

Jesús Antonio Pérez-Mercado<sup>1a</sup>, Diana Lizeth Gallegos-Durazo<sup>2b</sup>, Jorge Rafael Hernández-Donnadieu<sup>3c</sup>, Edgar Daniel Copado-Villagrana<sup>4d</sup>

### Resumen

**Introducción:** el virus de la hepatitis C (VHC) representa un problema de salud pública global, pero en México, la Secretaría de Salud a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) solo reporta la distribución de casos incidentes por entidad federativa, sexo y semana epidemiológica.

**Objetivo:** determinar la seroprevalencia y factores asociados a VHC en derechohabientes (DH) de una Unidad de Medicina Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de la ciudad de Nogales, Sonora, localizada en la frontera entre México y Estados Unidos.

**Material y métodos:** estudio transversal que incluyó 145 DH con resultado de prueba rápida de anticuerpos contra VHC. Mediante interrogatorio directo se obtuvo información sobre factores de riesgo. Para comparar pacientes reactivos y no reactivos se usó Prueba Exacta de Fisher y un modelo de Regresión Logística para determinación de valores de Odds Ratio (OR). Un valor de  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo.

**Resultados:** se determinó una seroprevalencia de 2.8% (IC95%: 0.8-6.9) y a través del modelo de regresión logística se encontró que el antecedente de transfusión (OR: 151.2, IC95%: 5.9-3.858.0) y el uso de drogas intranasales (OR: 20.81, IC95%: 1.3-331.3) incrementan el riesgo de infección.

**Conclusiones:** la seroprevalencia de VHC en Nogales es mayor a la del resto de México. Estudios recientes establecen el antecedente de transfusión como factor de riesgo, pero pocos han explorado uso de drogas intranasales.

### Abstract

**Background:** Hepatitis C Virus (HCV) infection represents a global public health problem, but in Mexico, the Ministry of Health through the National Epidemiological Surveillance System (SINAVE) only reports the distribution of incident cases by state, sex and epidemiological week.

**Objective:** To determine the seroprevalence and factors associated with HCV in beneficiaries of a Family Medicine Unit of the Mexican Social Security Institute (IMSS) in the city of Nogales, Sonora, located on the border between Mexico and the United States.

**Material and methods:** Cross-sectional study that included 145 beneficiaries with rapid HCV antibody test results. Information on risk factors was obtained through direct questioning. To compare groups of reactive and non-reactive patients, Fisher's Exact Test was used and a Logistic Regression model to determine Odds Ratio (OR) values. A  $p$  value  $< 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** A seroprevalence of 2.8% (95%CI: 0.8-6.9) was determined and through the logistic regression model it was found that the history of transfusions (OR: 151.2, 95%CI: 5.9-3.858.0) and the use of intranasal drugs (OR: 20.81, 95% CI: 1.3-331.3) increase the risk of infection.

**Conclusions:** The seroprevalence of HCV in Nogales is higher than that of the rest of Mexico. Recent studies establish a history of transfusion as a risk factor, but few have explored intranasal drug use.

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 5, Coordinación Clínica de Educación e Investigación. Nogales, Sonora, México

<sup>2</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 23, Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria. Parral, Chihuahua, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0001-9459-0384<sup>a</sup>, 0009-0001-8761-9564<sup>b</sup>, 0000-0002-9646-0858<sup>c</sup>, 0000-0002-6265-0485<sup>d</sup>

#### Palabras clave

Hepatitis C  
Factores de Riesgo  
Estudios Seroepidemiológicos  
Administración Intranasal de Fármacos

#### Keywords

Hepatitis C  
Risk Factors  
Seroepidemiologic Studies  
Intranasal Drug Administrations

Fecha de recibido: 09/02/2024

Fecha de aceptado: 11/03/2024

#### Comunicación con:

Edgar Daniel Copado Villagrana

✉ edcovi92@gmail.com

☎ 33 3398 6827

**Cómo citar este artículo:** Pérez-Mercado JA, Gallegos-Durazo DL, Hernández-Donnadieu JR *et al.* Seroprevalencia y factores de riesgo para hepatitis C en Nogales, Sonora. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2024;62(4):e6095. doi: 10.5281/zenodo.11397093

## Introducción

La infección por el virus de la hepatitis C (VHC) es una de las principales etiologías de cirrosis hepática y representa un problema global de salud pública.<sup>1</sup> Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2019 ocurrieron 290,000 muertes asociadas y la prevalencia de la infección crónica es de 58 millones de casos, con una incidencia anual de 1.5 millones de nuevas infecciones en todo el mundo.<sup>2</sup>

Desde la aprobación de la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* en la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la OMS se fijó el objetivo de contribuir a la lucha para la erradicación de las hepatitis virales.<sup>3</sup>

En apego a lo anterior, en 2021, en México, se publicó el *Plan de Acción Específico Virus de Hepatitis C*, un documento que busca garantizar el acceso a la atención médica para un oportuno diagnóstico y tratamiento de la infección, así como establecer estrategias de prevención con miras hacia su erradicación.<sup>4</sup>

La prevalencia de la infección en México oscila entre el 0.4% y 0.6%, además de que en 2019 las enfermedades hepáticas fueron la cuarta causa de mortalidad, siendo el VHC responsable del 35% de estas defunciones.<sup>5</sup>

En relación con la mortalidad asociada al virus a nivel nacional, recientemente se ha observado una disminución significativa,<sup>6</sup> y se ha demostrado que la edad promedio de defunción es de 60.4 años y que el grupo más afectado es el de mujeres de la región occidente (incluyendo el estado de Sonora).<sup>7</sup>

De acuerdo con la legislación vigente, los casos de infección por VHC se notifican a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) bajo la estrategia de Vigilancia Convencional y estudio epidemiológico de caso,<sup>8</sup> no obstante, a través de este sistema solo se puede obtener información sobre el número de casos nuevos por entidad federativa y su distribución por sexo.<sup>9</sup>

Se ha descrito que la seroprevalencia es más alta en el norte de México, principalmente en los estados fronterizos con Estados Unidos, lo cual se asocia, probablemente, a una mayor incidencia de consumo de drogas.<sup>10</sup> Hasta la fecha no hay reportes de la caracterización de la infección por el virus en la ciudad de Nogales, Sonora, colindante con la ciudad del mismo nombre en Arizona, Estados Unidos.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2012, la seroprevalencia de VHC fue del 0.27% en una muestra de 161,000 per-

sonas de 15 a 49 años de todo el país. La seroprevalencia más alta se observó en la región norte (0.60%).<sup>11</sup>

En los resultados de la ENSANUT del 2018 se definió que la seroprevalencia es de 0.38% en personas mayores de 20 años, y por región geográfica y grupo de edad, la tasa más elevada se observó en el sur del país, en el grupo de personas de 50 años o más (0.79%).<sup>12</sup>

El modo de transmisión de VHC es a través del contacto con sangre o fluidos y desde las primeras descripciones de casos se ha asociado a transfusiones sanguíneas, considerándose inicialmente como el principal factor de riesgo para la infección.<sup>13,14</sup>

Se han determinado como factores de riesgo el uso de drogas intravenosas, la infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y los procedimientos médicos inseguros, como atenciones dentales y hemodiálisis.<sup>15</sup>

Recientemente se ha definido también el uso de drogas intranasales como un factor de riesgo para la infección, pero pocos estudios han explorado esta vía.<sup>16,17</sup>

El objetivo de este trabajo fue determinar la seroprevalencia de VHC en derechohabientes (DH) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Nogales, Sonora, y analizar factores clínico-epidemiológicos y demográficos asociados a la infección.

## Material y métodos

Se diseñó un estudio transversal en el que se incluyeron 145 DH de la ciudad de Nogales, Sonora, ubicada en la frontera entre México y Estados Unidos.

El tamaño de muestra se calculó tomando como universo de trabajo a la población adscrita a la Unidad de Medicina Familiar No. 5 (112,676 DH), una prevalencia anticipada del 2%,<sup>4</sup> una precisión del 5%, un efecto de diseño de 1 y se seleccionó el valor asociado a un intervalo de confianza del 99.99%, arrojando un total de 119 sujetos.

Se llevó a cabo un muestreo aleatorio simple entre marzo y abril del 2023. Los criterios para la inclusión de pacientes fueron diseñados con base en el *Programa de Acción Específico Virus de Hepatitis C*,<sup>4</sup> de modo que se incluyeron DH mayores de 18 años sin factores de riesgo para infección por VHC que solicitaran la prueba rápida en la unidad médica o pacientes en los que durante alguna consulta, el médico o la enfermera especialista en Medicina Familiar identificaran factores de riesgo para la infección.

A los participantes se les invitó a formar parte del estudio mediante la firma de una carta de consentimiento informado (redactada de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y la Declaración de Helsinki) para luego proceder a realizar un cuestionario para identificación de factores de riesgo y, finalmente, tomar una muestra de sangre capilar dentro de los módulos de la enfermera especialista en Medicina de Familia.

La muestra se analizó con el *kit HCV Rapid Test* de la marca Accutrack®, una prueba de inmunocromatografía de oro coloidal para la determinación cualitativa de anticuerpos, que consiste en la aplicación de la muestra en un cartucho con un conjugado antígeno-VHC-oro coloidal que reacciona con los anticuerpos de la muestra. La especificidad de la prueba es del 97-99% y la sensibilidad de hasta el 100%.

Para el análisis estadístico bivariado se incluyeron los siguientes antecedentes: > 50 años, sexo hombre, transfusiones sanguíneas, vacuna contra hepatitis A, vacuna contra hepatitis B, contacto con pacientes con hepatitis, vivienda rural, comparte navajas para rasurar o cepillo dental, tatuajes o perforaciones, uso de drogas intravenosas, uso de drogas intranasales, trasplante de órganos, infección por VIH, hijo de madre con hepatitis C, prácticas sexuales de riesgo, sexo sin protección, pareja sexual con hepatitis C, antecedente de haber estado privado de la libertad, hemodiálisis, ser profesional de la salud y accidentes recientes con punzocortantes.

Se realizó la prueba exacta de Fisher y, posteriormente, un modelo de regresión logística al que se incluyeron variables con valor de  $p \leq 0.1$  para el cálculo de valores de *Odds Ratio* (OR). El intervalo de confianza de la seroprevalencia se estimó mediante el modelo de Clopper-Pearson. Se uti-

lizó la versión 25 del *software* SPSS (IBM Inc., EE. UU.). Fue considerado como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud 2603 y el Comité de Ética en Investigación 26038 del IMSS.

## Resultados

En 4 de los 145 DH incluidos se obtuvo un resultado reactivo de prueba rápida, representando una seroprevalencia de 2.8% (IC95%: 0.8-6.9).

De acuerdo con el análisis bivariado, hay diferencias estadísticamente significativas en la proporción de casos reactivos en el grupo de edad > 50 años, receptores de transfusiones sanguíneas, pacientes en contacto con otros pacientes con hepatitis, pacientes con antecedente de tatuajes o perforaciones, usuarios de drogas intranasales y pacientes con prácticas sexuales de riesgo. El cuadro I resume las principales variables.

En el cuadro II se describen las proporciones de los principales factores de riesgo analizados entre la población total de 145 DH. Llama la atención una proporción relativamente alta de sujetos con antecedente de tatuajes (41.4%) y prácticas sexuales riesgosas (20%), esto se debió a que entre los criterios de selección se encontraba la identificación de factores de riesgo por parte de los trabajadores de salud.

Al modelo de regresión se ingresaron las variables de los cuadros I y II. De acuerdo con los resultados, el antecedente de transfusiones (OR: 151.2, IC95%: 5.9-3858.0) y el uso de drogas intranasales (OR: 20.81, IC95%: 1.3-331.3) predicen la reactividad a la prueba rápida de VHC (cuadro III).

**Cuadro I** Diferencias entre grupos de DH reactivos y no reactivos a la prueba rápida de anticuerpos de acuerdo con los resultados del análisis bivariado

Factor de riesgo	Reactivos <i>n</i> = 4 <i>n</i> (%)	No reactivos <i>n</i> = 141 <i>n</i> (%)	<i>p</i>
> 50 años	2 (50)	12 (9)	0.047*
Sexo hombre	3 (75)	46 (33)	0.10
Transfusiones sanguíneas	2 (50)	1 (1)	0.02*
Contacto con pacientes con hepatitis	1 (25)	0 (0)	0.03*
Antecedente de tatuajes o perforaciones	4 (100)	56 (40)	0.03*
Uso de drogas intravenosas	1 (25)	3 (2)	0.11
Uso de drogas intranasales	2 (50)	7 (5)	0.02*
Hijo de madre con hepatitis C	0 (0)	2 (1)	1.00
Prácticas sexuales de riesgo	3 (75)	26 (18)	0.03*

\*Diferencia estadísticamente significativa

**Cuadro II** Proporciones de DH de acuerdo con los principales factores de riesgo entre la población total

Factor de riesgo	Porcentaje
Mayor de 50 años	9.7
Sexo hombre	33.8
Transfusiones sanguíneas	2.1
Contacto con pacientes con hepatitis	0.7
Antecedente de tatuajes o perforaciones	41.4
Uso de drogas intravenosas	2.8
Uso de drogas intranasales	6.2
Hijo de madre con hepatitis C	1.4
Prácticas sexuales de riesgo	20.0

En la figura 1 se comparan las proporciones de casos reactivos y no reactivos entre los pacientes con antecedente de transfusiones y usuarios de drogas intranasales. De acuerdo con el resultado del modelo de regresión, en ambos hay diferencias estadísticamente significativas.

## Discusión

Nuestros resultados sugieren que la seroprevalencia de VHC es más alta en norte de México, donde se reporta que puede llegar a ser de hasta el 2%.<sup>4</sup>

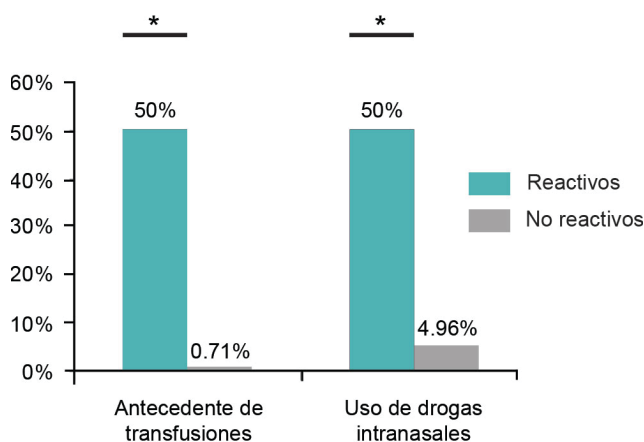
En 2016 Gutiérrez *et al.* determinaron que en la población de 15 a 49 años del norte del país la seroprevalencia es del 0.60%.<sup>11</sup> El estudio de Carnalla *et al.* de 2022 informó que en la misma la población la prevalencia es de 0.55%.<sup>12</sup>

Carnalla *et al.* reportan que la seroprevalencia entre personas de 20 a 49 años es de 0.23%, mientras que en personas de más de 50 años es del 0.59%.<sup>12</sup> Entre los participantes del presente trabajo la proporción de casos reactivos de personas de 50 años o más es del 50%, pero en el resto es de solo el 9% ( $p = 0.047$ ).

Se estima que la tasa de seroprevalencia de VHC entre los usuarios de drogas en México puede llegar a ser de más del 90%.<sup>18</sup> En nuestro estudio reportamos una proporción de casos reactivos del 25% entre los usuarios de drogas inyectables y del 2% en personas no usuarias ( $p = 0.11$ ).

A nivel mundial, se estima que 250 millones de personas han consumido drogas ilícitas por lo menos una vez en su

Prevalencia global de VHC 2.8% (IC95%: 0.8 - 6.9)



**Figura 1** Comparación de la proporción de casos reactivos y no reactivos entre los usuarios de drogas intranasales y personas con antecedente de transfusiones de acuerdo con el resultado del modelo de regresión logística binaria

\*Diferencia estadísticamente significativa

vida y que alrededor de 12 millones de personas usan drogas inyectables frecuentemente. Se ha definido, además, que las infecciones por diversos microorganismos, incluyendo VHC, representan una de las consecuencias más graves de esta práctica.<sup>19</sup>

Los resultados de la *Encuesta Nacional del Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017 (ENCODAT 2016-2017)*, determinaron que el 9.9% de la población en México ha consumido drogas ilegales. No obstante, el estado de Sonora no se encuentra dentro de los estados con prevalencias más altas en cuanto a consumo de sustancias ilícitas.<sup>20</sup> Entre los participantes de nuestro estudio no hay diferencias estadísticamente significativas en la proporción de casos reactivos entre los usuarios de drogas intravenosas, sin embargo, se determinó que el uso de drogas intranasales incrementa de forma importante el riesgo de infección.

De acuerdo con el resultado del modelo de regresión, el uso de drogas intranasales podría predecir la infección por VHC (OR: 20.81, IC95%: 1.3-331.3), lo que coincide con los resultados del trabajo de Fill *et al.*, en el que reportan que el uso de drogas intranasales incrementa el riesgo de infección (OR: 2.6 IC95%: 1.8-3.9).<sup>16</sup>

**Cuadro III** Resultados del modelo de regresión logística

Factor de riesgo	OR (IC95%)	p
Transfusiones sanguíneas	151.2 (5.9 - 3,858.0)	0.002*
Uso de drogas intranasales	20.81 (1.3 - 331.3)	0.032*

\*Diferencia estadísticamente significativa

Desde hace más de dos décadas se identificó el uso de cocaína intranasal como un factor de riesgo para la infección en 481 donantes sanos de Estados Unidos.<sup>21</sup> Los resultados del estudio de McMahon *et al.* del 2004 respaldan esta conclusión, ya que demostraron la presencia de ARN de VHC en secreciones nasales de un usuario de drogas intranasales previamente diagnosticado con infección por este virus.<sup>17</sup>

En el trabajo de Fernández *et al.*, realizado en mujeres embarazadas, se encontró que compartir utensilios para inhalar drogas puede representar un factor de riesgo adicional para hepatitis C.<sup>22</sup>

En el estudio de Koblin *et al.* se demostró que hay una mayor probabilidad de infección entre los usuarios de drogas inhaladas.<sup>23</sup> Simmons *et al.* analizaron los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Estados Unidos del 2011 al 2018 y definieron que el uso de cocaína incrementa cuatro veces el riesgo de infección por VHC (OR: 4.79, IC95%: 2.7-8.47).<sup>24</sup>

En Taiwán, un estudio que incluyó a 1179 pacientes de un centro psiquiátrico para dependientes de heroína concluyó que la inhalación de esta droga incrementa significativamente el riesgo de infección por VHC (OR: 4.14, IC95%: 1.3-13.18).<sup>25</sup>

El reconocimiento del consumo de drogas intranasales como factor de riesgo para la infección es reciente, de hecho, al realizar una búsqueda en PubMed con los comandos "*Hepatitis C intranasal drugs*" solo se pueden recuperar 30 resultados, por lo que es de esperar que el conocimiento de la población general en relación con esta práctica y su relación con el virus sea deficiente.

Un estudio realizado en Virginia, Estados Unidos, demostró que la proporción de personas que reconocen el uso de drogas inhaladas como factor de riesgo para la infección por VHC es mayor en zonas de baja incidencia del virus (36%) que en zonas de alta incidencia (25%). Asimismo, el estudio destaca que el reconocimiento del uso de drogas intravenosas como factor de riesgo es de más del 85%.<sup>26</sup>

A pesar de los esfuerzos de todos los sistemas de salud por mantener la seguridad de los productos sanguíneos, el antecedente de transfusiones continúa siendo un factor de riesgo para la infección por VHC. En México, hasta hace pocos años, el cribado durante el proceso de donación solo incluía pruebas de anticuerpos, sin embargo, recientemente la legislación incluyó el uso de pruebas moleculares.<sup>27</sup>

Un trabajo publicado en 2022, en el que se incluyeron 6010 personas, demostró que el antecedente de transfu-

siones incrementa significativamente el riesgo de infección (OR: 4.0, IC95%: 2.1-7.7).<sup>28</sup> En otro estudio realizado en Malasia, los autores también reportaron que el antecedente de transfusión se asocia con un mayor riesgo de infección (OR: 7.0, IC95%: 3.7-13.8).<sup>29</sup> Entre los individuos analizados en nuestro estudio, el antecedente de transfusiones se asocia significativamente con el riesgo de infección (OR: 151.2, IC95%: 5.9-3858.0).

Recientemente, el estudio de Sosa Jurado determinó que el riesgo residual de infección por VHC mediante transfusión sanguínea en México es de 6.8 en 1 millón de donaciones, siendo el valor más bajo en comparación con el riesgo de VIH (14 en 1 millón de donaciones) y el virus de hepatitis B (156 en 1 millón de donaciones).<sup>30</sup>

Aunque el fabricante de pruebas rápidas utilizadas para el estudio declara altos valores de sensibilidad y especificidad, y se ha reportado la confiabilidad de este tipo de prueba a nivel global, su uso se limita al tamizaje de la enfermedad. En caso de reactividad debe realizarse una prueba de identificación de ARN viral.<sup>2</sup> De tal modo que solo se puede concluir que los participantes con prueba reactiva estuvieron expuestos, pero no es posible confirmar la infección activa. Estos pacientes fueron derivados para el abordaje por el especialista en infectología en el segundo nivel de atención.

Los autores reconocen que los resultados del estudio tienen limitaciones que deben ser consideradas. Aunque el tamaño de muestra fue calculado con un fundamento estadístico, solo se incorporaron DH de una unidad médica, sin considerar personas que reciben atención en otras instituciones, ni de otras unidades médicas del IMSS, además de que se incluyó un reducido número de participantes, por lo tanto, la principal debilidad del estudio es una limitada validez externa.

Los resultados del presente trabajo podrían resultar de utilidad para el Sistema Nacional de Salud porque arrojan información sobre factores de riesgo y exposición de la población general al virus en una zona geográfica específica, lo que representan las fortalezas del estudio.

## Conclusiones

La seroprevalencia entre los DH de la Unidad de Medicina Familiar No. 5 es del 2.8%. Este resultado sugiere que hay una mayor circulación del virus en el norte del país, considerando que a nivel nacional se ha reportado una tasa de seroprevalencia menor al 1%.

De acuerdo con nuestros resultados, tanto el antecedente de transfusión como el consumo de drogas intrana-



sales incrementan significativamente el riesgo de infección. Ambos antecedentes han sido explorados recientemente en otros trabajos.

El antecedente de transfusión es de relevancia, tomando en cuenta que en todos los bancos de sangre del país se realizan tamizajes a donantes, sin embargo, es probable que ocurran casos asociados a este mecanismo de transmisión.

El uso de drogas intranasales, aunque ha sido propuesto como factor de riesgo desde hace varios años, merece con-

tinuar siendo estudiado para determinar su asociación en otras poblaciones. Asimismo, es importante dar a conocer entre la población como un potencial factor de riesgo para la transmisión de microorganismos.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

## Referencias

1. Taha G, Ezra L, Abu-Freha N. Hepatitis C Elimination: Opportunities and Challenges in 2023. *Viruses*. 2023;15(7):1413. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/v15071413>
2. Organización Mundial de la Salud. Hepatitis C. Ginebra: OMS; 18 de Julio de 2023. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>
3. Organización Mundial de la Salud. Estrategias mundiales del sector de la salud contra el VIH, las hepatitis víricas y las infecciones de transmisión sexual para el periodo 2022-2030. Ginebra: OMS; 18 de julio de 2022. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240053779>
4. Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el SIDA. Programa de Acción Específico Virus de Hepatitis C. Ciudad de México: CENSIDA; 05 de abril de 2021. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/626762/Programa\\_de\\_Acc\\_i\\_n\\_Espec\\_fico\\_VHC2020-2024.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/626762/Programa_de_Acc_i_n_Espec_fico_VHC2020-2024.pdf)
5. De la Torre Rosas A, Kershenobich D, Svarch AE, et al. Eliminating Hepatitis C in Mexico: A Primary Health Care Approach. *Clin Liver Dis (Hoboken)*. 2021;18(5):219-224. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cld.1180>
6. Martínez-Bohorquez MC, Carnalla M, Chávez-Tapia N, et al. Hepatitis C mortality trends in Mexico from 2001 to 2017. *Ann Hepatol*. 2023 May-Jun;28(3):101083. doi: 10.1016/j.aohpe.2023.101083.
7. Ascencio-Montiel IJ. Hepatitis C in the three main health institutions in Mexico: a 13-year mortality and hospitalization analysis. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2020 7;62:e11. doi: 10.1590/S1678-9946202062011.
8. Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica. Ciudad de México: DOF; 19 de febrero de 2013. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5288225&fecha=19/02/2013#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288225&fecha=19/02/2013#gsc.tab=0)
9. Dirección General de Epidemiología. Boletín Epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Sistema Único de Información. Ciudad de México: DGE; 09 de enero de 2024. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/boletinepidemiologico-sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica-sistema-unico-de-informacion-261547>
10. Torres-Díaz JA, Jasso-Baltazar EA, Toapanta-Yanchapaxi L, et al. Hepatitis C virus-positive donors in HCV-negative recipients in liver transplantation: Is it possible in Mexico? *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed)*. 2023;88(4):392-403. doi: 10.1016/j.rgmexen.2023.08.002.
11. Gutiérrez JP, Sucilla-Pérez H, Conde-González CJ, Izazola JA, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Disminución de la seroprevalencia de hepatitis C en México: resultados de la Ensanut 2012. *Salud Publica Mex*. 2016;58(1):25-32.
12. Carnalla M, Barrientos-Gutiérrez T, Vidaña-Perez D, et al. Prevalence of hepatitis C in the adult Mexican population: National Survey of Health and Nutrition 2018. *Lancet Reg Health Am*. 2021;8:100165. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100165>
13. Campollo O, Amaya G, McCormick PA. Milestones in the discovery of hepatitis C. *World J Gastroenterol*. 2022;28(37):5395-5402. doi: 10.3748/wjg.v28.i37.5395.
14. Abu-Freha N, Mathew Jacob B, Elhoashla A, et al. Chronic hepatitis C: Diagnosis and treatment made easy. *Eur J Gen Pract*. 2022;28(1):102-108. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13814788.2022.2056161>
15. Liu CH, Kao JH. Acute hepatitis C virus infection: clinical update and remaining challenges. *Clin Mol Hepatol*. 2023;29(3):623-642. Disponible en: <https://doi.org/10.3350/cmh.2022.0349>
16. Fill MA, Sizemore LA, Rickles M, et al. Epidemiology and risk factors for hepatitis C virus infection in a high-prevalence population. *Epidemiol Infect*. 2018;146(4):508-514. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0950268818000080>
17. McMahon JM, Tortu S. A potential hidden source of hepatitis C infection among noninjecting drug users. *J Psychoactive Drugs*. 2003;35(4):455-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1478-3231.2008.01688.x>
18. Márquez LK, Borquez A, Fleiz C, et al. Hepatitis C elimination among people who inject drugs in Mexico during the COVID-19 pandemic. *Gac Med Mex*. 2022;158(2):110-113. doi: 10.24875/GMM.M22000650.
19. Sánchez-Herrera D, Mellado-Orellana R, Rodríguez-Aguilar EF. Hepatitis C en usuarios de drogas inyectables en México: una visión general. *Med Int Méx* 2022;38(4):859-867.
20. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT 2016). Ciudad de México: INSP; 29 de agosto de 2020. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/4585-encodat-2016.html>
21. Conry-Cantilena C, VanRaden M, Gible J, et al. Routes of infection, viremia, and liver disease in blood donors found to have hepatitis C virus infection. *N Engl J Med*. 1996;334(26):1691-6. Disponible en <https://doi.org/10.1056/NEJM199606273342602>
22. Fernandez N, Towers CV, Wolfe L, et al. Sharing of Snorting Straws and Hepatitis C Virus Infection in Pregnant Women. *Obstet Gynecol*. 2016;128(2):234-237. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001507>

11. Gutiérrez JP, Sucilla-Pérez H, Conde-González CJ, Izazola JA, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Disminución de la seroprevalencia de hepatitis C en México: resultados de la Ensanut 2012. *Salud Publica Mex.* 2016;58(1):25-32.
12. Carnalla M, Barrientos-Gutiérrez T, Vidaña-Perez D, et al. Prevalence of hepatitis C in the adult Mexican population: National Survey of Health and Nutrition 2018. *Lancet Reg Health Am.* 2021;8:100165. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100165>
13. Campollo O, Amaya G, McCormick PA. Milestones in the discovery of hepatitis C. *World J Gastroenterol.* 2022;28(37):5395-5402. doi: 10.3748/wjg.v28.i37.5395.
14. Abu-Freha N, Mathew Jacob B, Elhoashla A, et al. Chronic hepatitis C: Diagnosis and treatment made easy. *Eur J Gen Pract.* 2022;28(1):102-108. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.2022.056161>
15. Liu CH, Kao JH. Acute hepatitis C virus infection: clinical update and remaining challenges. *Clin Mol Hepatol.* 2023;29(3):623-642. Disponible en: <https://doi.org/10.3350/cmh.2022.0349>
16. Fill MA, Sizemore LA, Rickles M, et al. Epidemiology and risk factors for hepatitis C virus infection in a high-prevalence population. *Epidemiol Infect.* 2018;146(4):508-514. Disponible en <https://doi.org/10.1017/S0950268818000080>
17. McMahon JM, Tortu S. A potential hidden source of hepatitis C infection among noninjecting drug users. *J Psychoactive Drugs.* 2003;35(4):455-60. Disponible en <https://doi.org/10.1111/j.1478-3231.2008.01688.x>
18. Márquez LK, Borquez A, Fleiz C, et al. Hepatitis C elimination among people who inject drugs in Mexico during the COVID-19 pandemic. *Gac Med Mex.* 2022;158(2):110-113. doi: 10.24875/GMM.M22000650.
19. Sánchez-Herrera D, Mellado-Orellana R, Rodríguez-Aguilar EF. Hepatitis C en usuarios de drogas inyectables en México: una visión general. *Med Int Méx* 2022;38(4):859-867.
20. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT 2016). Ciudad de México: INSP; 29 de agosto de 2020. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/4585-encodat-2016.html>
21. Conry-Cantilena C, VanRaden M, Gibble J, et al. Routes of infection, viremia, and liver disease in blood donors found to have hepatitis C virus infection. *N Engl J Med.* 1996;334(26):1691-6. Disponible en <https://doi.org/10.1056/NEJM199606273342602>
22. Fernandez N, Towers CV, Wolfe L, et al. Sharing of Snorting Straws and Hepatitis C Virus Infection in Pregnant Women. *Obstet Gynecol.* 2016;128(2):234-237. Disponible en <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001507>
23. Koblin BA, Factor SH, Wu Y, et al. Hepatitis C virus infection among noninjecting drug users in New York City. *J Med Virol.* 2003;70(3):387-90. Disponible en <https://doi.org/10.1002/jmv.10407>
24. Simmons AE, Fiedler AI, Fisman DN, et al. The Association Between Self-Reported Non-Injection Cocaine Use and Hepatitis C in the United States: An Analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey. *J Stud Alcohol Drugs.* 2022;83(2):195-201.
25. Wang CW, Chuang HY, Chiang HC, et al. Risk of hepatitis C virus infection in injecting and noninjecting drug users receiving opioid substitution therapy. *J Chin Med Assoc.* 2020;83(5):454-460. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000312.
26. Knick T, Sherbuk JE, Dillingham R. Knowledge of Hepatitis C Risk Factors is Lower in High Incidence Regions. *J Community Health.* 2019;44(1):12-15. doi: 10.1007/s10900-018-0545-6.
27. Novelo-Garza B, Duque-Rodríguez J, Mejía-Domínguez AM, et al. Blood safety in Mexico and a perspective on Latin America. *Transfus Apher Sci.* 2019;58(6):102661. doi: 10.1016/j.transci.2019.10.003.
28. Baliashvili D, Averhoff F, Kasradze A, et al. Risk factors and genotype distribution of hepatitis C virus in Georgia: A nationwide population-based survey. *PLoS One.* 2022;17(1):e0262935. Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262935>
29. Mohd Suan MA, Said SM, Lim PY, et al. Risk factors for hepatitis C infection among adult patients in Kedah state, Malaysia: A case-control study. *PLoS One.* 2019;14(10):e0224459. Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224459>
30. Sosa-Jurado F, Palencia-Lara R, Xicoténcatl-Grijalva C, et al. Donated Blood Screening for HIV, HCV and HBV by ID-NAT and the Residual Risk of Iatrogenic Transmission in a Tertiary Care Hospital Blood Bank in Puebla, Mexico. *Viruses.* 2023; 15(6):1331. doi: 10.3390/v15061331.

▲ *Continuación de adscripciones de los autores*

<sup>3</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrado en Sonora, Coordinación Auxiliar de Investigación en Salud. Ciudad Obregón, Sonora, México

<sup>4</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 5, Unidad de Vigilancia Epidemiológica. Nogales, Sonora, México