



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE QUÍMICO FARMACOBIOLOGÍA



T E S I S

**ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE ROTAVIROSIS DE 2015 A
2019 en México y el estado de Michoacán**

Para obtener el título de licenciado en:

QUÍMICO FARMACOBIOLOGO

PRESENTA

Alejandro González Álvarez

Asesor: Q.F.B. TELLITUD HILARIO SOSA RUIZ

MORELIA, MICHOACÁN

OCTUBRE-2021

Dedicatorias y Agradecimiento

Agradezco a mi asesor y revisores por la paciencia y la orientación que me brindaron durante el proceso.

A mi familia sin su apoyo no hubiese llegado al final. A mi esposa que se convirtió en mi mejor amiga.

Índice

Dedicatorias y Agradecimiento	2
Índice	3
Índice de ilustraciones.....	4
Índice de graficas	4
Índice de tablas.....	5
1. Resumen.....	6
2. Palabras clave	7
3. Abstract.....	7
4. Introducción.....	8
5. Planteamiento del Problema	10
6. Justificación	11
7. Objetivos	11
7.1 Objetivo general	11
7.2 Objetivos específicos	11
8. Hipótesis	12
8.1 Hipótesis de Trabajo:.....	12
8.2 Hipótesis nula	12
8.3 Hipótesis alternativa.....	12
9. Materiales y Métodos.....	12
9.1 Materiales.....	12
9.2 Método.....	12
9.3 Metodología	12
10. Contenido.....	13
11. Cartografía conceptual del concepto de infección gastrointestinal.....	14
11.1. Noción.....	15
11.2. Categorización.....	15
11.3. Caracterización	15
11.4 Subdivisión	16
11.5. Diferenciación.....	23

12.	Resultados.....	25
	Análisis Estadístico de Rotavirus como Agente Etiológico de Infecciones	
	Gastrointestinales	25
13.	Conclusiones.....	37
14.	Referencias	39

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA POBLACION SEGÚN INSTITUYUCION DE PROTECCION DE SALUD DEACUERDO CON EL AUTOREPORTE DEL INFORMANTE DEL HOGAR. MICHOACAN, MEXICO 2018 PROPORCIONADA POR ENSANUT 2018.....	17
Ilustración 2 porcentaje de la población menor de 5 años que presentó enfermedad diarreica aguda. Ilustración proporcionada por ENSANUT 2018-19	18
Ilustración 3 porcentaje de la población menor de 5 años que presento enfermedad diarreica aguda según el tipo de localidad en México. Ilustración proporcionada por ENSANUT 2018-19	18
Ilustración 4 ROPIEDADES DE LAS PROTEINAS DE ROTAVIRUS PROPORCIONADA POR (JAIMES at el .2009).....	20
Ilustración 6 Mecanismo de acción del virus sobre los enterocitos. Tomada de (Miriam Fuentes Verdugo, 2015).....	21
Ilustración 7 Ilustración Rotavirus en microscopia electrónica: observado en forma de rueda obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-677620070001000172018	22
Ilustración 8 IMPORTANCIA DE LAS DIFERENTES CEROTIPOS DE ROTAVIRUS PORPORCIONADA POR. (Lansing M, prestcot,jonjhn P. Haeley & Klein A.2004).....	22

Índice de graficas

GRAFICA 1 Casos de Rotavirus reportados en el año 2015. Fuente: (INEGI & SSA, 2015) ...	25
GRAFICA 2 Casos de rotavirus registrados en 2016 fuente (INEGI & SSA, 2016).....	27
GRAFICA 3 Casos de rotavirus registrados en 2017 fuente (INEGI & SSA, 2017)	28
GRAFICA 4 Casos de rotavirus registrados en 2018 fuente (INEGI & SSA, 2018)	30
GRAFICA 5 Casos de rotavirus registrados en 2019 fuente (INEGI & SSA, 2019).....	31
GRAFICA 6 Casos registrados en el periodo de tiempo que abarca de 2015 al año 2019 a nivel nacional (INEGI & SSA.2019)	32

GRAFICA 7 incidencia por rotavirus en Michoacán en el periodo 2015-2019. (INEGI & SSA.2019)	33
GRAFICA 8 valores en promedio por mes de casos registrados de rotavirus en Michoacán de 2015-2019.....	34
GRAFICA 9 valores en promedio por mes de casos registrados de rotavirus en México de 2015-2019	34
GRAFICA 10 Varianza obtenida de la evaluación estadística de los casos registrados en el estado de Michoacán (INEGI & SSA.2019)	35
GRAFICA 11 Varianza obtenida de la evaluación estadística de los casos registrados México (INEGI & SSA.2019)	35
GRAFICA 12 Desviación estándar obtenida de la evaluación de los casos registrados en el país durante el periodo de tiempo 2015-2019 (INEGI & SSA.2019)	36
GRAFICA 13 Desviación estándar obtenida de la evaluación de los casos registrados en el país durante el periodo de tiempo 2015-2019 (INEGI & SSA.2019)	36

Índice de tablas

Tabla 1. Casos de Rotavirus registrados en Michoacán y en México durante el 2015. Fuente: INEGI & SSA, 2015	25
Tabla 2 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2016 fuente: (INEGI & SSA 2016)	26
Tabla 3 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2017 fuente: (INEGI & SSA 2017)	28
Tabla 4 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2018 fuente: (INEGI & SSA 2018).....	29
Tabla 5 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2019 fuente: (INEGI & SSA 2019).....	30

1. Resumen

En nuestro país existe una marcada brecha en el diagnóstico de algunas enfermedades, y no es precisamente por una falta de recursos, que en ocasiones se puede incluir entre los factores, sino también a la amplia brecha socio económica en la población, y es muy común que se efectúen diagnósticos deficientes de muchas enfermedades infecciosas, siendo las infecciones gastrointestinales una de las que presenta estadísticas ambiguas, es muy común encontrarse con información incompleta debido a que los casos clínicos no son reportados en las instancias de salud correspondientes, en primer lugar que las propias familias optan por atender el problema sin tratamiento alguno, salvo el sintomático, y en otros casos, por un diagnóstico no pertinente por parte del médico, que en ocasiones, en vez de turnar el caso a un laboratorio para diagnóstico prefiere recetar medicamento, normalmente antibiótico, con base a la información estadística que posee, no siendo malo, pero afectando drásticamente los indicadores estadísticos de detección de enfermedades infecciosas, casos que se presentan primordialmente en clínicas de atención rápida a bajo costo, como los servicios de algunas farmacias en el país. Así pues, en un entorno como el actual en el que las poblaciones no han logrado garantizar las correctas medidas de higiene, la presencia de estas cargas microbianas, en particular las virales, se ha vuelto de primordial importancia para los servicios de salud, sin que necesariamente estos lo dimensionen, al menos a nivel municipal o en comunidades rurales. Las infecciones gastrointestinales suelen tener una mayor incidencia en sitios donde las condiciones de higiene no son las adecuadas, algo habitual en los espacios alimentarios al aire libre de nuestro país, por lo que resulta común la infección desde alimentos y agua contaminada, siendo, al menos desde donde la estadística señala, el foco principal los menores de 5 años y adultos mayores. Cabe señalar que la elevada incidencia de estas enfermedades tiene un impacto negativo en la productividad del individuo, afectando su productividad en cuestiones laborales y familiares. A pesar de que se puede acceder a tratamientos que son efectivos no se aplican por la confusión que se tiene en los diagnósticos, a menudo confundiendo estas enfermedades con etiologías diferentes como bacterias o parásitos debido a que comparten sintomatología muy parecida, por lo que el método más efectivo y al que los centros de salud tienen mayor acceso es a pruebas de inmunoensayo como la prueba ELISA (ENSAYO POR INMUNOABSORCIÓN LIGADO A ENZIMAS). El presente documento es una investigación teórica que se centra en el análisis de las infecciones gastrointestinales, particularmente aquellas cuyo origen resulta tener una etiología viral, dando especial importancia a las que son producidas por un tipo particular de virus denominado rotavirus perteneciente a la familia *Reoviridae* (según la clasificación de Baltimore que los engloba en el Grupo III, debido a que poseen un material genético de RNA Bicatenario). Para tal efecto se ha llevado a cabo una revisión de los boletines epidemiológicos donde se muestra la incidencia regional contra la nacional a efectos de encontrar patrones particulares que permitan diseñar una estrategia adecuada. Al término del trabajo se ha logrado comprender que las rotaviriosis se encuentran subdiagnosticadas y, por tanto, se pone en riesgo la salud poblacional.

2. Palabras clave

Gastroenteritis, virus, Incidencia, Contaminación, Población

3. Abstract

In our country, it's very common to get a lot of fake diagnostics of gastrointestinal infections, in fact, it is also very common that clinical reports did not show the corresponding health instances, because the relatives of the affected person decide to address the problem directly without any type for medical consultation or for an incorrect medical diagnosis by not leading the patient to a relevant laboratory study. This, in an environment like the current one, in which populations face a large number of food safety and safety problems, the presence of these viral diseases has become of paramount importance for health services. Gastrointestinal infections usually have a higher incidence in places where health conditions are not adequate, something common in fast food restaurants or outdoor spaces, so infection from contaminated food and water is common, with a focus of main infection in children under 5 years and older adults. It should be noted that the incidence of these diseases severely affects economic development, since it affects the productivity and performance of the individual, and even, there are successfully treatments for most of these etiological agents, however, poor diagnoses or inadequate treatments may bring with it important consequences to the family economy, and even to the public medical services themselves, since by confusing these etiologies with bacterial infections, and adequate treatments are not applied, it guarantees that the reservoir of the virus always remains in individuals and is transmitted from direct or indirect way between people.

This document is a theoretical investigation that focuses in the analysis of gastrointestinal infections, particularly those whose origin turns out to have a viral etiology, giving special importance to those that are produced by a particular type of virus called Rotavirus, members of the Reoviridae family, within the classification of Baltimore Group III, because they have a double stranded RNA genetic material. For this purpose, a review of the epidemiological bulletins has been carried out, showing the regional incidence against the national in order to find particular patterns that allow designing an appropriate strategy. At the end of the work, it has been understood that rotaviruses infections which are underdiagnosed and, therefore, population health is put at risk.

4. Introducción

Numerosas investigaciones en diversas áreas de las ciencias sociales, y sobre todo en el campo de la epidemiología, plantean que es una constante en los países en vías de desarrollo la presencia de ciertas enfermedades gastrointestinales asociadas normalmente a condiciones socioeconómicas bajas y a las condiciones de higiene que tienen las poblaciones habitualmente ligadas a servicios de sanidad inefficientes. En estos sitios las infecciones gastrointestinales comúnmente suelen asociarse a la contaminación de los recursos naturales, como por ejemplo el contacto de aguas negras y aguas residuales con las aguas de consumo humano o destinadas a la producción agrícola, y si a esto le sumamos la inadecuada desinfección de los alimentos de consumo, en muchas ocasiones por simple desconocimiento, aunque sin dejar de lado la condición socioeconómica y/o técnicas poco salubres para el manejo, recolección, transporte, almacenamiento y venta de los productos alimentarios(Rodríguez R.2019). Las enfermedades que son comunes en regiones con índices de pobreza medio y alto, muestran una elevada incidencia de infecciones por *Rotavirus* en algunos países de América Latina, no siendo México la excepción, y aunque se tienen tratamientos funcionales, se siguen presentando casos en todo el país, evidentemente por la incapacidad económica de estas poblaciones para acceder a los diagnósticos y tratamientos, lo que se potencia aún más en zonas con una mayor marginación, y, como ya se ha insistido, en que los responsables de la atención médica se basan en signos y síntomas comunes como lo son diarrea, vómito y dolor abdominal producto de la inflamación del tubo digestivo y quizá, el que puede ser considerado de mayor peligro, la deshidratación (Umesh,2004). Para el diagnóstico, confundiendo en muchas ocasiones infecciones virales con infecciones bacterianas, lo que sin lugar a dudas representa un grave conflicto, no solo desde la perspectiva clínica, al afectar directamente la estadística de incidencia, sino, además, imposibilitando la atención futura en casos de verdaderas infecciones bacterianas. Y cabe señalar que, estos elementos clínicos presentados no son, ni remotamente, indicadores pertinentes para diferenciar a los agentes etiológicos causales de una enfermedad infecciosa, y no puede diferenciarse, de entre los tres grandes grupos que generan estas enfermedades, cual es el verdadero responsable de la misma. El reto verdadero está puesto en, efectivamente, el diagnóstico pertinente, lo que traería tratamiento igualmente pertinente. Así pues, como mucho se ha insistido, es necesario realizar un diagnóstico diferencial del mismo como los diagnósticos rápidos y con alta especificidad como las pruebas Elisa. (Hernández *et al.*,2001)

Con lo mencionado anteriormente, es claro que un entorno sanitario deficiente, sumado a la incidencia natural de una enfermedad en poblaciones específicas, y a individuos con ciertas características fisiológicas que favorezcan el contagio de virus gastrointestinales, que habitualmente son llamadas poblaciones de riesgo (recién nacidos/lactantes, pacientes inmunodeficientes o poblaciones de adultos mayores) pueden ocasionar brotes importantes de las enfermedades, llevándolas incluso hasta la aparición de incidencias graves de una enfermedad infecciosa. Por lo tanto, un diagnóstico rápido, un tratamiento adecuado y las medidas de control de infecciones son especialmente importantes en esos contextos. En el tratamiento de estas infecciones se tiene una constante, que es que a los pacientes se les diagnostica generalmente de manera rápida y sin cumplir con los requerimientos de identificación y diagnóstico diferencial para descartar entre las posibles causas de la infección, recetando tratamientos con antibióticos aún y cuando las patologías pueden ser tanto virus, o parásitos, en donde los antibióticos tradicionales no tienen efecto lo que contribuye a que algunas bacterias desarrollen resistencias a los fármacos ya mencionados, (Dreser, et al.. 2008).

En este sentido algo que resulta muy habitual en países en vías de desarrollo como México, es la ausencia de test rápidos de diagnóstico en clínicas y centros de salud comunitarios, rurales y de nivel más bajo, tales como en regiones aisladas, marginadas en contextos económicos y geográficos, que tienen por tanto un bajo IDH (índice de desarrollo humano) local. En estos lugares se carece además de pruebas que detecten los agentes víricos de una manera rápida y segura. Es importante que se tenga noción de lo que puede hacerse para revertir estos errores constantes en los diagnósticos y de esta forma evitar posibles implicaciones mayores por el uso de antibióticos en casos en los que no son necesarios.

Un factor que no se puede dejar de lado, y máxime en poblaciones urbanas, es el costo que se genera al tratar infecciones de este tipo en todos los órdenes. No olvidemos que la marginación y la pobreza no son factores para la contención del brote de una enfermedad infecciosa, como los recientes brotes de algunas enfermedades han demostrado, que para los servicios públicos de salud, en México representados por el IMSS, ISSSTE e INSABI, estas enfermedades infecciosas de orden viral representan un gasto importante que limita el actuar de estos sistemas de salud en atender otro tipo de problemas que deberían de ser más importantes, ya que representan un problema en el sentido de la administración de medicamentos, soporte y contención, y gastos en incapacidades, y para los afectados mismos que terminan en un número importante (Lustig.,2008), no acudiendo a la medicina de algún tipo, y en el caso de las poblaciones con mayor acceso económico, acudiendo a la medicina privada, perdiendo productividad laboral y escolar, ausentismo y eventualmente, afectación a la economía familiar, de la empresa y por ende, de las regiones económicas diversas, lo que lo convierte en un círculo vicioso que genera únicamente gastos, siendo este uno de los tantos factores que coadyuvan a la crisis de los servicios de salud en México. (OPS .2012)

5. Planteamiento del Problema

Las infecciones gastrointestinales por agentes etiológicos virales representan la principal causa de muerte en menores y son uno de los principales problemas de salud pública en México. Se transmiten, ya sea por vía fecal-oral, en el consumo de agua y alimentos contaminados y afectan principalmente a la población infantil, y tanto su incidencia como su prevalencia dependen del nivel socioeconómico de los pacientes. Los agentes patógenos involucrados son virus, parásitos y bacterias. Las enfermedades gastrointestinales son una de las primeras causas de consulta médica y también una de las primeras causas de muerte en México y en el mundo. Por ello, se las considera un problema de salud pública a nivel global, que afecta a personas de cualquier edad y condición social, siendo evidente que los grupos más vulnerables son los pacientes pediátricos y geriátricos. (Hernández et al., 2011)

El espectro de enfermedades infecciosas está cambiando en conjunto, reflejándose en una manifestación más extensa de la morbilidad, e incluso, elevando la mortalidad, lo que pone en riesgo la salud poblacional y, evidentemente, el ya de por sí delicado equilibrio medioambiental. (OPS.2019). En los últimos 20 años se han logrado varios avances en el conocimiento de las infecciones gastrointestinales. Entre las enfermedades del tracto gastrointestinal más frecuentes se encuentran las diarreas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año tienen lugar 1,500 millones de episodios de este tipo en países en vías de desarrollo, resultando de éstos en 1,5 millones de muertes (Hernández et al., 2011).

En México según (Hernández, Aguilera y Castro.2011) consultando estudios gubernamentales realizado en 2003 por el INEGI reportó 2335 decesos causados por infecciones de esta índole, incluso, en estudios previos, como uno de la Secretaría de Salud (SSA) en el año 2001, cita que las enfermedades gastrointestinales ocupan la decimocuarta causa de fallecimientos en el nivel nacional, con una tendencia claramente a la alza, y que los estados con mayor incidencia son: Chiapas; Oaxaca; Guanajuato; Veracruz; Puebla y el Distrito Federal, y posteriormente (2008), el Seguro Social (IMSS) brindó 2 millones 188 consultas por enfermedades gastrointestinales, y los estados con mayor incidencia de estas infecciones fueron: Chihuahua; Coahuila; Jalisco; Michoacán; Guerrero; y Oaxaca. De acuerdo con estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), las infecciones, como gastroenteritis y la infección por rotavirus representan un severo problema de salud pública para nuestro país. (Hernández et al., 2011)

El tema en que se centra la esta investigación y hacia dónde va dirigida me permiten realizar una propuesta que reduzca la incidencia en los sectores vulnerables de la sociedad. Teniendo en cuenta las estadísticas presentadas en la investigación se puede hacer la siguiente pregunta:

¿Se puede identificar un factor común ya sea ambiental o socioeconómico por el cual el reservorio de ROTAVIRUS está mayormente presente en determinados grupos sociales?

6. Justificación

El estudio de los orígenes de las infecciones gastrointestinales causadas por virus, es de particular importancia para los servicios de salud en todo el mundo, particularmente en países en vías de desarrollo como México. Una adecuada contextualización de estas enfermedades ayudará a comprender la morbilidad de estas en nuestro país, demostrando el impacto de los programas de salud que se llevan a cabo, así como la efectividad de las técnicas de diagnóstico e identificación de agentes causales en los centros de salud. Si tenemos en cuenta que en la mayoría de las ocasiones el médico receta en función de su inferencia estadística o bien, en función de la sintomatología que presente el paciente, evitando el estudio de laboratorio, entonces se deriva en la confusión entre el agente etiológico: virus, bacterias o parásitos, enmascarando los tratamientos y haciéndolos poco o nada efectivos. Por lo que, un estudio como el que se realiza en este trabajo, ayudará a los profesionales de la salud en nuestro país, y en nuestro estado, no a cambiar sus hábitos de diagnóstico, sino a hacerlos más eficientes, muy y a pesar de que seguirá siendo poco pertinente el hecho de no turnar al paciente al diagnóstico clínico. (Hernández C, Aguilera Ma. g, Castro G.,2011)

7. Objetivos

7.1 Objetivo general

Intervalorar las estadísticas nacionales y regionales de incidencia de enfermedades gastrointestinales, mediante el estudio estadístico de las instancias de salud organizaciones nacionales e internaciones de salud el INEGI para identificar la incidencia de infecciones gastrointestinales causadas por rotavirus tanto estatal como nacional y de esta manera identificar una relación en relación a la prevalencia de gastroenteritis virales según las regiones y grupos sociales específicos

7.2 Objetivos específicos

- Identificar en los documentos oficiales (SSA, INEGI) la incidencia de enfermedades gastrointestinales mediante un análisis de la morbilidad en los últimos años, para identificar la causada por agentes virales.
- Observar cómo se aplican los tratamientos en la atención de estas enfermedades para identificar problemas de salud pública para definir si existen modelos de atención que no son pertinentes.
- Identificar los factores de riesgo asociados a la incidencia de infecciones gastrointestinales de carácter viral para ofrecer información que ayude al diagnóstico clínico.

8. Hipótesis

8.1 Hipótesis de Trabajo:

Existe una tasa de morbilidad importante de infecciones gastrointestinales causadas por rotavirus en el estado de Michoacán y el país lo que representa un problema de salud a la población ya que son atendidas como casos de infecciones bacterianas.

8.2 Hipótesis nula

No existe una morbilidad relevante de infecciones gastrointestinales causadas por rotavirus en el estado de Michoacán y a nivel nacional, por lo que no representan un problema de salud a la población, y las formas de atención de la medicina actual son pertinentes.

8.3 Hipótesis alternativa

Existe una tasa de morbilidad importante de infecciones gastrointestinales causadas por rotavirus en el estado de Michoacán, lo que representa un problema de salud a la población y un gasto para los servicios de salud y para la población misma.

9. Materiales y Métodos

9.1 Materiales

Para la realización de la presente investigación se trabajó con un equipo de cómputo con una conexión estable a internet a fin de realizar el análisis documental que fuera pertinente para esta.

9.2 Método

El presente estudio es de carácter exploratorio y analítico, en primer término, es exploratorio porque intenta documentar la información estadística emitida por las instancias oficiales (INEGI y SSA) en cuanto a la morbilidad por infecciones virales gastrointestinales, y es analítico por que se hará un estudio estadístico propio, buscando indicadores que sostienen que la morbilidad asociada a infecciones virales es amplia. Así mismo, es un estudio de tipo Documental, dado que la fuente de referencias del presente proyecto la constituye la información emitida por fuentes oficiales, y tienes un propósito de investigación pura, dado que es un proyecto libre que busca emitir una recomendación sobre la información de morbilidad asociada a infecciones virales gastrointestinales.

9.3 Metodología

Se realizó una investigación documental con apoyo de la Cartografía Conceptual, herramienta de la socio-formación. (Tobón. et al., 2015) Que cuenta con ocho ejes fundamentales: Noción, Categorización, Caracterización, Diferenciación, Subdivisión, Vinculación, Metodología y Ejemplo. Estos elementos se trabajaron metodológicamente siguiendo la secuencia que se indica: Investigar; Analizar; Sintetizar; Concluir. En la parte

de investigación se consultaron artículos científicos publicados que se consideran de carácter reciente, para ello solo se consideró aquellos documentos oficiales del gobierno federal de México (Boletín Epidemiológico Nacional), que emite información epidemiológica semanal, o artículos científicos de revistas indexadas que estén disponibles a través de sitios académicos, como Google Académico, Scielo, Redalyc, entre otros, cuyo periodo de 2015 a 2019 manteniendo la vigencia y a relevancia adecuada en ellos. Posteriormente se realizó una investigación estadística para definir el agente viral de mayor relevancia en el país y se comparó su incidencia con otros agentes etiológicos virales y otros patógenos no virales, como bacterias, hongos, entre otros. Una vez que se cuenta con la información de pertinencia se realizó la homogenización de la información, agrupando la enfermedad en periodos equivalentes a meses, y no a semanas como originalmente se encuentra en las referencias, para definir estadísticamente una incidencia visualmente más informativa, dejando únicamente la información necesaria. Finalmente, en función de los elementos del marco teórico, objetivos, metas y resultados se emitió una conclusión que permite definir el carácter de las infecciones gastrointestinales de origen viral como un factor importante de morbilidad en el estado y el país.

10. Contenido

Definiciones

Conviene establecer algunas definiciones a efectos de expresar de una manera apropiada el contexto particular que se aborda en la presente, así pues, podemos enunciar algunas de las siguientes:

Bacteria: organismos procariotas de tamaños diversos y de características morfológicas características de su género y especie. (Hernández et al., 2011).

Parásito: se le denomina parásito a un ser vivo que vive y se nutre de otro sin aportación de beneficio entre los parásitos se encuentran los protozoos los arqueas artrópodos y crustáceos. (Ocampo Fernández, 2014)

Virus: Un virus, en biología, es un agente parasitario microscópico y a celular, es decir, de tamaño muy inferior a lo visible y que no está compuesto por células, pero capaz de reproducirse únicamente en el interior de una célula hospedadora, aprovechándose de los mecanismos de replicación genética que ella posee y, por lo general, ocasionándole daños en el proceso. (Raffino.M, 2019)

Infección alimentaria:

Son las ETA producidas por la ingestión de alimentos o agua contaminados con agentes infecciosos específicos, tales como bacterias, virus, hongos, parásitos que en el intestino pueden multiplicarse y producir toxinas o invadir la pared intestinal, y desde allí puede alcanzar otros aparatos o sistema (OPS.,2015)

Intoxicación alimentaria: La intoxicación causada por alimento ocurre cuando las toxinas producidas por bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido o elementos químicos en cantidades que afecten la salud. (OPS., 2015)

Antimicrobiano: agente químico que mata a microorganismos o detiene su crecimiento y se pueden clasificar de acuerdo a el grupo de microorganismo a los que van dirigidos (OPS., 2015)

Infección: Las enfermedades infecciosas son causadas por microorganismos patógenos como las bacterias, los virus, los parásitos o los hongos. Estas enfermedades pueden transmitirse, directa o indirectamente, de una persona a otra. Las zoonosis son enfermedades infecciosas en los animales que pueden ser transmitidas al hombre. (OMS., 2019)

Infecciones Gastrointestinales: Son enfermedades que atacan el estómago y los intestinos, generalmente son ocasionadas por bacterias, parásitos, virus y algunos alimentos como leche y grasas, aunque también existen algunos medicamentos que las provocan. Dentro de los síntomas de dichas enfermedades está la diarrea y por consiguiente la deshidratación. (IMSS., 2015).

Agente etiológico: Se refiere a aquello o aquel que dispone de la capacidad de producir alguna enfermedad. Etiológico, por su parte, es lo que está vinculado a la etiología: el análisis de las causas o de los orígenes de cosas o enfermedades. (Pérez Porto & María Merino., 2017)

11. Cartografía conceptual del concepto de infección gastrointestinal

Es importante realizar una adecuada contextualización del conocimiento, para de esta forma tener los elementos teóricos necesarios para el entendimiento de un tema o concepto, lo anterior, en virtud de que existen elementos prácticos que no pueden ser comprendidos si no se tiene en cuenta los elementos contextuales en el que se desarrollan. (Tobón., 2015), bajo el enfoque Socio formativo, presenta una herramienta denominada Cartografía Conceptual, la cual consta de ocho ejes que determinan los

elementos fundamentales de cualquier concepto o conocimiento en el que se aplica, teniendo en cuenta los mentefactos conceptuales, el proyecto ético de vida y la responsabilidad social y ambiental. Los siguientes representan los elementos teóricos del concepto de Infección Gastrointestinal:

11.1. Noción

Las viremias gastrointestinales son infecciones intestinales, es decir, una afección a las células del sistema digestivo, tanto a nivel del intestino delgado, intestino grueso o raramente en el estómago mismo, por lo que se les considera un problema de salud pública, al ser de naturaleza recurrente y sin una solución efectiva salvo la de contención del cuadro clínico, que afecta a personas de cualquier edad y condición social, aunque los grupos más vulnerables son los niños y ancianos en condición socioeconómica media a baja. Son producidas por distintos grupos de virus y transmitidas a través de una inmensa variedad de vectores, aunque se agrupan en los transmitidos por alimentos y agua contaminada, raramente a través de vectores, como insectos o animales infectados. (Brunser et al., 2013). La incidencia en zonas con servicios básicos de higiene es mayor debido a la deficiencia en el manejo de residuos sanitarios ya que muchas veces el agua de uso potable se encuentra en contacto con los desechos sanitarios lo que representa un vector muy importante de transmisión de estos virus que en infantes sin acceso a los servicios de salud básicos puede representar serios problemas de salud. (constenia et al.,2009)

11.2. Categorización

Las infecciones gastrointestinales de carácter viral están categorizadas como infecciones virales, es decir, enfermedades que ocurren o que son causadas por virus. DNA o RNA. El dominio de los virus es estudiado en la ciencia de la biología que a su vez pertenece a la ciencia denominada microbiología que abarca a todos los organismos que no se pueden observar a simple vista en una subdivisión llamada virología que estudia los virus en aspectos como su forma, estructura, patogenia, diseminación y tratamientos. (Lansing et al., 2004).

11.3. Caracterización

Las características de las infecciones gastrointestinales virales son:

Los síntomas que podría tener son:

Diarrea, que podría tener sangre y mucosidad, o ser acuosa, grasosa o espumosa. La diarrea es un cambio en las evacuaciones intestinales que causa heces más blandas que lo normal. Las heces son lo que queda una vez que el sistema digestivo absorbe los

nutrientes y líquidos de lo que usted come y bebe. El sistema digestivo está formado por el estómago, el intestino delgado y el colon. (Gastroenteritis, 2019)

- Sensación de malestar o vómitos: Náuseas es la sensación de tener ganas de vomitar o trasbocar es forzar los contenidos del estómago a subir a través del esófago y salir por la boca. (Gastroenteritis, 2019)
- Retortijones (dolor de estómago), hinchazón o dolor: Es el dolor que se siente en el área entre el pecho y la ingle, a menudo denominada región estomacal o vientre (Gastroenteritis, 2019)
- Fiebre: La fiebre es el aumento temporal en la temperatura del cuerpo en respuesta a alguna enfermedad o padecimiento. Un niño tiene fiebre cuando su temperatura está en o por encima de estos niveles: 100.4°F (38°C) medida en las nalgas (rectal), 99.5°F (37.5°C) medida en la boca (oral), 99°F (37.2°C) medida bajo el brazo (axilar). Un adulto probablemente tiene fiebre cuando la temperatura está por encima de 99°F a 99.5°F (37.2°C a 37.5°C), según la hora del día c

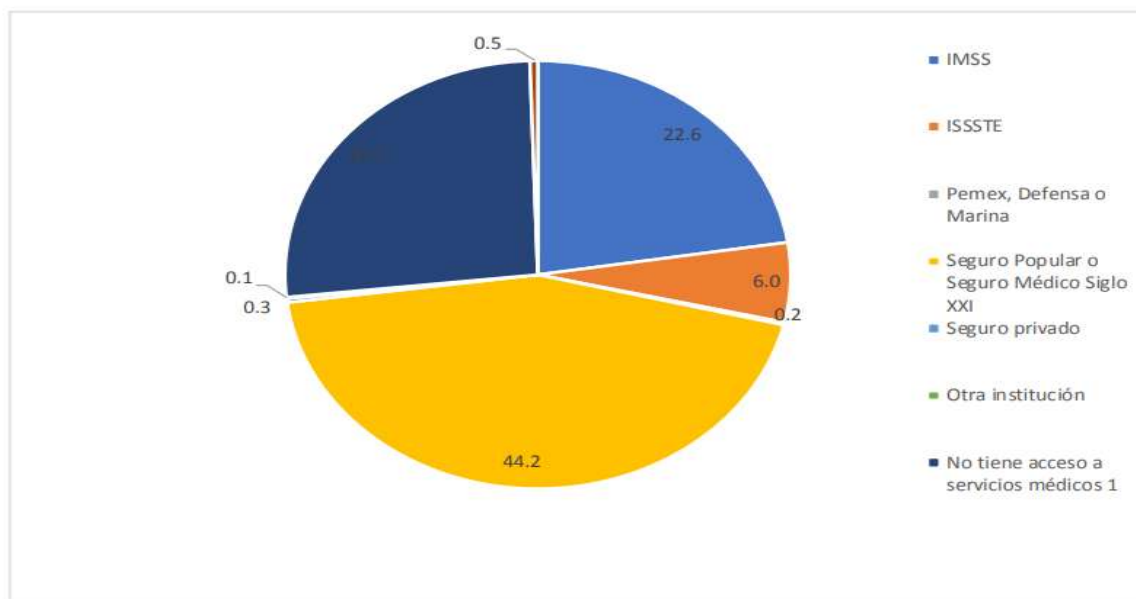
Las complicaciones de la gastroenteritis ocurren principalmente en niños pequeños <5 o en personas mayores de 65 años de edad y en personas con gastroenteritis crónica o con un sistema inmunológico debilitado. Las posibles complicaciones de la gastroenteritis son: (Gastroenteritis, 2019)

- Deshidratación: significa que el cuerpo no tiene líquido suficiente para funcionar en forma adecuada esta falta de líquido se puede producir a la deficiente absorción del intestino, esto como respuesta a la acción patológica de diversos agentes etiológicos como los virus, parásitos y bacterias.
- Desnutrición: Se llama desnutrición a un estado patológico de distintos grados de seriedad y de distintas manifestaciones clínicas causadas por la asimilación deficiente de alimentos por el organismo.
- El síndrome del intestino irritable (SII) podría ocurrir más adelante

11.4 Subdivisión

Dentro de las etiologías más comunes causantes de la gastroenteritis se encuentra el rotavirus que es responsable de causar el 80% de casos de diarrea deshidratante en menores de <5 años teniendo en cuenta información de la OPS (organización panamericana de salud) y la OMS(organización mundial de la salud) en países en vías de desarrollo se produjeron aproximadamente medio millón de muertes registradas de niños y niñas en un rango de edad <5 año.(Z.Fuentes Díaz,et.al.2008) la prevalencia de los casos de rotavirus en el estado de Michoacán tiene un trasfondo donde un porcentaje elevado de la población nacional no tiene acceso a servicios de salud generalmente en regiones rurales y regiones con nivel socioeconómico bajo, es en estos lugares donde la población que se encuentra

en los extremos de la vida es más vulnerable al contagio de este patógeno según estadísticas generadas por ENSANUT(encuesta nacional de salud y nutrición) en el país existen un porcentaje alto de personas que no tienen acceso a servicios de salud públicos, esta condición permite que los reservorios de patógenos causantes de enfermedades relacionadas con la higiene como lo es el rotavirus se mantengan constantes en la sociedad.(gutiérrez JP.et,al.,2012)



Fuente: INEGI, INSP. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018.

1 Incluye a la población que declaró tener afiliación a IMSS PROSPERA (antes Oportunidades).

Ilustración Distribución porcentual de la población según la institución de protección de salud de acuerdo con el auto reporte del informante del hogar. Michoacán, México 2018 proporcionada por ENSANUT 2018

En el estado de Michoacán según la ENSANUT 2018, se estimó una prevalencia de EDA en los niños menores de cinco años de edad de 11.8% y de 11.2% en Michoacán. En contraste, en 2012 se estimó una prevalencia de 11% a nivel nacional y de 13.8% en Michoacán. (ENSANUT,2018)

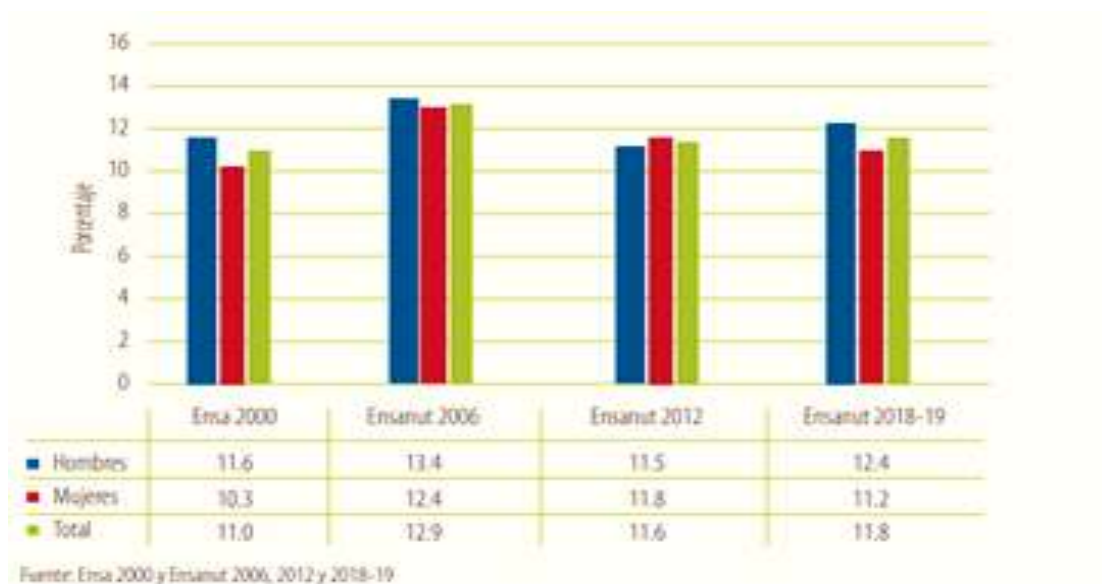


Ilustración 1 porcentaje de la población menor de 5 años que presentó enfermedad diarreica aguda. Ilustración proporcionada por ENSANUT 2018-19

Lo que indica que los infantes que se encuentran en el rango de edad 5 son los mayormente afectados por estas patologías, así como tienen mayor incidencia los casos causantes de EDA en menores son más frecuentes en zonas rurales que en urbanas porque se vuelve evidente que exista una relación número de casos con el nivel socioeconómico de las poblaciones. (ENSANUT, 2018)

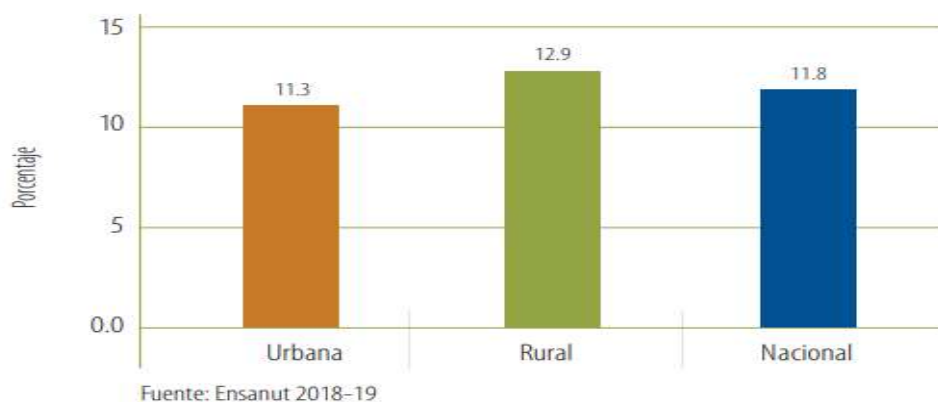


Ilustración 2 porcentaje de la población menor de 5 años que presento enfermedad diarreica aguda según el tipo de localidad en México. Ilustración proporcionada por ENSANUT 2018-19

teniendo en cuenta que las infecciones gastrointestinales que se presentan en la actualidad son mayormente causadas por rotavirus y que estos mismos son transmitidos persona a persona i o son transportados por aguas contaminadas con desechos biológicos humanos es de esperarse que los casos sean de mayor frecuencia en regiones rurales en las cuales el riego de cultivos sea con aguas

negras que no llevan ningún tipo de tratamiento y que es en donde se pueden encontrar este tipo de virus lo que aumentará la cantidad de casos ya que los pobladores no tiene conocimientos sobre los riesgos sanitarios a los que se exponen así como falta de higiene al momento de cocinar con vegetales que hayan sido regados con aguas negras.(p. Bonilla .,2007)48

Clasificación de rotavirus

Pertenece a la familia de reoviridae que abarca 15 géneros su material genético es una doble cadena de RNA y está conformado por once segmentos, Este virus presenta simetrías icosaédrica con diámetros variables según la cepa de 75mm, no cuentan con envoltura lipídica, cuenta con una doble capa proteica en donde se encuentran las proteínas con acción enterotoxigénica y son las que se acopla al receptor de los enterocitos del intestino siendo estos su célula diana. (Prescott, L.M et., alt 2008)

Tres proteínas estructurales del rotavirus tienen gran importancia para clasificar a estos virus según su antigenicidad. La proteína VP6, que constituye la cápside interna del virión, es responsable de la existencia de siete serogrupos (A-G). Las infecciones humanas son producidas principalmente por rotavirus del grupo A y, en menor medida o con otras características epidemiológicas, por los grupos B y C Los rotavirus humanos del grupo A se subdividen en dos subgrupos (I y II) en función de la especificidad de la VP6. La proteína VP4, que constituye las espículas del virión, y la glicoproteína VP7 de la cápside externa determinan la existencia de los serotipos P y G, respectivamente. Los serotipos P que infectan a humanos son P1A, P1B, P2A, P3, P4, P5 y P8 La escasez de sueros específicos frente a estos serotipos ha hecho que, actualmente, se determine más a menudo el genotipo P por la técnica de RT-PCR (reacción de la polimerasa) que el serotipo, siendo los genotipos más frecuentes P1, P2, P3 Y P4 Se han descrito 14 serotipos G y 15 serotipos P, en México se encuentra en mayor medida el serotipo G1 y G2 en menor medida. (Dr. Tamayo.L, Dr. Moreno.B.2007)

Segmento del Genoma	Proteína	Localización en partículas virales	No. De moléculas por virión	Características y función
1	VP1	Core interna	12	RNA polimerasa, unión al ssRNA, unión a VP3
2	VP2	Core interna	120	Unión al dsRNA, requerida para la actividad replicasa de VP1
3	VP3	Core interna	12	Guanililtransferasa, metiltransferasa, unión a ssRNA, unión con VP1
4	VP4	Cápside externa	120	Hemaglutinina, antígeno neutralizante, potenciación infectividad por proteasa, virulencia, putativa región de fusión, adherencia a la célula, induce protección
5	NSP1	No estructural		Básica, anillo de zinc, unión al ssRNA
6	VP6	Cápside interna	780	Hidrofóbica, trimérica, antígeno de subgrupo
7	NSP3	No estructural		Ácida, dimerica, unión extremo 3' del mRNA viral, inhibe traducción del huésped
8	NSP2	No estructural		Básica, oligomérica, unión al ssRNA, NTPasa
9	VP7	Cápside externa	780	Glicoproteína integrada en la membrana del RER, trimérica, antígeno neutralizante, 2 regiones hidrofóbicas NH ₂ terminales, induce protección
10	NSP4	No estructural		Glicoproteína transmembranal RER, participa en morfogénesis, induce protección
11	NSP5	No estructural		Básica, fosfoproteína, unión al ssRNA, proteína quinasa, interacción con NSP2

Ilustración 3 ROPIEIDADES DE LAS PROTEINAS DE ROTAVIRUS PROPORCIONADA POR (JAIMES et al .2009)

Patogenia

consiste en una infección de las células de las vellosidades del intestino delgado atacando las células infectadas dañando sus mecanismos de transporte las partículas virales ingresan a la célula por medio de las proteína vp4 que se acopla a las células epiteliales de e intestino delgado, una de las proteínas codificadas por el virus como antígeno es la NSP4, que actúa como entero toxina viral que activa la secreción, lo que libera una gran cantidad de partículas virales en el interior del intestino causando la muerte de las células lo que impide la absorción de nutrientes por parte del intestino delgado donde actúa e virus o que genera diarrea acuosa por lo que la deshidratación se convierte en el principal y más peligrosos síntoma lo que hace posible que se pueden identificar a este agente etiológico analizando muestras fecales de pacientes en sospecha de infección de origen viral.(james,v.,lambdem,P.,1998)

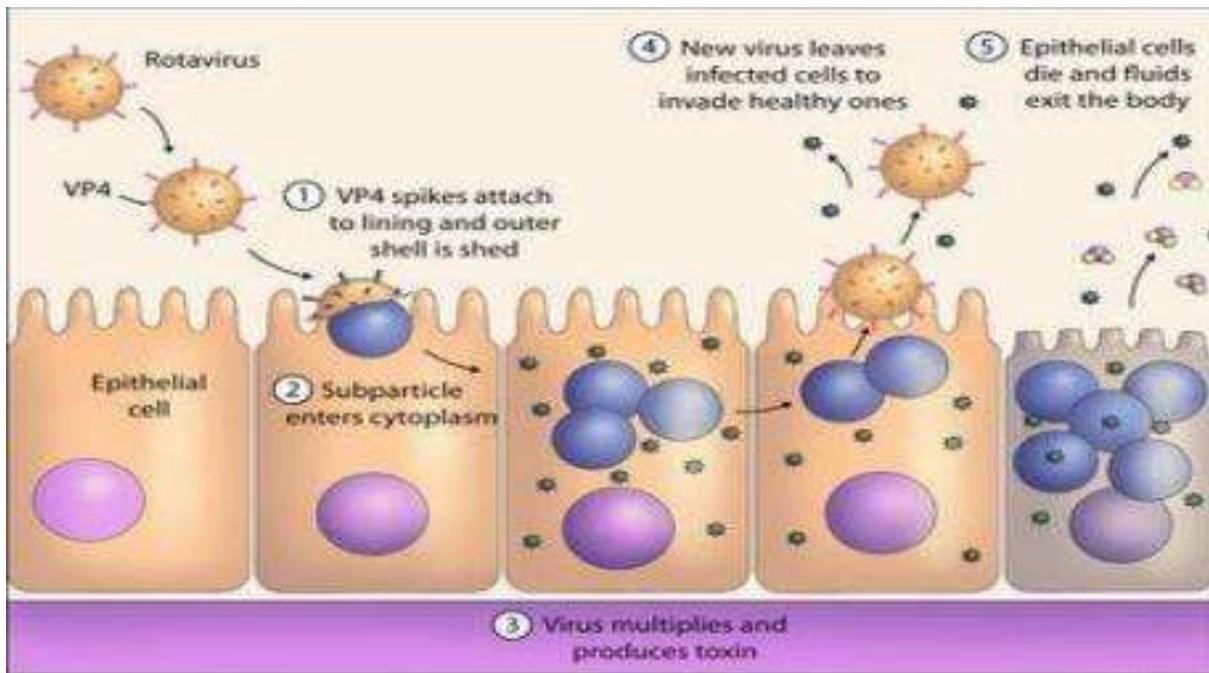


Ilustración 4 Mecanismo de acción del virus sobre los enterocitos. Tomada de (Miriam Fuentes Verdugo, 2015)

El periodo de incubación oscila entre 1 - 3 días. El espectro clínico de la infección por rotavirus presenta límites amplios: puede cursar de manera asintomática, dar lugar a una diarrea acuosa con duración limitada hasta una diarrea severa con vómito, fiebre y deshidratación. La severidad de las manifestaciones clínicas depende del serotipo o subtipo, la edad y condiciones previas de salud. El tiempo que los pacientes presentan signos y síntomas es variado siendo mayor en lactantes y niños pequeños debidos a la patogenia del virus. El vómito es un signo importante y muy frecuente. Puede presentarse antes que la diarrea; ésta es de tipo acuosa y se asocia a deshidratación, que puede ser muy severa. Otros signos y síntomas: fiebre de corta duración, mialgias, cefalea y en ocasiones cuando la deshidratación es severa puede causar la muerte generalmente estos casos son más comunes en las zonas rurales donde no se cuentan con los servicios de salud básico. (LOPEZ & ARIAS, s. f.)

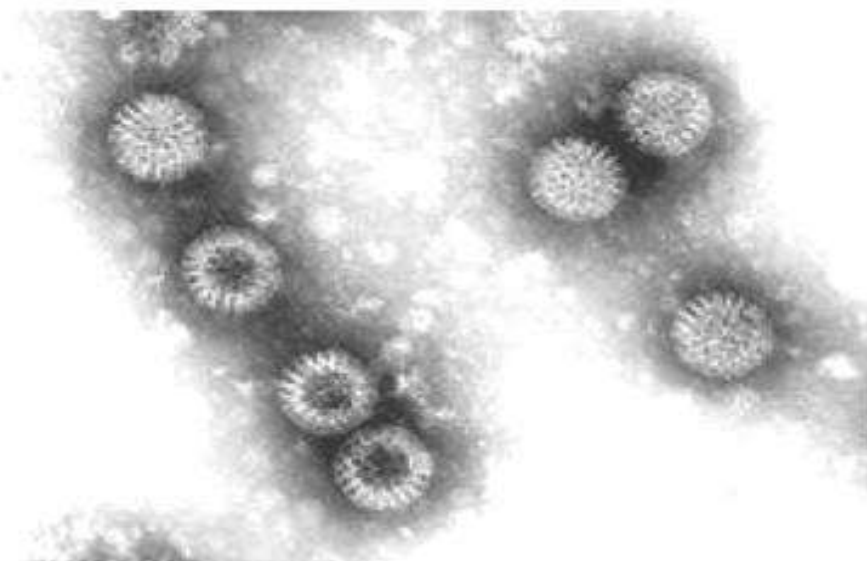


Ilustración 5 Ilustración Rotavirus en microscopia electrónica: observado en forma de rueda obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-677620070001000172018

Virus	Epidemiología	Tratamiento y prevención
Grupo A	Causa individual más importante de enfermedad diarreica grave endémica en los lactantes y niños pequeños en Todo el mundo (en los meses más fríos y en los climas templados. causa de hospitalización en infantes.	Ya que los cuadros infecciosos afectan sistemáticamente para el paciente los tratamientos se deben de aplicar de una manera sistémica para cada síntoma siendo la deshidratación el principal. se suministran sueros hidratantes. En la prevención se cuenta con vacunas que son suministradas por la secretaria de salud a la población en general. Se recomienda una correcta sanitación en el agua y los alimentos de consumo humano.
Grupo B	Brotos epidémicos de enfermedad diarreica en adultos y en niños en China	
Grupo C	Casos esporádicos y brotes epidémicos esporádicos de enfermedad diarreica en los niños	

Ilustración 6 IMPORTANCIA DE LAS DIFERENTES CEROTIPOS DE ROTAVIRUS PORPORCIONADA POR. (Lansing M, prestcot, jonih n P. Haeley & Klein A.2004)

Tratamiento y control

El tratamiento para las gastroenteritis se debe de realizar de una manera sistémica debido a que generan cuadros de varios síntomas, por lo que se deben de atender por separado y dependiendo de cada paciente para el correcto tratamiento, la complicación más importante es la deshidratación por lo que se emplean sueros hidratantes orales e intravenosos en casos más graves. En cuestiones de control la secretaria de salud suministra vacunas que son gratuitas y aplicadas dentro el esquema de vacunación a menores de 5 años en dos formas en una manera pentavalente y una monovalente ambas efectivas. Lo que concierne a la prevención se tienen muchas recomendaciones dentro de las cuales se encuentra la mejora en la sepsis de los alimentos y el agua que se destine a consumo humano ya que como se ha mencionado las partículas virales esta presentes en aguas que tienen contacto con aguas negras (*Rotavirus / Tratamiento / CDC, 2019*)

11.5. Diferenciación

Las infecciones gastrointestinales virales deben diferenciarse de los agentes bacterianos y parasitarios. En los niños, las bacterias son la causa de alrededor del 15 % de los casos. Las especies más comunes son *Escherichia coli*, *Clostridium difficile*, *Salmonella sp*, *Shigella* y *estaphylococcus sp*. Si los alimentos se contaminan con bacterias y se mantienen a temperatura ambiente durante varias horas, las bacterias se multiplican y aumenta el riesgo de infección en las personas que consumen dichos alimentos. Entre los alimentos comúnmente asociados con esta enfermedad se incluyen: carne cruda o poco cocida, pollo, marisco y huevos, brotes crudos, leche sin pasteurizar, quesos frescos, y jugos de frutas y verduras. En los países en vías de desarrollo, especialmente en África Subsahariana y Asia, el cólera es una causa común de gastroenteritis. Esta infección usualmente se transmite por medio del agua o alimentos contaminados. (Novoa. Farías et al., 2016)

La especie toxigénica *Clostridium difficile* es una causa importante de diarrea que ocurre más a menudo en las personas mayores. Los niños pueden ser portadores de estas bacterias sin desarrollar síntomas. Es una causa común de diarrea en las personas hospitalizadas y frecuentemente se asocia con el uso de antibióticos. (Hernández-Rocha et al., 2012)

Los cuadros de diarrea infecciosa causada por *estaphylococcus* especialmente por la *estapyloccoccus aureus* se presentan por la ingestión de alimento contaminado por lo que

provoca cuadros también puede presentarse en quienes han utilizado antibióticos. Cabe mencionar que la incidencia por estos agentes aumenta o disminuye (Manuales MSD, 2017)

Las gastroenteritis de origen parasitario

también Cierta cantidad de protozoarios que están presentes en el ambiente y que pueden causar gastroenteritis, sobre todo los del tipo *Giardialamblia*, aunque las especies *Entamoeba histolytica* y *Cryptosporidium* también han estado involucradas en casos de gastroenteritis. Como grupo, estos agentes conforman alrededor del 10 % de los casos en niños. La especie *Giardia* se presenta más comúnmente en los países en vías de desarrollo, pero este agente etiológico, hasta cierto punto, causa este tipo de enfermedad en cualquier parte. Ocurre más comúnmente en personas que han viajado a regiones con alta prevalencia, niños que asisten a guarderías. (Manuales MSD, 2017)

Gastroenteritis de origen viral

Entre los virus conocidos como causantes de la gastroenteritis se incluyen el rotavirus, norovirus, adenovirus y el astrovirus. El rotavirus es el causante más común de gastroenteritis en los niños, y produce niveles de incidencia similares tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo. Los virus causan alrededor del 70 % de los casos de diarrea infecciosa en el grupo de edad pediátrica. El rotavirus es una causa menos común en los adultos debido a la inmunidad adquirida. (Manuales MSD, 2017)

Los norovirus se encuentran como la segunda causa importante de cuadros de infección entre los adultos en América y en ciertas épocas del año es responsable de picos de brotes. Estas epidemias localizadas normalmente ocurren cuando grupos de personas pasan tiempo en proximidad física unos de otros, como ocurre en hospitales o restaurantes. Las personas pueden seguir siendo contagiosas aún después de que se haya terminado su episodio de diarrea. El norovirus es la causa de aproximadamente el 10 % de los casos en niños. (Manuales MSD, 2017)

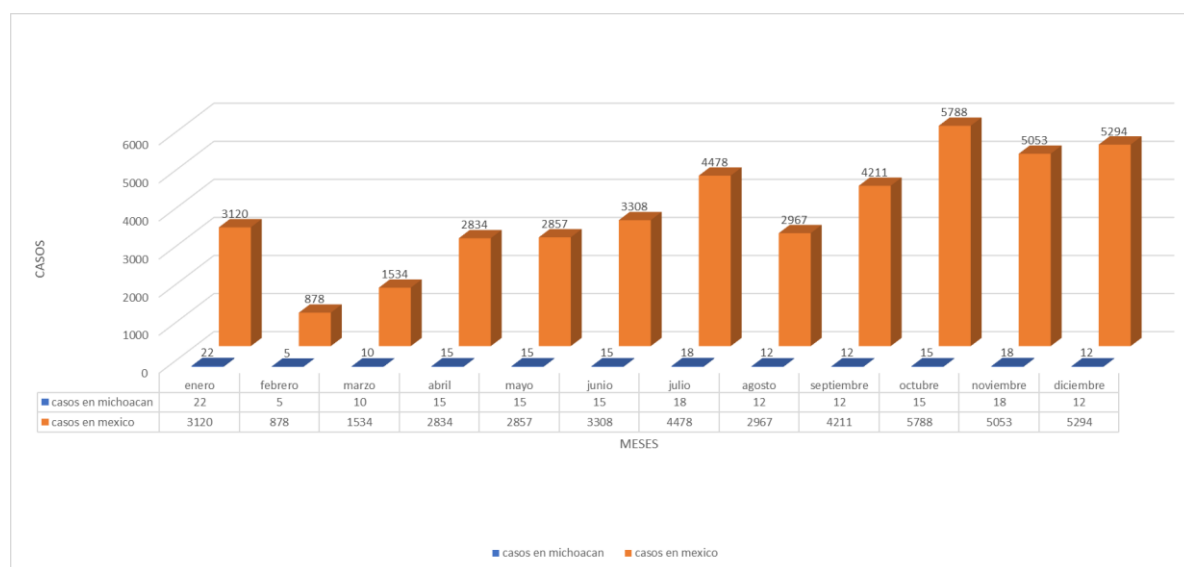
12. Resultados

Análisis Estadístico de Rotavirus como Agente Etiológico de Infecciones Gastrointestinales

La información que se muestra a continuación pertenece a la infección por Rotavirus correspondiente al año 2015, es un parámetro inicial para la medición de infecciones causadas por virus de tipo gastrointestinal.

mes	casos michoacan	casos mexico
enero	22	3120
febrero	5	878
marzo	10	1534
abril	15	2834
mayo	15	2857
junio	15	3308
julio	18	4478
agosto	12	2967
septiembre	12	4211
octubre	15	5788
noviembre	18	5053
diciembre	12	5294
total	169	42322

Tabla 1. Casos de Rotavirus registradas en Michoacán y en México durante el 2015. Fuente: INEGI & SSA, 2015



GRAFICA 1 Casos de Rotavirus reportados en el año 2015. Fuente: (INEGI & SSA, 2015)

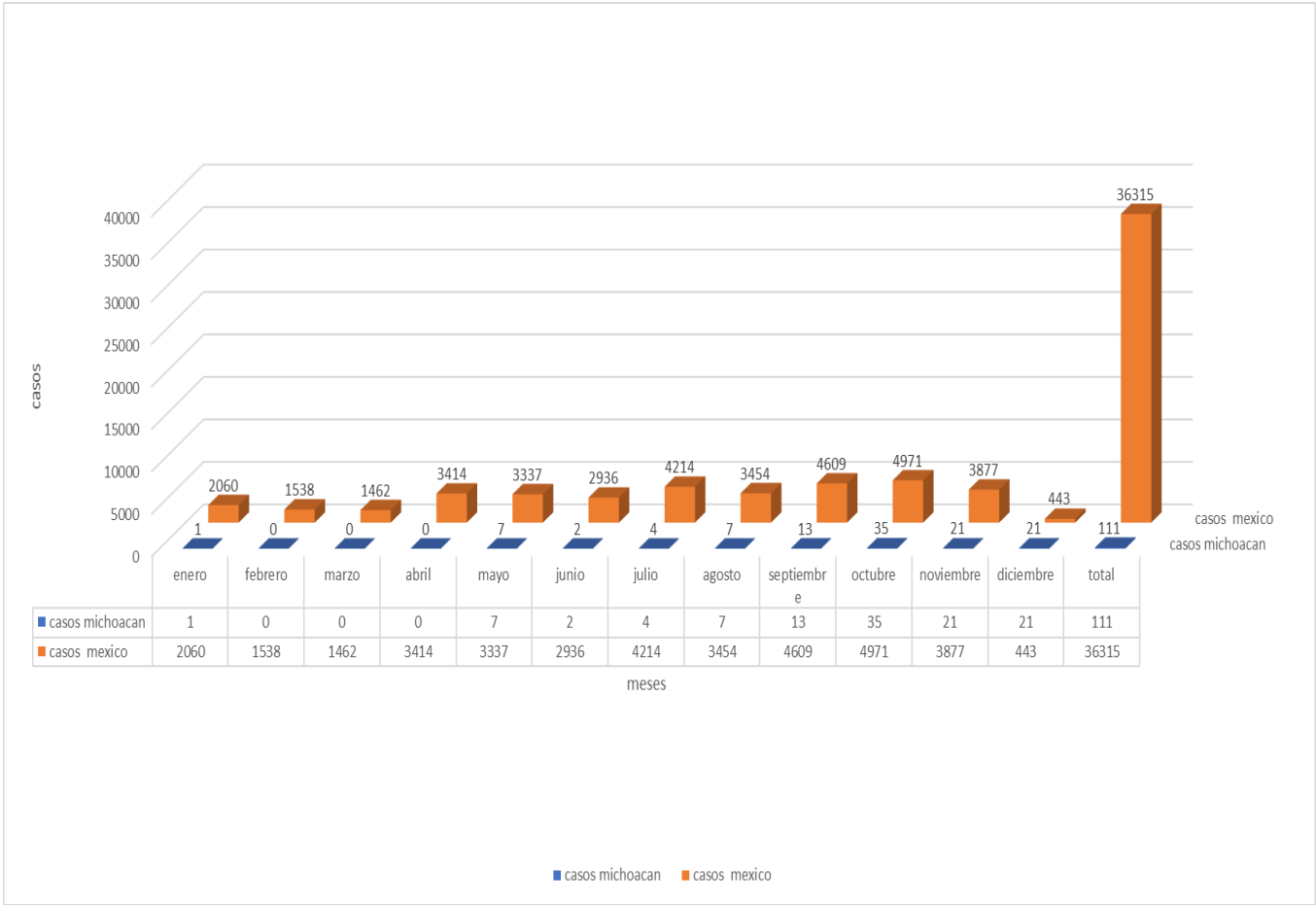
La gráfica anterior nos muestra como durante el año que se hace mención, el número de casos registrados a lo largo de del mismo fue constante en el Estado de Michoacán, con un máximo de 22 que se registraron en el mes de enero contra un mínimo de 5 que se registraron en el mes de febrero, el resto de los periodos permaneció de forma estable. Sin embargo, hay una tendencia distinta en el país, donde el número de casos tuvo fluctuaciones mucho más diversas. Conviene recordar, en este caso, que el número reportado por el organismo correspondiente, en este caso la Secretaría de Salud, es dependiente de la información que presentan los organismos públicos estatales de salud, por lo que está sujeta a posibles errores de distintas índoles. Pueden por tanto considerarse los siguientes:

1. Que en el estado de Michoacán se vivió un clima estable a lo largo del año, que limitó la incidencia de enfermedades gastrointestinales, aspecto que, por lógica resulta poco probable, considerando las características geográficas y climatológicas de la entidad. Resulta más pertinente considerar alguno o todos los factores que se mencionan a continuación.
2. Que el organismo de salud en el estado, bien sea Secretaría de Salud Michoacán, o sus derivados, como el Laboratorio Estatal de Salud Pública o las Clínicas y Hospitales públicos o privados, no realicen un seguimiento estadístico apropiado, lo que también representa, evidentemente, un problema de atención a la salud en este tipo de enfermedades.
3. Que los pacientes no acudan a consulta, ya sea en hospital o clínica pública o privada. Factor que es bien sabido si se presenta y termina agravando más las condiciones epidémicas de una enfermedad. (ENSANUT.2018)

mes	casos michoacan	casos mexico
enero	1	2060
febrero	0	1538
marzo	0	1462
abril	0	3414
mayo	7	3337
junio	2	2936
julio	4	4214
agosto	7	3454
septiembre	13	4609
octubre	35	4971
noviembre	21	3877
diciembre	21	443
total	111	36315

Tabla 2 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2016 fuente: (INEGI & SSA 2016)

Se puede observar en la gráfica una tendencia creciente en los últimos meses del año y una caída súbita de los casos en el último mes esta caída se puede deber a que en este mes no se llevaron diagnósticos adecuados ya que si nos basamos en los valores obtenidos en los meses anteriores no corresponde a la tendencia. Aún y cuando la información resulta ser más adecuada y propia para la incidencia de una enfermedad, los

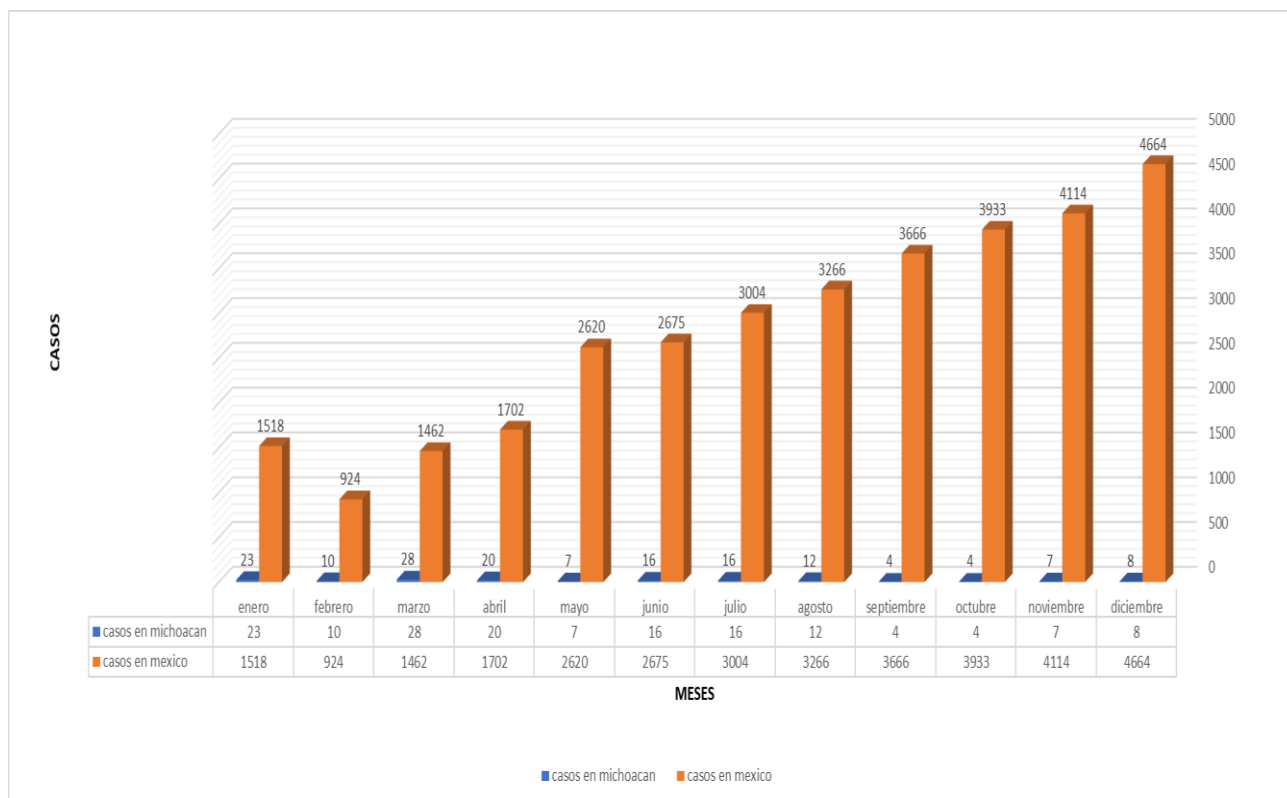


GRAFICA 2 Casos de rotavirus registrados en 2016 fuente (INEGI & SSA, 2016)

valores obtenidos en el estado resultan, nuevamente, y considerando las características socioeconómicas del mismo, muy bajas, por lo que los factores anteriormente mencionados se revisten de importancia en el año que se estudia.

mes	casos michoacan	casos mexico
enero	23	1518
febrero	10	924
marzo	28	1462
abril	20	1702
mayo	7	2620
junio	16	2675
julio	16	3004
agosto	12	3266
septiembre	4	3666
octubre	4	3933
noviembre	7	4114
diciembre	8	4664
total	155	33548

Tabla 3 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2017 fuente: (INEGI & SSA 2017)



GRAFICA 3 Casos de rotavirus registrados en 2017 fuente (INEGI & SSA, 2017)

El análisis de 2017 es revelador, se puede anotar que se presentó un incremento en el número de casos durante este año, mostrando nuevamente el mes de febrero una ligera caída manteniendo una creciente durante todo el año presentando su punto más alto en los últimos meses siendo constante que en esta época se presenten mayor número de casos reportados.

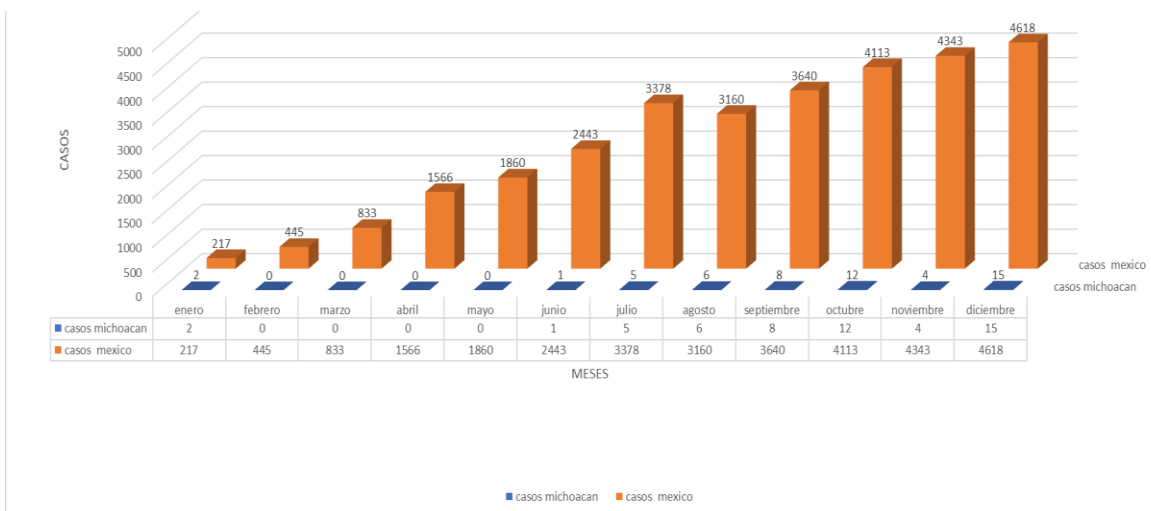
Haciendo una pausa en el análisis estatal para revisar los valores nacionales se mantienen, a lo largo de los años en los que se observa una estabilidad importante, destacando un descenso de casos en los momentos previos al cambio de estación, seguido de un incremento marcado en los cambios de estación, y aún más marcada la incidencia sobre los meses fríos que sobre los meses cálidos, aspectos que nos permiten identificar las estaciones donde se puede encontrar una elevada incidencia de rotavirus en la población vulnerable.

Es de particular importancia resaltar que este hecho otorga cierta fiabilidad estadística, aunque en este mismo trabajo se incorpora un análisis estadístico básico de variabilidad.

- Media
- Desviación Estándar
- Varianza

mes	casos michoacan	casos mexico
enero	2	217
febrero	0	445
marzo	0	833
abril	0	1566
mayo	0	1860
junio	1	2443
julio	5	3378
agosto	6	3160
septiembre	8	3640
octubre	12	4113
noviembre	4	4343
diciembre	15	4618
total	53	30616

Tabla 4 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2018 fuente: (INEGI & SSA 2018)

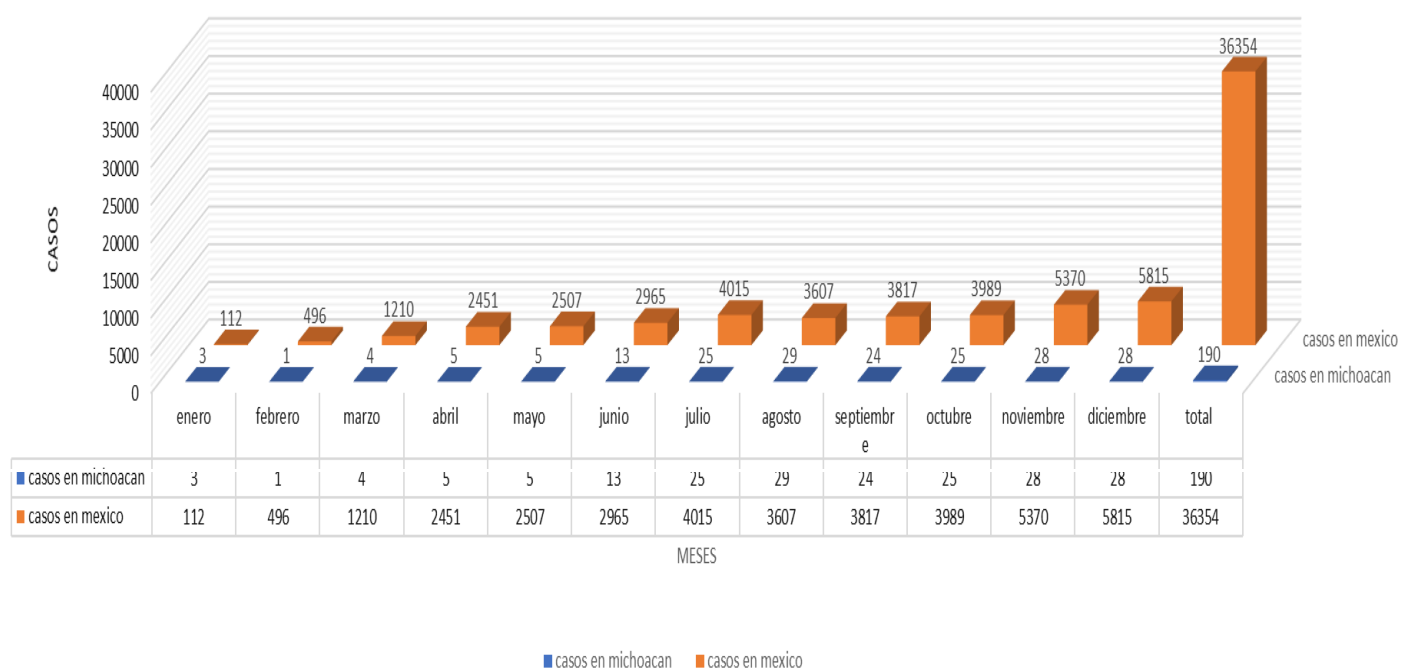


GRAFICA 4 Casos de rotavirus registrados en 2018 fuente (INEGI & SSA, 2018)

En el año 2018 se observa la escasez y de casos registrados en los primeros meses del año, incrementando la incidencia para la segunda mitad, manteniendo la tendencia y alcanzando su pico máximo en el último mes sin embargo, los valores presentados nuevamente no son acordes a las tendencias observadas en los datos nacionales,

mes	casos en michoacan	casos en mexico
enero	3	112
febrero	1	496
marzo	4	1210
abril	5	2451
mayo	5	2507
junio	13	2965
julio	25	4015
agosto	29	3607
septiembre	24	3817
octubre	25	3989
noviembre	28	5370
diciembre	28	5815
total	190	36354

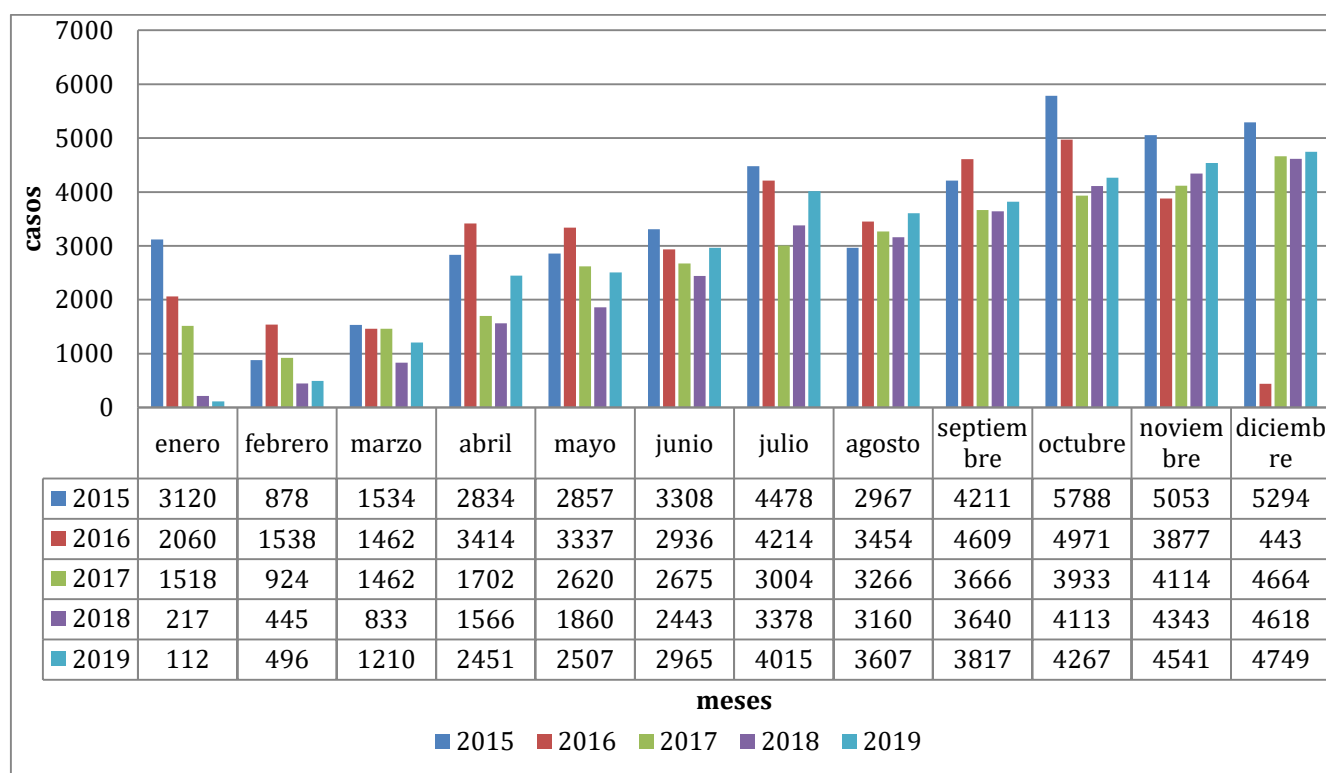
Tabla 5 Casos de rotavirus registrados en Michoacán y México en el año 2019 fuente: (INEGI & SSA 2019)



GRAFICA 5 Casos de rotavirus registrados en 2019 fuente (INEGI & SSA, 2019)

Debido a que el virus se puede transmitir con facilidad de Persona a persona y teniendo en cuenta que las personas infectadas adultas como infantes presentan en los primeros días una alta cantidad de partículas víricas que son excretadas en las heces fecales y si no se tiene las condiciones de higiene se aumenta el riesgo de transmisión persona a persona. Según las investigaciones se ha recabado información que, muestra como los casos de rotavirus se presentan durante todo el año, pero en los últimos meses siendo estos los meses fríos se tiene el mayor número de casos se deba probablemente a que en estos meses las personas por hábito se reúnan con mayor frecuencia y Estén en contacto con este agente etiológico en lugares cerrados lo que aumenta la probabilidad de contagio por contacto directo persona a persona. (CDC.2018)

Análisis estadístico de los datos obtenidos en el periodo de tiempo que abarca de 2015 al año 2019 a nivel nacional.

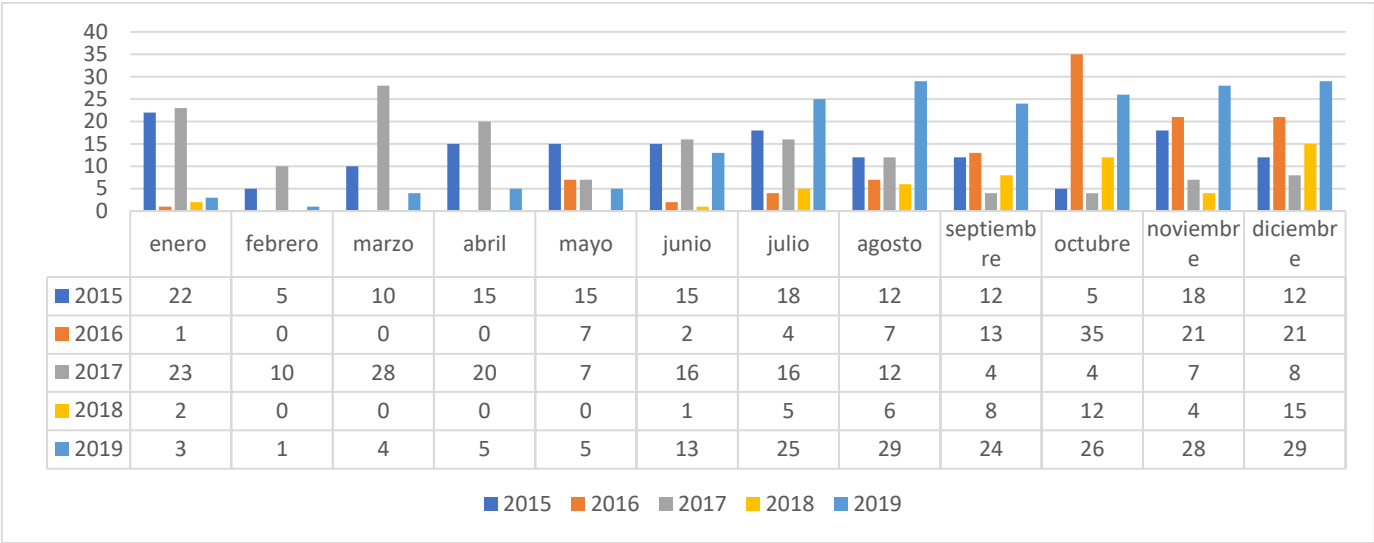


GRAFICA 6 Casos registrados en el periodo de tiempo que abarca de 2015 al año 2019 a nivel nacional (INEGI & SSA.2019)

Los valores anteriormente mostrados son un reflejo de la incidencia de casos presentados a lo largo de 5 años que abarca 2015 a 2019 en el país se puede observarse desde la gráfica un incremento de la incidencia en meses puntuales del año, tal como octubre, diciembre y abril, periodos directamente asociados con un cambio de estación, que consigo traen también una alteración en el sistema inmunológico de los pacientes, no haciendo necesariamente más patógeno al microorganismo, sin embargo, si más susceptible al hospedero.

En Michoacán los datos son un tanto cuanto menos concluyentes, la gráfica a continuación muestra la incidencia en el estado a lo largo del mismo periodo que el mostrado en la gráfica principal nacional.

Gráfica de incidencia por rotavirus en Michoacán en el periodo 2015-2019.



GRAFICA 7 incidencia por rotavirus en Michoacán en el periodo 2015-2019. (INEGI &SSA.2019)

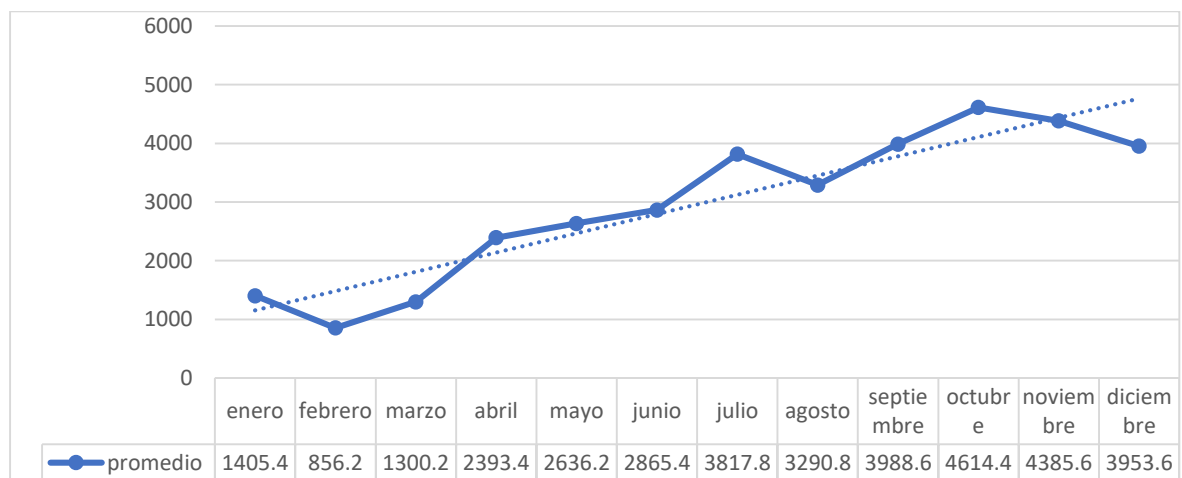
Se puede observar que no existe una relación entre el carácter socioeconómico en el estado y la incidencia de las infecciones por rotavirus, y que tampoco terminan por ser congruentes con la información nacional, motivo por el cual se puede poner en consideración realizar en el estado un análisis más intensivo para obtener información más precisa.

Para dar validez estadística a la información presentada se realiza un análisis de promedios nacionales contra el promedio de incidencia en el estado, así como un análisis de varianza y desviación estándar entre ambos conjuntos de datos, tal como se expresa a continuación

Gráfica de promedio (nacional, Michoacán)

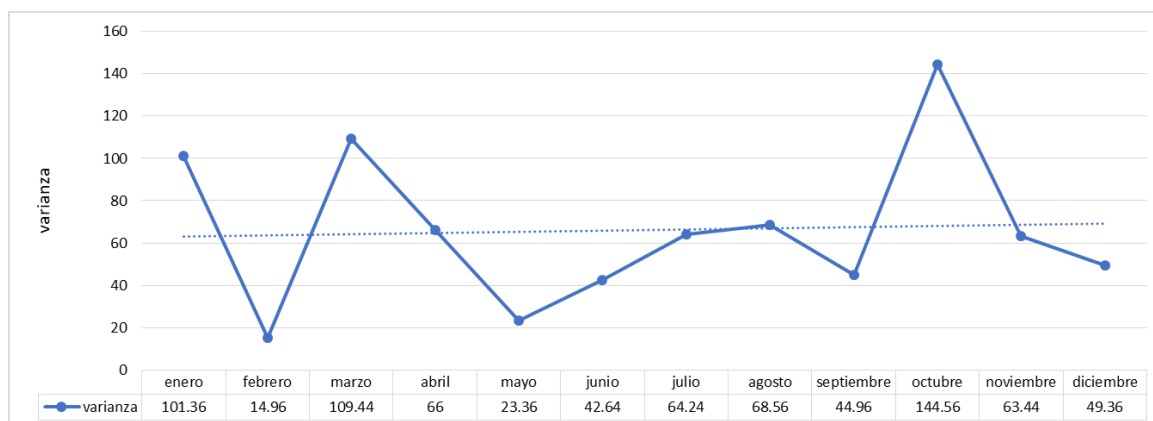


GRAFICA 8 valores en promedio por mes de casos registrados de rotavirus en Michoacán de 2015-2019

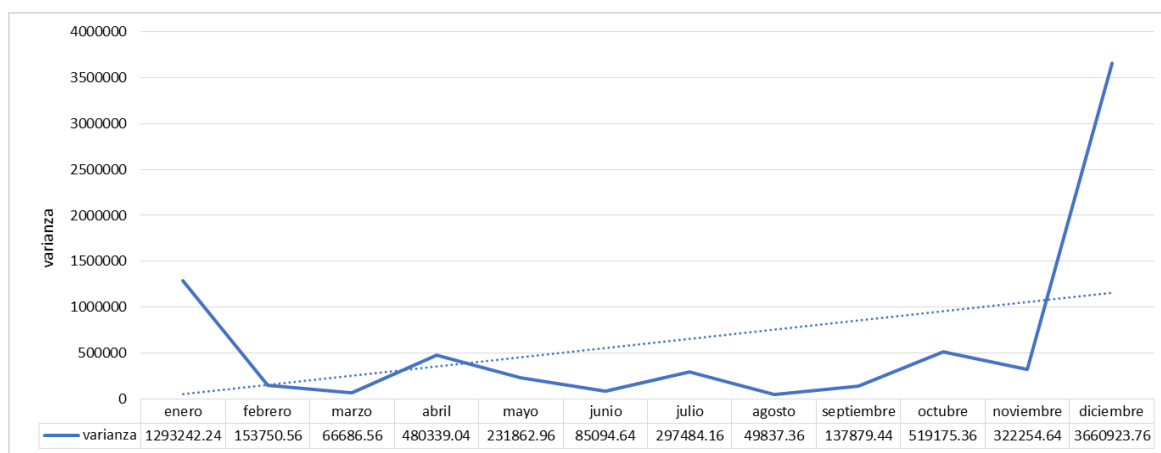


GRAFICA 9 valores en promedio por mes de casos registrados de rotavirus en México de 2015-2019

Gráfica de varianza (nacional, Michoacán)

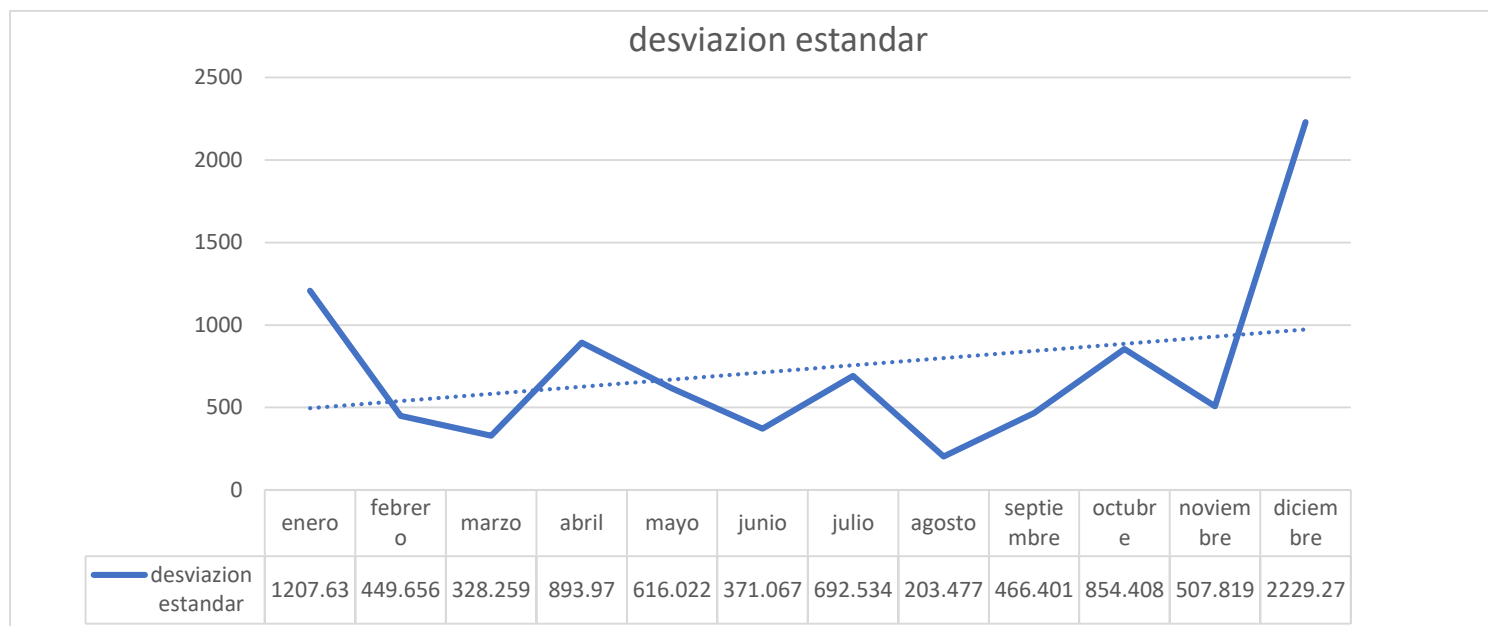


GRAFICA 10 Varianza obtenida de la evaluación estadística de los casos registrados en el estado de Michoacán (INEGI & SSA.2019)

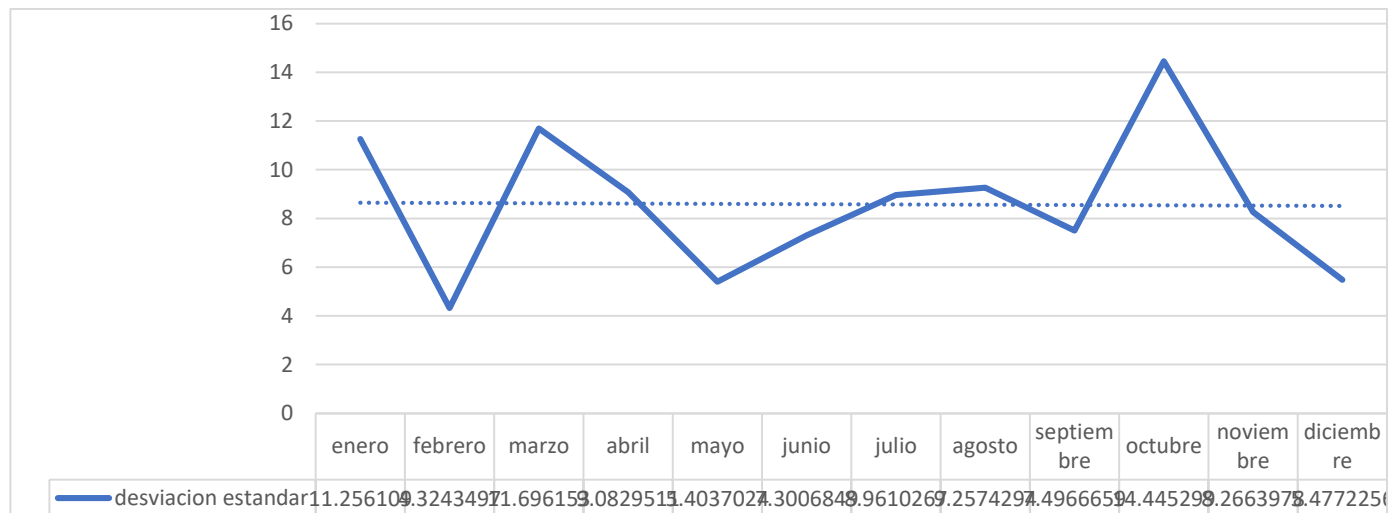


GRAFICA 11 Varianza obtenida de la evaluación estadística de los casos registrados México (INEGI & SSA.2019)

Gráfica de desviación estándar (nacional, Michoacán)



GRAFICA 12 Desviación estándar obtenida de la evaluación de los casos registrados en el país durante el periodo de tiempo 2015-2019 (INEGI & SSA.2019)



GRAFICA 13 Desviación estándar obtenida de la evaluación de los casos registrados en el país durante el periodo de tiempo 2015-2019 (INEGI & SSA.2019)

Existen, evidentemente, una serie de factores considerados puntualmente importante en la información que se presenta. El gobierno federal, en los periodos (2012 – 2018) y (2018 – 2024) han continuado campañas de gobiernos anteriores en la prevención, de mejora de la calidad de vida de las poblaciones, o al menos, de tener condiciones de vida más favorables. Aquí nuevamente encontramos una disyuntiva, en un país que no ha logrado abatir grandemente sus niveles de pobreza, que pasó de 55 a 53 millones de pobres de 2012 a 2016, lo que sugiere que no es técnicamente posible una mejora en la calidad de vida, y, por tanto, no justifica el descenso de la incidencia, aun y cuando la cobertura de salud en el país no alcanza al 100% de la población, aunque se aproxima.

13. Conclusiones

Durante el desarrollo de esta investigación se pudo observar que las infecciones gastrointestinales por rotavirus están documentadas de forma correcta por los servicios de salud michoacanos y mexicanos, al menos desde la perspectiva estadística, si valoramos al estado de Michoacán por su índice de desarrollo socioeconómico, ubicado en el lugar 27 a nivel nacional (SEMARNAT, 2019) resulta interesante que los marcadores estadísticos sean particularmente bajos, lo anterior está evidentemente sustentado en que CONEVAL (2018), puso de manifiesto que el indicador de pobreza está marcado en 46% de la población, con un 6.1% de la población michoacana en pobreza extrema, pone de manifiesto que pueden presentarse aproximadamente entre doscientos cincuenta y trescientos mil casos de infecciones asociadas a deficiencias higiénicas, siendo los rotavirus los principales agentes virales de estos, con lo que los valores estadísticos de incidencia son claramente lejanos a la realidad que se reporta. Resulta importante señalar que la incidencia reportada en el país tiene una tendencia estable, valores que fueron comprobados por el análisis estadístico del presente trabajo, al presentar la estadística nacional una desviación estándar anual de 735.042, con oscilaciones mensuales que fluctúan entre 449.656 y 2229.268, lo que demuestra la estabilidad de la información que se presenta. Sin embargo, en el caso del estado de Michoacán (Con índice de varianza 8.784, valor máximo de 13.442 y mínimo de 4.324, la información es contrastante. No se debe de olvidar, que el estado tiene indicadores socioeconómicos muy bajos, aún y cuando está contemplado el uso de la vacuna contra este virus de manera gratuita.

Una causa atribuible a la incidencia nacional es que siga existiendo aún un reservorio de este virus, lo cual puede deberse a la automedicación, la falta de la responsabilidad médica para turnar a los pacientes al diagnóstico de laboratorio y la evidente consecuencia que tienen estas acciones de limitar el seguimiento de la enfermedad al impedir a los servicios de salud acceder a información real de que está sucediendo con la población en general. Mención aparte merecen, por tanto, los espacios médicos de las Farmacias Generalistas, segmento al que la población accede de forma importante, y para las cuales, si bien, existe una reglamentación en ese sentido regulado por la Ley General de Salud en la práctica es poco o nada lo que aportan al diagnóstico y a la prevención.

Está claramente establecido que en la mayor parte de los casos, quienes presentan una enfermedad infecciosa recurren a remedios distintos, incluso medicamentos adquiridos fácilmente, que enmascaran los signos y síntomas de la enfermedad, lo que dificulta casi en su totalidad la identificación y el diagnóstico mediante pruebas normales, y los casos de rotavirus con mayor razón, ya que, como infecciones virales en forma, el cuadro clínico no contempla síntomas de alarma, como diarrea con moco o sangre, que obligan al paciente a buscar ayuda hospitalaria. Otro factor que se pudo observar durante la reclamación de los datos estadístico es que hay un aumento en los casos significativo en los meses fríos del año esto teniendo en cuenta las características del virus en cuanto a resistencia y sus mecanismos de contagio se podría atribuir a que las personas en estas épocas del año se congregan en espacios cerrados lo que aumenta las posibilidades de que se genere transmisión de persona a persona, es por ello de que se debe de llevar a cabo un diagnóstico adecuado de estas infecciones ya que se ha mantenido como una enfermedad recurrente durante años aunque se tenga ubicadas en la demografía cuáles son la regiones donde se presenta un índice constante de casos, en el desarrollo de la investigación tomando en cuenta la estadística que el estado de Michoacán no presenta índices altos de incidencia en comparación con otros estados de la república esto se podría atribuir a que no se están llevando a cabo diagnósticos correctos en los centros de salud de las regiones donde las condiciones para que este virus esté presente, he aquí la importancia de tener personal calificado para poder llevar a cabo diagnósticos diferenciales correctos y en poco tiempo para poder llevar a cabo diagnósticos y tratamientos correctos.

14. Referencias

1. Álvarez, J., Gómez, J. y Castillo, J (2008). Procedimientos en Microbiología Clínica. Diagnóstico microbiológico de las infecciones gastrointestinales, Madrid España
2. Bofill-Mas, Sílvia, Clemente-Casares, Pilar, Albiñana-Giménez, Néstor, Maluquer de Motes Porta, Carlos, Hundesa Gonfa, Ayalkibet, & Girones Llop, Rosina. (2005). Efectos sobre la salud de la contaminación de agua y alimentos por virus emergentes humanos. Revista Española de Salud Pública.
3. Bonilla Arbelaez, p.e.a (2007). Seguimiento de la presencia de rotavirus en un proceso de compostaje a partir de residuos orgánicos domiciliarios y con contenido rumial. (licenciatura). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de:
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8950/tesis97.pdf?sequence=1>
4. Brunser, O., Cruchet, S., & Gotteland, M. (2013, marzo). Fisiología gastrointestinal y nutrición: Vol. N° [Libro electrónico]. Nestlé Chile S.A, recuperado de.
http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/11/libro_fisiologia_gastrointestinal.pdf
5. CALICO.I (2001). Diagnóstico de las enfermedades por rotavirus con control de calidad
seimc.españa.<https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/viromicromol/adeno.pdf>
6. CDC (2018). Rotavirus | -Acerca del rotavirus. CDC. Estados unidos
<https://www.cdc.gov/rotavirus/clinical-sp.html>
7. Constenla Dagna, Velázquez, F. Raúl, Rheingans, Richard D, Antil, Lynn, Cervantes, Yolanda (2009) Impacto económico de un programa de vacunación contra el rotavirus en México. Rev Panam Salud Publica; 25 (6) 481-490, junio de 2009.
¿Obtenido de http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892009000600003
8. D. Pearson, MD (2017). Infección por Triquinosis. Virginia estados unidos:
https://www.msmanuals.com/es-mx/professional/enfermedades-infecciosas/nematodos-gusanos-redondos/triquinosis?network=g&matchtype=p&keyword=triquinosis&creative=183179083113&device=c&devicemodel=&placement=&position=&campaignid=765605892&adgroupid=41929117593&loc_physical_ms=1010110&loc_interest_ms=&gclid=EAlaIqobChMI4cW___HK6AIVAobICh3jQwvOEAMYASAAEgLMnvD_BwE
9. D.Parashar, james. P, Roger. I (2006) Prevención de la gastroenteritis por rotavirus en lactantes y niños.CDC (centro de control de enfermedades: estados unidos.
<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5512a1.htm>

10. Dr. Tamayo.L, Dr. Moreno. B (2007) ACTUALIZACIÓN ROTAVIRUS. Scielo Bolivia. Bolivia. <http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v52n1/v52n1a17.pdf>
11. Dr. Umesh Parashar. (2004, julio). Impacto de la enfermedad por rotavirus [Simposio]. VI Simposio Internacional sobre el Rotavirus, Ciudad de México, México.
<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Cursos/3232?ver=sindiseno>
[http](http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v52n1/v52n1a17.pdf)
12. Dreser, Anahí, Wirtz, Veronika J, Corbett, Kitty K, & Echániz, Gabriela. (2008). Uso de antibióticos en México: revisión de problemas y políticas. *Salud Pública de México*, 50(Supl. 4), S480-S487. Recuperado en 15 de agosto de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008001000009&lng=es&tlng=es.
13. Estella Rodriguez & gerrero F.(2006) the viral protein vp6 of rotavirus coinmunoprecipated with HSC70 in celS MA104.bogota Colombia.http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112006000100004
14. Fuentes Díaz, Zaily, Rodríguez Salazar, Orlando, Salazar Diez, Mabel, & Rodríguez Hernández, Orlando. (2008). Factores de riesgo de las enfermedades diarreicas agudas en menores de cinco años. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 12(2) Recuperado en 05 de agosto de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552008000200004&lng=es&tlng=es..
15. García, H., Berrueta, T. (2016). Rotavirus, norovirus, adenovirus y otros virus en tracto digestivo. <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/virologia/inf-tracto-gastro.html>
16. Gastroenteritis. (2019, 30 octubre). medlineplus. <https://medlineplus.gov/spanish/gastroenteritis.html>
17. Gutiérrez (2016). A la caza de los virus causantes de enfermedades diarreicas <http://app.cinvestav.mx/Publicaciones/ArtMID/4126/ArticleID/704/A-la-caza-de-los-virus-causantes-de-enfermedades-diarreicas>.
18. Hernández, C. C., Aguilera, A. M. G., & Aguilera, A. M. G. (2011). Situación de las enfermedades gastrointestinales en México. *medigraphic*, 4, 137-151. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=31615&id2>
19. Hernández, F., Gutiérrez, C y Contreras, S. (2001) PRONÓSTICO DE LA DIARREA POR ROTAVIRUS. SCIELO SALUD PÚBLICA. <https://www.scielosp.org/article/spm/2001.v43n6/524-528/es/>
20. Hernández-Rocha, C., Naour, S., Álvarez-Lobos, M., & Paredes-Sabja, D. (2012). Infecciones causadas por *Clostridium difficile*: una visión actualizada. *Revista chilena de infectología*, 29(4), 434-445. <https://doi.org/10.4067/s0716->

[10182012000400011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200012) http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200012

21. imss. (2015, febrero). Enfermedades Gastrointestinales. Obtenido de: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/enfermedades-gastrointestinales> Access Ed 2 jun. 2019].
22. infosalus (2019). Gastroenteritis en invierno: ¿por qué hay más en esta época? Madrid. <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-gastroenteritis-invierno-hay-mas-epoca-20190120075934.htm>
23. J. Woolverton, M. Willey & M. Sherwood. (2008). Prescott, L. M., Harley, J. P., Woolverton, C. J., WILLEY, J. M., & Sherwood, L. M. (2008). *Microbiología 7ed de Prescott Harley y Klein* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
24. James, V., Lambden, P., Caul, O and Clark, J. 1998. Enzyme -linked immunosorbent assay base don recombinant human grup rotavirus inner capsid protein (VP6) to detect human grupo C Rotaviruses in fecal samples, jurnal of clinical mycrobiology
25. Lansing M, prestacot, jon P. Haeley & Klein A. (2004) quinta edición microbiología. Madrid espanaña.the McGraw-Hill.
26. LÓPEZ, S. L., & ARIAS, C. F. A. (s. f.). *biblioweb.tic. unam*. <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap17/>. Recuperado 23 de agosto de 2019, de <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap17/>
27. Lustig, N. (2008, 5 marzo). Salud y desarrollo económico. El caso de México | El Trimestre Económico. *el trimestre económico*. <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/383/580#info>
28. M.Lama, Mancilla & V. castro (2014) enfermedades infecciosas gastrointestinales. Facultad de ciencias médicas. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5912/lama-janet.pdf
29. Manuales MSD. (2017, 9 febrero). Gastroenteritis en niños. Manual MSD versión para público general. <https://www.msdmanuals.com/es-mx/hogar/salud-infantil/trastornos-digestivos-en-ni%C3%B1os/gastroenteritis-en-ni%C3%B1os>
30. Michoacán. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013. Disponible en: encuestas.insp.mx. http://www.cdi.salud.gob.mx:8080/BasesCDI/Archivos/Vigilanciaepidemiologica/ENFERM_de_NOTI_SEM.pdf SINAVE/DGE/SALUD/Descripción y comportamiento de las enfermedades de notificación semanal, Síntesis epidemiológica 2009.
31. Novoa-Farías, O., Frati-Munari, A., Peredo, M., Flores-Juárez, S., Novoa-García, O., Galicia-Tapia, J., & Romero-Carpio, C. (2016). Susceptibilidad de las bacterias aisladas de infecciones gastrointestinales agudas a la rifaximina y otros agentes

- antimicrobianos en México. *Revista de Gastroenterología de México*, 81(1), 3–10.
<https://doi.org/10.1016/j.rgm.2015.07.003>
32. Ocampo Fernández, N. (2014). *Generalidades de los parásitos: Vol. tema 54* [Libro electrónico]. Universidad Autónoma de Hidalgo.
33. OMS (2006) La exposición a riesgos ambientales provoca casi una cuarta parte de las enfermedades.
Ginebra.<https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr32/es/>.
34. OMS (2019) Enfermedades infecciosas. OMS. :// www.who.int/topics/infectious-disease/es/ [Accessed 2 Aug. 2019].
35. OPS. (2018, junio). Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos. recuperado 02 de 08 de 2019 de
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es
36. Organización Panamericana de la Salud Organización Mundial de la Salud, Oficina Regional para las Américas (2012). Salud en las Américas 2012, panorama regional México. mediagraphic literatura biomédica.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2012/eim123g.pdf>
37. Organización Panamericana de la Salud. Salud en las Américas, edición del 2017. Resumen: panorama regional y perfiles de país. Washington, D.C.: OPS;
38. Ortega, M, Hernández, M. y Tobón, S. (2015). Impacto de la cartografía conceptual como estrategia de gestión del conocimiento. *Ra Ximhai*, 11 (4), 171-180. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46142596011>
39. Paredes Salido & Roca Fernández, (2004). Infecciones gastrointestinales. Elsevier.españa. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-infecciones-gastrointestinales-13061801>.
40. Pérez Porto, J. P. P., María Merino, M. M. (2017, 2 mayo). *Definición de agente etiológico — Definición. Dé. -recuperado el 08-05-2019 de*
<https://definicion.de/agente-etilologico/>
41. Raffino, M. (2019) virus en biología .concepto de .argentina(:
<https://concepto.de/virus-en-biologia/>.
42. Romero, C, Maman, I. N, Halvorson, N & Iñiguez (2007) enfermedad diarreica aguda asociadas a rotavirus. SCIELO.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000500014
43. Rotavirus | Tratamiento | CDC. (2019, 26 abril). CENTRO DE CONTROL DE ENFERMEDADES CDC. <https://www.cdc.gov/rotavirus/about/treatment-sp.html>

44. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México 2019. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición - 2018. Recuperado de [vhttps://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut100k2018/descargas.php](http://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut100k2018/descargas.php)
45. Secretaría de Salud, México (2005). Estadísticas de mortalidad en México: muertes registradas en el año 2003 México. Salud Pública de México, 47(2), 171-187. Recuperado de <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6606>
46. Sy Anahí. (2009) Una revisión de los estudios en torno a enfermedades gastrointestinales. En busca de nuevas alternativas para el análisis de los procesos de salud-enfermedad. Salud Colectiva.SCIELO.<https://www.scielosp.org/pdf/scol/2009.v5n1/49-62/e>
47. Teixeira, JMS, Cámara, GNNL, Pimentel, PFV, Ferreira, MNR, Ferreira, MSR, Alfieri, AA, Gentsch, JR y Leite, JPG. (1998). Rotavirus del grupo humano C en niños con diarrea en el Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileña de Investigaciones Médicas y Biológicas*, 31 (11), 1397-1403. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X1998001100005>
48. Usa unite estate departament of agriculture food safety and inspection service. (10 de 10 de 2018). Parásitos y enfermedades transmitidas por alimentos. Recuperado de <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/informational/en-espanol/hojasinformativas/enfermedades-por-alimentos/parasitos/parasitos-transmitidas>
49. VANCOUVER: Rodríguez R. Prevalencia de la enfermedad diarreica aguda por parasitosis o rotavirus en menores de 5 años Hospital San Vicente de Paúl, Pasaje octubre 2018 – mayo 2019 [Tesis de Pregrado]. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca; 2019 [citado el 15 de mayo de 2020]. Disponible en: (<https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8683>)
50. Wilhelmi, Mohedano y Fauquier. (2007). Rotavirus y otros virus productores de gastroenteritis aguda en la infancia. Semeic.madrid España: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/viromicromol/ccs-2007-viromicromol1.pdf>
51. Miriam Fuentes Verdugo. (2015, junio). DIARREA INFANTIL PRODUCIDA POR ROTAVIRUS: EL PAPEL POTENCIAL DE LAS PLANTAS MEDICINALES. NIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID – FACULTAD DE FARMACIA. <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/MIRIAM%20FUENTES%20VERDUGO.pdf>