



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO

CARACTERIZACIÓN DE TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS PARA LA
DETERMINACIÓN DE ROTAVIRUS EN NIÑOS

Trabajo de Titulación para optar al título de licenciada en Ciencias de la Salud
en Laboratorio Clínico e Histopatológico

Autoras:

Reinoso Hugo, Odalis Mishell

Rojana Díaz, Johanna Anabel

Tutor:

MgSc. Gisnella Cedeño Cajas

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Odalis Mishell Reinoso Hugo con cédula de ciudadanía 060562397-4, Johanna Anabel Rojana Díaz con cédula de ciudadanía 180531864-7, autoras del trabajo de investigación titulado: Caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 18 de julio de 2022.



Reinoso Hugo Odalis Mishell

C.I: 060562397-4



Rojana Díaz Johanna Anabel

C.I: 180531864-7

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños** por Odalis Mishell Reinoso Hugo con cédula de ciudadanía 060562397-4, Johanna Anabel Rojana Díaz con cédula de ciudadanía 180531864-7 certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 18 de julio del 2022

Mgs. Yisela Ramos Campi
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Dra. Luisa Carolina González
Ramírez
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Mgs. Gisneila Cedeño Cajas
TUTOR



Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños, presentado por Odalis Mishell Reinoso Hugo con cédula de ciudadanía 060562397-4, Johanna Anabel Rojana Díaz con cédula de ciudadanía 180531864-7, bajo la tutoría de Mgs. Gisnella Cedeño Cajas; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 18 de julio de 2022.

Mgs. Yisela Ramos Campi
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
DE GRADO**

Firma

Dra. Luisa Carolina González
Ramírez
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**

Firma

Mgs. Gisnella Cedeño Cajas
TUTOR

Firma

CERTIFICADO ANTI PLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Odalís Mishell Reinoso Hugo** con CC: **060562397-4** , **Johana Anabel Rojana Díaz** con CC: **180531864-7**, estudiantes de la Carrera **Laboratorio Clínico e Histopatológico, NO VIGENTE**, Facultad de **Ciencias de la salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños**", cumple con el 4 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 13 de julio de 2022.

Mgs Gisnela María Cedeño Cajas
TUTOR (A)

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo está dedicado a Dios quien ha sido nuestro guía, fortaleza y por darnos fuerzas para continuar con nuestras metas trazadas sin desfallecer. A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Odalís Reinoso - Johanna Rojana

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. Gracias a nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado. Agradecemos a nuestros docentes de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Universidad Nacional de Chimborazo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, a la tutora de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

Odalís Reinoso - Johanna Rojana

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
OBJETIVOS.....	18
General.....	18
Específicos.....	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
Rotavirus.....	19
Patogenia.....	20
Período de transmisión e incubación del rotavirus.....	20
TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO DE ROTAVIRUS.....	21
Técnicas rápidas para la detección de rotavirus basadas en antígenos y anticuerpos.....	21
Método Enzimoinmunoensayo (ELISA).....	21
Inmunoanálisis enzimático de membrana.....	22
Pruebas de aglutinación con látex.....	22
Técnicas inmunocromatográficas de flujo lateral para la detección de rotavirus.....	22
Inmunofluorescencia directa.....	23
Técnicas moleculares.....	23
La PCR tras transcripción inversa o también llamada RT-PCR.....	23
La PCR cuantitativa o en tiempo real para la detección de rotavirus.....	24
Pruebas moleculares PCR múltiplex.....	24

Microscopia electrónica para la detección de rotavirus	24
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	26
Tipo de investigación	26
Población.....	26
Muestra.....	27
Criterios de inclusión	27
Criterios de exclusión.....	27
Métodos de estudio.....	27
Técnicas y procedimientos	27
Procesamiento estadístico	28
Consideraciones éticas	28
Diagrama de flujo para la búsqueda bibliográfica y selección de información	29
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
Información complementaria	38
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
Conclusiones	44
Recomendaciones.....	45
BIBLIOGRAFÍA	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Rotavirus y su diagnóstico según varios autores.....	30
Tabla 2.	Técnica de diagnóstico más utilizada en la detección de rotavirus.	33
Tabla 3.	Porcentaje de rotavirus según los países	36
Tabla 4.	Destacar la importancia de las técnicas de laboratorio para la detección de infección por rotavirus en niños, reflejada en la literatura.	38
Tabla 5.	Demostrar que tipo de prueba es la de mayor utilidad diagnóstica en la identificación de rotavirus, mediante revisión bibliográfica.	40
Tabla 6.	Calcular la población con mayor incidencia de rotavirus, mediante revisión bibliográfica.....	41
Tabla 7.	Porcentaje de rotavirus según la edad.	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de las pruebas diagnósticas utilizadas para la detección de rotavirus.....	39
Gráfico 2. Porcentajes de las pruebas diagnósticas más utilizadas para la detección de rotavirus.....	40
Gráfico 3. Porcentajes de rotavirus en niños menores de 5 años en países latinoamericanos.....	41
Gráfico 4. Porcentajes de rotavirus en niños menores de 1 año	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Ingreso del rotavirus y su ataque.....	56
Anexo 2.	Rotavirus	56
Anexo 3.	Inserto de rotavirus según la casa comercial QuickStripe™.....	57
Anexo 4.	Inserto de rotavirus según la casa comercial Spinreact.....	58
Anexo 5.	Inserto de rotavirus según la casa comercial ADVIN.....	59

RESUMEN

Unos de los problemas que afectan a todo el mundo es la diarrea infecciosa provocado por el rotavirus, sin embargo, esto afecta sobre todo en gran cantidad a niños menores de 5 años, por ende, es necesario conocer las técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus. Debido a esta situación este estudio tuvo como objetivo investigar las técnicas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de rotavirus en niños mediante una revisión bibliográfica. Esta investigación fue de tipo descriptivo, con un diseño de campo no experimental, un enfoque cualitativo, una secuencia temporal de corte transversal y una cronología de los hechos de tipo retrospectivo. La investigación se desarrolló mediante una revisión bibliográfica, documental donde la población de estudio quedó conformada por la totalidad de 129 documentos científicos que aborden la temática del estudio y que están ubicadas en bases de datos como Scielo, Redalyc, Elsevier, Medigraphic, PubMed, etc. El presente estudio se llevó a cabo mediante revisiones bibliográficas que contengan una vigencia entre 5 y 10 años de ser publicadas, cabe mencionar que la muestra quedó conformada por 50 publicaciones, que están relacionadas con la caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños. Este trabajo nos permite concluir que la técnica más utilizada por varios autores es la inmunocromatográfica por su alta sensibilidad y especificidad en episodios agudos debido a la alta excreción viral, es de bajo costo, fácil implementación y de un análisis rápido.

Palabras claves: Rotavirus, incidencia, diagnóstico, inmunocromatografía.

ABSTRACT

One of the problems that affects everyone is infectious diarrhea caused by rotavirus, however, this mainly affects children under 5 years of age in large numbers, therefore, it is necessary to know the diagnostic techniques for the determination of rotavirus. Due to this situation, this study aimed to investigate the laboratory techniques used in the diagnosis of rotavirus in children through a literature review. This research was descriptive, with a non-experimental field design, a qualitative approach, a cross-sectional time sequence and a retrospective chronology of events. The research was developed through a bibliographic, documentary review where the study population was made up of all 129 scientific documents that address the subject of the study and that are located in databases such as Scielo, Redalyc, Elsevier, Medigraphic, PubMed, etc. The present study was carried out through bibliographic reviews that contain a validity between 5 and 10 years of being published, it is worth mentioning that the sample was made up of 50 publications, which are related to the characterization of diagnostic techniques for the determination of rotavirus in children. This work allows us to conclude that the technique most used by several authors is immunochromatography due to its high sensitivity and specificity in acute episodes due to high viral excretion, it is low cost, easy to implement and quick to analyze.

Keywords: Rotavirus, incidence, diagnosis, immunochromatography.



DIANA CAROLINA
CHAVEZ GUZMAN

Reviewed by:

Lcda. Diana Chávez

English Professor.

c.c. 065003795-5

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se tratará sobre la caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños y tiene como objetivo principal investigar las técnicas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de rotavirus en niños. El rotavirus fue descubierto por la Dra. Ruth Bishop en 1973, quien detalla como una infección que afecta a una cantidad considerable de niños en los primeros cinco años de vida independientemente de su nivel socio económico¹.

Rotavirus pertenece a la familia *Reoviridae*, posee un genoma constituido por 11 fragmentos de ARN bicatenario, el cual se divide en 6 proteínas no estructurales (NSP1-NSP6) y 6 proteínas estructurales (VP1-VP4, VP6, VP7)². Su principal caracterización se basa en la identificación de VP4 y VP7, las que cumplen un papel clave en la inmunidad del hospedero². También, son virus con ARN que tienen una cápside de bicapas, lo que da, al virus la apariencia de una rueda³.

Para el año 2020, en América Latina y el Caribe, anualmente se presentan 15.000 muertes, 75.000 hospitalizaciones, 2 millones de visitas clínicas y 10 millones de casos diarreicos. La enfermedad diarreica aguda es causada por diferentes agentes etiológicos, como bacterias, parásitos y virus. Los rotavirus del grupo A, son los principales agentes virales que causan diarrea con deshidratación severa⁴.

Rotavirus considerado como uno de los principales virus causantes de gastroenteritis en los niños de todo el mundo. Las medidas sanitarias tienen un interés limitado en el control de la gastroenteritis aguda por Rotavirus, por lo cual se considera a la vacunación la mejor manera de evitar la enfermedad⁵. Además, debido a que la primera causa más común de diarrea infecciosa en todo el mundo es el rotavirus, y debido a que la vacuna se utiliza desde hace más de 3 años, se espera una reducción en la frecuencia global de los episodios diarreicos en un futuro próximo⁶. Actualmente, la aparición de técnicas moleculares clínicamente disponibles para la búsqueda de otros virus ha permitido la detección de otros patógenos en la diarrea⁷.

Su frecuencia, etiología y sus factores predisponentes son fundamentales para su prevención, terapia y educación, sigue siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil en todo el mundo, siendo responsable de 1.34 millones de muertes anuales en menores de 5 años, lo que supone aproximadamente el 15% de todas las muertes infantiles⁶. El virus tiene un carácter temporal, evidentemente en los ambientes templados, donde los rotavirus son causantes del incremento de muertes por diarrea durante el invierno⁸.

En Ecuador, la frecuencia de la infección diarreica por rotavirus en los hospitales pediátricos es de 1,080 menores de 5 años, con los siguientes resultados: Prevalencia de Rotavirus: 40.8% afectando a 1 de cada 3 niños menores de 5 años; una tasa de mortalidad 4,0 por mil niños, con 16,5 años de vida saludable perdidos; tiempo de estadía en hospital: promedio $2 \pm 0,8$ días; costo promedio atención por niño 208 dólares por día de hospitalización¹.

En la ciudad de Riobamba en el año 2018, una investigación realizada por Goyes Avalos quien estudia la prevalencia de rotavirus en niños con diarrea del Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez. Mayo 2017- junio 2018, concluyó que de 2.565 pacientes desde los 2 meses hasta los 14 años de edad, que asistieron al servicio de laboratorio, con más incidencia en los niños de 1 a 5 años (56,02%), seguidos de los de 2 a 11 meses (26,08%), mientras que las más bajas frecuencias las presentaron los pacientes superiores de 6 años (12,63%)¹.

Con lo manifestado, el presente trabajo de investigación pretende analizar información actualizada que permita conocer las técnicas diagnósticas de rotavirus como es, ELISA, inmunocromatografía y el Test de aglutinación en deposiciones, estas pruebas son de alta sensibilidad en episodio agudo; por otro lado, tomando en consideración, que cada técnica tiene sus ventajas, desventajas y limitaciones, lo que varía de acuerdo a la disponibilidad y accesibilidad de cada laboratorio⁹.

De esta manera la presente investigación, se estructura de la siguiente manera, en el capítulo I, se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, así como la justificación, de la presente investigación; en el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, en el capítulo III, la metodología aplicada, en el capítulo IV,

los resultados y discusión y en el último capítulo, se encuentran, las conclusiones y recomendaciones.

El rotavirus provoca una infección en infantes menores de cinco años. El serotipo A del rotavirus es responsable de la mayoría de las infecciones del intestino en todo el mundo⁸. Sin embargo, la morfología de este virus observado en el microscopio electrónico tiene una apariencia de una rueda de carreta antigua, y esa fue la razón por la cual este virus fue llamado con el nombre de Rotavirus, en latín rota, que significa rueda¹.

La diarrea aguda se produce como consecuencia de la existencia de este virus en nuestro intestino, esta afección se presenta por vómito, diarrea acuosa, fiebre y dolor abdominal. Es poco frecuente en neonatos; los anticuerpos maternos transplacentarios, los cambios dependientes de la edad en la mucosa intestinal y la leche materna, seguramente desempeñan un papel en la defensa de este grupo de niños⁸.

Este trabajo de revisión bibliográfica, nos permite concluir que la técnica más utilizada por varios autores, es la detección por la prueba inmunocromatográfica por su alta sensibilidad en episodios agudos debido a la elevada excreción viral, es de bajo costo y fácil implementación; cabe mencionar que existen diferentes técnicas para la determinación de rotavirus entre ellas tenemos el método ELISA, enzimoimmunoanálisis de membrana, aglutinación con látex, pruebas inmunocromatográficas, inmunofluorescencia directa, PCR tras transcripción inversa, PCR cuantitativa (qPCR) o PCR en tiempo real y pruebas moleculares PCR múltiplex.^{5, 10}.

Atendiendo esta situación se plantea el siguiente problema científico:

¿Es necesario conocer las técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños?

El presente trabajo investigativo se enfoca en determinar la necesidad de la aplicación de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños, cabe mencionar que existen diferentes técnicas con variabilidad en la sensibilidad y especificidad, de alto o bajo costo, se utilizan para la detección de rotavirus.

La finalidad de esta investigación es conocer las técnicas que se utilizan en la actualidad para la detección de rotavirus de acuerdo a lo publicado en diferentes fuentes científicas. Los principales beneficiarios de este estudio son la sociedad en general, también es útil para los laboratoristas clínicos que brindan el diagnóstico a los pacientes que requieran realizar una prueba de rotavirus.

OBJETIVOS

General

- Investigar las técnicas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de rotavirus en niños.

Específicos

- Destacar la importancia de las técnicas de laboratorio para la detección de infección por rotavirus en niños, reflejada en la literatura.
- Demostrar que tipo de prueba es la de mayor utilidad diagnóstica en la identificación de rotavirus, mediante revisión bibliográfica.
- Calcular la población con mayor incidencia de rotavirus, mediante revisión bibliográfica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Rotavirus

Rotavirus perteneciente a la familia *Reoviridae*, son virus ARN sin envoltura con cápsides proteicas de bicapa que poseen de 10 a 12 segmentos bicatenario. Este tipo de virus son resistentes a grandes cambios de temperatura y pH. En cuanto a la morfología del rotavirus, se trata de un virus sin envoltura, de 70 nanómetros de diámetro, se distinguen tres capas estructurales, una cápside externa, una cápside interna y una estructura proteica central (core) que presenta el genoma formado por 11 segmentos de RNA doble cadena que codifican por seis proteínas estructurales y seis no estructurales¹¹.

Las proteínas estructurales se conocen como proteína viral (VP) seguida de un número y las no estructurales como estructuras no proteicas (NSP) seguidas de otro número, segmentados. También presentan una cápside proteica interna (VP6), una externa (VP4 y VP7), que a su vez rodea a una tercera envoltura proteica (VP1, VP2 y VP3) llamada core que contendrá el genoma viral. Se clasifican en grupo, subgrupo y serotipo¹⁰. La clasificación en grupos (A-G) se basa en la proteína VP6. Los virus del grupo A es la primera causa de diarrea en el mundo y estos se clasifican en subgrupos I, II, I y II, no I/II debido a la existencia o carencia de epítomos particulares en VP6¹¹.

En los estudios clínicos, se comprobó la eficacia contra la gastroenteritis causada por los genotipos más frecuentes de rotavirus G1P [8], G3P - G4P [8], G2P [4], y G9P [8]¹². Además, se ha demostrado la eficacia contra la gastroenteritis grave por los genotipos poco frecuentes de rotavirus G8P[4] y el G12P[6] (todo tipo de gastroenteritis), el genotipo de rotavirus G2P[4], actúa al primer año de vida¹².

Causas

La causa más común de la diarrea moderada a grave en países de bajos ingresos es el rotavirus, sin embargo, la diarrea es un signo de infecciones causadas por diversos organismos virales, la mayoría de las veces se transmiten por agua contaminada con heces, siendo el rotavirus el agente causante de la diarrea no inflamatoria¹³. La infección es más habitual cuando hay carencia de agua limpia para beber, lavar y cocinar¹⁴. La diarrea aguda infantil es la vírica, en niños mayores menores de los 5 años de edad, este virus aparece en

los meses fríos. La mayoría de los casos de la diarrea por rotavirus se producen entre noviembre y mayo¹⁵.

Patogenia

El patrón de transmisión del rotavirus no es bien conocido, a pesar de la diseminación se produce por contacto de persona a persona (transmisión oral y fecal), por fómites contaminados o a través de aerosoles respiratorios¹⁶. La consecuencia es la alteración de la adecuada absorción de agua y electrolitos generando su anormal secreción. La infección por el rotavirus causa una necrosis extensa del epitelio entérico, lo que provoca una reducción de la absorción intestinal de glucosa, sodio, lactosa, agua y sacarosa; posteriormente induce a una diarrea isotónica¹⁷.

El proceso secretorio se produjo por la liberación de la proteína NSP4 que funciona como enterotoxina viral, además de ejercer su rol en la replicación viral y la morfogénesis intracelular. En resumen, la diarrea causada por el rotavirus es un mecanismo complejo que intervienen mecanismos de malabsorción, motilidad intestinal, hipersecreción y alteración de la permeabilidad¹⁶. La diarrea causada por el rotavirus provoca serias consecuencias, alteraciones del desarrollo de peso y talla, también perjudica la maduración del sistema nervioso central que ocurre durante los primeros 5 años de vida; el virus es capaz de replicarse en diversos órganos y sistemas, lo que puede provocar convulsiones¹⁸.

La infección por rotavirus provoca una respuesta inmunitaria a nivel intestinal y sistémico, a pesar de ser una infección que ataca principalmente a la mucosa intestinal. Se ha constatado que, tras la primera infección natural, el 38% de los niños afectados estaban protegidos contra la infección posterior, el 77% estaban protegidos contra la aparición de diarrea y un 87% contra la diarrea grave. Las infecciones posteriores desarrollan inmunidad homotípica y heterotípica, proporcionan una mayor protección y suelen ser menos intensas que la primera infección¹⁶.

Período de transmisión e incubación del rotavirus

El período de incubación va entre 1 y 7 días, pero frecuentemente es inferior de 48 horas. La transmisibilidad es elevada ya que se necesita de un bajo inóculo infeccioso y el número de virus excretados en la diarrea es muy elevado¹⁶. La excreción viral inicia antes que se presenten los síntomas y continúa incluso después que termine la diarrea; según los

estudios de inmunoensayos oscilan de 4 a 29 días, con una mediana de 7 días, a la vez con pruebas PCR han determinado la excreción viral en un período de 4 a 57 días con una mediana de 10 días. La partícula viral es muy tolerante al medio ambiente, donde es viable por un período de 10 días en superficies secas y 4 horas en las manos humanas¹⁹.

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO DE ROTAVIRUS

Para el diagnóstico de las infecciones por rotavirus se identifican los antígenos virales en muestras de heces, específicamente la glicoproteína VP6. En la actualidad, no hay métodos disponibles para identificar el rotavirus de otros serogrupos²⁰. El rotavirus se ha clasificado en cinco especies (A a E) y dos especies probables (F y G), guiándose en epítomos antigénicos que se encuentran en la proteína estructural interna VP6. El rotavirus del grupo A es el más común de los virus patógenos humanos. Las proteínas de la cápside externa VP4 y VP7 llevan epítomos que son significativos en la fase neutralizadora, lo que hace que la glucoproteína VP7 sea el antígeno predominante²¹.

Técnicas rápidas para la detección de rotavirus basadas en antígenos y anticuerpos

Método Enzimoimmunoensayo (ELISA)

Enzimoimmunoensayo (ELISA) en una microplaca de fase sólida con anticuerpos policlonales. Los pozos de la miniplaca de titulación están cubiertos con anticuerpo policlonal en contra del antígeno específico de rotavirus Grupo A. El anticuerpo policlonal marcado con peroxidasa y el sobrenadante de la muestra se pipetea en los pozos. El antígeno de rotavirus que se encuentra en la solución de la muestra se vincula tanto al anticuerpo de la microplaca, como al anticuerpo marcado con peroxidasa en donde se forma un complejo 'sándwich'²².

El conjugado de la enzima no unido se desecha lavando la microplaca. Tras la adición del sustrato, si la muestra es positiva, la enzima unida transforma el color de la solución en los pozos de la microplaca de incolora a azul. Al añadir el reactivo de parada provoca un cambio de color amarillo. La absorbancia se lee a 450/620 nm y se indica como negativa o positiva en comparación al valor límite predeterminado (cut off)²².

Inmunoanálisis enzimático de membrana

El anticuerpo de fijación está inmovilizado en una membrana de la que surge la muestra. Si el antígeno está disponible, será retenido por dicho anticuerpo, y la unión antígeno-anticuerpo será revelada, como en un ELISA convencional, por un segundo anticuerpo conjugado con una enzima. La interacción de la enzima con su sustrato produce un cambio de color. Cuando se obtienen resultados positivos es cuando aparecen bandas coloreadas en la línea control como en la línea de reacción. Con este tipo de ensayos, las muestras se determinan una por una, no se necesitan personal especializado ni equipos avanzados, los resultados se logran obtener en unos 15-20 min, y son fáciles de interpretar²³.

Pruebas de aglutinación con látex

Se sustentan en el uso de partículas de látex unidas al fragmento cristalizante (Fc) de las inmunoglobulinas. Los fragmentos de vinculación del anticuerpo (Fab) están expuestos y son capaces de enlazar al antígeno que se encuentra en la muestra. Cabe mencionar, que cuando los experimentos se ligan al desgaste se genera un entramado de las partículas de látex que origina como resultado una aglutinación a simple vista. Sin embargo, pueden darse reacciones cruzadas con otras muestras o fenómenos de prozona, en los que las demostraciones excesivas impiden la formación del entramado²³.

Desde el punto de vista de su utilidad en el laboratorio, las reacciones de aglutinación tienen la ventaja de ser sencillas de efectuar, no requieren de ningún equipamiento para su lectura, son rápidas y fáciles de aplicar. Además, son sensibles que las reacciones de precipitación, por lo que las han reemplazado en muchos casos. Sin embargo, las reacciones de aglutinación son menos sensibles que otras reacciones, como el ELISA y la inmunofluorescencia indirecta; son menos específicas, ya que tienen un inconveniente de ser muy dependientes de los factores físico - químicos, como la concentración de electrolitos, temperatura, pH y tiempo de reacción²⁴.

Técnicas inmunocromatográficas de flujo lateral para la detección de rotavirus

Constan de membranas de nitrocelulosa o nylon, en forma de tira o casete, a través de la cual fluye la muestra por acción capilar. En los test tipo sándwich, se diferencian 2 zonas

en la tira: la zona de reacción, donde se inmovilizan anticuerpos contra el antígeno problema y la zona de control, donde se inmovilizan anticuerpos anticonjugado²³.

El conjugado es específico del antígeno problema, marcado con una molécula de oro coloidal coloreada o con microesferas de poliestireno. Si el antígeno está dentro del espécimen, se vinculará, al anticuerpo de captura como al anticuerpo conjugado inmovilizado en la zona de actuación²³.

Al presentar el anticuerpo conjugado en exceso continuará moviéndose a lo largo de la membrana hasta quedar atrapado en la zona de control. En el caso de las pruebas negativas solo se teñirá la zona control, en cambio si la muestra es positiva se observará teñidas la zona de control y la zona de reacción²³. Se tratan de técnicas cualitativas, muy sencillas y rápidas de aplicar, no requieren equipos especiales y las muestras se procesan individualmente. La mayoría tienen valores altos de sensibilidad y especificidad, generalmente son menores a los de las técnicas de ELISA convencionales²³.

Inmunofluorescencia directa

Esta técnica consiste en la determinación de antígenos por medio de anticuerpos marcados con fluorocromo en frotis de especímenes clínicas en un portaobjetos. La muestra se fija y posteriormente se incuba con el anticuerpo específico para el antígeno problema el cual esta conjugado con el fluorocromo y, después del lavado, los resultados se leen luego de a ver observado en el microscopio de fluorescencia. Sus inconvenientes es la dificultad de la técnica y el precio de los reactivos²³.

Técnicas moleculares

La PCR tras transcripción inversa o también llamada RT-PCR

Esta técnica se práctica para la determinación y el desarrollo del ARN. El ARN existente en la muestra se emplea como plantilla para simplificar el ADN complementario (ADNc) por medio de una transcriptasa reversa o transcriptasa inversa, y el ADN resultante se desarrolla mediante una PCR convencional²³.

También se utiliza para estudios epidemiológicos, ya que permite determinar el tipo al que pertenece un determinado aislado, sin recurrir a la secuenciación o a las técnicas de

identificación basadas en anticuerpos monoclonales neutralizantes, son de alto costo. Es necesario señalar que, debido a los frecuentes cambios genómicos debido a mutaciones puntuales, los cebadores deben ser cambiados con regularidad²⁵.

La PCR cuantitativa o en tiempo real para la detección de rotavirus

Esta técnica facilita una cuantificación precisa y continua del ADN que se forma, además es más rápida. Para determinar el ARN o ADN existente en la muestra, se debe desarrollar una curva patrón²³. Es altamente sensible y específico en la detección de rotavirus, llegando a considerarse la prueba *gold standard* para el diagnóstico de rotavirus²⁵.

Pruebas moleculares PCR múltiplex

Esta técnica ha ampliado el número de patógenos detectados, especialmente con el uso de técnicas de reacciones de la polimerasa en cadena múltiple. Sin embargo, estas técnicas requieren de personal entrenado, tiene un elevado costo y están limitadas a ciertos patógenos²⁶.

Una muestra de heces de preferencia sería con características diarreicas, sin contaminación ambiental o de orina, recipiente limpio de boca ancha y recogida no más de dos horas después de la emisión directa, se somete a purificación de ácidos nucleicos, transcripción inversa y una reacción combinada de anidamiento y multiplicación de 50 a 60 ciclos de reacción en cadena de polimerasa, junto con análisis de una curva de fusión del ADN o ARN para detectar y distinguir múltiples patógenos de forma simultánea²⁶.

Cultivos Celulares para la detección de rotavirus

los rotavirus a diferencia de los *reovirus* son tratados con tripsina pueden propagarse en cultivos primarios de células renales de simios, pero este método no se aplica en diagnósticos de rutina²⁷.

Microscopia electrónica para la detección de rotavirus

La técnica de microscopia electrónica gracias a su alta especificidad y sensibilidad, además de ser extremadamente útil cuando se tiene un gran número de casos, obtiene los resultados en un corto tiempo. La técnica de tinción negativa por microscopia electrónica se retoma

cuando existe duda de algunos casos, puesto que para poder ser realizada se requiere de un equipamiento muy costoso y un personal altamente capacitado para su manipulación, aunque la técnica propiamente dicha es sencilla²⁸.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Tipo de investigación

- **Según el nivel**

El presente trabajo es de carácter descriptivo lo cual se procede a describir y buscar información importante de diferentes bases de datos y de gran relevancia actualizada de libros, artículos científicos que tuvieron relación al tema de las técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños.

- **Según el diseño**

Este trabajo es de tipo documental – no experimental debido a que no se manipularon las variables de investigación, por ende, se realizó una investigación basada en la información más relevante presente en artículos y libros digitales actualizados.

- **Según el enfoque**

Este trabajo es de tipo cualitativo porque se obtuvo como propósitos describir y analizar la caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños mediante la recopilación de información obtenida en bases de datos científicas.

- **Según la secuencia temporal**

Este trabajo es de corte transversal debido a que la investigación se ejecutó en un solo bloque de resultados sobre las técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños con resultados que se realizaron en un determinado tiempo.

- **Según la cronología de los hechos**

La investigación será de tipo retrospectivo debido a que en un inicio no se estudiaron los hechos sino se aplicó la búsqueda y recolección de información específica mediante la investigación realizada por documentos, archivos y publicaciones de gran relevancia sobre las técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños.

Población

El presente trabajo de investigación se desarrolló mediante una revisión bibliográfica, documental donde la población de estudio quedó conformada por la totalidad de 129

documentos científicos que aborden la temática del estudio y que están ubicadas en bases de datos como Scielo, Redalyc, Elsevier, Medigraphic, PubMed, Google Académico, etc.

Muestra

En la presente investigación la muestra quedó conformada por las revisiones bibliográficas que contengan una vigencia entre 5 y 10 años de ser publicadas y disponibles en las bases de datos seleccionadas, del cual se escogieron 50 publicaciones, que están relacionadas con la caracterización de técnicas diagnósticas para la determinación de rotavirus en niños.

Criterios de inclusión

- Documentos y artículos científicos que se han publicado en los últimos 10 años.
- Artículos científicos que incluyen la caracterización de técnicas de diagnóstico de rotavirus en niños.
- Artículos científicos recopilados de bases de datos reconocidos.
- Estudios relacionados desde el año 2012 al 2022.

Criterios de exclusión

- Información publicada antes del año 2012.
- Artículos que no se encuentren bien citados o que no son de bases de datos confiables.
- Artículos que no tengan información relacionada al tema de investigación.
- Artículos que contengan información de caracterización de pruebas diagnósticas que no tengan relación con rotavirus.

Métodos de estudio

Métodos teóricos: se utilizó este método para la investigación de revisión bibliográfica aplicando un análisis y síntesis en documentos y artículos científicos, acorde al tema.

Técnicas y procedimientos

Técnica: observación

Procedimiento: se revisaron todas las bases de datos bibliográficas reconocidas internacionalmente, para la recolección de información descriptivamente.

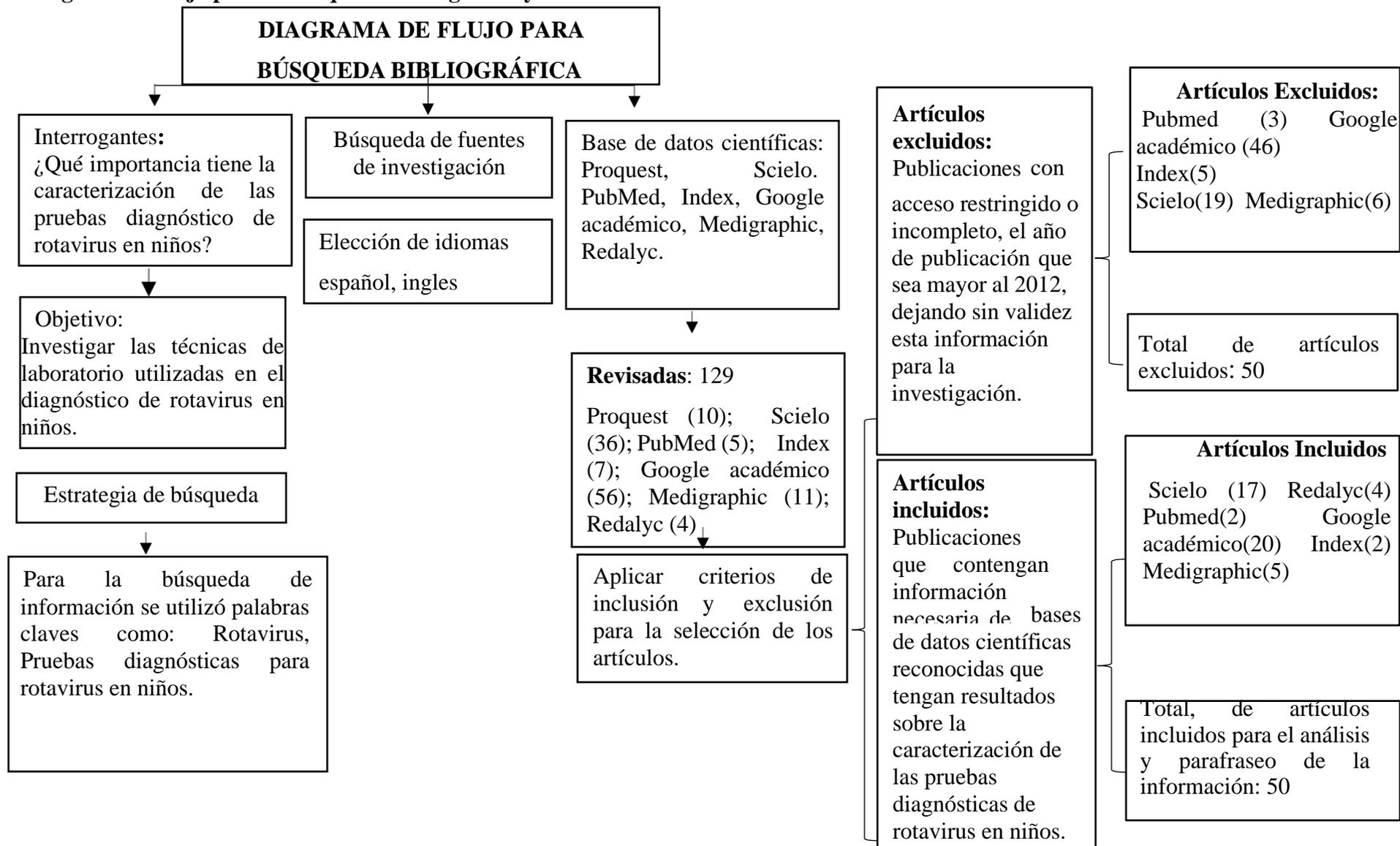
Procesamiento estadístico

Este proyecto es de carácter cualitativo - descriptivo para la recopilación de datos ya que es una investigación de revisión bibliográfica, el cual se recopiló la información mediante un análisis de contenido seleccionado de cada fuente y autor que esté relacionado con el tema para la interpretación de resultados y acumular evidencias mediante el uso de triangulación y revisión bibliográficas.

Consideraciones éticas

No existen conflictos bioéticos porque la muestra no será de origen biológico, en consecuencia, se respetarán las normas éticas de la investigación científica. Los resultados científicos serán empleados con fines no maleficentes.

Diagrama de flujo para la búsqueda bibliográfica y selección de información



CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Rotavirus y su diagnóstico según varios autores

Autores	Año	Título	Revista	Resultados
Balsalobre-Arenasa, Alarcón-Cavero ²³ .	2017	Diagnóstico rápido de las infecciones del tracto gastrointestinal por parásitos, virus y bacterias ²³ .	Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica ²³ .	Para realizar el diagnóstico de las gastroenteritis virales se utiliza por medio de la detección de antígenos virales o por métodos moleculares orientado en la detección de genes específicos ²³ .
Bucher. Rivara, Briceño, Huicho ²⁹ .	2012	Uso de una prueba rápida de rotavirus en la prescripción de antibióticos en diarrea aguda pediátrica: estudio observacional aleatorizado controlado ²⁹ .	Gastroenterología del Perú ²⁹ .	El diagnóstico se realiza mediante EIA en su forma convencional que puede ser en placa o tubo, aglutinación en látex e inmunocromatografía ²⁹ .
Peruz Meza ³⁰ .	2014	Incidencia y factores de riesgo asociados a EDA por rotavirus, Santa Marta, 2012 ³⁰ .	Hacia la Promoción de la Salud ³⁰ .	Se ha mencionado que el desarrollo de los inmunoensayos, las pruebas de látex y electroforesis han hecho posible el diagnóstico en todo el

				mundo, ya que estas pruebas son rápidas, sensibles, específicas, de bajo costo y fáciles de realizar ³⁰ .
Buesa Gómez y col ³¹ .	2012	Diagnóstico de las infecciones víricas gastrointestinales ³¹ .	Control de Calidad de la SEIMC ³¹ .	Se han utilizado formatos técnicos para el diagnóstico de rotavirus los cuales son inmunocromatografía, aglutinación en látex y por último EIA ³¹ .
González Fernández y col ²⁸ .	2018	Rotavirus: Enfermedad emergente de transmisión digestiva ²⁸ .	Cubana de Pediatría ²⁸ .	Las pruebas diagnósticas de rotavirus pueden ser aglutinación en látex y los ensayos inmunoenzimáticos de fase sólida ²⁸ .
López García y col ³² .	2012	Manual de laboratorio de microbiología para el diagnóstico de infecciones gastrointestinales ³² .	Manual clínico y técnico de ayuda al diagnóstico microbiológico de las diarreas infecciosas ³² .	Los métodos rápidos de detección incluyen: aglutinación de látex, la ICD, un EIA de membrana ³² .
De la Flor i Brú ³³ .	2019	Gastroenteritis aguda ³³ .	Pediatría integral ³³ .	Realizar un coprocultivo ³³ .
Fuentes López y col ³⁴ .	2018	Diagcore gastrointestinal: detección molecular de	Control de Calidad de la SEIMC ³⁴ .	Diagcore gastrointestinal es un ensayo de PCR multiplex en tiempo

		bacteria, virus y parásitos en muestra de heces ³⁴ .		real, ya que detecta e identifica patógenos del tracto digestivo es decir el virus a partir de las muestras de heces ³⁴ .
Alonso Tomasetti ³⁵ .	2017	Desarrollo de una multiplex PCR en tiempo real para la detección simultánea de rotavirus y adenovirus humano a partir de diferentes matrices ³⁵ .	Google académico ³⁵ .	Diagnostico dado a través de la técnica de ELISA y aglutinación de látex ³⁵ .

Balsalobre indica que rotavirus es conocido como uno de los principales virus productores de gastroenteritis en el ser humano, siendo los niños menores de 5 años el grupo atarico más afectado, lo que concuerda con lo publicado Bucher ya que en su estudio rotavirus ocupa el primer lugar en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años, lo cual ha generado una cantidad considerable de hospitalizaciones y muertes a nivel mundial^{23, 29}.

Para el diagnóstico de este virus Bucher y Buesa concuerdan con las técnicas que se utilizan para la detección de rotavirus del grupo A, menciona que el diagnóstico de las gastroenteritis virales se realizan mediante la determinación de antígenos virales, sin embargo las técnicas más utilizadas son la ELISA en su forma convencional que puede ser en placa o tubo, aglutinación en látex e inmunocromatografía, siendo esta última la de mayor valor diagnóstico por su forma fácil de utilizar, su sensibilidad y especificidad y sobre todo su precio que es accesible^{29,31}.

Peruz Meza menciona que el desarrollo de los inmunoensayos, las pruebas de látex y electroforesis han hecho posible el diagnóstico en todo el mundo, ya que estas pruebas son rápidas, sensibles, específicas, de bajo costo y fáciles de realizar, el niño con diarrea es elevado aproximadamente 1.012 partículas por gramo de heces, por lo que puede permanecer positiva durante días después del comienzo de los síntomas³⁰.

López García y col. mencionan que existe una gran variedad de inmunoensayos para la detección de rotavirus en deposiciones, además cabe mencionar que estas pruebas tienen una alta sensibilidad y especificidad, las técnicas son: aglutinación de látex, la ICD, un EIA de membrana. Mientras que De la Flor i Brú menciona que en casos que existan diarreas persistentes, sangre, fiebre, moco y dolor abdominal, hay que proceder a realizar un cultivo^{32, 33}.

Fuentes López y col. indica que para diagnosticar la gastroenteritis se debe realizar un ensayo de PCR multiplex, esta técnica brinda beneficios como identificar y detectar patógenos del tracto digestivo, este ensayo dura aproximadamente 72 minutos. Alonso Tomasetti menciona que el rotavirus afecta principalmente al intestino delgado y están presentes en infantes menores de 5 años de edad, para el diagnóstico de rotavirus se utilizó la técnica de ELISA y aglutinación de látex^{34, 35}.

Tabla 2. Técnica de diagnóstico más utilizada en la detección de rotavirus.

Autor	Año	Título	Revista	Resultados
Riveros, J. Ochoa ³⁶ .	2015	Enteropatógenos de importancia en salud pública ³⁶ .	Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública ³⁶ .	Para el diagnóstico de rotavirus se pueden utilizar la prueba inmunológica más utilizada de menor costo, sencilla de utilizar y adquirir, se trata de la prueba inmunocromatográfica ³⁶ .
Fariña y col ³⁷ .	2018	Sensibilidad y especificidad del método	Revista Memorias del Instituto de	El valor de una prueba diagnóstica no solo depende de la sensibilidad y

		inmunocromatogr áfico utilizado para el diagnóstico de rotavirus ³⁷ .	Investigacione s en Ciencias de la Salud ³⁷ .	especificidad de esta sino también de la etapa o periodo en que la enfermedad se encuentre, se recomienda la utilización de la inmunocromatografía, ya que es un método que presenta mayor sensibilidad ³⁷ .
Bardossy y col ³⁸ .	2013	Evaluación de una prueba inmunocromatogr áfica para la detección de antígenos de rotavirus en materia fecal ³⁸ .	Revista Argentina de Microbiología ³ 8.	Muchos establecimientos de salud eligieron las pruebas inmunocromatográficas por su fácil uso y rápida respuesta, esta técnica ha demostrado una sensibilidad de 99% y una especificidad del 98% y un valor predictivo del 98% ³⁸ .
Hernández- Orozco y col ³⁹ .	2014	Rotavirus en la Unidad de Cuidados Intermedios Neonatales ³⁹ .	Acta Pediátrica de México ³⁹ .	Se utilizó una prueba de aglutinación en látex para la detección del antígeno de rotavirus en deposiciones, esta prueba tiene una sensibilidad de 85.9 – 92.8% y una especificidad de 97.7 – 98.9% ³⁹ .
Redondo González ⁴⁰ .	2015	Validez y fiabilidad del conjunto mínimo básico de datos en la estimación de la gastroenteritis aguda nosocomial	Española de Enfermedades Digestivas ⁴⁰ .	En este estudio se utilizó la técnica rápida de inmunocromatografía, cabe mencionar que esta prueba tiene una sensibilidad y especificidad de 92%, también cuenta con un

		por rotavirus ⁴⁰ .		intervalo de confianza de 95% ⁴⁰ .
Piguave-Reyes y col ⁴¹ .	2019	Etiología de la diarrea infantil en Shushufindi, Ecuador ⁴¹ .	Kasmera ⁴¹ .	Para determinar el rotavirus se utilizó la prueba inmunocromatográfica ya que permite la detección cualitativa <i>in vitro</i> de antígenos de rotavirus grupo A en deposiciones ⁴¹ .
Pía Gandía ⁴² .	2016	Llamas: diagnóstico eficaz del Rotavirus ⁴² .	Revista de Investigación Agropecuarias ⁴ 2.	Para poder determinar el rotavirus se utiliza la técnica de ELISA, por ser rápida, confiable y por contar con una especificidad y sensibilidad en un 99%, este proceso de demora dos horas ⁴² .
Castell Roldán y col ⁴³ .	2012	Gastroenteritis por rotavirus en el recién nacido, reporte de 12 casos adquiridos en la comunidad ⁴³ .	Enfermedades Infecciosas y Microbiología ⁴ 3.	En caso de que el infante es menor a los 5 años de edad y que presente un cuadro diarreico con una duración menor de 14 días, con vómito, fiebre y deshidratación, se debe realizar un estudio por medio de una técnica de aglutinación de látex ⁴³ .
Aténcio y col ⁴⁴ .	2016	Detección de rotavirus y parásitos intestinales en infantes menores de 5 años de edad	Kasmera ⁴⁴ .	El agente viral que ocasiona la gastroenteritis infantil es el rotavirus y para determinar el rotavirus se utilizó una prueba rápida de aglutinación de látex ⁴⁴ .

		de comunidades indígenas del Estado Zulia, Venezuela ⁴⁴ .		
--	--	--	--	--

Riveros y otros, mencionan que el diagnóstico de rotavirus es mayormente presuntivo y son utilizadas las técnicas inmunológicas que se tratan de la detección de antígenos de rotavirus en heces, sin embargo la prueba inmunocromatográfica por su facilidad de uso y bajo costo ha sido la prueba de elección aunque su especificidad y sensibilidad sea un poco más baja comparada con la prueba de ELISA, en un estudio realizado en el Hospital Arzobispo Loayza la prueba inmunocromatográfica, la cual al ser puesta a prueba a demostrado una sensibilidad del 99% y una especificidad del 98%^{36, 37, 38, 40, 41}.

Hernández Orozco y otros, evidenciaron que la técnica para la determinación de rotavirus, además mencionan que el rotavirus es el agente que está involucrado en los casos diarreicos por motivos de consumir alimentos mal lavados, agua contaminada. Para la detección del rotavirus, los autores anteriormente mencionados utilizaron la prueba rápida de aglutinación de látex en deposiciones, cabe mencionar que esta prueba tiene una sensibilidad de 85.9 – 92.8% y una especificidad de 97.7 – 98.9%^{39, 43, 44}.

Pía Gandía menciona que este virus es un agente infeccioso más común y es tratable, pero en caso de que se haya realizado una prueba rápida para la detección del rotavirus, por ende, para determinar el rotavirus se utiliza la técnica de ELISA por ser rápida, confiable y por tener una especificidad y sensibilidad en un 99%, esta prueba lleva un tiempo de dos horas⁴².

Tabla 3. Porcentaje de rotavirus según los países

Autor	Año	Tema	País	Porcentaje
Pico y col ⁴⁵ .	2019	Prevalencia del rotavirus en una población infantil con síndrome diarreico agudo ⁴⁵ .	Ecuador ⁴⁵ .	40,8% es la frecuencia en Ecuador ⁴⁵ .

Oyola Lozada ²⁵ .	2015	Diversidad de Rotavirus A en niños con Gastroenteritis aguda en Lima, Perú ²⁵ .	Perú ²⁵ .	En Perú el 30 % representa diarrea causada por rotavirus ²⁵ .
Cotes y col ⁴⁷ .	2013	Evaluación del impacto de la vacuna contra rotavirus en Colombia usando métodos rápidos de evaluación ⁴⁷ .	Colombia ⁴⁷ .	Según Instituto Nacional de Salud Colombia el porcentaje de hospitalización por rotavirus es de 11,33% ⁴⁷ .
Degiuseppe y col ⁴⁸ .	2013	Vigilancia epidemiológica de rotavirus en la Argentina: 2009-2011 ⁴⁸ .	Argentina ⁴⁸ .	Se estima que, en la Argentina, rotavirus produce entre 80.000 y 100.000 consultas médicas por año y es responsable del 40% de las internaciones por diarrea aguda en los menores de 5 años ⁴⁸ .
Díaz Mora y col ⁴⁹ .	2014	Diarrea aguda: Epidemiología, concepto, clasificación, clínica, diagnóstico, vacuna contra rotavirus ⁴⁹ .	Venezuela ⁴⁹ .	En Venezuela el grupo de 1 a 4 años de edad, es decir representa a un 47% ⁴⁹ .
Poulain y col ⁵⁰ .	2021	Detección molecular de patógenos entéricos en niños con diarrea en un hospital centinela de vigilancia de rotavirus en Chile ⁵⁰ .	Chile ⁵⁰ .	En Chile el rotavirus es el virus más destacado de los agentes virales, y está presente en un 38% en infantes entre 1 a 4 años de edad ⁵⁰ .

Pico menciona que el porcentaje de rotavirus en Ecuador es de un 40,8%, en la cual se analiza también la prevalencia y da como resultado que la mayor prevalencia está en niños menores de 5 años con síndrome diarreica aguda, y concuerda esta información con Degiuseppe el cual menciona que en el país de Argentina rotavirus es el responsable del 40 % de las internaciones por diarrea aguda en los niños menores de 5 años^{45, 48}.

Oyola Lozada menciona que en Perú el porcentaje de rotavirus en niños es de 30 % el cual es la mayor causa de morbilidad y mortalidad infantil en este país, mientras que Cotes informa que según la vigilancia centinela del síndrome de diarrea aguda en niños del ministerio de salud de Colombia un 11.3 % es el porcentaje de hospitalización por diarrea aguda causada por rotavirus^{25, 47}.

Díaz Mora menciona que en Venezuela la diarrea es una enfermedad que puede provocar la muerte en los infantes, además es la primera causa de consulta y hospitalización, representado un 47% de la población de niños de 1 a 4 años mientras que, Poulain menciona que en Chile el rotavirus es el virus más destacado y esta representa un 38% en infantes de 1 a 4 años^{49, 50}.

Información complementaria

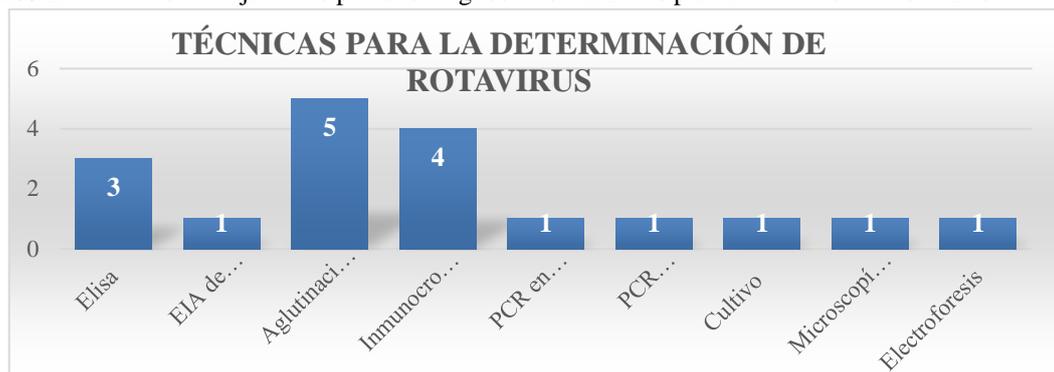
Representación gráfica de los resultados y discusiones

Tabla 4. Destacar la importancia de las técnicas de laboratorio para la detección de infección por rotavirus en niños, reflejada en la literatura.

Autores	Pruebas								
	ELISA	EIA de membrana	Aglutinación con látex	Inmunocroma tográficas	PCR en tiempo real	PCR múltiplex	Cultivo	Microscopía Electrónica	Electroforesis
Balsalobre Arenasa, Alarcón Cavero ²³ .				X	X				
Bucher y col ²⁹ .	X		X	X					
Peruz Meza ³⁰ .			X						X
Buesa Gómez y col ³¹ .	X		X	X					

González Fernández y col ²⁸ .								X	
López García y col ³² .		X	X	X					
De la Flor ³³ .							X		
Fuentes López y col ³⁴ .						X			
Alonso Tomasetti ³⁵ .	X		X						

Gráfico 1. Porcentaje de las pruebas diagnósticas utilizadas para la detección de rotavirus.



Interpretación y análisis

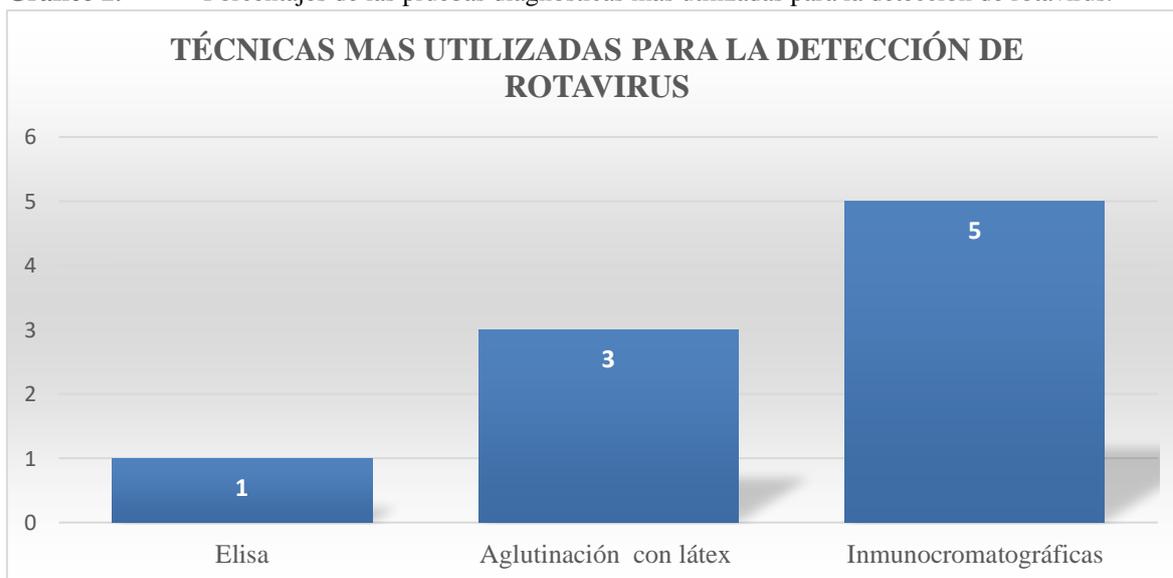
Para el diagnóstico de este virus Bucher y Buesa concuerdan con las técnicas que se utilizan para la detección de rotavirus del grupo A, menciona que el diagnóstico inmediato de las gastroenteritis víricas se hace por la identificación de antígenos virales, sin embargo, las técnicas más utilizadas son la ELISA, aglutinación en látex e inmunocromatografía.

Mientras que Peruz Meza menciona que el desarrollo de los inmunoensayos, las pruebas de látex y electroforesis han hecho posible el diagnóstico en todo el mundo, estas pruebas son rápidas, sensibles, específicas, de bajo costo y fáciles de realizar, la sensibilidad del diagnóstico de rutina es alta. Además, las pruebas que tienen un bajo porcentaje es el: PCR en tiempo real, PCR multiplex, cultivo, microscopía electrónica y electroforesis en la actualidad no son utilizadas por ningún laboratorio ya que son utilizadas para investigaciones.

Tabla 5. Demostrar que tipo de prueba es la de mayor utilidad diagnóstica en la identificación de rotavirus, mediante revisión bibliográfica.

Autores	Pruebas		
	ELISA	Agglutinación con látex	Inmunocromatográficas
Riveros y col ³⁶ .			X
Fariña y col ³⁷ .			X
Bardossy y col ³⁸ .			X
Hernández Orozco y col ³⁹ .		X	
Redondo González ⁴⁰ .			X
Piguave Reyes y col ⁴¹ .			X
Gandía Pía ⁴² .	X		
Castell Roldán y col ⁴³ .		X	
Aténcio y col ⁴⁴ .		X	

Gráfico 2. Porcentajes de las pruebas diagnósticas más utilizadas para la detección de rotavirus.



Interpretación y análisis

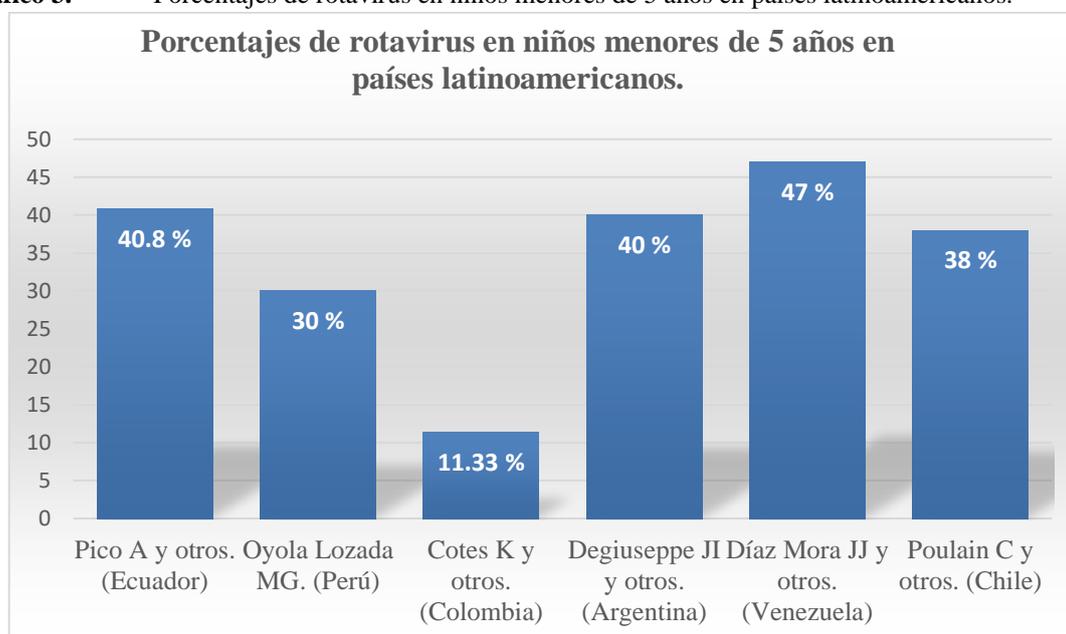
Según Riveros y otros, mencionan que para el diagnóstico de rotavirus se utiliza mayormente las técnicas inmunológicas que se tratan de la detección de antígenos de rotavirus en heces, sin embargo, la prueba inmunocromatográfica por su facilidad de uso y bajo costo, con una sensibilidad del 99% y una especificidad del 98%.

Además, los autores Hernández Orozco y otros, concuerdan con la técnica para la determinación de rotavirus, es la prueba rápida de aglutinación de látex en deposiciones, cabe mencionar que esta prueba tiene una sensibilidad de 85,9 – 92,8% y una especificidad de 97,7 – 98,9%. La prueba con menor porcentaje es el ELISA ya que Pía Gandía menciona que la utiliza la técnica de ELISA es rápida, confiable y por tener una especificidad y sensibilidad en un 99%, esta prueba lleva un tiempo de dos horas pero tiene un alto costo.

Tabla 6. Calcular la población con mayor incidencia de rotavirus, mediante revisión bibliográfica.

Autores	Porcentaje de rotavirus en niños menores a 5 años
Pico y col ⁴⁵ . (Ecuador)	40.8 %
Oyola Lozada ⁴⁶ . (Perú)	30%
Cotes y col ⁴⁷ . (Colombia)	11.33%
Degiuseppe y col ⁴⁸ . (Argentina)	40%
Díaz Mora y col ⁴⁹ . (Venezuela)	47%
Poulain y col ⁵⁰ . (Chile)	38%

Gráfico 3. Porcentajes de rotavirus en niños menores de 5 años en países latinoamericanos.



Interpretación y análisis

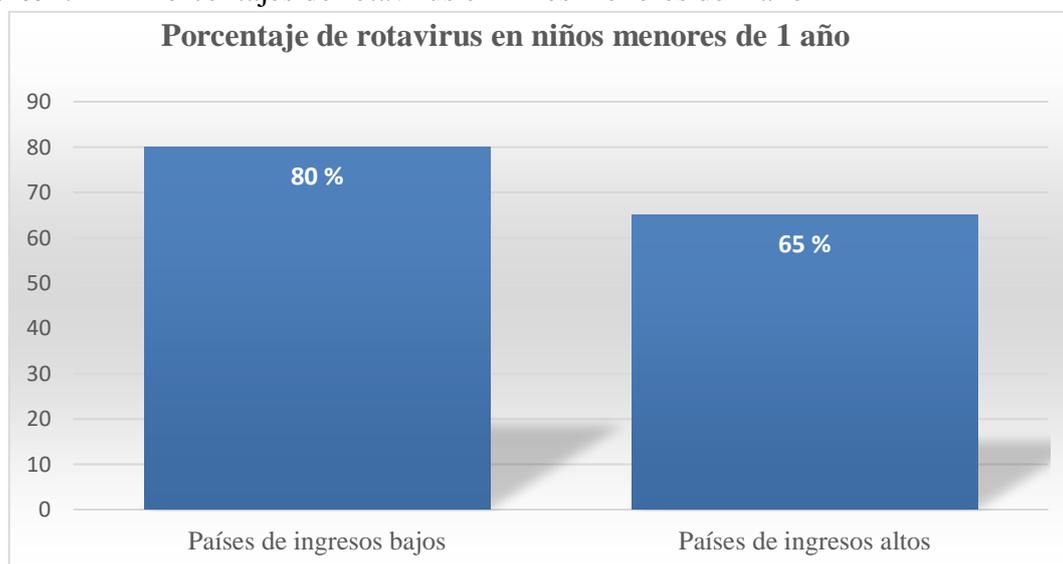
De acuerdo a la revisión bibliográfica se observa que en Venezuela el rotavirus es la primera causa de consulta y hospitalización en un 47% , Ecuador y Argentina poseen un

porcentaje del 40.8 % y 40%, Chile se encuentra con un 38%, Perú posee un 30%, mientras que Colombia nos indica un porcentaje más bajo de 11,33% de niños diagnosticados con rotavirus, todos los autores concuerdan que la edad en la que se diagnóstica a los niños con esta enfermedad es cuando son menores de 5 años, complementándose esta información con Lucena Helena de Oliveira quien indica lo siguiente:

Tabla 7. Porcentaje de rotavirus según la edad.

	Porcentaje de rotavirus según la edad
Países de ingresos bajos	La de edad media oscila entre niños de 6 a 9 meses de edad representando este un 80% de la población de niños lactantes menores de un año.
Países de ingresos altos	La mayoría de las infecciones ocurren durante la infancia un 65% de infecciones están dadas de igual manera en niños lactantes menores de 1 año

Gráfico 4. Porcentajes de rotavirus en niños menores de 1 año



Interpretación y análisis

Se destaca también la importancia de conocer que el primer episodio de rotavirus que puede presentar ocasionalmente es hasta los 2 a 5 años de edad. Gracias a esta información tenemos en cuenta que la población con mayor incidencia de rotavirus son los niños

menores de 5 años de edad, con un mayor porcentaje los niños de 6 a 9 meses de edad en las diferentes partes del mundo.

A consideración propia creemos que el gran porcentaje de niños infectados por rotavirus se debe a la desinformación que existe de los lugares en que este virus puede encontrarse y su transmisión puesto a que la mayoría de veces se trata de higiene ya que los niños menores de 5 años tienden a llevarse todos los objetos a la boca y es así que se contagian, también las personas responsables de los niños deberían poseer una higiene correcta de las manos para evitar el contacto de este virus con los niños.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La importancia de las técnicas de laboratorio para la detección de infección por rotavirus en niños permite el diagnóstico inmediato de las gastroenteritis víricas que se efectúa por medio de la identificación de antígenos virales o por procedimientos moleculares centrados en la identificación de genes específicos, en la cual se destacan los siguientes métodos de diagnóstico para el rotavirus siendo de tipo inmunológico y molecular, los cuales detectan el grupo A de rotavirus, las técnicas son el método ELISA, enzimoanálisis de membrana, aglutinación con látex, pruebas inmunocromatográficas o inmunoanálisis de flujo lateral (lateral flow), inmunofluorescencia directa, PCR tras transcripción inversa o RT-PCR, PCR cuantitativa (qPCR) o PCR en tiempo real, pruebas moleculares PCR múltiplex y microscopía electrónica.
- La técnica inmunocromatográfica ha demostrado ser el tipo de prueba con características diagnósticas para la detección de rotavirus en niños más utilizada ya que gracias a su fácil obtención y bajo costo ha facilitado el diagnóstico de manera rápida evitando la prescripción de antibióticos innecesarios en los niños que poseen diarrea aguda y otros síntomas relacionados con el rotavirus, es muy importante destacar que las casas comerciales que han sacado al mercado la prueba inmunocromatográfica demuestran que esta prueba posee un promedio de sensibilidad y especificidad de un 98%.
- La población con mayor incidencia de rotavirus en los países de ingresos bajos oscila entre niños de 6 a 9 meses de edad representando este un 80% de la población de niños lactantes menores de un año, mientras que en países en los cuales el ingreso es alto, si bien la mayoría de infecciones ocurren durante la infancia un 65% de infecciones están dadas de igual manera en niños lactantes menores de 1 año, es importante mencionar que el primer episodio de rotavirus se puede demorar ocasionalmente hasta los 2 a 5 años de edad, en países como Ecuador y Argentina la incidencia de infección por rotavirus es de un 40% en niños menores de 5 años, Perú y Colombia poseen un porcentaje de 30% y 11,38% de incidencia de rotavirus en niños menores de 5 años.

Recomendaciones

- Entre todas estas técnicas, cabe mencionar que tienen la misma finalidad de detectar el rotavirus, cabe mencionar que es recomendable analizar sus ventajas y desventajas, lo más importante es que sea a un precio accesible, además, observar la rapidez de la prueba, ya que es de gran ayuda para el médico para el tratamiento posterior.
- Se recomienda optar por la prueba inmunocromatográfica ya que en este tipo de método se ahorra el costo financiero, no se utiliza equipos semiautomáticos o automáticos, fácil ejecución de los ensayos, análisis de grandes cantidades de muestras, gran contribución en momentos de crisis, menor uso de espacios en el lugar de trabajo, optimización de recursos, alta velocidad de los análisis y en la entrega de los resultados, además, poseen mayor sensibilidad y especificidad y facilita la determinación de factores de virulencia.
- Es recomendable que la higiene más eficaz es el lavado de manos a menudo con agua y jabón al llegar de la calle, antes de preparar alimentos, antes de consumirlos, después de tocar alimentos crudos, después de ir al baño y después de cambiar pañales, de esta manera podemos evitar infecciones por rotavirus y así disminuir la incidencia de niños con enfermedades diarreicas y deshidratación, sin embargo, hay que recalcar que la mayor prevalencia se da en niños menores de 5 años de edad.

BIBLIOGRAFÍA

- Goyes Avalos EG. Prevalencia de rotavirus en niños con diarrea del hospital pediátrico Alfonso Villagómez. Mayo 2017- junio 2018. [Tesis de pregrado] Riobamba-Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo;2018 [Citado el 23 de febrero 2022]; Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5091/1/UNACH-EC-FCS-LAB-CLIN-2018-0002.pdf>
- González de Buitrago JM. Técnicas virológicas y virología clínica. Microbiología [Internet] 2012; [Citado el 23 de febrero 2022]; p. 501–510. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7151762/pdf/main.pdf>
- Simaluiza-Masabanda RJ, Cevallos-Solórzano G, Bourdett-Stanziola L, Arévalo-Jaramillo P, Ruiz-Ramón J, Villacis-Villa D, Torres-Bailón PC, Fernández Jaramillo H. Genotipificación de Rotavirus en niños menores de cinco años en la región sur del Ecuador. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [Internet] 2016; [Citado el 23 de febrero 2022];50(4):665-668. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/535/53550527015.pdf>
- Martínez Báez M. Lineamientos para la vigilancia por laboratorio de la gastroenteritis viral: rotavirus, norovirus, astrovirus y adenovirus entéricos. Instituto de diagnóstico y referencia epidemiológica [Internet]. 2020 [Citado el 23 de febrero 2022]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/538724/Lineamientos_Rotavirus_270220.pdf
- Díez-Domingo J, Garcés-Sánchez M, Giménez-Sánchez F, Colomina-Rodríguez J, Martín-Torres F. ¿Qué hemos aprendido sobre rotavirus en España en los últimos 10 años? Asociación española de Pediatría [Internet]. 2019 [Citado el 23 de febrero 2022]; 91 (3):166–179. Disponible en: <https://www.analesdepediatría.org/es-que-hemos-aprendido-sobre-rotavirus-articulo-S1695403319300761>
- Arévalo Barea AR, Arévalo Salazar DE, Villarroel Subieta CJ, Fernández Hoyos I, Espinoza Mercado G. enfermedad intestinal infecciosa (diarrea).

- Revista Médica La Paz [Internet]. 2019 [Citado el 23 de febrero 2022]; 25(1):73–85. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582019000100011
- Cervantes-Izaguirre AP, Rendón-Macías ME, Martina-Luna M, Iglesias-Leboreiro J, Bernárdez-Zapata I y Martínez-Hernández A. Gastroenteritis aguda por norovirus en pacientes con atención hospitalaria: estudio transversal. Medigraphic [Internet]. 2019 [Citado el 23 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2019/hi194c.pdf>
 - Fuentes Verdugo M. Diarrea Infantil Producida por Rotavirus [Tesis de pregrado]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2015. [Citado el 23 de febrero 2022]. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/MIRIAM%20FUENTES%20VERDUGO.pdf>
 - Tapia Faúndes LI. Laboratorio de virología en la práctica clínica. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2015 [Citado el 23 de febrero 2022]; 26(6):744–752. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7148889/>
 - Escobar Alberto SM. Efectividad de la vacuna contra rotavirus frente a gastroenteritis grave por rotavirus: Estudio de casos-controles. Acta Pediátrica Hondureña [Internet]. 2016 [Citado el 24 de febrero 2022]; 7(1):531-537. Disponible en: <http://www.bvs.hn/APH/pdf/APHVol7/pdf/APHVol7-1-2016-3.pdf>
 - Pérez C, Peluffo G, Barrios P, Pujadas M. Vacunas no sistemáticas: indicaciones en la práctica clínica. Rotavirus. Archivos de Pediatría del Uruguay [Internet]. 2021 [Citado el 12 de Abril 2022]; 92. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12492021000201801&script=sci_arttext&fbclid=IwAR2ig0BIDC2LYREAUdu78DmEofA0snRGH17EspieGiZg5YDHw2JQO6o5aoE
 - Núñez Cárdenas MM, Cadenas Benítez N, Vázquez Florido A, Alonso Salas MT. Errores de diagnóstico. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría [Internet]. 2017 [Citado el 24 de febrero 2022]; 14(2). Disponible en:

https://seup.org/pdf_public/revistas/vol14_n2.pdf

- Simbaña Rivera AY. Cuidados de enfermería en pacientes pediátricos con enfermedades diarreicas agudas en área de hospitalización del establecimiento de salud ii-1 “manuel javier nomberto” chulucanas piura; Perú: Universidad Nacional del Callao;2017 [Tesis de pregrado]. [Citado el 24 de febrero 2022];Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5434/SIMBA%20C3%91A%20RIVERA%20FCS%20da%20espec%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández Ramírez J, Morales Aguirre C, Núñez. Impacto de una PCR multiplex en el diagnóstico y tratamiento en pacientes con gastroenteritis infeccioso. Revista Mexicana de Patología Clínica y medicina de laboratorio [Internet]. 2020 [Citado el 24 de febrero 2022]; 67(3): 129 – 141. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/patol/2020/pt203.pdf>
- Aldas Sánchez AG. Estrategia para la prevención de enfermedades diarreicas aguda en niños menores de 3 años en el hospital del instituto de seguridad social del servicio de pediatría de la ciudad de Ambato en el periodo septiembre 2015 - febrero 2016; Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2017 [Tesis de pregrado]. [Citado el 24 de febrero 2022]. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6006/1/PIUAMED031-2017.pdf>
- Oliveira LH, Costa Oliveira MT. Rotavirus. Vacunología en América Latina [Internet]. 2015 [Citado el 12 de abril 2022] Disponible en: https://www.sabin.org/sites/sabin.org/files/deoliveiradacostarotavirusspa_rev7.31.18.pdf
- Arévalo Barea AR, Arévalo Salazar DE, Villarroel Subieta CJ, Fernandez Hoyos I, Espinoza Mercado G. Enfermedad intestinal infecciosa (diarrea). Scielo [Internet]. 2019 [Citado el 12 de abril 2022]; 25(1). Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v25n1/v25n1_a11.pdf
- Altuve P, González M, Martínez E. Epidemiología de la diarrea aguda por rotavirus, estado lara, enero 2015 - julio 2016. Revista Venezolana de Salud Pública [Internet]. 2019 [Citado el 12 de abril 2022]; 7(2):17-24. Disponible

- en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/234/234963003/234963003.pdf>
- Pérez Amarillo J, Valdés-Dapena Vivanco MM, Rodríguez Castillo O, Torres Mosqueda K, Piñeiro Fernández E. Diarrea Aguda por Rotavirus en niños hospitalizados. Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez". 2012. Panorama Cuba y Salud [Internet]. 2015 [Citado el 12 de abril 2022]; 10(1); 31-35. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4773/477347198006.pdf>
 - Díaz Mora JJ. Generalidades en diarrea aguda. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría [Internet]. 2019 [Consultado 12 abril 2022]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492009000400007
 - Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. Microbiología médica. [Internet] México(Chihuahua): McGraw-Hill;2012 [Consultado 12 abril 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookId=1507§ionId=102895603>
 - Rotavirus Antígeno Fecal (Elisa). GastroLab [Internet]. 2014 [Consultado 12 abril 2022] Disponible en: [https://www.gastrolabperu.com/examenes/rotavirus-antigeno-fecal-\(elisa\)-.html](https://www.gastrolabperu.com/examenes/rotavirus-antigeno-fecal-(elisa)-.html)
 - Balsalobre-Arenas L, Alarcón-Cavero T. Diagnóstico rápido de las infecciones del tracto gastrointestinal por parásitos, virus y bacterias. Enfermedades Infecciosas Microbiología Clínica [Internet]. 2017 [Consultado 12 abril 2022]; 35(6):367–376. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7103346/>
 - Fundora Hernández H, Puig Peña Y, Chiroles Rubalcaba S, Rodríguez Bertheau AM, Gallardo Díaz J, Milián Samper Y. Métodos inmunológicos utilizados en la identificación rápida de bacterias y protozoarios en aguas. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología [Internet]. 2013 [Consultado 12 Abril 2022]; 51(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032013000100009
 - Oyola Lozada MG. "Diversidad de Rotavirus A en niños con gastroenteritis

- aguda en Lima, Perú”. [Tesis de pregrado] Lima: Universidad Ricardo Palma ; 2015. [Consultado 12 abril 2022]. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/590/oyola_mg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández RJ, Morales AC, Núñez MM. Impacto de una PCR múltiple en el diagnóstico y tratamiento en pacientes con gastroenteritis infecciosa. Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio [Internet]. 2020 [Consultado 12 abril 2022]; 67(3):129-141. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2020/pt203b.pdf>
 - Bagüeste Morán GE. Infecciones gastrointestinales víricas y genotipos más frecuentes de Rotavirus en el Sector Sanitario 3 de Zaragoza. [Tesis de pregrado]. España: Universidad de Zaragoza; 2016 [Consultado 14 abril 2022] Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/57642/files/TAZ-TFG-2016-938.pdf>
 - González Fernández MA, Hidalgo Rodríguez R, Silva Blay L. Rotavirus: Enfermedad emergente de transmisión digestiva. Revista Cubana de Pediatría [Internet]. 2018 [Consultado 16 abril 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312003000100008
 - Bucher A, Rivara G, Briceño D, Huicho L. Uso de una prueba rápida de rotavirus en la prescripción de antibióticos en diarrea aguda pediátrica: un estudio observacional, aleatorizado y controlado. Revista de Gastroenterología del Perú [Internet]. 2012 [Consultado 14 abril 2022]; 32(1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292012000100002
 - Pertuz Meza Y. Incidencia y factores de riesgo asociados a enfermedad diarreica aguda por rotavirus, santa marta, 2012. Hacia la Promoción de la Salud [Internet]. 2014 [Consultado 14 abril 2022]; 19(2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772014000200003
 - Buesa Gómez J, López-Andújar P, Rodríguez Díaz J. Diagnóstico de las infecciones víricas gastrointestinales. Control de Calidad de la SEIMC

- [Internet]. 2014 [Consultado 14 abril 2022] Disponible en: <https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/viromicromol/rotavir.pdf>
- López García J, Cárdenas Povedano M, Osuna Molina A. Manual de laboratorio de microbiología para el diagnóstico de infecciones gastrointestinales. Manual clínico y técnico de ayuda al diagnóstico microbiológico de las diarreas infecciosas [Internet]. 2012 [Consultado 14 abril 2022] Disponible en: <https://www.omniascience.com/books/index.php/scholar/catalog/download/14/oss1/82-1?inline=1>
 - De la Flor i Brú J. Gastroenteritis aguda. Pediatría integral [Internet]. 2019 [Consultado 14 abril 2022]; 23(7). Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2019-10/gastroenteritis-aguda-2/>
 - Fuentes López A, Salazar González A, Casas Hidalgo P, Peña Monje A, Álvarez Estévez M, Chueca Porcuna N, García García F. Diagnóstico gastrointestinal: detección molecular de bacteria, virus y parásitos en muestra de heces. Control de Calidad de la SEIMC [Internet]. 2018 [Consultado 14 abril 2022] Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjw5ivm8T4AhXERjABHZqJBQsQFnoECAIQAAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.elsevier.es%2Findex.php%3Fp%3Drevista%26pRevista%3Dpdf-simple%26pii%3DX0213005X19637581%26r%3D28&usg=AOvVaw16-tgBUSzwTePayaa4hBNm>
 - Alonso Tomasetti MM. Desarrollo de una multiplex pcr en tiempo real para la detección simultánea de rotavirus y adenovirus humano a partir de diferentes matrices [Tesis de pregrado] Uruguay: Universidad ORT Uruguay ; 2017 [Consultado 14 abril 2022] Disponible en: <https://dspace.ort.edu.uy/bitstream/handle/20.500.11968/3571/Material%20completo.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
 - Riveros M, Ochoa TJ. Enteropatógenos de importancia en salud pública. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [Internet]. 2015

- [Consultado 16 abril 2022]. Disponible en: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpmesp/v32n1/a22v32n1.pdf
- Fariña N, Galeano ME, Martínez M, Ferreira R, Vega M, Espínola E, Parra GI, Figueredo L, Russomando G. Sensibilidad y especificidad del método inmunocromatográfico utilizado para el diagnóstico de rotavirus. *Revista Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud* [Internet]. 2018 [Consultado 16 abril 2022]; 6(2). Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v6n2/v6n2a02.pdf>
 - Bardossy ES, Degiuseppe JI, Rodríguez M, Irazu L, Stupka JA. Evaluación de una prueba inmunocromatográfica para la detección de antígenos de rotavirus en materia fecal. *Revista Argentina de Microbiología* [Internet]. 2013 [Consultado 16 abril 2022]; 45. Disponible en: https://www.aam.org.ar/src/img_up/18102014.0.pdf
 - Hernández-Orozco HG, Aparicio-Santiago GL, Lucas-Reséndiz E, Castañeda-Narváez JL, López-Candiani C, Díaz-Jiménez V, Rosas-Ruiz A, Sandoval-Medina MC, Arzate-Barbosa P, Domínguez-Viveros W, Sarmiento-Wilches PE. Rotavirus en la Unidad de Cuidados Intermedios Neonatales. *Acta Pediátrica México* [Internet]. 2014 [Consultado 16 abril 2022]; 35(5). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912014000500002
 - Redondo González O. Validez y fiabilidad del conjunto mínimo básico de datos en la estimación de la gastroenteritis aguda nosocomial por rotavirus. *Revista Española de Enfermedades Digestivas* [Internet]. 2015 [Consultado 16 abril 2022]; 107(3). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082015000300005&script=sci_arttext&tlng=es
 - Piguave-Reyes J, Castellano-González M, Pionce-Pibaque M, Ávila-Ávila J. Etiología de la diarrea infantil en Shushufindi, Ecuador. *Kasmera* [Internet]. 2019 [Consultado 16 abril 2022]; 47(1). 21-28. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3730/373061540005/html/>
 - Pía Gandía C. Llamas: diagnóstico eficaz del Rotavirus. *Revista de*

- Investigaciones Agropecuarias [Internet]. 2016 [Consultado 16 abril 2022]; 42(3). 234-238. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/864/86449712003.pdf>
- Castell Roldán EP, Reyes Hernández D, Reyes Gómez U, Reyes Hernández U, Ávila Cortés FJ. Gastroenteritis por rotavirus en el recién nacido, reporte de 12 casos adquiridos en la comunidad. Enfermedades Infecciosas y Microbiología [Internet]. 2012 [Consultado 16 abril 2022]; 32(3). 108-113. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2012/ei123e.pdf>
 - Atencio R Perozo I, Rivero Z, Bracho A, Villalobos R, Osorio S, Atencio M. Detección de rotavirus y parásitos intestinales en infantes menores de 5 años de edad de comunidades indígenas del Estado Zulia, Venezuela. Kasma [Internet]. 2016 [Consultado 16 abril 2022]; 41(1). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222016000100002
 - Pico A, Moreno M, Sornoza A, Fleitas D. Prevalencia del rotavirus en una población infantil con síndrome diarréico agudo. Redieluz [Internet]. 2019 [Consultado 16 abril 2022]; 9(1). Disponible en: [https://produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/31643/32875#:~:text=El%20Rotavirus%20\(RV\)%20es%20el,es%20la%20frecuencia%20en%20Ecuador.](https://produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/31643/32875#:~:text=El%20Rotavirus%20(RV)%20es%20el,es%20la%20frecuencia%20en%20Ecuador.)
 - OPS. Reunión regional sobre la implementación de la vigilancia epidemiológica de Rotavirus. Revista de la Organización mundial de la salud [Internet]. 2013 [Consultado 16 abril 2022]; 9(1). Disponible en: https://www3.paho.org/Spanish/AD/FCH/IM/RotavirusRegMtg_Sept2003.pdf
 - Cotes K, Alvis-Guzmán N, Rico A, Porras A, Cediell N, Luz A, Piraquive C, Hoz F. Evaluación del impacto de la vacuna contra rotavirus en Colombia usando métodos rápidos de evaluación. Revista Panamericana de Salud Pública [Internet]. 2013 [Consultado 16 Abril 2022]; 34(4). Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/v34n4/02.pdf> .
 - Degiuseppea JI, Giovacchinib C, Stupka JA. Evaluación del impacto de la vacuna contra rotavirus en Colombia usando métodos rápidos de evaluación. Archivos argentinos de pediatría [Internet]. 2013 [Consultado 16 Abril

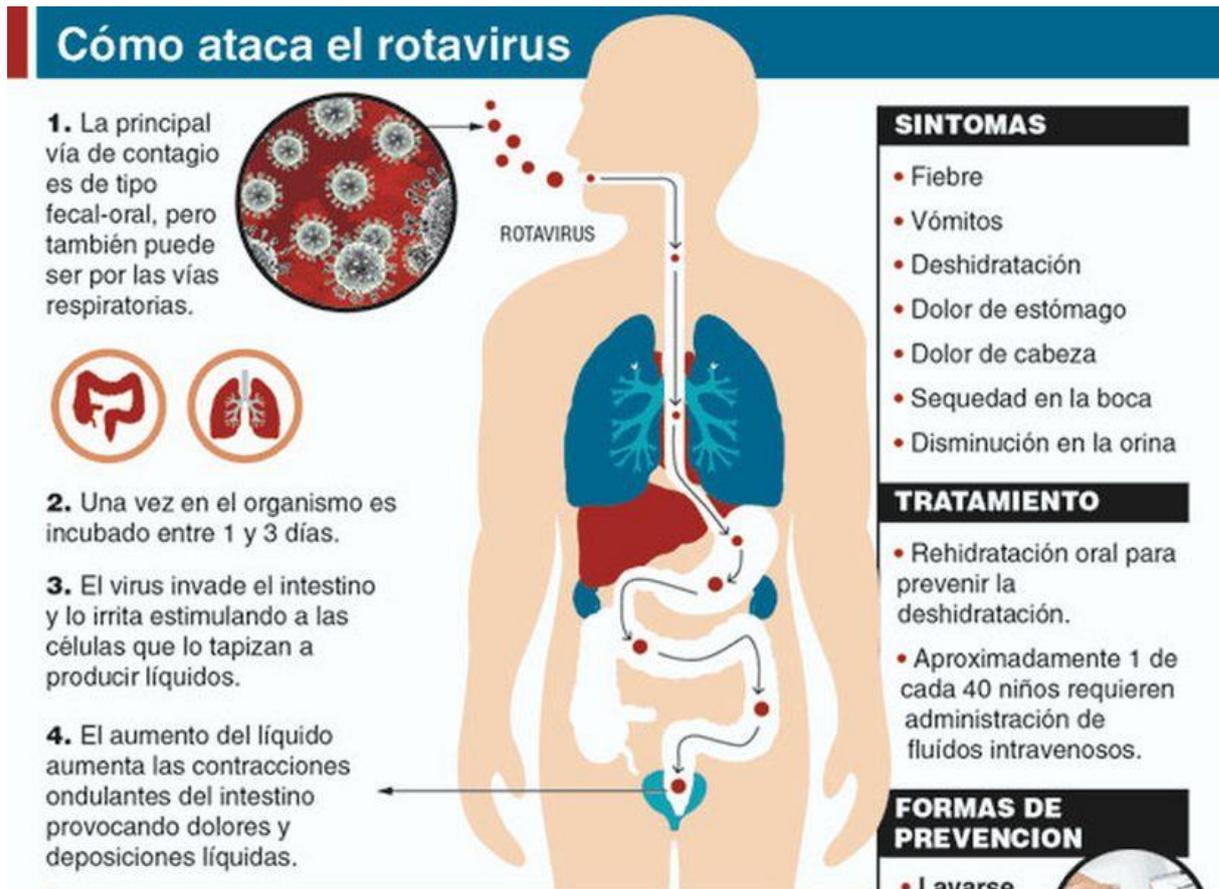
2022]; 111(2). Disponible en:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752013000200010#:~:text=Se%20estima%20que%2C%20en%20la,los%20menores%20de%205%20a%C3%B1os.

- Díaz Mora JJ, Echezuria ML, Petit de Molero N, Cardozo MA, Arias GA, Rísquez PA. Diarrea aguda: epidemiología, concepto, clasificación, clínica, diagnóstico, vacuna contra rotavirus. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría [Internet]. 2014 [Consultado 16 Abril 2022]; 32(3). 108-113. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492014000100007
- Poulain C, Galeno H, Loayza S, Vergara N, Valdivieso F, Coria P, Sotomayor V, Simian ME, Acevedo J, Mauricio J. Farfán. Detección molecular de patógenos entéricos en niños con diarrea en un hospital centinela de vigilancia de rotavirus en Chile. Revista chilena de infectología [Internet]. 2021 [Consultado 16 Abril 2022]; 38(1). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0716-10182021000100054&script=sci_arttext&tlng=n
-

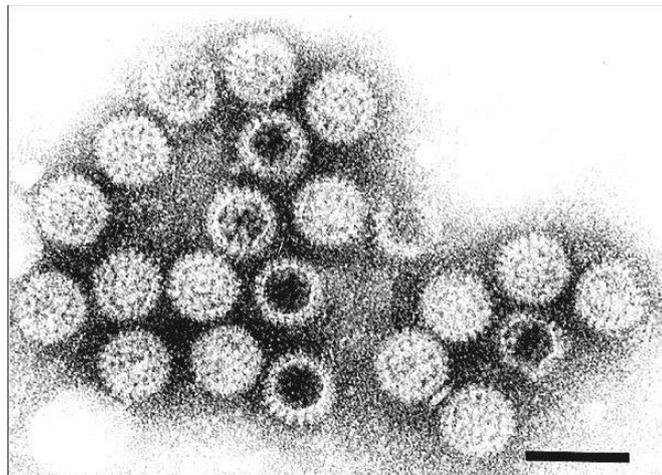
ANEXOS

Anexo 1. Ingreso del rotavirus y su ataque



Fuente: Rotavirus. Invierno y salud pediátrica, Rev Junín [Internet] 2014 [Consultado el 12 abril del 2022]; Disponible en: <https://www.diariodemocracia.com/locales/junin/85514-bronquiolitis-rotavirus-enfermedades-ponen-riesgo/>

Anexo 2. Rotavirus



Fuente: Corral AM. Rotavirus al microscopio electrónico. [Internet] 2014 [Consultado el 12 abril del 2022]; Disponible en: <https://twitter.com/apuntesciencia/status/484015502868873216?lang=gl>

Anexo 3. Inserto de rotavirus según la casa comercial QuickStripe™.

CE

QuickStripe™ Rotavirus

Ensayo en un solo paso para la detección de *Rotavirus* en muestras fecales humanas.

Manual de instrucciones

Kit para 25 determinaciones
(Catálogo No.41205)

Para uso diagnóstico in vitro
Para uso profesional
Almacenar a 4-30°C
No congelar

Savyon® Diagnostics Ltd.
3 Habosem Street 7761003
ISRAEL
Tel.: +972.8.8562920
Fax: +972.8.8523176
E-mail: support@savyondiagnositics.com

USO PREVISTO

QuickStripe *Rotavirus* es una prueba inmunocromatográfica rápida para su uso en la detección cualitativa de muestras fecales humanas para la detección de la presencia

CONTENIDOS DEL KIT (25 determinaciones)

25 QuickStripe *Rotavirus* tiras reactivas colocados en bolsas individuales con desecante;
25 tubos de dilución de muestra, cada uno con 0.5 ml buffer de dilución y colocados en un soporte plástico;
1 hoja de instrucciones

ADVERTENCIA Y PRECAUCIONES

- 1) No utilice el kit ni los componentes más allá de la fecha de caducidad.
- 2) Todos los componentes del kit son para uso in vitro de diagnóstico, no para uso interno o externo en seres humanos o animales.
- 3) Los agentes infecciosos pueden estar presentes en las muestras de ensayo. Por lo tanto, todas las muestras deben considerarse y tratarse como materiales biológicos potencialmente peligrosos. Nunca pipetear con la boca y evite el contacto con heridas abiertas.
- 4) No mezclar reactivos de kits de lotes diferentes.
- 5) Los tiempos de incubación o temperaturas diferentes a los especificados pueden generar resultados erróneos.
- 6) Después de usar el producto debe desecharse en un contenedor de residuos biológico adecuado. Esterilizar las tiras reactivas usadas, soporte de la tira, y tubos de ensayo antes de liberar en el medio ambiente.

ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS

La tira de prueba debe almacenarse a 4-30°C en su bolsa sellada y en un lugar seco. La fecha de vencimiento para cada lote de ensayo está indicada en la bolsa. No utilizar si el sello de la bolsa no está intacto.

OBTENCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MUESTRAS

Obtener una cantidad suficiente de heces (1-2 g o mL para muestra líquida). Las muestras deben colocarse en recipientes limpios y secos (sin conservantes ni medios de transporte). Las muestras pueden conservarse en la heladera (2-4°C) por 1-2 días previo a la prueba.

Para un almacenamiento más prolongado, la muestra debe mantenerse a -20°C. En este caso, la muestra debe estar totalmente descongelada y llevada a temperatura ambiente antes de la prueba.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Para procesar las muestras obtenidas (ver ilustración 1):

Utilizar un hisopo, varilla y tubo de ensayo separado para cada muestra.

Introducir el hisopo o varilla dos veces en la muestra de materia fecal para tomar una pequeña muestra (~50 mg) y colocar en el tubo de ensayo con buffer. Agitar el tubo

Activar
Ir a Confi

Fuente: QuickStripe™ Rotavirus. [Internet] 2016 [Consultado el 12 abril del 2022]; Disponible en: https://www.savyondiagnositics.com/wp-content/uploads/2017/07/QuickStripe_Rotavirus.41205S.V01-09.2016-1.pdf

Anexo 4. Inserto de rotavirus según la casa comercial Spinreact.



SPIN-ROTAVIRUS

Spin-Rotavirus
One step - Cassette

One Step for the qualitative detection of Rotavirus in faeces

IVD

Store at 2-30°C

INTENDED USE

The Spin-Rotavirus Test is a rapid coloured chromatographic, for health care professional use only.

It is intended for use at point of care facilities for the qualitative detection of Rotavirus in faeces.

This assay provides only a preliminary result. Clinical consideration and professional judgment must be applied, particularly when preliminary positive results are evaluated.

CLINICAL SIGNIFICANCE

Rotavirus is the major cause of infectious gastroenteritis in infants and young children, also observed in adults. It is transmitted by fecal-oral contact. The main symptoms of viral gastroenteritis are watery diarrhoea and vomiting. The affected person may also have headache, fever, and abdominal cramps ("stomach ache"). In general, the symptoms begin 1 to 2 days following infection with Rotavirus that causes gastroenteritis and may last for 3 days.

PRINCIPLE OF THE METHOD

This assay is a chromatographic immunoassay. The membrane is pre-coated with mouse monoclonal antibodies, on the test band region, against viral antigens.

During testing, the sample is allowed to react with the coloured conjugate (anti-rotavirus mouse monoclonal antibodies-red microspheres) which was pre-dried on the test. The mixture then moves upward on the membrane by capillary action. As the sample flows through the test membrane, the coloured particles migrate. In the case of a positive result the specific antibodies present on the membrane will capture the coloured conjugate. The mixture continues to move across the membrane to the immobilized antibody placed in the control band region, a GREEN coloured band always appears. The presence of this GREEN band serves as 1) verification that sufficient volume is added, 2) that proper flow is obtained and 3) as an internal control for the reagents.

MATERIALS SUPPLIED

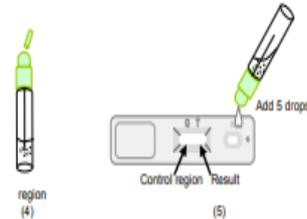
- 20 test devices, each sealed in a pouch with a desiccant.
- 20 Stool collection tubes, each filled with sample extraction diluent

MATERIAL REQUIRED BUT NOT PROVIDED

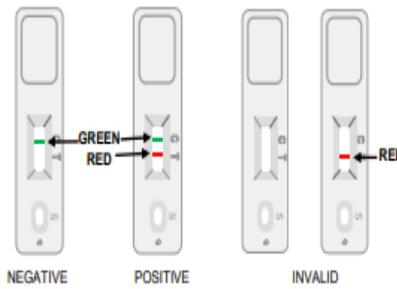
- Specimen collection containers
- Timer
- Disposable gloves

STORAGE AND STABILITY

Store as packaged in the sealed pouch at 2-30°C. The test is stable through the



INTERPRETATION OF RESULTS



NEGATIVE: Only one GREEN band appears across the central window in the site marked with the letter C (control line).

POSITIVE: In addition to the GREEN control band, another RED band (test line) also appears in the site marked with the letter T (result line).

INVALID: A total absence of the control coloured band regardless the appearance or not of the result line. Insufficient specimen volume, incorrect procedural techniques or deterioration of the reagents are the most likely reasons for control line failure. Review the procedure and repeat the test with a new test. If the problem persists, discontinue using the test kit and contact your local distributor.

Notes

The intensity of the red coloured band in the result line region (T) will vary depending on the concentration of antigens in the specimen. However, neither the quantitative value, nor the rate of increase in antigens can be determined by this qualitative test.

Fuente: Spin-Rotavirus. Spinreact. [Internet] 2013 [Consultado el 12 abril del 2022]; Disponible en: https://www.spinreact.com/assets/files/Inserts/Placas/OSIS30_Ref_1504051_Rotavirus_2013.pdf

Anexo 5. Inserto de rotavirus según la casa comercial ADVIN.



Casete de Prueba Rápida de Rotavirus (Hece)

Ficha Técnica

REF IROT-C61	Español
--------------	---------

Es una prueba rápida de un solo paso para la detección cualitativa de rotavirus en heces humanas.

Solo para uso profesional en diagnóstico in vitro

【USO PREVISTO】

El Casete de Prueba Rápida de Rotavirus (Hece) es un inmunoensayo cromatográfico rápido para la detección cualitativa de rotavirus en muestras de heces humanas para ayudar en el diagnóstico de la infección por rotavirus.

【RESUMEN】

El Rotavirus es el agente responsable más común de la gastroenteritis aguda, principalmente en niños pequeños.¹ Su descubrimiento en el 1973 y su asociación con la gastroenteritis infantil, representa un avance muy importante en el estudio de la gastroenteritis no causada por infección bacteriana aguda. El Rotavirus es transmitido por vía oro-fecal con un período de incubación de 1-3 días. Aunque las colecciones de muestras tomadas entre el segundo y el quinto día de la enfermedad son ideales para la detección de antígenos, el rotavirus aún puede encontrarse mientras continúa la diarrea. La gastroenteritis por rotavirus puede causar mortalidad para poblaciones en riesgo, como lactantes, ancianos y pacientes inmunocomprometidos.² En climas templados, las infecciones por rotavirus ocurren principalmente en los meses de invierno. Se han reportado epidemias y epidemias que han afectado a unas mil personas.³ Con niños hospitalizados que padecen enfermedad estérica aguda, hasta el 50% de la muestra fue positiva para rotavirus.⁴ Los virus se replican en el núcleo celular y tienden a ser específicos en la especie donde se hospedan, produciendo un efecto citopático característico (ECP). Debido que el rotavirus es extremadamente difícil de cultivar, no es habitual utilizar el aislamiento del virus para diagnosticar una infección. En su lugar, se han desarrollado una variedad de técnicas para detectar el rotavirus en las heces.

El Casete de Prueba Rápida de Rotavirus (Hece) es un inmunoensayo cromatográfico rápido para la detección cualitativa de rotavirus en muestras de heces humanas, proporcionando resultados en 10 minutos. La prueba utiliza anticuerpos específicos por rotavirus para detectar selectivamente rotavirus en muestras de heces humanas.

【INSTRUCCIONES DE USO】

Permita que la prueba, la muestra, el tampón y/o los controles alcancen la temperatura ambiente (15-30°C) antes de la prueba.

1. Para recoger espedhenes fecales:

Recoger la cantidad suficiente de heces (1-2 mL ó 1-2 g) en un recipiente de recolección de muestras, limpio y seco para obtener suficientes partículas de virus. Los mejores resultados se obtendrán si el ensayo se realiza dentro de las 6 horas posteriores a la recolección. La muestra recolectada se puede almacenar por 3 días a 2 -8 °C si no se analiza en 6 horas. Para el almacenamiento a largo plazo, las muestras deben mantenerse por debajo de -20 °C.

2. Para procesar muestras fecales:

• Para **Muestras Sólidas**:

Desenrosque la tapa del tubo de recolección de muestras, luego pinche al azar el aplicador de recolección de muestras en la muestra fecal en al menos 3 sitios diferentes para recolectar aproximadamente 50 mg de heces (equivalente a 1/4 de un guisante). No saque el espécimen fecal.

• Para **Muestras Líquidas**:

Sostenga el gotero verticalmente, aspire muestras fecales y luego transfiera 2 gotas (aproximadamente 50 µL) al tubo de recolección de muestra que contiene el tampón de extracción. Apriete la tapa en el tubo de recolección de muestra, luego agite vigorosamente el tubo de recolección de muestra para mezclar la muestra y el tampón de extracción.

3. Lleve la bolsa a temperatura ambiente antes de abrirla. Retire el casete de prueba de la bolsa sellada y utilíelo dentro de una hora.

4. Mantenga el tubo de recogida de muestras en posición vertical y desenrosque la punta del tubo de recogida de muestras. Invierta el tubo de recolección de muestra y transfiera 2 gotas completas de la muestra extraída (aproximadamente 80 µL) a la cavidad de la muestra (S) del casete de prueba, luego inicie el temporizador. Evite atrapar burbujas de aire en el pozo de la muestra (S). Vea la siguiente ilustración.

5. Lea los resultados a los 10 minutos de dispensar la muestra. No lea los resultados después de 20 minutos.

Note: Si la muestra no migra (presencia de partículas), centrifugue la muestra diluida contenida en el vial del tampón de extracción. Recolecte 80 µL of supernatante, dispense en el

Fuente: Casete de Prueba Rápida de Rotavirus (Hece). Advin. [Internet] [Consultado el 12 abril del 2022]; Disponible en: <https://reactlab.com.ec/wp-content/uploads/2021/03/Inserto-Advin-Rotavirus-IROT-C61.pdf>