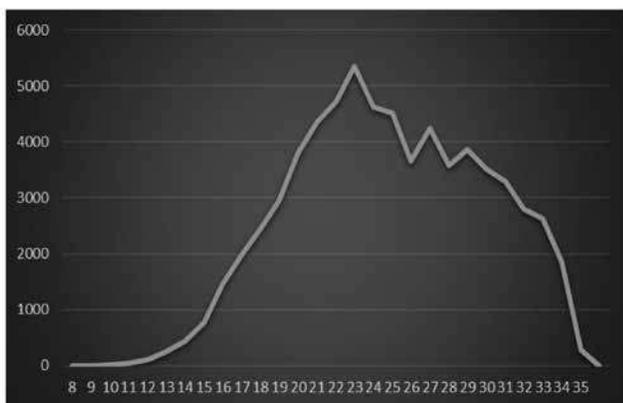
### Curva epidémica

Se han investigado 166,818 personas, la fecha de inicio de síntomas de los primeros casos sospechosos fue el 01 de enero del 2020, el primer caso tiene como fecha de inicio de síntomas el 19 de febrero del 2020.

Hasta el 31 de agosto de 2020, el 40% han sido positivos, el 47% son negativos y el 13% no tienen aún resultado. Como se puede observar en la gráfica; hasta la fecha se tiene un pico en la semana epidemiológica 23 con 5,353 casos positivos.

En cuanto a la falta de resultados de laboratorio y por lo tanto un subregistro por retraso en los resultados de laboratorio de los casos confirmados en la última semana, del 23 al 30 de agosto se tiene una 74% de casos sin resultados.

Casos de COVID19 por fecha de inicio de síntomas. Estado de México



### Casos Confirmados

De acuerdo con el lineamiento de vigilancia epidemiológica de enfermedad respiratoria viral, un caso confirmado de COVID19 es:

Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmado por laboratorio de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos por el InDRE.<sup>15</sup>

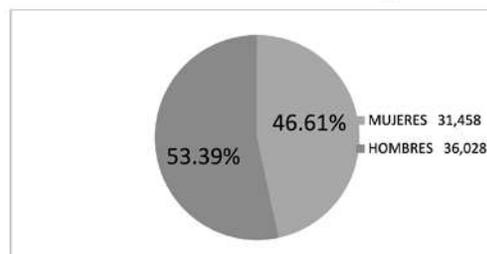
En el Estado de México hasta el 31 de agosto de 2020 se contabilizan 67,486 casos confirmados de COVID19, que de acuerdo con su condición de salud 40,741 fueron Ambulatorios (60.37%) y 26,745 fueron hospitalizados (39.63%).

Del total de casos confirmados 36,028 (53.39%) fueron hombres y 31,458 (46.61%) fueron mujeres. (cuadro #2).

En el Estado de México a la fecha se contabilizan 67,486 casos confirmados de COVID-19-19, que de acuerdo con su condición

de salud 40,741 fueron Ambulatorios (60.37%) y 26,745 fueron hospitalizados (39.63%)ntran en los grupos de 25 a 69 años. (cuadro# 3).

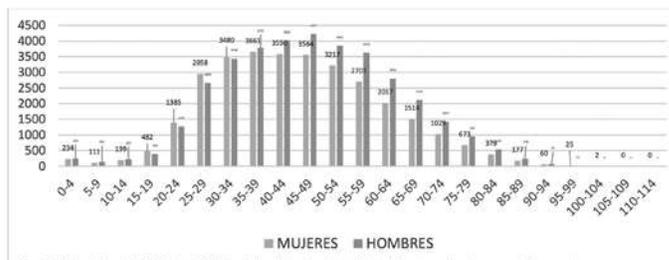
Cuadro #2  
Distribución de los casos confirmados de COVID19 por sexo



Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

Del total de casos confirmados 36,028 (53.39%) fueron hombres y 31,458 (46.61%) fueron mujeres. (cuadro #2).

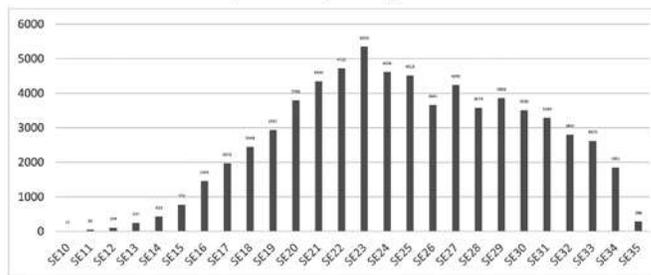
Cuadro#3  
Distribución de los casos confirmados por COVID19 por grupos Quinquenales de edad y sexo.



Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

El comportamiento en el tiempo, medido a través de los casos confirmados por semana epidemiológica señala que el pico de mayor ocurrencia de casos sucedió en la semana epidemiológica 23. Y una disminución importante consistente en las siguientes semanas (Cuadro #4).

Cuadro #4  
Casos confirmados de COVID-19 del Estado de México por Semana Epidemiológica



Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>



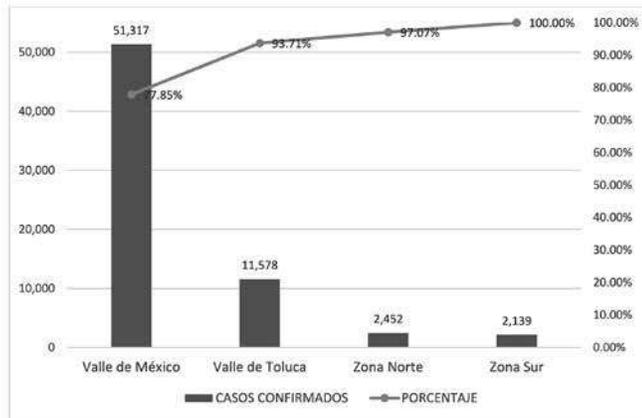


La distribución de los casos confirmados de COVID-19 en el territorio mexiquense es distinta por zonas estratégicas identificadas desde el inicio de la pandemia (zona metropolitana del Valle de México, zona metropolitana del Valle de Toluca, zona Norte y zona Sur). Hasta el 31 de agosto la distribución en el Estado de México señala que el 77.85% de los casos ocurrieron en el Valle de México; el 15.86% en el Valle de Toluca; el 3.36% de los casos en la zona Norte y el 2.93% en la zona sur. (Cuadro#5).

El comportamiento durante la epidemia de COVID-19 en el Estado de México a través del R0. Mantiene una estabilidad entre 0.5 y 1.91 (Cuadro#6).

Cuadro#5

Casos Confirmados por sitio de ocurrencia



Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

Una herramienta técnico-epidemiológica es el Número Básico de Reproducción del COVID-19 en el Estado de México para identificar la transmisión sostenida en el territorio.

La definición formal del R0 de una enfermedad es el número de casos, en promedio, que van a ser causados por una persona infectada durante el período de contagio.

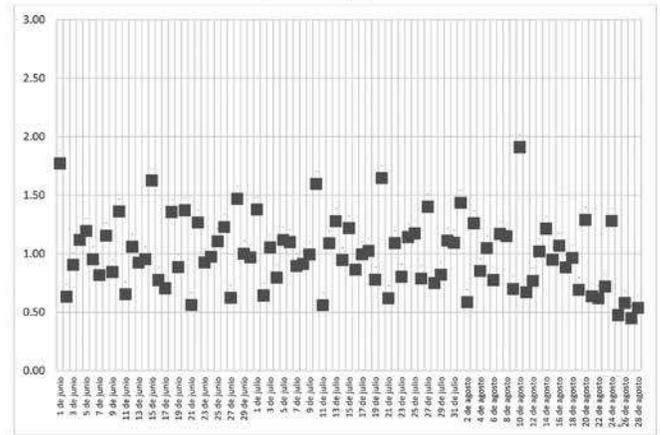
Pero el término es usado de dos maneras distintas:

El número básico de reproducción representa el máximo potencial epidémico de un patógeno. Describe lo que ocurriría si una persona infectada entra en contacto con una comunidad totalmente susceptible y, por tanto, es un estimado que se basa en un escenario teórico.

El número efectivo de reproducción depende de la verdadera susceptibilidad de la población. Esta medida de transmisión potencial es probablemente menor que el número de reproducción básica, tomando factores como si algunas personas están vacunadas en contra de la enfermedad o si algunos tienen inmunidad debido a que previamente estuvieron expuestos al patógeno.

Por lo tanto, el R0 efectivo cambia con el tiempo y es un estimado más realista, basado en las condiciones de la población.<sup>16,17</sup>

Número Básico de Reproducción (R0) del Estado de México



Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

El cálculo de la Incidencia Acumulada<sup>18,19</sup> a partir de la proporción de los casos confirmados de COVID19 entre la población susceptible, permite analizar los municipios con mayor riesgo en la transmisión del virus SARS-CoV-2. (Tabla#1)

Tabla#1

Los 25 municipios con mayor número de casos confirmados en el Estado de México por COVID19

MUNICIPIO	CASO CONFIRMADO	POBLACIÓN	INCIDENCIA ACUMULADA
ECATEPEC DE MORELOS	8198	1707754	480.05
NEZAHUALCÓYOTL	6077	1135786	535.05
TOLUCA	5502	948950	579.80
NAUCALPAN DE JUÁREZ	4648	910187	510.66
TLALNEPANTLA DE BAZ	3650	756537	482.46
CHALCO	2706	397344	681.02
IXTAPALUCA	2173	551034	394.35
CHIMALHUACÁN	2156	720207	299.36
TULTITLÁN	1956	556493	351.49
TECÁMAC	1873	500585	374.16
ATIZAPÁN DE ZARAGOZA	1709	557108	306.76
CUAUTITLÁN IZCALLI	1391	577190	241.00
METEPEC	1327	246055	539.31
NICOLÁS ROMERO	1296	441064	293.83
COACALCO DE BERRIOZÁBAL	1283	310743	412.88
HUIXQUILUCAN	1268	290231	436.89
CUAUTITLÁN	1240	175004	708.56
ZUMPANGO	934	217166	430.09
LA PAZ	899	309596	290.38
TEXCOCO	883	262015	337.00
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	812	419700	193.47
ZINACANTEPEC	714	201988	353.49
ACOLMAN	637	186256	342.00
CHICOLOAPAN	608	226911	267.95
LERMA	606	159948	378.87

Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>





Tabla # 2

Los 25 municipios del Estado de México con mayor Incidencia Acumulada al 31 de agosto del 2020

MUNICIPIO	CASO CONFIRMADO	POBLACIÓN	INCIDENCIA ACUMULADA
ATIZAPÁN	218	12511	1742.47
TEMAMATLA	121	13690	883.86
NOPALTEPEC	76	9753	779.25
CUAUTITLÁN	1240	175004	708.56
MEXICALTZINGO	95	13744	691.21
CHALCO	2706	397344	681.02
TEOTIHUACÁN	379	60992	621.39
TOLUCA	5502	948950	579.80
ALMOLOYA DEL RÍO	69	12169	567.01
AXAPUSCO	169	30040	562.58
CHAPULTEPEC	73	12986	562.14
XONACATLÁN	303	54531	555.65
TLALMANALCO	280	51370	545.07
METEPEC	1327	246055	539.31
NEZAHUALCÓYOTL	6077	1135786	535.05
COCOTITLÁN	79	15387	513.42
NAUCALPAN DE JUÁREZ	4648	910187	510.66
TLALNEPANTLA DE BAZ	3650	756537	482.46
ECATEPEC DE MORELOS	8198	1707754	480.05
OTUMBA	180	38186	471.38
ATLACOMULCO	488	107378	454.47
SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES	128	29145	439.18
RAYÓN	64	14608	438.12
EL ORO	173	39551	437.41
HUIXQUILUCAN	1268	290231	436.89

Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

## Casos sospechosos

La Secretaría de Salud Federal a través del Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE), establece con fecha 25 de agosto del 2020<sup>20</sup> la definición de caso sospechoso de COVID-19 : Persona de cualquier edad que en los últimos 10 días haya presentado al menos uno de los siguientes signos y síntomas mayores: tos, fiebre, disnea (dato de gravedad) o cefalea\* Acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas menores:

- Mialgias
- Artralgias
- Odinofagia
- Escalofríos
- Dolor torácico

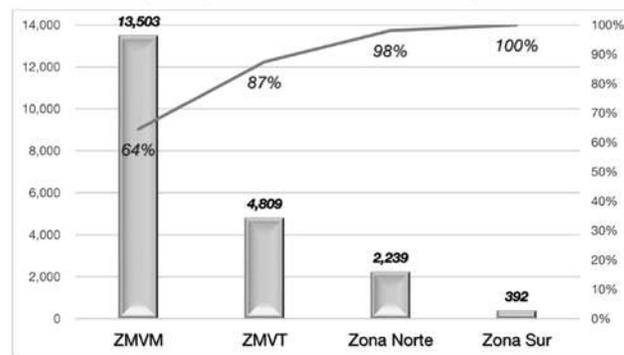
\*En menores de cinco años de edad, la irritabilidad puede sustituir la cefalea.

Hasta el 31 de agosto del 2020, se presentan en el Estado de México 20,943 casos sospechosos de COVID-19; 10,753 de ellos hombres y 10,190 mujeres; 2755 se encuentran hospitalizados y 2,028 presentan cuadro de Neumonía.

Los casos sospechosos reflejan el mismo comportamiento que los casos confirmados en su distribución en el Estado de México, al estar concentrados en su mayor porcentaje en el Valle de México (64.0%), el Valle de Toluca con el (23%), la zona Norte con (11%) y zona sur con (2%) Cuadro #7

Cuadro #7

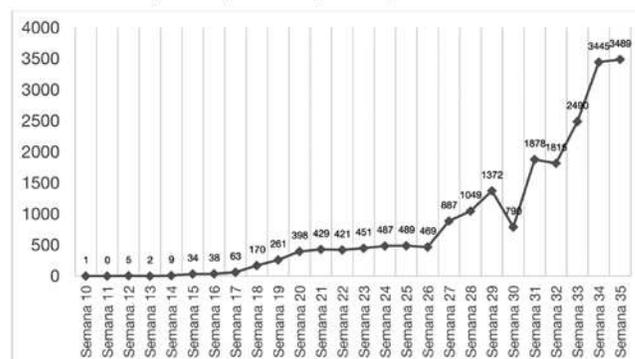
Casos Sospechosos por Zona en el Estado de México al 30 de agosto del 2020

Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

Y el comportamiento en el tiempo de la epidemia de los casos sospechosos a través de la visualización de los casos por semana epidemiológica.

Cuadro#8

Casos Sospechosos por Semana Epidemiológica en el Estado de México



## Casos negativos

En el Estado de México se han registrado hasta el 31 de agosto de 2020, 78,389 casos negativos a COVID-19, representando el 46.99% del total de casos en la entidad, con un incremento semana de 5,219 casos negativos (6.66%), de los cuales 2,665 corresponden a mujeres y 2,554 a hombres.

Los municipios con el mayor número de casos negativos son: Ecatepec con 8,763 casos, Nezahualcóyotl con 7,759 casos; Toluca con 6,478 casos; Naucalpan con 4,656 casos y Tlalnepanitla con 4,022 casos.

El rango de edad de 30-34 años es en el que se tiene el mayor número de casos con 10,634, representando el 13.57%, respecto al total de casos negativos en la entidad.

Respecto al tipo de paciente, el rango de edad de 45-49 años es en el cual se tiene el mayor número de pacientes hospitalizados con 1,043, en tanto que el rango de edad de 35-39 años es en el que se tiene el mayor número de pacientes ambulatorios con 9,586.





Tabla#2

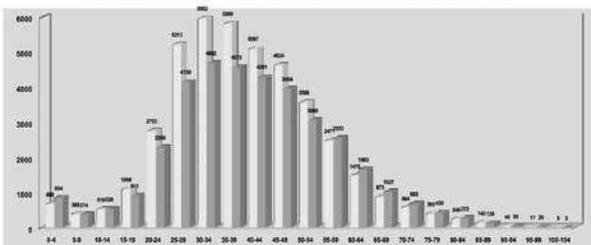
Casos negativos de COVID19 por sexo y condición de salud

	No. casos	%
Casos negativos	78,388	46.90%
Mujeres	41,899	53.45%
Hombres	36,490	46.55%
Hospitalizados	11,508	14.68%
Ambulatorios	66,881	85.32%
Incremento semanal	5,219	6.66%
Asociados a positivos		
Con contacto	45,385	57.90%
No se sabe	10,134	12.93%
Sin contacto	22,870	29.17%

Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

Cuadro #8

Casos negativos de COVID19 por sexo y grupos quinquenales de edad

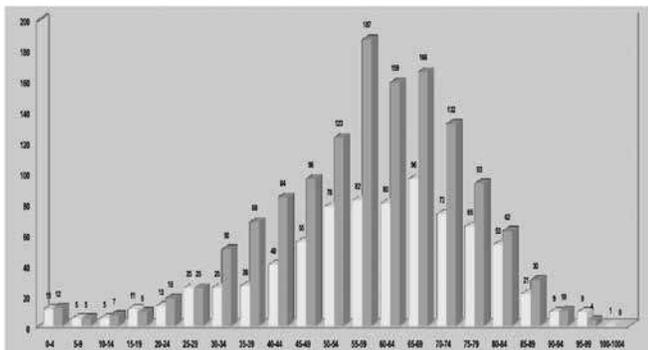


Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

Un análisis especial requiere los datos hallados con respecto a las defunciones ocurridas en la epidemia, con relación a la proporción de estas muertes en casos negativos a COVID19 y que en su distribución de edad y género son semejantes a las defunciones de casos confirmados. (Cuadro#9).

Cuadro #9

Distribución por sexo y edad quinquenal de las defunciones en los casos negativos



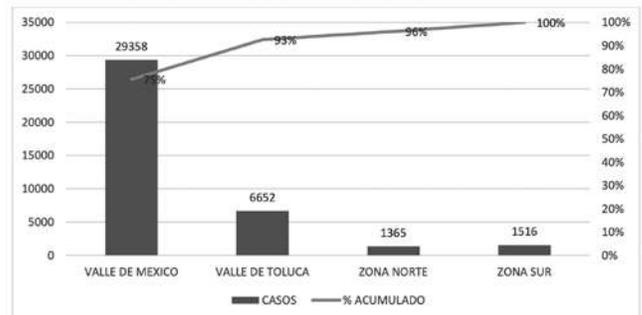
Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

## Casos Recuperados

Con base en el nuevo criterio que establece la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud Federal, hasta el 31 de agosto de 2020 se han recuperado 38,891 personas que en algún momento fueron diagnosticadas como positivas a SARS-CoV-2, lo que representa el 58% del total identificado durante la pandemia. El Valle de México concentra dos terceras partes de esta cifra. (Cuadro #10).

Cuadro#10

Pacientes recuperados de COVID-19 en el Estado de México



Fuente: CEVECE con información del Gobierno de México en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-referente-a-casos-covid-19-en-mexico>

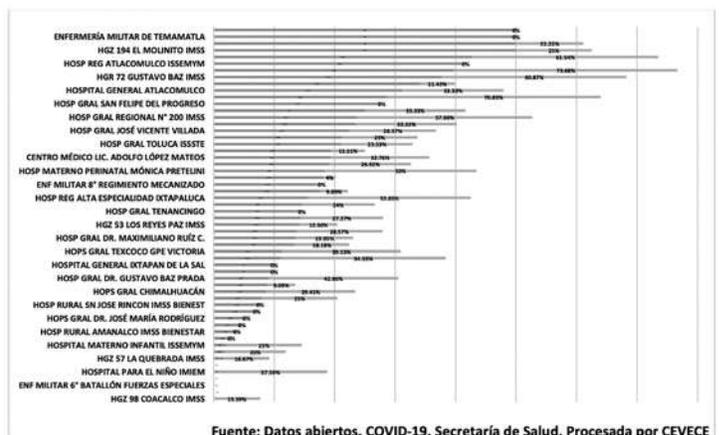
## Hospitalizaciones por COVID-19

Para la atención de la epidemia de COVID-19 en el Estado de México se asignaron 65 hospitales denominados "Hospitales-COVID" para la atención de aquellos pacientes que por sus condiciones de salud requirieron una cama de hospitalización o una cama de terapia intensiva con un ventilador mecánico.

Al corte del 31 de agosto que se elabora este artículo, se tiene una tasa de ocupación hospitalaria del 34.9% y del 21.2% de ocupación hospitalaria en camas de terapia intensiva (Cuadro#11).

Cuadro#11

Porcentaje de Ocupación Hospitalaria Ponderado para IRAG en hospitales de la Red IRAG del Estado de México



Fuente: Datos abiertos. COVID-19. Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE



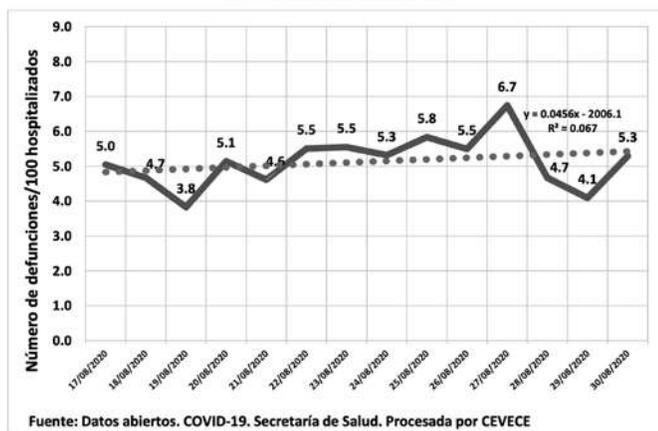


## Letalidad hospitalaria por COVID-19

Con independencia de la complejidad de las actividades desarrolladas en los hospitales, todas las unidades buscan reducir al mínimo sus cifras de mortalidad intrahospitalaria. La exclusión de los egresos cuya atención tiene que ver con atención obstétrica responde a la necesidad de efectuar un ajuste mínimo, ya que hay diferencias notables en el porcentaje de servicios de este tipo en cada unidad, el cual afecta fuertemente las cifras de mortalidad.

El equipo CEVECE realiza el análisis del comportamiento en los últimos 14 días previos a la elaboración del presente documento de acuerdo con la información disponible de la Red IRAG del Estado de México. Encontrando una letalidad hospitalaria entre el 3.8% y el 6.7% con una tendencia estable en los últimos 14 días. (Cuadro#12).

Cuadro#12  
Letalidad de IRAG en hospitales de la Red IRAG del Estado de México (últimos 14 días)



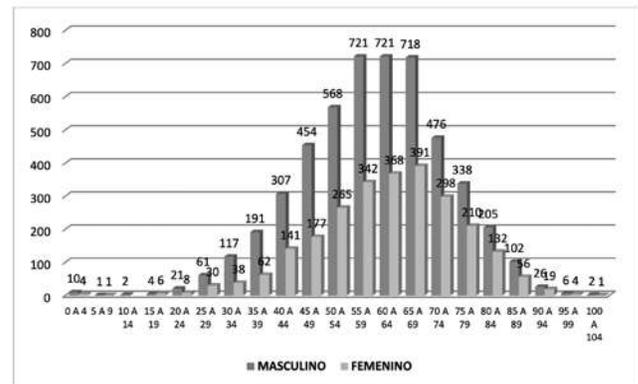
## Defunciones

Se registraron un total de 8,002 defunciones lo que representa el 12.6% del total de muertes a nivel Nacional (64,158) registradas en las Unidades Médicas de Atención.

Del total de las defunciones el 95% (7,604) eran residentes Mexiquenses, 4% (327) de la Ciudad de México, 0.3% (25) del Estado de Hidalgo, 0.17% (14) del Estado de Michoacán, 0.12%, (10) del Estado de Guerrero, 0.07% (6) del Estado de Veracruz, 0.07% (6) del Estado de Puebla, 0.06% (5) del Estado de Tlaxcala, 0.02% (2) del Estado de Oaxaca, 0.02% (2) del Estado de Morelos y 0.1% (1) del Estado de Tamaulipas.

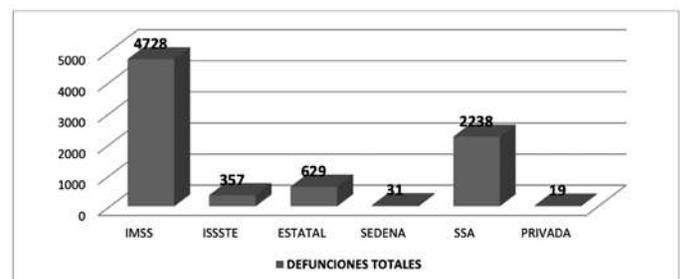
El grupo de edad con mayor número de defunciones es el de 55 a 69 años con un predominio en todos los grupos del sexo masculino con una relación de 2:1 (Cuadro#13).

Cuadro#13  
Defunciones por COVID19 confirmadas mexiquenses por edad y género



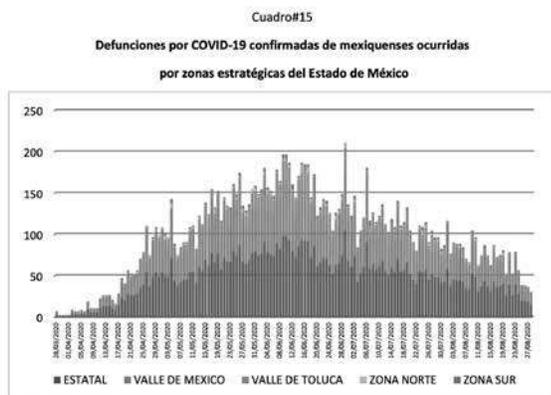
Las defunciones por COVID-19 ocurridas en el Estado de México tienen un comportamiento diferencial por el lugar de ocurrencia y la institución de salud que atendió las complicaciones del padecimiento antes de la ocurrencia de la muerte. Siendo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) el lugar donde ocurrieron 4728 defunciones por COVID-19, el Instituto de Seguridad Social de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) con 357 defunciones, el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM) con 629 muertes, el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) con 2,238 muertes por COVID-19, Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) con 31 defunciones y hospitales privados con 19 defunciones. (Cuadro #14).

Cuadro #14  
Defunciones mexiquenses por COVID19 por institución de hospitalización



La curva epidémica de muertes por COVID-19 en el Estado de México señala un peso importante de la ocurrencia en el Valle de México, seguido por las ocurridas en el Valle de Toluca, teniendo el mayor número de muertes en la primera quincena del mes de junio y disminuyendo consistentemente hasta el 31 de agosto de 2020. La primera muerte por COVID-19 registrada en el Estado de México ocurrió el 28 de marzo del 2020





## Conclusiones

La COVID-19 está asociada a una alta morbimortalidad en los pacientes de la tercera edad y/o con presencia de enfermedades crónicas. Se presenta en la mayoría de los casos con un cuadro clínico correspondiente a una infección respiratoria alta autolimitada; sin embargo, en grupos de riesgo presenta una rápida progresión a una neumonía grave y fallo multiorgánico, generalmente fatal. Los pilares más importantes para la prevención de la enfermedad son: tomar las medidas necesarias para detener la transmisión persona a persona, lograr una atención diferenciada a los grupos de riesgo, una correcta realización de la historia epidemiológica de pacientes confirmados con el fin de identificar y neutralizar los focos de propagación y lograr que la población se una al sistema de salud para combatir esta enfermedad.

La evolución de esta pandemia, en términos de incidencia, mortalidad y velocidad de expansión, es heterogénea, con diferencias entre países e incluso entre regiones del mismo país. Como se muestra en el comportamiento del Estado de México y en sus cuatro zonas de transmisión.

Esto requiere comprender los elementos que impulsan su comportamiento<sup>1</sup>. Algunos estudios muestran que existen diferencias en la presentación clínica y en la gravedad de la enfermedad, y que la letalidad es mayor en las personas adultas mayores de 50 años.

Además, una parte de los infectados requerirá asistencia sanitaria, incluyendo hospitalización.

Por lo tanto, la estructura y la capacidad de los sistemas sanitarios son importantes para el impacto de la epidemia.

La conclusión más importante de este estudio es que la globalización de la economía exige sistemas de vigilancia epidemiológica mucho más eficaces, incluyendo mejoras de las

capacidades de detección de casos y de análisis de los datos.

La alta tasa de letalidad en México y las diferencias entre los estados de la república sugieren una subestimación variable de los casos y señalan la necesidad de reforzar y coordinar la vigilancia epidemiológica y la detección de casos en nuestro país. Esto es necesario para dar apoyo a las acciones de respuesta y a la planificación de la preparación desde la salud pública, y poder así intervenir de una manera más efectiva y específica, generando menos daños para la salud y la economía global.

## Referencia bibliográfica

1. International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). [Internet]. [Access 5 February of 2020] Available in: <https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>.
2. Su S, Wong G, Shi W, Liu J, Lai ACK, Zhou J et al. Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. *Trends Microbiol.* 2016; 24(6): 490-502. doi: 10.1016/j.tim.2016.03.003
3. Song Z, Xu Y, Bao L, Zhang L, Yu P, Qu Y et al. From SARS to MERS, thrusting coronaviruses into the spotlight. *Viruses.* 2019; 11(1): 59. doi: 10.3390/v11010059
4. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y et al. Early transmission dynamics in wuhan, china, of novel coronavirus- infected pneumonia. *N Engl J Med.* 2020. doi: 10.1056/NEJMoa2001316.
5. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020. doi: 10.1056/NEJMoa2001017
6. The 2019-nCoV Outbreak Joint Field Epidemiology Investigation Aragón-Nogales R y cols. Coronavirus 2019: la más reciente emergencia de salud 218 *Rev Mex Pediatr* 2019; 86(6): 213-218 [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx) Team, Li Q. An outbreak of NCIP (2019-nCoV) infection in China-Wuhan, Hubei Province, 2019-2020. *China CDC Weekly.* 2020; 2(5): 79-80. [Internet] [Access 08 February of 2020] Available in: <http://weekly.chinacdc.cn/fileCCDCW/journal/article/ccdcw/2020/5/PDF/NCIP.pdf>
7. Aviso Epidemiológico CONAVE /01/ 2020/2019-nCoV 21 de enero del 2020 [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/527027/AE-Nuevo\\_Coronavirus\\_2019\\_nCoV.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/527027/AE-Nuevo_Coronavirus_2019_nCoV.pdf)
8. Aviso Epidemiológico CONAVE /01/ 2020/2019-nCoV.
9. Aviso Epidemiológico CONAVE /04/ 2020/COVID-19
10. Aviso Epidemiológico CONAVE /08/ 2020/COVID-19
11. Aviso Epidemiológico CONAVE /09/ 2020/COVID-19
12. Aviso Epidemiológico CONAVE /09/ 2020/COVID-19
13. [https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Lineamiento\\_de\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_de\\_enfermedad\\_respiratoria\\_viral.pdf](https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Lineamiento_de_vigilancia_epidemiologica_de_enfermedad_respiratoria_viral.pdf)
14. <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-bases-historicas-direccion-general-de-epidemiologia>
15. [https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Lineamiento\\_de\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_de\\_enfermedad\\_respiratoria\\_viral.pdf](https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Lineamiento_de_vigilancia_epidemiologica_de_enfermedad_respiratoria_viral.pdf)
16. mo: Hyafil UNA, Moriñ / A RE. Análisis del impacto de cierre de emergencia en la reproducción número de el SARS-CoV-2en España. *Gac Sanit.* 2020
17. Ridenhour B, Kowalik JM, Shay DK. El número reproductivo básico (R0): consideraciones para su aplicación en la salud pública. *Am J Public Health.* 2018;108(Suppl 6):S455-S465. doi:10.2105/AJPH.2013.301704s
18. Last JM. A dictionary of epidemiology. 2a ed. Oxford: Oxford University Press; 1995.
19. Giesecke J. Modern infectious disease epidemiology. New York: Oxford University Press; 1994.
20. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/573732/Comunicado\\_Oficial\\_DOC\\_sospechoso\\_ERV\\_240820.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/573732/Comunicado_Oficial_DOC_sospechoso_ERV_240820.pdf)
21. Manual de indicadores para evaluación de servicios hospitalarios. Secretaría de Salud Federal. [http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/ind\\_hosp/miesh.pdf](http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/ind_hosp/miesh.pdf)



# Caracterización del Consumo de Drogas en Pacientes Atendidos en Centros de Atención Primaria a las Adicciones del Estado de México

Fernández Clamont Francisco J.<sup>1</sup>, Mosqueda Ventura J. Martín,<sup>2</sup> García Bonfil Alejandra,<sup>3</sup> Acevedo Quintero Elba Susana,<sup>4</sup> O'Shea Cuevas Gabriel J.<sup>5</sup>

Instituto Mexiquense Contra las Adicciones.<sup>1</sup>  
Secretaría de Salud del Estado de México.<sup>5</sup>

## Resumen

El objetivo de este estudio es describir las características del consumo de drogas y la demanda de tratamiento en las personas que acuden a los Centros de Atención Primaria en Adicciones (CAPA) del Estado de México, y realizar un comparativo entre población rural y urbana. La muestra se conformó por 3,926 expedientes de pacientes atendidos en los 34 CAPA, de municipios rurales y urbanos, con edades entre 10 y 73 años. Los resultados mostraron que en ambos escenarios se atendieron más hombres que mujeres, el intervalo de edad más atendido fue de 12 a 17 años, la droga de inicio fue el alcohol y la de impacto la marihuana, y que se presenta con frecuencia el policonsumo.

**Palabras Clave:** Droga de inicio, droga de impacto, tratamiento, CAPA, municipios rurales y urbanos.

## Introducción

### Universo

Pacientes de los CAPA que reportaron consumo de drogas legales o ilegales, hombres y mujeres de diversos grupos etarios.

### Muestra.

No probabilística, por cuota, de 3,926 expedientes clínicos de pacientes con edades entre 10 y 73 años.

### Criterios de Inclusión:

Expedientes clínicos completos al 2° trimestre de 2019.

### Criterios de Exclusión

Expedientes clínicos incompletos al 2° trimestre de 2019.

### Instrumento de Investigación

Base de Datos Estadística de los CAPA que incluye 19 variables.

## Resultados

Los CAPA brindan servicios ambulatorios gratuitos para prevenir y atender el consumo de sustancias psicoactivas, y son otorgados por personal de salud altamente especializado (Psicólogos, Trabajadoras Sociales y Médicos). La clasificación de municipios en rurales y urbanos es la del INEGI con base al XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

### Pacientes atendidos

De enero a junio de 2019, los CAPA atendieron 686 pacientes residentes en municipios rurales, de los cuales 77% fueron hombres y 23% mujeres. De los residentes en municipios urbanos, se atendieron 3,240: 75% hombres y 25% mujeres.

El intervalo de edad más atendido de las y los pacientes residentes tanto en municipios rurales como urbanos fue el de 12 a 17 años, seguido por el de 18 a 29 años, y en tercer lugar el de los 30 a 45 años. Los intervalos menos atendidos fueron de menos de 12 años y de 46 años en adelante. Tablas 1 y 2.

**Tabla 1. Intervalos de edad de los pacientes atendidos en los CAPA residentes en municipios rurales. Enero-junio 2019**

Intervalo de edad	Total	%
8-11 años	2	0.3
<b>12-17 años</b>	<b>428</b>	<b>62.4</b>
<b>18-29 años</b>	<b>171</b>	<b>24.9</b>
30-45 años	65	9.5
46 y más años	20	2.9
<b>Total</b>	<b>686</b>	<b>100.0</b>

**Tabla 2. Intervalos de edad de los pacientes atendidos en los CAPA residentes en municipios urbanos. Enero-junio 2019**

Intervalo de edad	Total	%
8-11 años	5	0.2
<b>12-17 años</b>	<b>1899</b>	<b>58.6</b>
<b>18-29 años</b>	<b>758</b>	<b>23.4</b>
30-45 años	384	11.9
46 y más años	194	6.0
<b>Total</b>	<b>3,240</b>	<b>100.0</b>





### Fuente de referencia del Paciente

La escuela fue la opción de donde más pacientes llegaron a los CAPA, tanto de municipios rurales como urbanos; la segunda opción en el caso de los rurales fue algún familiar o conocido/a, y en los urbanos por voluntad propia. Tablas 3 y 4.

	Total	%
Escuela (Tamizaje, Taller Psicoeducativo, Plática)	337	49.1
Familiar y/o conocido	135	19.7
Programa de justicia terapéutico o iniciado	68	9.9

	Total	%
Escuela (Tamizaje, Taller Psicoeducativo, Plática)	1,283	39.6
Voluntad propia	735	22.7
Familiar y/o conocido	643	19.8

### Ocupación

Las principales ocupaciones de las y los pacientes residentes en municipios rurales y urbanos fueron estudiante y empleado, en las áreas rurales reportaron ser estudiantes el 60 % y empleado 27%, mientras que de municipios urbanos refirieron 56% y 28% respectivamente. Gráficas 1 y 2.



### Promedio de edad

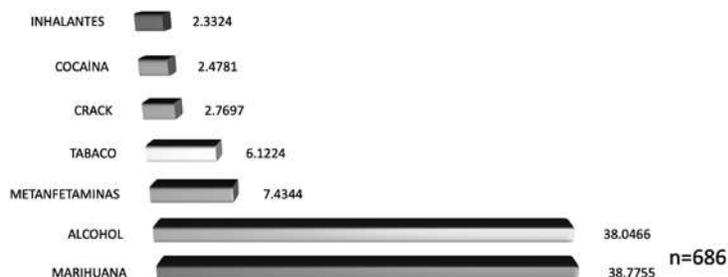
El promedio de edad de las y los pacientes originarios de municipios rurales fue de 19.9 años; por sexo, en el caso de los varones fue de 20.6 y en las mujeres de 17.6 años. Para las áreas urbanas, la media de edad fue 21.4 años; en los hombres fue 21.5 y en mujeres 21.1 años.

### Datos clínicos:

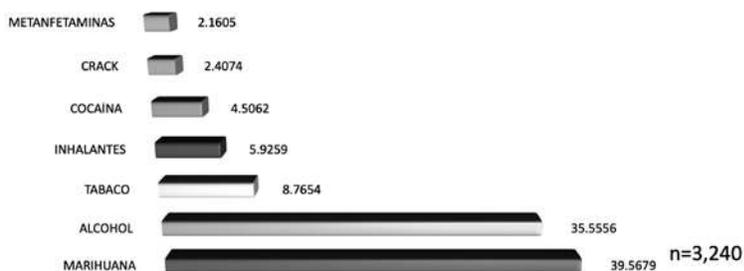
#### Droga de impacto

Las tres principales drogas de impacto reportadas por quienes residen en municipios rurales fueron marihuana con 38.8% (266 pacientes), alcohol 38% (261 pacientes), y metanfetaminas 7.4% (51 pacientes). De municipios urbanos fueron marihuana 39.6% (1,282 pacientes), alcohol 35.6% (1,152 pacientes), y tabaco 8.8% (284 pacientes). Gráficas 3 y 4.

**Gráfica 3. Drogas de mayor impacto reportadas por residentes en municipios rurales**



**Gráfica 4. Drogas de mayor impacto reportadas por residentes en municipios urbanos**



### Programa de Intervención

Al programa que se asignaron más pacientes de municipios rurales y urbanos fue Intervención Breve para Adolescentes que Inician el Consumo de Alcohol y Otras Drogas (PIBA), las y los residentes de los municipios rurales registraron un 52.2% (358 pacientes), mientras que de municipios urbanos un 40.1% (1,300 pacientes). Gráficas 5 y 6.

En segundo lugar en municipios rurales estuvo el Programa de Satisfactores Cotidianos (PSC) y en tercer lugar Detección Temprana e Intervención Breve para Bebedores Problema, con 10.9% (75 pacientes) y 9.3% (64 pacientes), respectivamente. Los municipios urbanos registraron al Consejo Breve en segundo lugar con 16.7% (540 pacientes) y Bebedores Problema en tercer lugar con 8.9% (288 pacientes).

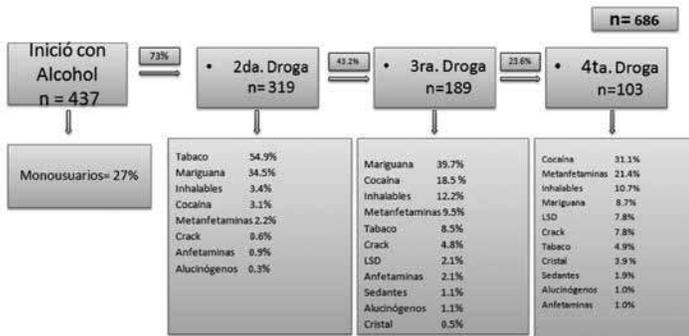




**Historia Natural del Consumo de Alcohol y Marihuana**

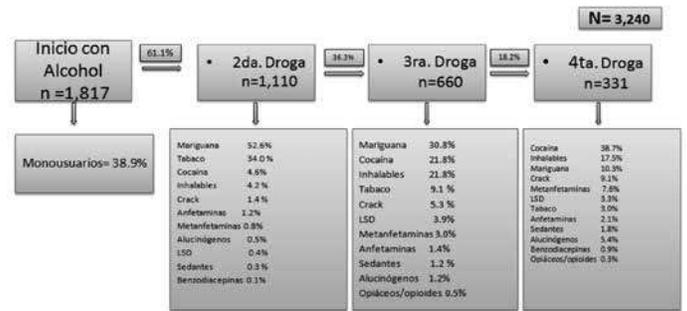
**Alcohol:** de las y los pacientes de municipios rurales que refirieron al alcohol como droga de inicio, 73% y 43.2% consumieron una segunda y una tercera droga, respectivamente, y 23.6% reportó consumir una cuarta droga. Tabaco, marihuana y cocaína fueron las drogas de mayor frecuencia en la segunda, tercera y cuarta droga consumida. Esquema 1. Esto pone de manifiesto una condición denominada policonsumo de drogas entre la población atendida en los CAPA del Estado de México.

**Esquema 1. Población atendida en los CAPA residente en municipios rurales. Historia Natural del consumo de Alcohol**

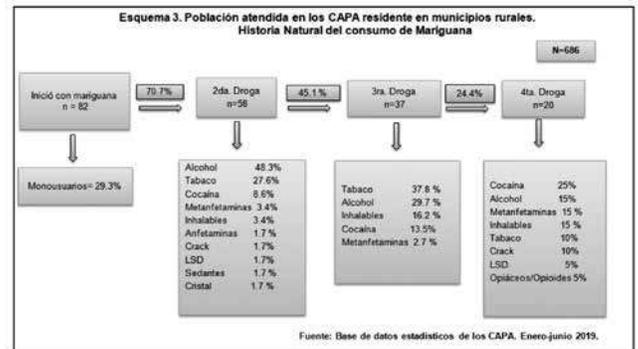


En municipios urbanos, de las y los pacientes que reportaron alcohol como droga de inicio, 61.1% consumieron una segunda droga; 36.3% utilizaron una tercera, y 18.2% consumieron una cuarta droga. Marihuana, cocaína y tabaco fueron las drogas de mayor frecuencia en la segunda, tercera y cuarta droga consumida. Esquema 2. Se evidencia nuevamente el policonsumo.

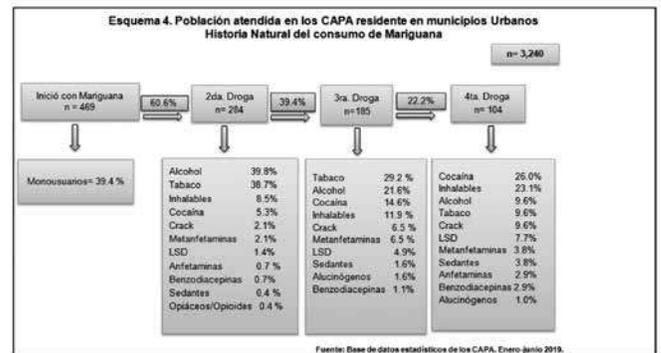
**Esquema 2. Población atendida en los CAPA residente en municipios Urbanos Historia Natural del consumo de Alcohol**



**Marihuana:** con relación a esta droga, de las y los pacientes avvicindados en municipios rurales que la refirieron como droga de inicio, 70.7% y 45.1% consumieron una segunda y tercera droga, y 24.4% refirió utilizar una cuarta droga. Alcohol, tabaco y cocaína fueron las de mayor frecuencia en estos casos. Esquema 3.



Por lo que respecta a pacientes de municipios urbanos que refirieron a la marihuana como droga de inicio, 60.6%, 39.4% y 22.2%, consumieron una segunda, tercera y cuarta droga. Alcohol, tabaco y cocaína fueron las de mayor frecuencias registrada en estos casos. Esquema 4.





## Discusión y conclusiones

Aunque los resultados de este estudio se limitan a pacientes atendidos en los CAPA del Estado de México, aportan información relevante en cuanto a la demanda de tratamiento y algunas características demográficas y clínicas de la atención que brindan esas unidades ambulatorias.

La muestra presentó una distribución demográfica similar a las de otros estudios (Cruz, Gaino, et.al, 2016) donde se observa predominio de los varones respecto a las mujeres con similar tendencia en zonas rurales y urbanas, y asistencia a los servicios de más adolescentes de 12 a 17 años que población de otros intervalos de edad, hallazgos que coinciden también con los de un estudio realizado en Lima, Perú en un centro de rehabilitación para las adicciones (op.cit.).

Respecto a la principal fuente de referencia, las escuelas ocuparon el primer lugar y esto se debió a las actividades que comúnmente realizan allí como sesiones preventivas y la aplicación de pruebas de tamizaje.

La principal ocupación reportada tanto de municipios rurales como urbanos, fue la de estudiante, situación que a su vez se relaciona con los intervalos de edad que más servicios solicitaron y con el hecho de permanecer en las escuelas. Esto es muy importante ya que en otros estudios se ha resaltado el papel que desempeña el apego escolar como factor protector para el consumo de alcohol, tabaco y otras drogas (De Vicenzi y Bareilles, 2011; Becoña, 2002, 2005 y 2007).

En cuanto a la droga de impacto las y los pacientes de municipios rurales y urbanos, reportaron marihuana en primer lugar y en segundo lugar alcohol; sin embargo, hay una diferencia en la tercera droga de impacto, ya que las y los residentes de municipios urbanos reportaron tabaco y los de municipios rurales las metanfetaminas. Esta situación debe alertarnos ya que también en el resto del país, la Comisión Nacional contra las Adicciones ha reportado en su Observatorio Mexicano de Drogas, un incremento sensible de pacientes atendidos por el consumo de cristal, el cual es un tipo de metanfetamina (CONADIC, 2019).

En cuanto a la historia natural del consumo, tanto en residentes de municipios urbanos y rurales, el alcohol fue con la que más pacientes iniciaron; entre los de municipios rurales el 73% y el 43.2% consumieron una segunda y tercera droga, siendo tabaco y marihuana las más frecuentes. Por su parte, en las y los pacientes de municipios urbanos, 61.1% y 36.3% consumieron una segunda y tercera droga, pero en este caso la marihuana y cocaína fueron las de mayor frecuencia, respectivamente. Esta situación demuestra un problema añadido denominado policonsumo, que se registra también entre pacientes que acuden a tratamiento en centros de atención residencial (SISVEA, 2016). Este fenómeno se observa también en el caso de la marihuana.

Al identificarse que la proporción de monousuarios (consumidores de una sola sustancia) es cada vez menor, se requiere enfatizar el trabajo que puedan realizar los cuidadores y cuidadoras de adolescentes en la propia casa para identificar señales que pueden evidenciar el consumo precoz de alguna droga e impedir el policonsumo.

Las limitaciones de nuestro estudio incluyen el hecho de que sólo se obtuvo información de expedientes y no se realizaron entrevistas con pacientes para abundar sobre otros tópicos como la historia de consumo familiar o intentos previos para dejar de consumir; la utilización de más pruebas estadísticas, particularmente inferenciales, podría aportar información de otras variables que pueden estar en juego y cuya influencia ahora no se hizo evidente.

Se recomienda realizar más estudios para ampliar el perfil de las y los consumidores de sustancias en centros especializados de atención a las adicciones.

## Referencias bibliográficas

1. Becoña Iglesias, E. (2002). Bases teóricas que sustentan los programas de prevención de las drogas. Madrid: Universidad de Santiago de Compostela. Delegación de Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas.
2. Becoña, E. (2005). Adicción a nuevas sustancias psicoactivas. *Psicología Conductual*, 13: 349-370.
3. Becoña, E. (2007). Bases psicológicas de la prevención del consumo de drogas. *Papeles del Psicólogo*, 28: 11-20.
4. Benítez Villa, J.L. Consumo de drogas en solicitantes de tratamiento en Centros de Integración Juvenil. Drogas ilícitas. Segundo semestre de 2017. Sistema de Información Epidemiológica del Consumo de Drogas en Centros de Integración Juvenil. México, marzo del 2018. Disponible en: <http://www.cij.gob.mx/Programas/Investigacion/pdf/18-01a.pdf>. Consultado el 10 de junio de 2019.
5. Cruz Díaz JE, Gaino LV, Souza J. Características clínico y sociodemográficas de los pacientes de un centro de rehabilitación para las adicciones. *Rev Gaúcha Enferm*. 2016 jun;37(2):e57037. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2016.02.57037>. Consultado el 3 de junio de 2019.
6. De Vicenzi A, Bareilles G. promoción de la Salud y prevención escolar del consumo de drogas en contextos de vulnerabilidad social. *Educación y Educadores (en línea)*. 2011, 14(3), 577-599[fecha de consulta 6 de diciembre de 2019]. ISSN: 0123-1294. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=8342260500>
7. Herrera Batista, A. y Ruiz Candina, H. Caracterización del consumo de drogas psicoactivas por jóvenes y adolescentes atendidos en el Centro de Deshabitación de Adolescentes del Municipio Playa, La Habana, Cuba. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2014; 33(1):61-69.
8. McCabe SE, Cranford JA, Morales M, Young A. Simultaneous and concurrent poly-drug use of alcohol and prescription drugs: prevalence, correlates, and consequences. *J Stud Alcohol*. 2006 Jul; 67(4):529-37.
9. O'Reilly BO, Jessen J. Cannabis and other drug use by tertiary students in Darwin, Northern Territory, Australia. *South Pacific J Psycho* [online]. 2005 [acceso 2008 Out 1]; 16(1): Disponible en: <http://spjp.massey.ac.nz/issues/2005-v16/v16-oreilly.pdf>.
10. Palacios Delgado, J.R., Cañas Martínez, J.L. Características Psicosociales Asociadas al Consumo de Alcohol, Tabaco y Drogas en Adolescentes de Chiapas. *Psicología Iberoamericana*, vol. 18, núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 27-36 Universidad Iberoamericana, México, Distrito Federal, México.
11. Rodríguez GM, Luis MAV. Estudio descriptivo del uso de drogas en adolescentes de educación media superior de la ciudad de Monterrey, Nueva León, México. *Rev Latino-am Enfermagem* 2004 marzo-abril; 12(número especial):391-7.
12. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para las Adicciones. Informe SISVEA 2016. Subsecretaría de Prevención y promoción de la Salud. Dirección General de Epidemiología. Dirección General Adjunta de Epidemiología. Secretaría de Salud. México, julio 2016. Disponible en: [http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/info\\_sisvea/informes\\_sisvea\\_2016.pdf](http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/info_sisvea/informes_sisvea_2016.pdf) Consultado el 3 de junio de 2019.
13. SSA/CONADIC/INPRFM. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2017. Fact sheet alcohol. URL: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/246052/hojasresumen\\_Alcohol-V3.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/246052/hojasresumen_Alcohol-V3.pdf)
14. SSA/CONADIC (2019). Observatorio Mexicano Drogas. Consultado el 6 de diciembre de 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/conadic/acciones-y-programas/observatorio-mexicano-de-drogas-omd>
15. Webb E, Ashton CH, Kelly P, Kamali F. Alcohol and drug use in UK university student. *Lancet*. 1996 Oct 5; 348(9032):922-5.



# Perfil Epidemiológico del Síndrome de Guillain Barre en el Hospital General Atlacomulco

Gómez Muñoz Celedonio.

*Epidemiología y Medicina Preventiva.*

## Introducción

El síndrome de Guillain-Barre (SGB) es una polirradiculoneuropatía inflamatoria aguda que se caracteriza por una paresia rápidamente progresiva, simétrica y arreflexica, precedida en dos tercios de los casos por una infección respiratoria o gastrointestinal. Es la principal causa de parálisis flácida en el mundo y afecta a todos los grupos etarios.

La tasa de incidencia es de 0,89-1,89/100.000 personas por año, y la de mortalidad se aproxima a las 0,16/100.000 personas por año. Los estudios epidemiológicos han sugerido la existencia de variaciones estacionales y geográficas en la incidencia del síndrome sin poder establecer patrones consistentes en todas las poblaciones (Chroni E, 2004).

En México, son pocos los estudios epidemiológicos sobre el SGB, por lo que desconocemos en gran medida las particularidades de la población mexicana. Es necesario, por lo tanto, explorar el contexto epidemiológico del SGB en América Latina para poder estimar la carga sanitaria que representa para el sistema de salud. Las y los pacientes que presentan este síndrome tienen un 20% de probabilidad de presentar secuelas neurológicas y la mortalidad puede alcanzar un 5 % (Van Doorn PA, 2008).

Se han descrito distintas variantes del SGB de acuerdo a sus características clínicas y neurofisiológicas, dentro de ellas: la polirradiculopatía inflamatoria aguda desmielinizante (AIDP, por sus siglas en inglés), la neuropatía axonal motora aguda (AMAN, por sus siglas en inglés), la neuropatía axonal sensitivo-motora aguda (AMSAN por sus siglas en inglés) y el síndrome de Miller-Fischer (MFS, por sus siglas en inglés) (Yuki N, 2012).

El síndrome de Guillain-Barré constituye la primera causa de parálisis flácida aguda en los hospitales de segundo y tercer nivel de atención en México. La concepción actual de este grupo de neuropatías autoinmunitarias de evolución aguda con secuelas crónicas ha obligado a revisar los mecanismos fisiopatogénicos básicos, epidemiológicos, inmunológicos y clínicos debido al gran espectro clínico que presentan, por lo que los criterios actuales de diagnóstico deben estar sustentados en los ámbitos mencionados; lo que obliga a médicos y médicas a clasificar adecuadamente la enfermedad, que puede repercutir a largo plazo en la funcionalidad global de la y el paciente y permite discriminar adecuadamente el efecto de "traslape" con

otras causas de neuropatía sobre agregadas o diferenciales. Por tanto, es menester de nuestro trabajo mostrar el panorama epidemiológico del Síndrome de Guillain Barré en nuestra unidad hospitalaria, ya que no se cuenta con información acerca de esta patología; estos hallazgos nos permitirán identificar las características del SGB en nuestra población, puesto que la mayoría de estudios epidemiológicos han sido realizados en Norteamérica y Europa, existiendo muy pocos reportes en Latinoamérica, pero que permiten observar que los subtipos del SGB varían considerablemente en los continentes.

## Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo. Para obtener la información se revisaron las historias clínicas de las y los pacientes con diagnóstico de SGB (niños y adultos), estudios electrofisiológicos, estudios de laboratorio, estudios de líquido cefalorraquídeo. Se incluyeron a las y los pacientes que cumplían los criterios diagnósticos de SGB, durante el período comprendido del 01 de Enero al 31 de Diciembre de 2019, atendidos/as en el Hospital General Atlacomulco, ubicado en el Municipio de Atlacomulco, al noroeste del Estado de México. Éste es un hospital de concentración y ancla de los centros de salud así como hospitales aledaños.

Fueron incluidos/as 8 historias clínicas de pacientes con SGB, se extrajeron datos sociodemográficos, presentación clínica, estudios de laboratorio y gabinete, de tipo líquido cefalorraquídeo, resultados de electromiografía y tomografía simple. Se realizó una base de datos en el programa SPSS STATISTICS versión 24, estipulando análisis estadísticos de frecuencia, descriptivos y tablas cruzadas para pruebas de Chi cuadrada en análisis de riesgos.

## RESULTADOS

De los 8 casos revisados, 5 (62.5%) fueron del sexo masculino y 3 (37.5%) femeninas. El promedio de edad de las y los pacientes fue de 34,5 años. Con respecto al grupo etario 2 pacientes (25%) tuvieron menos de 15 años, 2 pacientes (25%) se ubicaron de 15 a 30 años, de 31 a 45 años fueron 2 pacientes (25%), 2 pacientes (25%) tuvieron más de 45 años. (Gráfico 1.). El mínimo de edad fue una paciente de 9 años y el de mayor edad fue de 64 años.





En lo que respecta a la presentación estacional, encontramos que 4 casos (50%) se presentaron durante el invierno, 4 casos (50%) durante el verano. En cuanto a los pródromos 4 pacientes (50%) presentaron síntomas respiratorios, 2 pacientes (25%) síntomas digestivos, 1 paciente (12.5%) fiebre y 1 paciente (12.5%) no presentó ningún pródromo.

Por otra parte, el cuadro clínico, 4 pacientes (50%) presentaron como síntoma inicial la disminución de la fuerza muscular de miembros superiores, 3 pacientes (37.5%) presentaron parestesias de extremidades torácicas, 5 pacientes (62.5%) comenzaron con disminución de la fuerza muscular de miembros pélvicos y 3 pacientes (37.5%) debutaron con incapacidad a la deambulaci3n; en 6 pacientes (75%) la progresi3n fue ascendente y 2 pacientes (25%) se presentó de manera descendente. Con respecto a la parálisis simétrica se presentó en 6 pacientes (75%) y de manera asimétrica en 2 pacientes (25%). 5 pacientes (62.5%) no requirieron de apoyo ventilatorio, contrastando con 3 pacientes (37.5%) que requirieron de ventilaci3n mecánica, 2 pacientes (25%) ingresaron a la terapia intensiva.

El estudio de Electromiografía y Líquido Cefaloraquídeo se realizó en 6 pacientes (75%), entre el tercer y quinto día, de los cuales el 100% presentó disociaci3n albúmino citológica.

Los hallazgos de la electromiografía se realizaron en 5 pacientes, conforme a lo estipulado en los subtipos clínicos del SGB, 3 pacientes (37.5%) presentaron la variante Neuropatía Axonal Motora Aguda (AMAN, por sus siglas en inglés), 2 pacientes (25%) presentaron la variante de Polirradiculopatía Inflamatoria Aguda Desmilitinante (AIDP, por sus siglas en inglés) y 1 paciente presentó el síndrome de Miller-Fischer. En 3 pacientes no se pudo determinar el subtipo clínico por la carencia económica para el costeo del estudio electromiográfico.

En las y los pacientes que no se les realizaron los estudios de electromiografía, fue por el nivel socioeconómico muy bajo para costear el procedimiento según figura en el estudio socioeconómico del expediente clínico. 7 pacientes (87.5%) tienen menos de 5 salarios mínimos como ingreso mensual familiar, y solo 1 paciente tiene más de 5 salarios mínimos como ingreso mensual familiar. En lo que respecta al servicios públicos, 4 pacientes (50%) cuentan con agua, luz y drenaje, contrastando esto, 2 pacientes (25%) sólo cuentan con agua y luz, y 3 pacientes (37.5%) no cuentan con drenaje como servicio público.

En cuanto al tratamiento indicado, 5 pacientes (62.5%) recibieron tratamiento con inmunoglobulina humana. Cabe señalar, que la inmunoglobulina humana no se encuentra dentro del cuadro básico de medicamentos con los que cuenta como cartera el hospital, por lo que el costeo del insumo corre a cargo del gasto de bolsillo de las y los pacientes.

Se realizaron tablas cruzadas encontrando que existe significancia estadística ( $p=0,172$ ) con respecto a la ocupaci3n del paciente y el tipo de presentaci3n de variante clínica del Síndrome de Guillain Barré (Tabla 1). En nuestro estudio encontramos que existe una asociaci3n estadísticamente significativa ( $p=0,329$ ) con la presentaci3n de variante clínica respecto a la estaci3n del ańo (Tabla 2). Puntualizamos que existe una fuerte asociaci3n estadística entre la carencia de servicios públicos ( $p=0,659$ ) con la presentaci3n de variantes del Síndrome de Guillain Barré (Tabla 3).

Finalmente se reportó que 1 paciente falleció debido a complicaciones de tipo respiratoria lo cual representa una tasa de mortalidad de 12.5%. 4 pacientes (50%) se tuvieron que trasladar a una unidad de tercer nivel, y 3 pacientes (37.5%) egresaron a su domicilio por mejoría.

**Gráfico 1. Distribuci3n por edad de pacientes.**

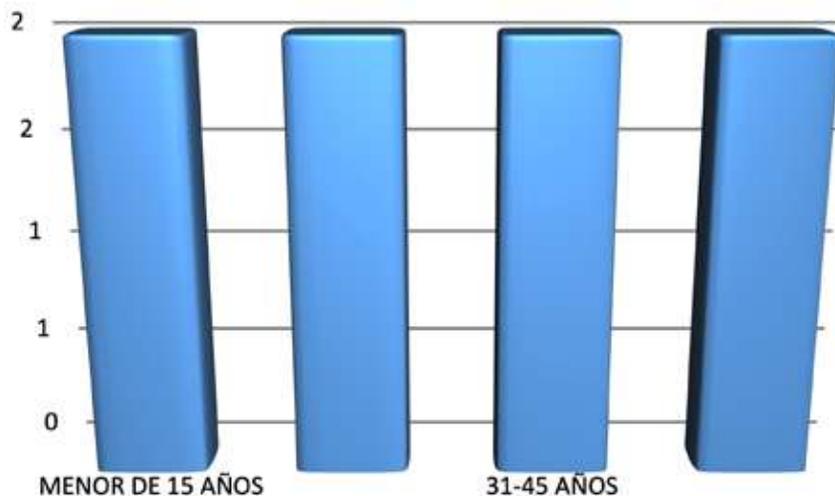




Tabla 1. Tabla cruzada. Chi cuadrada asociación entre la ocupación del paciente y la clasificación electromiográfica.

**OCUPACION\*CLASIFICACION ELECTROMIOGRAFIA tabulación cruzada**

			CLASIFICACION ELECTROMIOGRAFIA		Total
			AMAN	AIDP	
OCUPACION	HOGAR	Recuento	1	0	1
		% dentro de OCUPACION	100,0%	0,0%	100,0%
		Residuo corregido	,9	-,9	
	ESTUDIANTE	Recuento	0	1	1
		% dentro de OCUPACION	0,0%	100,0%	100,0%
		Residuo corregido	-1,4	1,4	
	HERRERO	Recuento	0	1	1
		% dentro de OCUPACION	0,0%	100,0%	100,0%
		Residuo corregido	-1,4	1,4	
	ALBAÑIL	Recuento	2	0	2
		% dentro de OCUPACION	100,0%	0,0%	100,0%
		Residuo corregido	1,5	-1,5	
Total		Recuento	3	2	5
		% dentro de OCUPACION	60,0%	40,0%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	5,000 <sup>a</sup>	3	,172
Razón de verosimilitud	6,730	3	,081
Asociación lineal por lineal	,008	1	,930
N de casos válidos	5		

a. 8 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,40.





## Medidas simétricas

		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	1,000	,172
	V de Cramer	1,000	,172
N de casos válidos		5	

Tabla 2. Tabla cruzada. Asociación de estaciones del año con la clasificación electromiográfica.

## MES DEL AÑO\*CLASIFICACION ELECTROMIOGRAFIA tabulación cruzada

			CLASIFICACION ELECTROMIOGRAFIA		Total
			AMAN	AIDP	
MES DEL AÑO	FEBRERO	Recuento	2	1	3
		% dentro de MES DEL AÑO	66,7%	33,3%	100,0%
		Residuo corregido	,4	-,4	
	AGOSTO	Recuento	0	1	1
		% dentro de MES DEL AÑO	0,0%	100,0%	100,0%
		Residuo corregido	-1,4	1,4	
	SEPTIEMBRE	Recuento	1	0	1
		% dentro de MES DEL AÑO	100,0%	0,0%	100,0%
		Residuo corregido	,9	-,9	
Total		Recuento	3	2	5
		% dentro de MES DEL AÑO	60,0%	40,0%	100,0%

## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,222 <sup>a</sup>	2	,329
Razón de verosimilitud	2,911	2	,233
Asociación lineal por lineal	,042	1	,838
N de casos válidos	5		

a. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,40.





Tabla 3. Tabla cruzada. Asociación de los servicios públicos con la variante clínica de SGB.

## SERVICIOS PUBLICOS\*CLASIFICACION ELECTROMIOGRAFIA tabulación cruzada

			CLASIFICACION ELECTROMIOGRAFIA		Total
			AMAN	AIDP	
SERVICIOS PUBLICOS	AGUA, LUZ, DRENAJE	Recuento	1	1	2
		% dentro de SERVICIOS PUBLICOS	50,0%	50,0%	100,0%
		Residuo corregido	-,4	,4	
	AGUA Y LUZ	Recuento	1	1	2
		% dentro de SERVICIOS PUBLICOS	50,0%	50,0%	100,0%
		Residuo corregido	-,4	,4	
	NINGUNO	Recuento	1	0	1
		% dentro de SERVICIOS PUBLICOS	100,0%	0,0%	100,0%
		Residuo corregido	,9	-,9	
	Total	Recuento	3	2	5
		% dentro de SERVICIOS PUBLICOS	60,0%	40,0%	100,0%

## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	,833 <sup>a</sup>	2	,659
Razón de verosimilitud	1,185	2	,553
Asociación lineal por lineal	,556	1	,456
N de casos válidos	5		

a. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,40.





## Discusión

Para el Hospital General de Atlacomulco es el primer reporte del perfil epidemiológico, características clínicas, estudios de laboratorio y gabinete de pacientes con Síndrome de Guillain Barré al noroeste del Estado de México. En nuestro estudio encontramos mayor incidencia en hombres (62.5%), dato similar a lo registrado en la literatura, confirmando que el SGB es de las pocas patologías inmunológicas con mayor prevalencia en varones, teniendo mayor presencia en la población adulta.

Encontramos en nuestro estudio que el 75% de las y los pacientes tiene como prodromos alguna infección respiratoria o digestiva desencadenante. El 50% de los casos se presenta durante la temporada de invierno y el otro 50% de los casos se presentó durante el verano. Estos hallazgos en cuanto a la diferencia estadística con otras series por prevalencia de temporalidad, son motivo de investigación, ya que un patógeno como es *Campylobacter Jejuni* puede estar asociado a la presentación durante el verano.

En nuestra serie la variante Neuropatía Axonal Motora Aguda se presentó en el 37.5% de los casos, dato similar a los reportes realizados en unidades de tercer nivel de nuestro país, sin embargo llama la atención que el 25% tuvo la variante Polirradiculopatía Inflamatoria Aguda Desmilitinante, esto podría deberse a determinantes sociales en salud y variantes étnicas entre la población atendida. Otra razón podría deberse a que el Hospital General Atlacomulco es un hospital referencial donde se atiende a pacientes del noroeste del Estado de México, región catalogada como marginal y alta marginalidad, con una vulnerabilidad tanto social, política y económica al ser una zona Mazahua y Otomí, éstas variantes pudieran estar relacionadas con el hecho de que el 37.5% de las y los pacientes no cuentan con drenaje, así mismo las condiciones económicas de pobreza y marginación se ven reflejados en el estudio, lo cual constituye un motivo para realizar mayor investigación y estudios comparativos entre las distintas áreas geográficas del Estado de México y también del país.

La literatura describe que las características clínicas predominantes son la parálisis flácida hiporeflexica que puede comprometer los músculos respiratorios, al igual que lo reportado en nuestro estudio, por otra parte cabe señalar que el 37.5% de las y los pacientes requirieron de apoyo mecánico ventilatorio, cifra por encima de lo reportado en otras series, posiblemente esto se deba a que no todos nuestros pacientes tuvieron la posibilidad económica de acceder al tratamiento con inmunoglobulina humana. Contraste a lo anterior, la mortalidad fue de un 12.5%, cifra superior a lo descrito en otras series.

## Conclusiones

Se presenta el primer estudio retrospectivo en pacientes con SGB en un hospital al noroeste del Estado de México, muestra la mayor prevalencia de la neuropatía axonal, que tiene mayor presencia en invierno y verano; teniendo una tasa elevada de mortalidad así como necesidad superior de ventilación mecánica en las y los pacientes, con diferencias significativas con lo reportado en otras series, por lo que recomendamos realizar estudios prospectivos con más amplitud y mayor metodología para obtener conclusiones de mayor relevancia.

## Referencias bibliográficas

- Chroni E, P. S. (2004). Guillain-Barré syndrome in Greece: seasonality and other clinico-epidemiological features. *Eur J Neurol* , 11: 383-8.
- Van Doorn PA, R. L. (2008). Clinical features, pathogenesis, and treatment of Guillain-Barré syndrome. *Lancet Neurol* . , 7: 939-50.
- Yuki N, H. H. (2012). Guillain-Barré syndrome. *N Engl J Med* , 366:2294-304.
- Domínguez-Moreno R, T.-T. P.-T. (2014). Mortalidad asociada al diagnóstico de síndrome de Guillain-Barré en adultos ingresados en instituciones del sistema sanitario mexicano. *Revista de Neurología* , 58(1):4-10.
- R, C. (2012). *History of British Neurology*. Imperial College Press .
- R, C. (2012). *History of British Neurology*. Imperial College Press .



---

# La densidad de población de los principales municipios del Estado de México contribuye a una rápida transmisión de la COVID-19

Anaya López Luis, Torres Meza Víctor M., Hinojosa Rodríguez Mauricio R.

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades

---

## Resumen

La aparición y propagación de un nuevo coronavirus (SARS-nCoV-2) de Wuhan, China, se ha convertido en un problema de salud global. La enfermedad llamada COVID-19, ha afectado a todos los continentes y no existe, hasta este momento, vacuna o medicamento que pueda controlar la transmisión de esta pandemia.

Desde la detección del coronavirus a finales de diciembre de 2019, varios países han reportado un incremento de casos que afectan en su mayoría a personas que van de los 30 a los 69 años de edad del sexo masculino. La pandemia se está acercando a los 48 millones de personas contagiadas y esto se debe en gran medida a que las personas de varios países no están respetando las medidas de aislamiento, sana distancia y de protección personal, lo que representa un riesgo de transmisión que puede rebasar a los sistemas de salud en todo el mundo. Esto plantea la necesidad de saber cómo es la transmisión de la COVID-19 en el Estado de México.

Los resultados obtenidos nos demostraron que la velocidad de transmisión en el Estado de México en el periodo estudiado estuvo entre 1 y 1.9, esto también se encontró en el Valle de México. Sin embargo, en el Valle de Toluca un día alcanzó la cifra de 2; la región sur lo rebasó en tres días siendo el mayor valor 2.18; la región norte al igual que la región sur rebasó el valor 2 en tres días, alcanzando en un día el valor de 2.67.

Por ello, debemos de considerar que las regiones Norte y Sur tuvieron una mayor transmisión a pesar de tener menor densidad de población en comparación con el Valle de Toluca y aún más con el Valle de México.

## Summary

The appearance and spread of a new coronavirus (SARS-nCoV-2) from Wuhan, China, has become a global health problem, because, there is no vaccine or medicine to control its effects.

Since the detection of the novel coronavirus on December 2019, several countries have reported an increase in cases that mostly affect people between 30 and 69 years of age of the male sex, the pandemic is approaching 48 Millions of infected people and this is largely due to the fact that people in several countries are not respecting the measures of isolation, healthy distance and personal protection, which represents a risk of transmission that can exceed health systems throughout the world.

The results obtained showed us that the transmission speed in the State of Mexico in the period studied was between 1 and 1.9, this was also found in the Valley of Mexico. However, in the Toluca Valley one day was 2; the southern region exceeded it in three days, the highest value being 2.18; the northern region as well as the southern region exceeded the value 2 in three days, reaching the value of 2.67 in one day.

Therefore, we must consider that the North and South regions had a greater transmission despite having a lower population density compared to the Toluca Valley and even more so to the Valley of Mexico.

---

## Antecedentes

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se identificó un nuevo coronavirus (2019-nCoV) como el virus causante de la neumonía de Wuhan de etiología desconocida por las autoridades chinas el 7 de enero de 2020. El virus fue nombrado como coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) por el Comité Internacional de Taxonomía

de virus el 11 de febrero de 2020. Este estudio tuvo como objetivo determinar la velocidad de transmisión de la enfermedad COVID-19 en el Estado de México y en cada una de sus regiones. El uso de modelos matemáticos para conocer mejor el comportamiento de la pandemia de COVID-19 y hacer predicciones para tomar decisiones para el control y sobre todo la prevención de la enfermedad ha sido muy socorrido. Se ha tratado de simular la trasmisibilidad como en el estudio "Simulación de la transmisibilidad del nuevo coronavirus (SARS-nCoV-2) a





través de un modelo matemático basado en fases”, por medio del cual se desarrolló un modelo de red de transmisión Bats-Hosts-Reservoir-People (murciélagos-huésped-reservorio-gente), para simular la potencial transmisión de la fuente de infección (probablemente sean murciélagos) a la infección humana. Dado que la red Bats-HostsReservoir era difícil de explorar con claridad y las preocupaciones públicas se centraban en la transmisión desde Huanan el mercado mayorista de mariscos de Hunan (reservorio) a la gente, se simplificó el modelo de transmisión como Reservoir-People (RP) y se adoptó el enfoque de matriz de próxima generación para calcular el número de reproducción básica (R0) del modelo RP para evaluar la transmisibilidad del SARS-CoV-2.

Se halló que el valor de R0 se estimó en 2.30 de reservorio a persona y 3.58 de persona a persona que significa que el número esperado de infecciones secundarias que resultan de la introducción de un solo individuo infectado en una población por lo demás susceptible era 3.58. El modelo mostró que la transmisibilidad del SARS-CoV-2 podría ser mayor que MERS en los países del Medio Oriente, similar a SARS, pero más bajo que MERS en la República de Corea.

Otro estudio se enfocó en la transmisión familiar, con el título de “Un grupo familiar de neumonía asociado con el nuevo coronavirus 2019 indica la transmisión de persona a persona: estudio de un grupo familiar”, se informó de un brote continuo de neumonía asociada con un nuevo coronavirus en la ciudad de Wuhan, Provincia de Hubei, China. Las y los pacientes afectados se vincularon geográficamente con un mercado local húmedo como fuente potencial.

En este estudio, se informó sobre los hallazgos epidemiológicos, clínicos, de laboratorio, radiológicos y microbiológicos de cinco pacientes en un grupo familiar que presentaron neumonía inexplicable después de regresar a Shenzhen, Guangdong provincia China, después de una visita a Wuhan, y un miembro adicional de la familia que no viajó a Wuhan. Se realizaron análisis de secuencias genéticas de estos/as pacientes.

Desde el 10 de enero de 2020, se estudió a una familia de seis pacientes que viajaron a Wuhan desde Shenzhen entre 29 de diciembre de 2019 y 4 de enero de 2020. De los seis miembros de la familia que viajaron a Wuhan, cinco fueron identificados como infectados con el nuevo coronavirus. Pero un miembro de la familia, que no viajó a Wuhan, se infectó con el virus después de varios días de contacto con cuatro de los miembros de la familia. Ninguno de los miembros de la familia tuvo contacto con Wuhan o comercializó animales, aunque dos habían visitado un hospital de Wuhan.

Cinco miembros de la familia (de 36 a 66 años) presentaron fiebre, síntomas del tracto respiratorio superior o inferior, o diarrea, o una combinación de estos 3-6 días después de la exposición. Se

presentaron al hospital (The University of Hong Kong-Shenzhen Hospital, Shenzhen) 6-10 días después del inicio de los síntomas. Ellos y un niño asintomático (de 10 años) tenían opacidades radiológicas en el pulmón de vidrio esmerilado, los pacientes de mayor edad (> 60 años) tenían síntomas más sistémicos, pulmón de vidrio esmerilado, linfopenia, trombocitopenia y aumento de los niveles de proteína C reactiva y lactato deshidrogenasa.

Los hisopos nasofaríngeos o de garganta de estos seis pacientes fueron negativos para los microbios respiratorios conocidos por punto de atención RT-PCR multiplex, pero cinco pacientes (cuatro adultos y el niño) fueron RT-PCR positivos para los genes que codifican el interno ARN polimerasa dependiente de ARN y proteína Spike de superficie de este nuevo coronavirus, que fueron confirmados por secuenciación Sanger. El análisis filogenético de los amplicones de RT-PCR de estos cinco pacientes y dos genomas completos por secuenciación de próxima generación mostró que este es un nuevo coronavirus, que está más cerca del coronavirus respiratorio agudo severo relacionado con el síndrome (SARS) encontrado en murciélagos de herradura chinos. Los hallazgos son consistentes con la transmisión de persona a persona de este nuevo coronavirus en el hospital y entornos familiares, y los informes de viajeros infectados en otras regiones geográficas.

Un tercer estudio, se enfocó en el periodo de incubación. El artículo es “Infección de un grupo familiar asociado al nuevo coronavirus 2019 indica una posible transmisión de persona a persona durante el período de incubación” y señala que un brote continuo de neumonía asociado con el nuevo coronavirus 2019 en China. No está claro si el virus infeccioso existe durante el período de incubación, aunque la transmisión de persona a persona se ha informado en otros lugares y se reportaron las características epidemiológicas de un grupo familiar de pacientes en Shanghai, incluido un hombre de 88 años con limitaciones de movilidad que estuvo expuesto solo a miembros de la familia asintomáticos cuyos síntomas se desarrollaron más tarde. La evidencia epidemiológica demostró una posible transmisión del nuevo coronavirus 2019 durante el período de incubación.

Con frecuencia se ha interpretado que los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica, deberían poder generar estimadores representativos de la población o incluso tener cobertura poblacional completa por eso es importante conocer sus alcances para que sus objetivos sean claros para las y los profesionales de la salud.

Dentro de la Vigilancia Epidemiológica, se analiza la transmisión comunitaria (grandes brotes de transmisión local), un elemento importante son los diferentes escenarios de transmisión que son muy variados a nivel internacional e incluso a nivel local y que la vigilancia deberá adecuarse a cada situación.





Si se utiliza un buen sistema de vigilancia de manera temprana, será más efectivo y se podrá dar un seguimiento puntual para montar una respuesta, conociendo los riesgos y como prevenirlos como los factores que pueden acelerar el contagio en el caso de COVID-19 que, hablando en voz alta, durante un minuto podría producir 1,000 gotas capaces de transportar el coronavirus, pero un estornudo puede producir 40,000, descubrieron las y los expertos. Mientras tanto, una tos, uno de los síntomas más comunes de Covid-19, puede producir alrededor de 3.000 gotas que podrían transmitir el virus.

Las gotas expulsadas al aire de los pulmones de alguien pueden ser inhaladas por otros transeúntes e incluso podrían girar 20 pies (6 m) en el aire y ser absorbidas por un sistema de ventilación y transportarse en el aire, según la investigación. También se sabe que las personas pueden detectar el virus al tocar superficies duras y luego tocarse la cara, lo que permite que ingrese por la nariz o la boca.

La mayoría caería al suelo antes de hacerlo a 2 m de distancia (6'7"), dijeron los científicos. Los más grandes de ellos, que miden 100 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) de ancho (0.01 cm), solo pueden suspenderse en el aire durante 10 segundos. Una partícula de 10  $\mu\text{m}$  podría permanecer suspendida durante 17 minutos, dijeron, mientras que una que mida entre uno y tres  $\mu\text{m}$  puede flotar 'indefinidamente'.

Los estudios de COVID-19 sugirieron que había una probabilidad del 37 por ciento de que cualquier partícula de 50  $\mu\text{m}$  tuviera el virus dentro si fuera expulsada de un paciente con coronavirus. Esta proporción se redujo con tamaños de gota más pequeños: una partícula de 10  $\mu\text{m}$  tenía 100 veces menos probabilidades (0,37 por ciento) de portar un virus.

Investigadores/as de la Universidad de Nicosia en Chipre también descubrieron que las máscaras se volvieron aún menos eficientes cuando las personas tosían repetidamente. Las y los científicos dicen que los hallazgos son 'alarmantes', y subrayan la importancia de mantener la regla de distancia de 6 pies en su lugar, incluso cuando se usan máscaras.

## Metodología

Se seleccionó el cálculo del Número Básico de Reproducción o  $R_0$  para conocer la velocidad de transmisión de la enfermedad COVID-19 en el Estado de México y en cada una de las regiones; este modelo matemático se considera sencillo pero eficaz para explicar la velocidad de transmisión del SARS-nCoV-2 en una población.

Se utilizó la información de la Base de Datos abiertos proporcionada por la Secretaría de Salud Federal del día 10 de julio de 2020 en su página oficial, los datos poblacionales se obtendrán del Sistema de Análisis Dinámico de la Información

(Cubos Dinámicos) de la Dirección General de Información en Salud en su apartado de proyecciones CONAPO.

La metodología parte del supuesto de que una persona en cualquier comunidad urbana o rural perteneciente a cualquiera de las Regiones del Estado de México que se mantiene asilada en su casa y utiliza cubrebocas y se lava constantemente las manos con agua y jabón, tiene cero porcentajes de contagiarse de COVID-19, pero en la medida que evita estas precauciones, el porcentaje de contagio o transmisibilidad, aumenta. Se realizó el cálculo de  $R_0$ , para el periodo de 1 mes a partir del 10 de junio de 2020 y se consideró a los municipios de cada Región, se describe su número de población y cuántos casos positivos tiene cada zona.

La velocidad de contagio o transmisión está estrechamente ligada al porcentaje más alejado del valor de "cero", es decir, mientras un valor se encuentre más alejado de ese valor, más rápido se está teniendo contagios en ese día, lo que significa que 14 días antes, cualquiera de todos los factores que representan un riesgo de contagio, se relajaron y por esa razón se ve reflejado ese valor mayor en ese día en específico. Se tomó la base de datos libre y se hizo la clasificación por zonas y se obtuvieron los valores de los casos asociados que tienen el "valor1" en la base de datos.

El modelo matemático consiste en lo siguiente:

A partir del conocimiento de los casos confirmados en un periodo de tiempo determinado y los días en que se registraron.

Cuando en un día determinado ( $n$ ) se registran los casos confirmados o casos infectados ( $I$ ), pertenecerán a un día específico hasta que termine de transcurrir ese día; pero en el siguiente día, ya no se tendrá la misma cantidad sino que tendrán un incremento que se puede representar con la variable  $\Delta$  (delta) así tendremos  $\Delta I_n$  que será el incremento de casos infectados en un día " $n$ ".

Con la misma lógica, se podrá decir que al término de cada día se tendrán nuevos valores que se incorporarán al sistema y se puede conocer ese incremento diario. Para el cálculo del incremento en un día 7, tenemos que se expresa:  $I_8 - I_7$

Cuando se ignoran las medidas de prevención como confinamiento, lavado correcto de manos y uso de cubrebocas, este incremento puede llegar a ser exponencial debido a que la mayoría de investigadores/as han determinado para COVID-19 un  $R_0$  de 2.5, lo que significa que una persona infectada puede contagiar a dos personas más.

Por esta razón es importante que el contagio sea lo menor posible haciendo uso de las recomendaciones de las autoridades sanitarias y evitar el crecimiento exponencial.





Para demostrar que el incremento cada día se puede calcular de esa forma, obtendremos el valor de R0 y se desarrollará la siguiente ecuación diferencial:

$\Delta I_n = E \cdot p \cdot I_n$  donde:

$\Delta I_n$ , es el Incremento de casos infectados,

E, es el nivel de exposición a la enfermedad

P, es la probabilidad de contagio

R0, es la velocidad de transmisión de la COVID-19

Podremos despejar entonces:

$$I_{n+1} - I_n = E \cdot p \cdot I_n$$

$$I_{n+1} = E \cdot p \cdot I_n + I_n$$

$$I_{n+1} = E \cdot p \cdot I_n + I_n$$

$$I_{n+1} = I_n (E \cdot p + 1)$$

Los valores  $E \cdot p + 1$ , son los más importantes en esta ecuación y representan el Factor de Riesgo (F), entonces

$F = E \cdot p + 1$  y al despejar obtenemos la fórmula que usaremos para determinar el R0 en el Estado de México quedando de la siguiente manera:

$$F = I_{n+1}$$

$$I_n$$

Donde  $I_{n+1}$  son los infectados del día siguiente divididos por los casos infectados del día anterior.

## Resultados

El Estado de México se conforma para este estudio de 4 Regiones, el Valle de México está integrada por 59 Municipios principalmente conurbados a la Ciudad de México, el Valle de Toluca por 22 municipios, la Zona Norte 16 municipios y la Zona Sur por 28 municipios. Tenemos en primer lugar que determinar los casos confirmados por regiones en el Estado de México y sus casos asociados como se muestra en el siguiente cuadro:

Casos confirmados por Región del Estado de México con información de la Base de Datos de la Secretaría de Salud Federal (Datos Abiertos) al 10 de junio de 2020.

REGIÓN	CASOS CONFIRMADOS
Estado de México	20,723
59 municipios del Valle de México	17,030
Zona Metropolitana del Valle de Toluca	2,826
Zona Norte del Estado de México	542
Zona Sur del Estado de México	325

Fuente: Datos abiertos. COVID-19. Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE

La densidad de población por Región, con información de Proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2018.

REGIÓN	POBLACIÓN	Km2	hab./km2
Estado de México (59 Municipios conurbados)	12,876,148	6291.22	2,047
Ciudad de México (16 Ayuntamientos)	8,788,141	1,499	5,863
Valle de México (59 Municipios)	21,664,289	7790.22	7,909
Valle de Toluca (22 Municipios)	2,574,636	2804.15	918
Zona Norte Edomex (16 Municipios)	1,136,121	4,976.47	228
Zona Sur Edomex (28 Municipios)	1,017,714	7,943	128

Fuente: Proyecciones CONAPO. Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE

Se aplicó la metodología antes expuesta, a partir del mes de junio de 2020 cuando se comenzó a reportar el comportamiento de la R0 y se pudo comprobar que la velocidad de transmisión de la COVID-19 en el Estado de México durante los meses de junio y julio, fue muy variada ya que a pesar del confinamiento no todas las personas tomaban las medidas de prevención.

Sería raro que existiera la misma velocidad de transmisión en todo el Estado de México, pero los valores que se presentan en el cuadro siguiente, son valores que tienen mucha variación debido a la acumulación de todas las regiones de la entidad, pero cuando se analiza la velocidad en cada una de las regiones, se puede observar otro fenómeno.



Fuente: Datos Abiertos COVID-19, Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE

El cuadro se traduce como el comportamiento de la velocidad de transmisión de la COVID-19 en el Estado de México durante los meses de junio y julio de 2020 en donde la variabilidad refleja las medidas de prevención y promoción de la salud acatadas o no, en los 14 días previos a su confirmación.

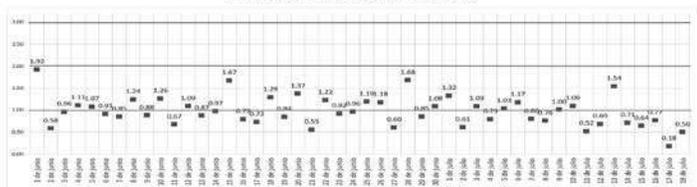
La hipótesis de que los casos confirmados de COVID-19 en las diferentes Regiones del Estado de México y su velocidad de contagio, se pudo demostrar con el comportamiento de los valores en cada una de las regiones y que estuvo determinado por factores como la densidad de población, el relajamiento de las medidas como la falta de lavado de manos y limpieza de superficies en donde las gotículas se quedan por varios días y son focos de infección o no usar cubrebocas cerca de personas que tosen y estornudan y así se puede propagar el virus.

Para el Valle de México, una de las regiones con más habitantes, se tienen valores más altos en la velocidad de transmisión y se puede evidenciar que hay más días con alta transmisión.





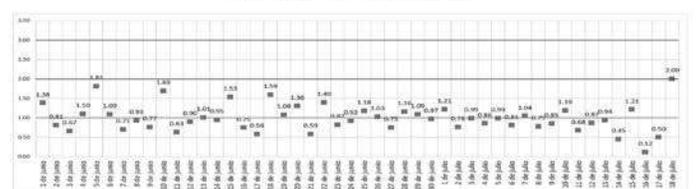
Número Básico de Reproducción del Valle de México



Fuente: Datos Abiertos COVID-19, Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE

En el Valle de Toluca durante el mismo periodo de 2020, se aprecia una desaceleración a medida que avanza el mes y significa que las medidas de control se aplicaron de forma más eficiente durante los primeros días.

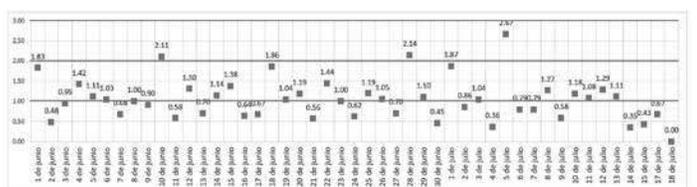
Número Básico de Reproducción del Valle de Toluca



Fuente: Datos Abiertos COVID-19, Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE

En el caso de la Zona Norte del Estado de México, se evidencia la falta de cumplimiento de medidas de control para evitar los contagios por eso es que a pesar de tener municipios con menor densidad de población, el resultado fue parte de que la gente en esa zona no creyó en la existencia del virus.

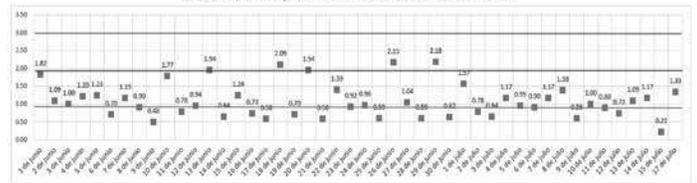
Número básico de reproducción de la Zona Norte del Estado de México



Fuente: Datos Abiertos COVID-19, Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE

Por último, en la Zona Sur del Estado de México, a pesar de tener un aumento en el contagio durante el mes de junio, la tendencia se encuentra a la baja lo que redujo su velocidad de transmisión.

Número Básico de Reproducción de la Zona Sur del Estado de México



Fuente: Datos Abiertos COVID-19, Secretaría de Salud. Procesada por CEVECE

La supresión de nuevas infecciones ha surgido como una estrategia predominante de control en la salud pública que puede enfocarse en reducir nuevas infecciones limitando las interacciones de humano a humano, pero podría ser tanto social como económicamente insostenible a largo plazo por lo que se ha desarrollado y analizado un modelo de intervención epidemiológica para generar lo que llamamos 'escudo inmunidad' a escala poblacional.

El objetivo del escudo es ayudar a mantener las interacciones necesarias para el funcionamiento de bienes y servicios esenciales mientras se reduce la probabilidad de transmisión. El enfoque del escudo de inmunidad podría reducir sustancialmente la duración de la pandemia y reducir la carga general del brote actual, y puede trabajar sinérgicamente con el distanciamiento social. Algunas jurisdicciones tienen preferencia y adoptaron reactivamente una combinación de restricciones de viaje (demostrado ser eficaz para reducir la dispersión si se implementa temprano suficiente).

## Discusión

Como se ha mostrado en otros estudios, la transmisibilidad del COVID-19, ha quedado demostrada por diferentes factores como la movilidad, el aislamiento y la falta de medidas de protección. Existe una sensación infundada de seguridad en las personas que se han recuperado por lo que han cuestionado a las autoridades de salud sobre el contar con un certificado de inmunidad y lo que teme la OMS es que aumenten los riesgos de transmisión por el desacato de las medidas de prevención y control, como el lavado constante de manos, el aislamiento y el uso de mascarillas de protección.

Los hallazgos son raros, no hay barreras geográficas entre el Valle de México y el resto del Estado y es difícil explicar la letalidad por zonas, (número de defunciones entre el total de casos confirmados), el problema se encuentra en los municipios con mayor densidad poblacional ya que como en el caso de la Ciudad de México, sus aeropuertos no han dejado de operar, han relajado las medidas preventivas y en los Municipios del Valle de México al tener esa cercanía con la CDMX.

## Conclusiones

La velocidad de transmisión en el Estado de México en el periodo estudiado no rebasó el valor máximo de 2, lo mismo sucedió en el Valle de México. Sin embargo, en el Valle de Toluca un día alcanzó la cifra de 2; la región sur lo rebasó en tres días siendo el mayor valor 2.18; la región norte al igual que la región sur rebasó el valor 2 en tres días, alcanzando en un día el valor de 2.67.

Podemos decir que en su conjunto el Estado de México tuvo una transmisión no alta, sin embargo al analizar por región, las regiones Valle de Toluca, Norte y Sur tuvieron días por arriba o igual a 2, en el Valle de México al igual que en el Estado en su conjunto nunca rebasó la velocidad de transmisión de 2. Por ello, debemos de considerar que las regiones Norte y Sur son las de mayor transmisión a pesar de tener menor densidad de población.

Para entender lo que nos demuestra este estudio sería necesario plantear algunas hipótesis que podrán ser demostradas en investigaciones posteriores,





## Bibliografía

1. World Health Organization. Coronavirus. World Health Organization, cited January 19, 2020. Available: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus>.
2. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>.
3. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>.
4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
5. Chan JF, Yuan S, Kok KH, To KK, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet*. 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9).
6. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>.
7. Bogoch II, Watts A, Thomas-Bachli A, Huber C, Kraemer MUG, Khan K. Pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: Potential for International Spread Via Commercial Air Travel. *J Travel Med*. 2020. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa008>.
8. Zhao S, Lin Q, Ran J, Musa SS, Yang G, Wang W, et al. Preliminary estimation of the basic reproduction number of novel coronavirus (2019-nCoV) in China, from 2019 to 2020: a data-driven analysis in the early phase of the outbreak. *Int J Infect Dis*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.050>.
9. Zhao S, Musa SS, Lin Q, Ran J, Yang G, Wang W, et al. Estimating the unreported number of novel coronavirus (2019-nCoV) cases in China in the first half of January 2020: a data-driven Modelling analysis of the early outbreak. *J Clin Med*. 2020. <https://doi.org/10.3390/jcm9020388>.
10. World Health Organization. Novel Coronavirus – China. World Health Organization. cited January 20, 2020. Available: <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/>.
11. Chen T, Rui J, Wang Q, Zhao Z, Cui J-A, Yin L. A mathematical model for simulating the transmission of Wuhan novel Coronavirus. *bioRxiv*. 2020: 2020.2001.2019.911669. Accessed 13 Feb 2020.
12. Chen T, Ka-Kit Leung R, Liu R, Chen F, Zhang X, Zhao J, et al. Risk of imported Ebola virus disease in China. *Travel Med Infect Dis*. 2014;12:650–8.
13. Yi B, Chen Y, Ma X, Rui J, Cui JA, Wang H, et al. Incidence dynamics and investigation of key interventions in a dengue outbreak in Ningbo City, China. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13:e0007659.
14. Chen T, Leung RK, Zhou Z, Liu R, Zhang X, Zhang L. Investigation of key interventions for shigellosis outbreak control in China. *PLoS One*. 2014;9: e95006.
15. National Health Commission of the People's Republic of China. Update on the novel coronavirus pneumonia outbreak. Beijing, China: National Health Commission of the People's Republic of China, 2020. [http://en.nhc.gov.cn/2020-02/13/c\\_76512.htm](http://en.nhc.gov.cn/2020-02/13/c_76512.htm). Accessed 13 February 2020.
16. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395:497–506.
17. Chan JFW, Yuan S, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* 2020; 395:514–23.



# Temas Selectos

## Letalidad por COVID-19 en Hospitales de la Red IRAG del Estado de México

Muñoz Pérez Leonardo.

*Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Coordinación de Regulación Sanitaria.*

La Red IRAG (Infección Respiratoria Aguda Grave) se compone de un sistema de notificación, análisis y geolocalización de hospitales designados como COVID-19 por los gobiernos estatales y las instituciones de salud. Hasta el 31 de agosto de 2020 tenía definidos 912 hospitales notificantes con 28,395 camas IRAG generales y 9,450 camas con ventilador.

Es obligatorio para las autoridades sanitarias estatales presentar en la plataforma única de la Red IRAG, el reporte diario de las unidades de salud designadas. La información se produce localmente; el gobierno federal no la genera, solo la integra, analiza y expone a la opinión pública en la conferencia de prensa vespertina.

Esta plataforma tiene la finalidad de generar un registro, cuyo análisis permite identificar el porcentaje de ocupación hospitalaria, tanto de camas IRAG generales como de camas con ventilador. Asimismo, la información generada contribuye con cuatro de los diez indicadores del semáforo de riesgo epidemiológico para transitar hacia una nueva normalidad. Estos indicadores son: Tasa de casos hospitalizados por 100 mil habitantes; Porcentaje de camas generales ocupadas en los hospitales de la red hospitalaria para la atención de Infecciones Respiratorias Ayudas Graves; Porcentaje de camas con ventilador ocupadas en los hospitales de la Red IRAG; y Tendencia de casos hospitalizados por 100 mil habitantes.

Particularmente en el Estado de México, participaron hospitales del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), del Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM), del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y

del Sistema de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón. La Red IRAG del Estado de México se conformó de 59 hospitales notificantes con 6,867 camas totales.

El objetivo del estudio es presentar la letalidad por Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG) identificada en los hospitales de la Red IRAG del Estado de México.

Pero antes de continuar con el análisis de la mortalidad hospitalaria en el Estado de México, responderemos a la siguiente pregunta:

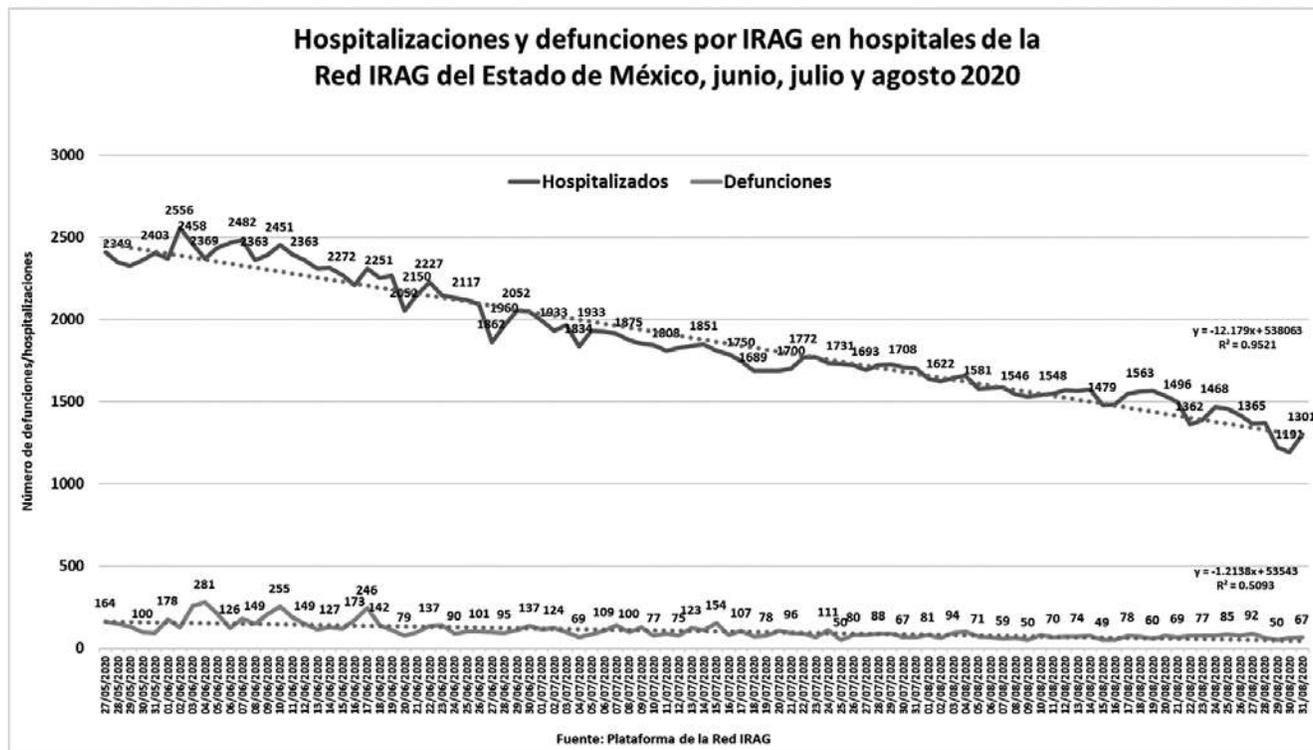
### ¿Qué es la letalidad?

De acuerdo con la definición clásica, la tasa de letalidad “es la proporción de casos de una condición específica que son fatales dentro de un tiempo especificado”, y cuya fórmula se muestra a continuación:

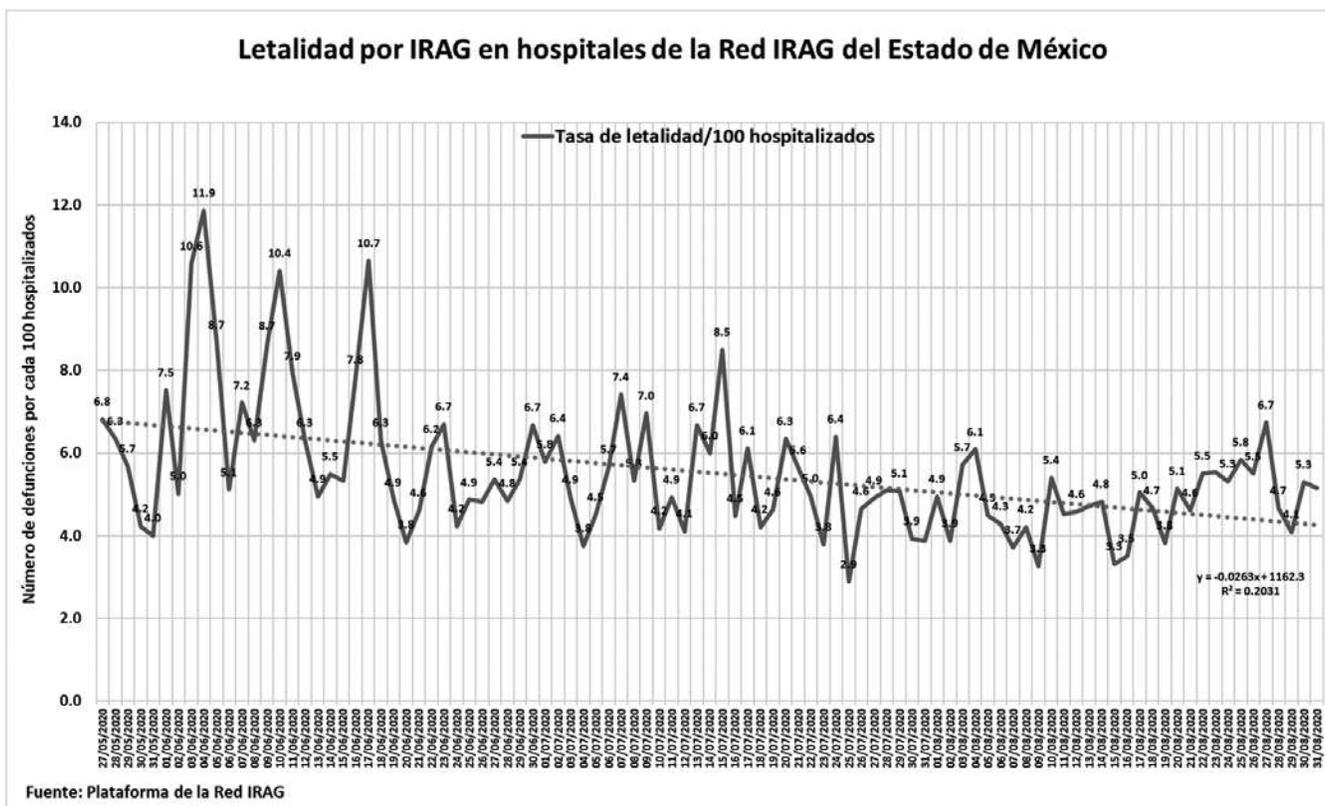
$$\text{Tasa de letalidad (generalmente expresada como porcentaje)} = \frac{\text{Número de muertes de una enfermedad (en un periodo dado)}}{\text{Número de casos diagnosticados de esa enfermedad (en el mismo periodo)}} \times 100$$

En este sentido, la letalidad por COVID-19 que se reporta cotidianamente en la plataforma de la Red IRAG es válida; aunque es necesario aclarar que se trata de una cifra sobreestimada, porque los casos de COVID-19 son únicamente los casos que fueron diagnosticados y hospitalizados por los servicios públicos de salud, lo cual no incluye los casos asintomáticos que nunca llegaron a los servicios y, por lo tanto, no están registrados. Además, como se ha reportado en diversos estudios, la letalidad de la COVID-19 se incrementa con la presencia de comorbilidades. Durante la evolución de la epidemia, en los meses de junio, julio y agosto del 2020, se aprecia una constante reducción en el número de personas hospitalizadas y en las defunciones ocurridas en hospitales de la Red IRAG del Estado de México.



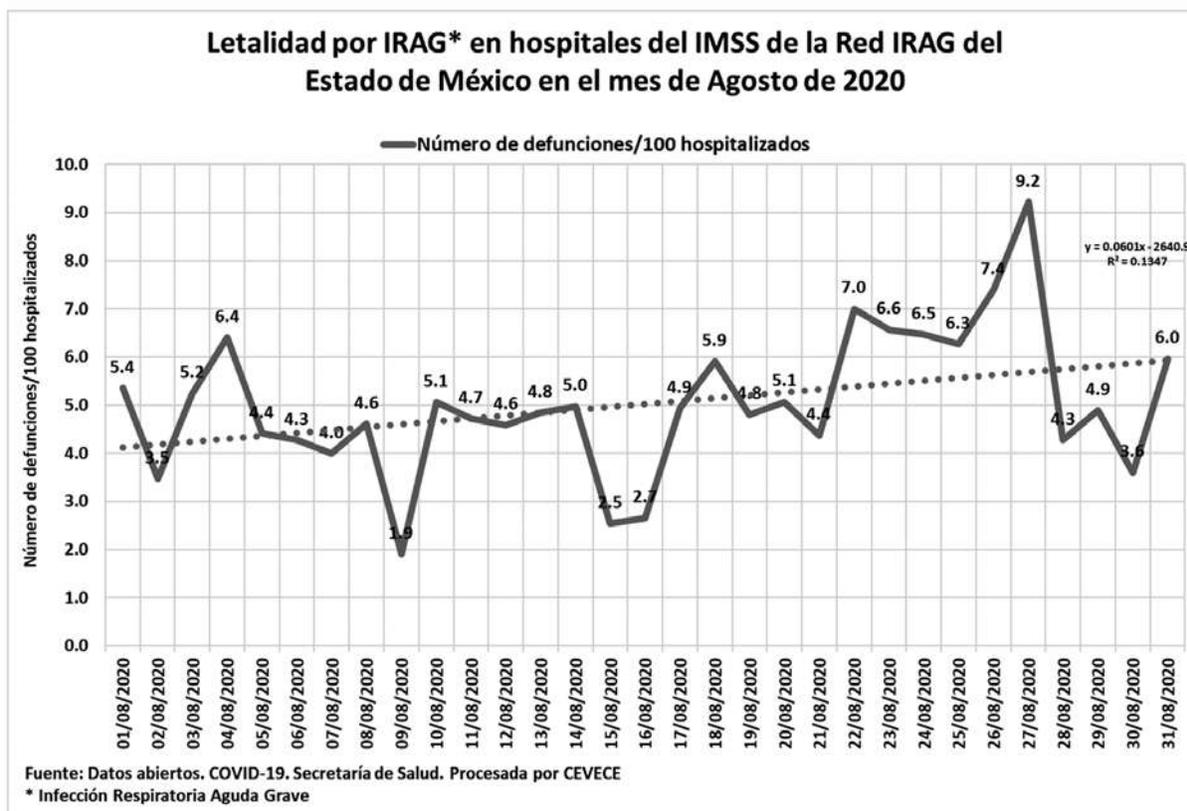


En tanto que la letalidad por cada 100 personas hospitalizadas, también presentó un decremento consistente en éste periodo de la pandemia mencionado, aunque esta condición es resultado de un panorama general, la cual difiere cuando se observan las instituciones por separado.

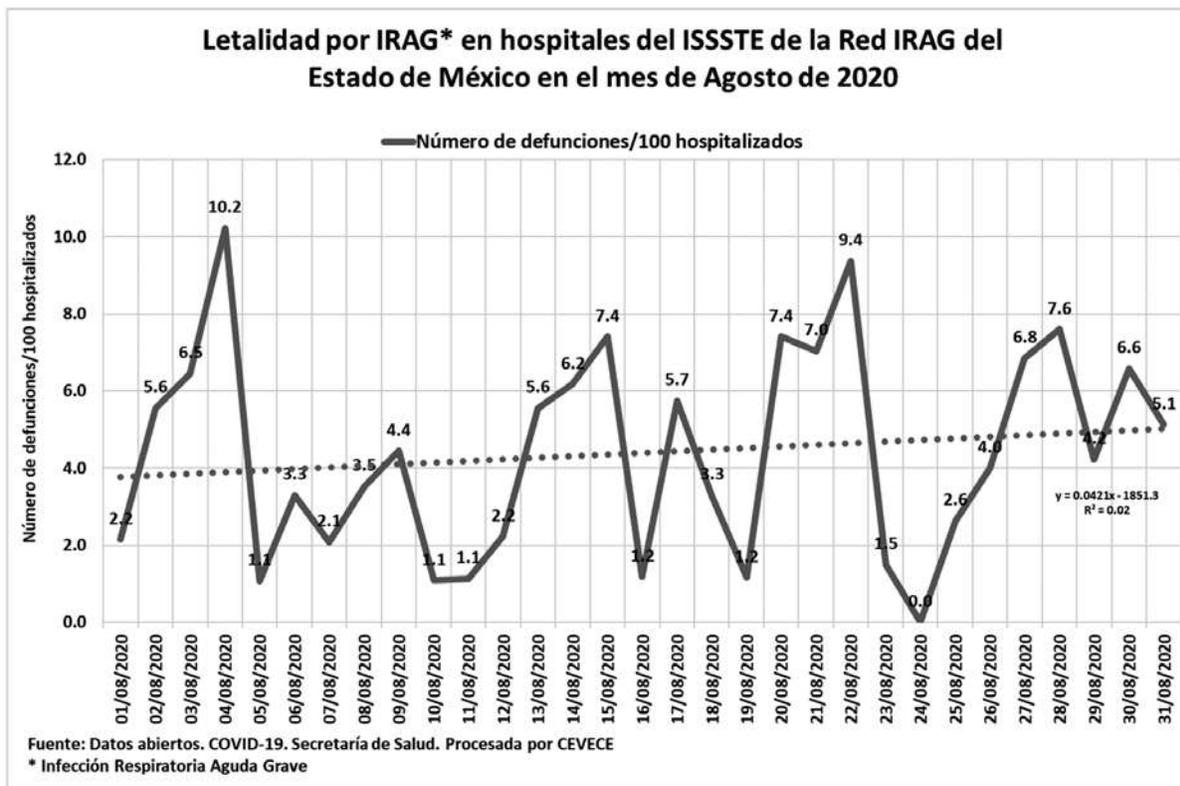




En el caso de los hospitales del IMSS que participaron en la Red IRAG, exclusivamente para el mes de agosto, se observa una letalidad por cada 100 personas hospitalizados con una tendencia creciente.

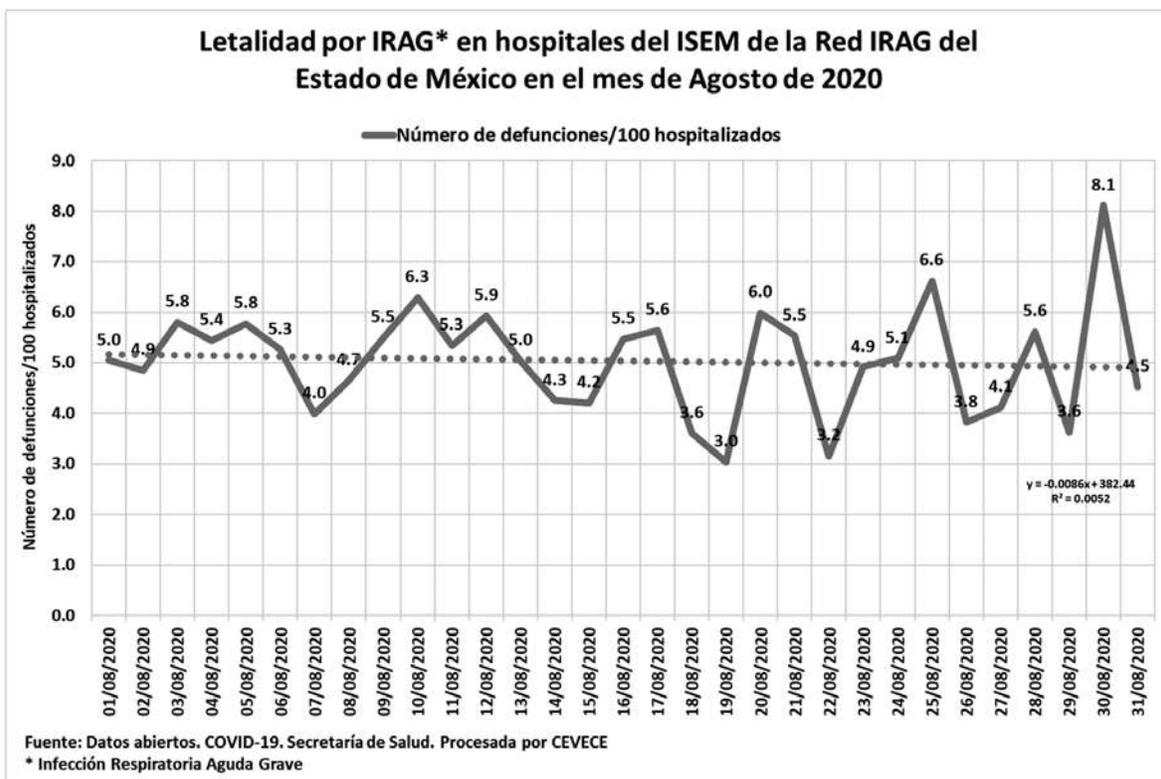


Para el caso de los hospitales del ISSSTE, se muestra una gráfica que presenta también un incremento en la tendencia de la letalidad por cada 100 pacientes hospitalizados/as en el mes de agosto.

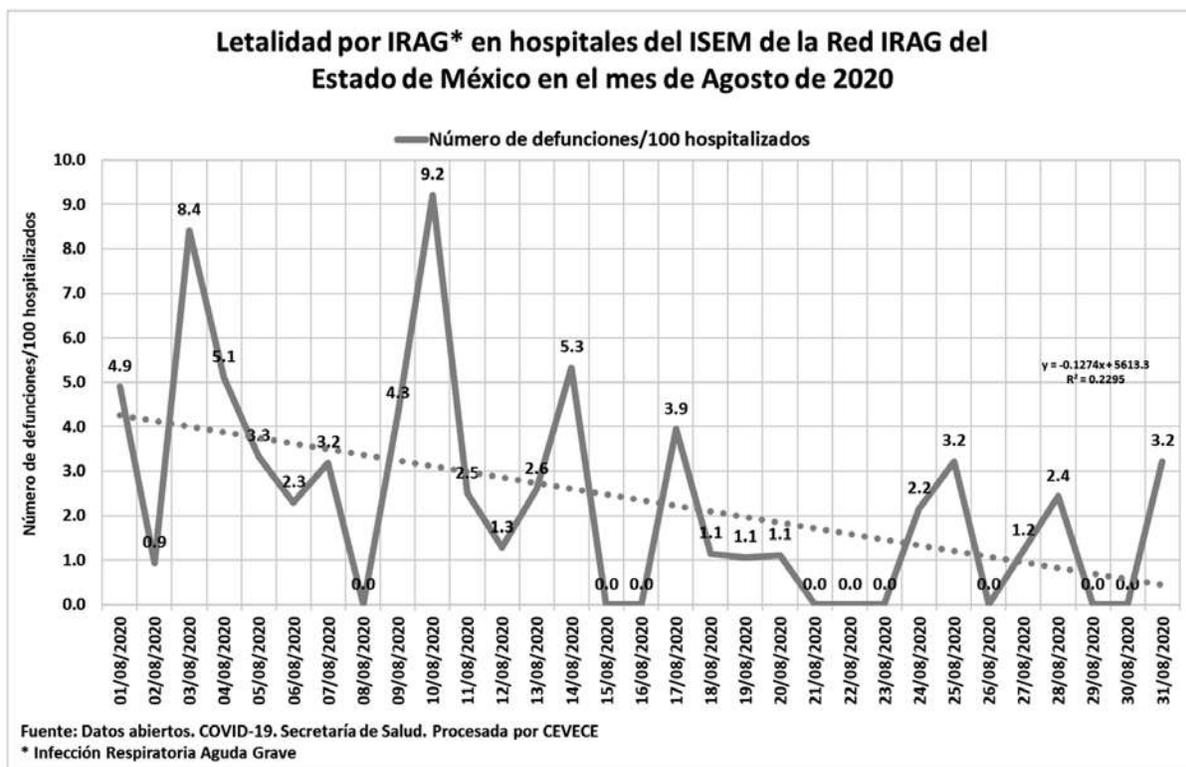




Distinto a las dos instituciones antes mencionadas, los hospitales del ISEM muestran una letalidad con tendencia decreciente, aunque con descenso ligero.



Respecto a los hospitales del ISSEMYM que participan en la Red IRAG, la tendencia de letalidad por cada 100 pacientes hospitalizados /as es francamente descendente, en el mes de agosto.





La tendencia de la letalidad por IRAG por cada 100 pacientes hospitalizados/as mostrada durante la pandemia debería ser decreciente, tanto por la disminución en el número de personas hospitaliza y muertas, como por la experiencia adquirida por el personal médico adscrito a dichos hospitales, lo cual es evidente cuando se observa esta condición en conjunto, más no es así cuando se observan de manera desagregada por instituciones de salud, en particular para el mes de agosto.

Además, se ha observado que a medida que aumenta el número de transmisiones de COVID-19 entre la población, su letalidad disminuye gradualmente. Tanto debido a su toxicidad reducida, como a las mejoras en los tratamientos y la implementación de métodos de detección temprana.

### Referencias bibliográficas

1. Phelan AL, Katz R, Gostin LO. The Novel Coronavirus Originating in Wuhan, China: Challenges for Global Health Governance. JAMA. January 2020.
2. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. BMJ. 369:m1966. 2020.
3. Jing Li, et al. Real-time estimation and prediction of mortality caused by COVID-19 with patient information based algorithm. Science of The Total Environment, 727(20). July 2020.



---

# Información para autores/as

---

**Inteligencia Epidemiológica**, es una revista de carácter científico del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CEVECE) de la Secretaría de Salud del Estado de México, dirigida a profesionales de la salud y dedicada a la publicación de trabajos orientados al estudio e investigación en Salud Pública y Epidemiología.

El CEVECE invita a las y los profesionales de la salud de los sectores público y privado que deseen participar en este órgano informativo a enviar propuestas de escritos, artículos, reportes, comunicados y cartas. Para enviar su aportación, favor de dirigirse a:

*Dr. Víctor Manuel Torres Meza*

*Editor de la revista Inteligencia Epidemiológica*

*Av. Fidel Velázquez # 805, Colonia Vértice, CP 50150*

*Toluca de Lerdo, Estado de México*

*Tel. (722) 219-38-87 y (722) 212-46-39 Ext. 109*

*e-mail: ceveceriesgosalud@gmail.com*

*También puede consultar la página: <http://salud.edomexico.gob.mx/cevece/>.*

---

Los siguientes requisitos para autores/as están acordes con los lineamientos internacionales para manuscritos de revistas biomédicas y la declaración de Helsinki para investigaciones biomédicas que involucran a seres humanos (JAMA 1997; 277: 927-934). Todo el material propuesto para publicación deberá cubrir los requisitos que a continuación se señalan. Asimismo, ajustarse a los requerimientos uniformes para el envío de manuscritos a revistas biomédicas (International Committee of Medical Journal editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. N Engl J Med. 336:1997;p. 309-315).

Para su publicación los artículos deberán ser aprobados por el Comité Editorial. Los trabajos que sean publicados podrán tener modificaciones que faciliten su edición; incluirán acortamiento del artículo, reducción del número de gráficas, fotografías o ilustraciones, o cambio de formato y estilo para cumplir con redacción en lenguaje incluyente, no sexista.

Inteligencia Epidemiológica es uno de los órganos informativos del CEVECE, su publicación es semestral y su distribución es gratuita. Cabe señalar que todos los conceptos vertidos en los artículos publicados en la revista, representan la opinión de las y los autoras/es y no reflejan la política oficial del CEVECE o de la Secretaría de Salud del Estado de México. Los artículos y escritos publicados parcial o totalmente en este órgano informativo, no podrán ser publicados en ninguna otra fuente de información, sin el consentimiento escrito del editor de Inteligencia Epidemiológica.

La revista permite incluir material para publicación en las siguientes secciones: editorial, trabajos originales, reporte de casos, artículos de revisión, temas selectos, comunicados breves, estudio de brote, semblanza, perfil epidemiológico, sistemas de información en salud, aspectos bioéticos, educativos, legales, de administración y calidad de los servicios de salud. Así como cartas al editor, noticias y actividades académicas. En todos estos rubros la revista es un foro abierto a todo el personal de salud interesado/a en publicar, haciendo especial invitación a salubristas y epidemiólogos/as del Estado de México.

## Secciones de la revista

### Editorial.

Sección de análisis y reflexión sobre el contenido de la revista, que se integra con la propuesta de todos y todas los/as participantes.

### Artículos originales.

Los trabajos propuestos deberán ser originales e inéditos. Se aceptan trabajos completos publicados previamente en forma de resumen, o trabajos no publicados presentados en congresos o seminarios. Deberán incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 10 páginas con letra Arial 10 a doble espacio o un máximo de 3,000 palabras.





### **Artículos de revisión.**

Corresponderán a un tema relevante de salud pública o epidemiología, e indicarán el periodo que abarca el trabajo; serán exhaustivos en cuanto al objetivo planteado, que debe ser preciso e incluirse al inicio del trabajo, e indicarán el número de trabajos considerados y las bases o fuentes consultadas, siendo éstas un mínimo de 20 citas. Estas referencias deberán contener la información de los últimos 5 años a la fecha sobre el tema tratado. Deberán incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, métodos, análisis e integración de la información, conclusiones y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 10 páginas con letra Arial 10 a doble espacio o un máximo de 3,000 palabras.

### **Temas selectos.**

Aporta información relativa a los principales problemas y retos en materia de salud pública y epidemiología en el mundo contemporáneo, relacionándolos con su contexto regional y nacional. Deberán incluir título, desarrollo del tema, conclusiones y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio o un máximo de 3,000 palabras.

### **Estudio de brote.**

Definirá la asociación epidemiológica (tiempo, lugar y persona) de dos o más casos que orientó la toma de decisiones en materia de prevención y control de enfermedades. Deberá incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, sujetos y método, resultados, discusión y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 7 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

### **Semblanza.**

Describe la trayectoria de un/a profesional de la salud o la trascendencia histórica de una institución de salud, preferentemente perteneciente al Estado de México y valioso por su aportación a la Salud Pública. Deberá incluir título, introducción, desarrollo del tema y citas o referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

### **Perfil epidemiológico.**

Aporta información sobre la situación de salud en la Entidad o el país, construido a partir de la realidad social y de salud y no sólo de la enfermedad por sí misma. Deberá incluir título, resumen en español, palabras clave, material y métodos, conclusión y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

### **Sistemas de información.**

Hará referencia a la estructuración de algún sistema de información en salud implementado y/o en desarrollo, por las instituciones de salud públicas o privadas, cuya aplicación facilite el análisis y transmisión de información para la toma de

decisiones y generación de políticas en salud pública. Deberá incluir título, introducción, desarrollo del tema, conclusiones y citas o referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

### **Reporte de Casos.**

Sección para mostrar un caso de interés para la comunidad profesional. Todos los casos deberán incluir una revisión breve de la literatura mundial acerca del reporte realizado. Debe incluir título, resumen en español, palabras clave, introducción, presentación del caso, discusión y referencias bibliográficas. Podrá contener un máximo de dos fotografías o tablas. Todas las ilustraciones deberán acompañarse del permiso escrito correspondiente de la/el paciente o de la institución que la aporta. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

### **Comunicaciones breves.**

Sección dedicada a los comentarios sobre temas relacionados con la salud pública y la epidemiología que no constituyan propiamente un protocolo de investigación, revisión o casos clínicos, pero que por su contenido dejen una enseñanza o transmitan una experiencia. Deben incluir título, desarrollo del tema y referencias bibliográficas. La extensión máxima será de 5 páginas con letra Arial 10 a doble espacio.

### **Noticias y cartas al editor.**

El número de publicaciones de estas comunicaciones estará a reserva del espacio disponible destinado dentro de la revista. Pueden enviarse discusiones sobre algún artículo, observaciones, opiniones, correcciones y algún comentario sobre alguna publicación aparecida en números anteriores de la revista. Extensión máxima de 600 palabras en Arial 10 y 5 referencias en caso de ser necesarias.

Aspectos bioéticos, educativos, legales, de administración y de calidad de los servicios de salud.- Sección destinada para la publicación de material relacionado con estos temas. Debe incluir título, introducción, desarrollo del tema, conclusión y referencias bibliográficas. Extensión máxima de 5 cuartillas con letra Arial 10 a doble espacio.

### **Resúmenes.**

Deberán ser en español, no exceder de 200 palabras con letra Arial 10. Abajo de cada resumen se incluirán las palabras clave que ayuden a indexar el artículo.

### **Texto y figuras.**

Las fotografías deberán ser en blanco y negro, de 15 x 10 cm o 6 x 4". Cada fotografía deberá indicar el número de la figura, el nombre de la/el autor/a y una flecha que indique la orientación de la misma. Inteligencia Epidemiológica, por el momento sólo publica fotografías y gráficos en blanco y negro. En el caso de las gráficas, estas tendrán que ser realizadas con fondo blanco.





---

## Referencias Bibliográficas.

Las referencias bibliográficas deberán enumerarse por orden progresivo de acuerdo a su aparición en el texto; deben omitirse las “comunicaciones personales” y puede anotarse “en prensa” cuando un trabajo fue aceptado para publicación en alguna revista, pero cuando no ha sido así, referido como “observación no publicada”. Cuando los y las autores/as sean seis o menos, deberán anotarse todos/as, pero cuando sean siete o más, se anotarán los/as tres primeros/as y cols., si el trabajo está en español, o et al cuando sea un idioma extranjero. Para información complementaria se recomienda a los y las autores/as consultar el artículo Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. International Committee of Medical Journal Editors, JAMA 1993; 269: 2282-8.





Fidel Velázquez No. 805,  
Colonia Vértice,  
Toluca,  
Estado de México,  
C.P. 50150.  
Teléfono: (722) 2-19-38-87.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS  
Correo electrónico: [cevece@edomex.gob.mx](mailto:cevece@edomex.gob.mx)



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO



**EDOMÉX**  
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.