

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE PEDIÁTRICO  
CON ROTAVIRUS Y VACUNACIÓN COMPLETA**

**ERICKA PATRICIA CAPRIEL CHIROY**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

**Enero 2017**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.053.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Ericka Patricia Capriel Chiroy

Carné Universitario No.: 200630024

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **pediatría**, el trabajo de TESIS **CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON ROTAVIRUS Y VACUNACIÓN COMPLETA**

Que fue asesorado: Dr. Alex Estuardo Rodas Arango MSc.

Y revisado por: Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 02 de noviembre de 2016

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS  
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE  
QUETZALTENANGO

Quetzaltenango, 05 de septiembre de 2016

**Doctor**  
**Marvin Giovanni Ortega Méndez**  
**Docente Responsable**  
**Maestría en Ciencias con Especialidad en Pediatría**  
**Hospital Regional de Occidente**  
**Presente**

Respetable Dr. Ortega:

Por este medio le informo que he asesorado a fondo el informe final de Graduación que presenta la Doctora **ERICKA PATRICIA CAPRIEL CHIROY** carne 200630024 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **“CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON ROTAVIRUS Y VACUNACIÓN COMPLETA”**

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Capriel Chiroy, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

*EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA*

*“Id y Enseñad a Todos”*

Alex E. Rodas Arango  
PEDIATRA  
COLEGIADO 13,086

**Dr. Alex Estuardo Rodas Arango MSc.**  
**Asesor de Tesis**

**Escuela de Estudios de Post Grado**  
**Hospital Regional de Occidente**





ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS  
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE  
QUETZALTENANGO

Quetzaltenango, 05 de septiembre de 2016

**Doctor**  
**Marvin Giovanni Ortega Méndez**  
**Docente Responsable**  
**Maestría en Ciencias con Especialidad en Pediatría**  
**Hospital Regional de Occidente**  
**Presente**

Respetable Dr. Ortega:

Por este medio le informo que he revisado a fondo el informe final de Graduación que presenta la Doctora **ERICKA PATRICIA CAPRIEL CHIROY** carne 200630024 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **“CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON ROTAVIRUS Y VACUNACIÓN COMPLETA”**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Capriel Chiroy, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

*EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA*

*“Id y Enseñad a Todos”*

  
**Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.**  
**Revisor de Tesis**  
**Escuela de Estudios de Post Grado**  
**Hospital Regional de Occidente**



## AGRACECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, grande en misericordia...

A mi madre Candelaria Chiroy de Capriel.

A mis hermanos Josué, Peter y Benjamín.

A mis maestros.

A mis amigos.

## INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	21
IV. MATERIAL Y METODOS.....	22
V. RESULTADOS.....	26
VI. DISCUSION Y ANALISIS.....	38
VII. BIBLIOGRAFIA.....	45
VIII. ANEXOS.....	49

## INDICE DE TABLAS

TITULO	Página
Tabla N° 1 - Características de las vacunas licenciadas anti rotavirus.....	16
Tabla N° 2 - Vacunas licenciadas.....	19
Tabla N° 3 – Operacionalización de Variables.....	24

## INDICE DE GRAFICAS

TITULO	Página
Grafica 1 Sexo (no hospitalizados).....	26
Grafica 2 Rango de edad (no hospitalizados).....	27
Grafica 3 Estado Nutricional (no hospitalizados).....	28
Grafica 4 Procedencia (no hospitalizados).....	29
Grafica 5 Estado de Hidratación (no hospitalizados).....	30
Grafica 6 Sexo (hospitalizados).....	31
Grafica 7 Rango de edad (hospitalizados).....	32
Grafica 8 Estado Nutricional (hospitalizados).....	33
Grafica 9 Procedencia (no hospitalizados).....	34
Grafica 10 Estado de Hidratación (hospitalizados) .....	35
Grafica 11 Incidencia Total.....	36
Grafica 12 Incidencia por año.....	37

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas y Escuela de Estudios de Posgrado

## RESUMEN:

Título: "CARACTERIZACION DEL PACIENTE PEDIATRICO CON ROTAVIRUS Y VACUNACION COMPLETA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE DE 2013 A 2015".

Autor: Ericka Patricia Capriel Chiroy.

Palabras Clave: Rotavirus, Vacunación, Características Epidemiológicas, Hidratación, Incidencia.

La diarrea aguda es una de las cinco primeras causas de morbi-mortalidad en la infancia en todo el mundo, la mayoría es de origen viral, siendo el rotavirus uno de los principales agentes. Debido a su incidencia y repercusiones en la salud, sobre todo en el crecimiento y desarrollo de los niños, que es su mayoría son de países desarrollados, se implementó la vacunación como medida preventiva, sin embargo se reportan casos de diarrea severa en pacientes que tiene vacunación completa, por lo que se realizó una caracterización de estos pacientes. **Objetivo:** determinar las principales características epidemiológicas en niños que presentan diarrea por rotavirus y que tienen vacunación completa, el estado de hidratación al momento de la evaluación inicial y la incidencia de la enfermedad, en el Hospital Regional de Occidente en 2013 a 2015. **Metodología:** observacional, retrospectivo, realizado mediante evaluación física y obtención de datos a través de una hoja diseñada donde se describieron las principales características epidemiológicas entre ellas; sexo, edad, estado nutricional, procedencia, y estado de hidratación, a 125 pacientes con diagnóstico de rotavirus. **Resultados:** Se encontró que el rotavirus se presenta en pacientes de ambos sexos por igual, la edad entre 8-12 meses, con desnutrición moderada, viven en zona urbana como el municipio de Quetzaltenango y alrededores. Se hospitalizaron a 21 pacientes debido principalmente a deshidratación severa. La vacuna redujo considerablemente el grado de deshidratación y lo más destacado fue que la incidencia de la enfermedad disminuyo dramáticamente en los últimos dos años.

## I. INTRODUCCION

Según la organización mundial de la salud la diarrea es una de las principales causas de muerte en los países en vías de desarrollo, se estima que en el mundo ocurren aproximadamente 1100 millones de episodios diarreicos al año y cinco millones aproximadamente de fallecimientos infantiles por esta causa los niños menores de cinco años son los más afectados ya que representan el 90% de los 1.8 millones de muertes asociadas a diarrea, aunque la etiología es diversa y puede deberse a bacterias, protozoarios o virus, la ocasionada por estos últimos microorganismos es más frecuente.

El rotavirus ha sido reconocido como el mayor agente causal de diarrea en niños tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, el virus posee la particularidad de tener una variación estacional bien definida, con un pico epidémico en los meses de invierno. Su vía principal de transmisión es la fecal-oral, causando cuadros de diarrea aguda con deshidratación severa.

La afectación específica acontece en los enterocitos de los extremos de las vellosidades del intestino delgado, alterando sus funciones inherentes a la hidrólisis de disacáridos, absorción, transporte de agua y electrólitos, provocando un desequilibrio en la relación entre absorción y secreción de líquidos, además de una mala absorción de carbohidratos complejos como la lactosa. El Rotavirus tiene un periodo de incubación de uno a tres días, provocando un síndrome clínico conocido como gastroenteritis viral que varía de una diarrea leve a severa que ocasiona deshidratación a veces fatal. Dentro de la sintomatología también se encuentran náuseas, vómitos, dolor abdominal y fiebre <sup>1</sup>.

El Síndrome diarreico Agudo por Rotavirus es responsable por 1 de cada 20 muertes infantiles en el mundo en vías de desarrollo. En América latina es responsable de 75.000 hospitalizaciones y 15.000 muertes anuales, explicando del 10 - 20% de muertes asociadas con gastroenteritis <sup>2</sup>.

En nuestro país, el síndrome diarreico agudo de carácter infeccioso ocupa el tercer lugar de entre las diez principales causas de mortalidad infantil y antes de la vacuna el rotavirus

era el principal agente causal de diarrea y muerte por esta causa <sup>3</sup>, según datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Epidemiología de Guatemala <sup>4, 5</sup>.

A pesar de que la vacuna ha permitido la disminución significativa de los casos y mortalidad en nuestro país, aun se presentan a las emergencias pacientes con diarrea por rotavirus y algún tipo de deshidratación, a pesar de tener inmunización completa, por lo que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo describir las características que contribuyen a la prevalencia de la enfermedad en nuestro medio.

Para lograrlo se tomaron los casos vistos en el Hospital Regional de Occidente de Quetzaltenango durante los años 2013 a 2015, durante el periodo descrito se entrevistaron y evaluaron a 125 niños de ambos sexo, en edades de 8 meses a 3 años, que acudieron por diarrea aguda y algún grado de deshidratación a los servicios del hospital, luego de confirmar que el agente causal era rotavirus por medio de prueba rápida en heces, se solicitó carnet de vacunación para comprobar la inmunización completa, y se llenó la hoja diseñada para el estudio, la información era proporcionada por el familiar que acompañaba al paciente, quien en la mayoría de casos era la madre.

Los datos se agruparon en tablas y se realizaron graficas mediante el programa Excel. Los resultados indican que los pacientes que enferman por rotavirus con vacunación completa, están entre el rango de 8 a 12 meses, ambos sexos por igual, viven principalmente en áreas urbanas como el municipio de Quetzaltenango y San Juan Ostuncalco, presentan desnutrición moderada, además en la mayoría de los casos la enfermedad se acompañó de un grado leve de deshidratación.

La evolución de la incidencia durante los años de estudio fue de una reducción de más del 50% durante el segundo año en comparación al primero y sucesivamente un 75% durante 2015 respecto al año anterior.

Las limitantes del estudio fueron el costo económico del examen Rotatest en heces, el cual fue financiado por los padres del paciente, y además no contar con el carnet de vacunación al momento de la evaluación inicial.

## II. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La diarrea es la causa más frecuente de mortalidad en el mundo. Se define como una alteración del ritmo intestinal normal, caracterizado por aumento del volumen, contenido de agua y frecuencia de las deposiciones, que deben pesar, al menos 200 g al día. Una definición más práctica de diarrea es la presencia de tres o más deposiciones blandas líquidas al día o un cambio en el hábito normal de una persona. La etiología es variada, sin embargo los virus son los agentes causales más frecuentes, siendo el rotavirus de especial importancia debido a su alta incidencia y gravedad <sup>1</sup>.

### HISTORIA

En 1943, Jacob Light y Horace Hodes, demostraron que un agente filtrable en las heces de los niños con diarrea infecciosa, también causaba diarrea en el ganado, tres décadas más tarde las muestras conservadas del agente, demostraron que era un rotavirus. En los años siguientes el virus inoculado en ratones demostró la relación entre el virus y las diarreas. Ya desde 1956 se hablaba de "Gastroenteritis aguda infecciosa no bacteriana" para los cuadros en los que no era posible determinar con precisión la etiología bacteriana.

En 1973, la doctora Ruth Bishop descubrió que el virus era el causante de gastroenteritis infantil, En 1974, Thomas Henry Flewett sugirió el nombre de rotavirus tras observarlo por el microscopio electrónico, dónde vio que parecía una rueda (rotaen latín) el nombre fue oficialmente reconocido por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus cuatro años más tarde. El virus fue reconocido como un agente infeccioso para los humanos y animales por todo el mundo. Los serotipos del rotavirus fueron descritos por primera vez en 1980, y al año siguiente, se lograba su obtención en cultivos celulares derivados de riñones de simios mediante la adición de tripsina. La capacidad de hacer crecer el rotavirus en cultivos aceleró el ritmo de la investigación, y a mediados de la década de 1980 se empezaron a evaluar las primeras vacunas <sup>6</sup>.

## FISIOPATOLOGIA

Los síntomas de la diarrea aguda varían dependiendo de la porción intestinal afectada en la enfermedad. La diarrea infecciosa con frecuencia se acompaña de otros síntomas, como náuseas, vómitos y retortijones. El intestino delgado funciona como un órgano secretor de líquidos y enzimas y como una región de absorción de nutrientes. Por tanto, los patógenos que afectan a esta zona producen diarrea acuosa, habitualmente abundante y asociada a dolor cólico abdominal, flatulencia y pérdida de peso <sup>7, 8</sup>.

En el colon se absorben líquidos y sal y se excreta potasio. Cuando el colon está afectado, las deposiciones son frecuentes, de escaso volumen regular, y con frecuencia la defecación es dolorosa. Son frecuentes la fiebre y las heces con moco y sangre <sup>8</sup>.

La diarrea aguda puede estar producida por causas infecciosas y no infecciosas, los agentes causales infecciosos más frecuentes son los parásitos, bacterias y virus, y de estos últimos el más importante es el Rotavirus. La diarrea por Rotavirus, es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad infantil en todo el mundo y está ligada a malnutrición. Durante estas cuatro últimas décadas el rotavirus ha sido reconocido como el mayor agente causal de diarrea en niños menores de 5 años, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo <sup>9</sup>.

## MICROBIOLOGÍA

El Rotavirus en humanos fue inicialmente descrito en 1973 por Ruth Bishop en Australia quién describió “partículas virales” al observar al microscopio electrónico biopsias de intestino delgado de niños con diarrea severa de origen no bacteriano. En base a la morfología de estos virus, cuya apariencia al microscopio electrónico era la de una rueda de carreta antigua, estos virus fueron bautizados con el nombre de rotavirus, del latín rota, que quiere decir rueda.

El Rotavirus constituye un género dentro de la familia Reoviridae, misma que tiene nueve géneros disímiles y comparte las siguientes características con los miembros de esta familia: las partículas virales tienen una geometría icosaédrica, no presentan envoltura lipídica y su genoma está compuesto por 11 segmentos de RNA bicatenario que no es infeccioso en ausencia de las proteínas virales. La partícula viral contiene todas las enzimas necesarias para la producción de sus RNA mensajeros y la replicación viral se lleva a cabo exclusivamente en el citoplasma de la célula (enterocito); este virus presenta tres tipos de partículas de distintos tamaños: partícula de triple, doble y simple y cubierta proteica en cuyo interior se halla su genoma <sup>10</sup>.

Para la abreviación de las proteínas estructurales del virus, se utilizó el prefijo VP (Viral Protein). El Genoma consta de 11 segmentos que codifican las proteínas estructurales (SP) que forman parte del virus y las proteínas no estructurales (NSP) las cuales son parte de la estructura viral, pero participan en la formación de nuevos virus dentro del enterocito. En su estructura se describen tres capas: La capa interna en su estructura presenta 60 dímeros de proteínas, dentro las cuales encontramos a la VP2 (102 kda), que encierra 11 segmentos de RNA de doble cadena y dos proteínas minoritarias, VP1 y VP3. La capa intermedia constituida por 260 trímeros de VP6 (41 kda) ordenado como un enrejado, hace contacto con VP2 por su lado interno y con las proteínas externas VP4 y VP7. La capa externa conformada por la VP7 (37kda) conformada por 780 copias de glicoproteína y 60 picos o ganchos formados por dímeros de proteínas virales de adherencia VP4 (87kda). En su superficie se hallan 132 canales acuosos que unen el medio externo viral con el core para la transcripción de partículas.

Los Rotavirus tienen tres importantes especificidades antigénicas: El grupo está determinado por la proteína ubicada en la capa intermedia (VP6) con características antigénicas que permiten la clasificación del rotavirus en 7 grupos (de A hasta H) que son indistinguibles al microscopio electrónico pero se diferencian antigénicamente por la técnica de Elisa. Los grupos de rotavirus A, B y C han sido encontrados en humanos y animales; los grupos D, E, F, G y H infectan solamente a los animales. El grupo A es el más común y el de mayor importancia epidemiológica.

El subgrupo se establece a partir de dos tipos de patrones de migración electroforética de sus genes (patrón corto y largo) confirmado por estudios de hibridación molecular de ARN. Y de acuerdo a su homología genética se clasifican en: sub-grupo I (estándar DS-1) y sub-grupo II (Wa).

El serotipo se determina mediante la tipificación serológica de la glicoproteína de la cápside externa, VP7 que se conoce como serotipo "G" (glicoproteína), y el serotipo "P" que es una proteína de la cápside externa, VP4. No obstante, la diversidad del rotavirus en seis continentes, reconoce más de 40 cepas según la combinación de las proteínas de superficie. En la capa más externa se encuentran las proteínas VP4 y VP7 que tienen actividad neutralizante y definen la clasificación binaria de los rotavirus del grupo A en serotipos y genotipos. Se han determinado 14 serotipos G y 21 genotipos P, de los cuales 10 serotipos G y 7 genotipos P son humanos. Dentro del estudio genético del rotavirus la asignación genética inicial se realizó con el rotavirus de simio SA11. De los genes virales seis (genes 1, 2, 3, 4, 6, y 9) se codifican por las proteínas VP1, VP2, VP3, VP4, VP6 y VP7, respectivamente y los restantes cinco (5, 7, 8, 10 y 11) se codifican por las seis proteínas no estructurales (NSP). Estas proteínas, que no forman parte del virión, se sintetizan en la célula (enterocito) durante el ciclo replicativo del virus <sup>11</sup>.

## REPLICACION

La multiplicación se inicia como consecuencia de la ingestión de los virus. La capsida externa del virón protege a la nucleocapsida interna y el centro vírico del entorno, especialmente del entorno ácido del tubo digestivo. Luego el virón completo será parcialmente digerido en el tubo digestivo y supuestamente activado debido a su escisión por una proteasa, la pérdida de las proteínas externas de la capsida (vp7), y la escisión de la proteína VP4 para producir PSVI. Estos dos se unen a las glicoproteínas que contienen ácido siálico de las células epiteliales y otros tipos celulares, entre los que se encuentran las integrinas. La PSVI parece penetrar directamente a través de la membrana de las células diana. Los viriones completos pueden ser captados por endocitosis mediada por receptores, para los rotavirus este es un camino sin salida. La transcripción del genoma se produce en dos fases; inicial y tardía, que tiene lugar en la etapa previa de la replicación del genoma <sup>10</sup>.

## CARACTERISTICAS

Los viriones del rotavirus son relativamente estables a temperatura ambiente y resistente a los tratamientos con detergentes, pH extremos de 3,5 a 10, e incluso procesos repetidos de congelación y descongelación repetidas. Su infectividad se refuerza por la acción de enzimas proteolíticas como la tripsina. Son capaces de sobrevivir al entorno ácido del estómago. La replicación vírica se produce tras la adsorción en las células epiteliales cilíndricas que recubren las vellosidades del intestino delgado. Durante la enfermedad se pueden eliminar hasta  $10^{10}$  partículas víricas por gramo de heces. Los estudios del intestino delgado en muestras de biopsias de lactantes, revelan atrofia y aplanamiento de las microvellosidades e infiltración de células mononucleares en la lámina propia. Al igual que el cólera, la infección por rotavirus impide la absorción de agua, lo que provoca una secreción neta de agua y pérdida de iones y en conjunto, da lugar a diarrea líquida. La proteína NSP4 del rotavirus puede actuar de manera semejante a una toxina para estimular la entrada del ion calcio en los hematíes, la liberación de activadores neuronales y provocan una alteración neuronal de la absorción de agua <sup>10, 11</sup>.

## EPIDEMIOLOGÍA

Los rotavirus son ubicuos en todo el mundo, estando infectados cerca del 95% de los niños cuando tienen de 3 a 5 años de edad <sup>7</sup>. Cuando la infección ocurre después de los 90 días de vida suele ser sintomática y la incidencia de la enfermedad alcanza su punto máximo en niños de 4 a 23 meses de edad. Son frecuentes las reinfecciones, pero la intensidad del cuadro disminuye con cada repetición de este, por consiguiente pocas veces se observan infecciones graves por rotavirus en adultos <sup>12</sup>.

Los síntomas duran de 1 a 4 semanas después de la exposición. En infantes mayores la infección puede ser sin síntomas o con síntomas de mediano o alto grado de severidad. Los infantes y niños desarrollan inmunidad contra la enfermedad durante los primeros 2 a 3 años de vida, lo cual protege de episodios subsecuentes de diarrea severa <sup>13, 14</sup>.

Se han realizado las siguientes estimaciones: provoca en todo el mundo 111 millones de casos de diarrea, 25 millones de consultas, 2 millones de hospitalizaciones y se asocia a la muerte de 800.000 niños, de los tres a cinco millones que mueren por diarrea en el mundo cada año, de las cuales el 6% corresponden a menores de 5 años. También se menciona que antes de cumplir sus cinco años, uno de cada 5 niños acude a consulta por esta enfermedad, uno de 65 se hospitaliza y fallece uno de 300. Se le atribuye el 25% de muertes por diarrea en forma global y se asume que hasta los tres años, todos los niños han sido infectados por el virus, en niños de 4 años se encontró casi en su totalidad signos serológicos de la infección y las reinfecciones ocurren con rangos variables en severidad según edad. Los lactantes menores de 3 meses se encuentran protegidos de esta infección por los anticuerpos transplacentarios y también con los anticuerpos que pasan por la leche materna además de lactaderina <sup>2</sup>. Las nuevas cepas del rotavirus provocan una morbilidad significativa en los recién nacidos infectados, especialmente en aquellos prematuros o de bajo peso al nacer <sup>15, 13</sup>.

La infección por rotavirus en las latitudes más septentrionales y los ingresos más elevados se correlacionan con un patrón estacional de la enfermedad en los meses fríos y secos; las latitudes más meridionales y los ingresos más bajos se correlacionan con una estacionalidad menos marcada. A diferencia del caso de otros virus invernales, como los de la gripe, esa onda de incidencia aumentada no se debe a una sola cepa o serotipo prevalentes. De modo típico, en cada comunidad concreta predominan varios serotipos durante una o dos estaciones. La enfermedad tiende a ser más grave en pacientes de 3 a 24 meses de edad, aunque el 25% de los casos graves ocurren después de los 2 años de edad <sup>9, 11</sup>.

Durante las crisis de diarrea vinculada a rotavirus, el virus es excretado en grandes cantidades en los excrementos, y es detectable por pruebas antigénicas ELIZA, por lo común desde el término de una semana, pero puede persistir por más de 30 días en personas inmunodeficientes y puede detectarse durante periodos más largos por medio de estudios moleculares sensibles como la PCR <sup>12</sup>.

## TRANSMISION

El virus es transmitido más bien por vía fecal-oral. También se ha planteado su propagación a través de secreciones de las vías respiratorias, contacto de una persona con otra o superficies contaminadas en el entorno, para explicar la aparición rápida de anticuerpos en los primeros tres años de edad, sea cual sean las características de higiene y sanidad. El comportamiento zoonótico es raro, en tal caso deben implicarse incluso mascotas domésticas. Los factores que contribuyen a la transmisión del virus son: la poca cantidad de viriones que se necesitan para causar la infección, la alta concentración del virus en las heces que se excreta hasta por 4 días y la infectividad del virus por largos periodos de tiempo <sup>13</sup>.

## PATOGENIA

La patogenia de la diarrea por rotavirus es compleja y no se conoce por completo. Se cree que pueden estar implicadas enterotoxinas virales, la malabsorción por lesión mucosa y el descenso de las disacaridasas, así como la hipersecreción mediada por el sistema nervioso entérico (SNE). El término gastroenteritis frecuentemente utilizado, difiere en la afección patogénica de esta enfermedad, porque no ocasiona daño alguno en la mucosa gástrica. La afectación específica acontece en los enterocitos de los extremos de las vellosidades del intestino delgado, alterando sus funciones inherentes a la hidrólisis de disacáridos, absorción, transporte de agua y electrólitos, provocando un desequilibrio en la relación entre absorción y secreción de líquidos, además de una mala absorción de carbohidratos complejos como la lactosa <sup>6</sup>. Las biopsias a este nivel muestran grados variables de acortamiento de las vellosidades e infiltrado de células redondas en la lámina propia <sup>9</sup>.

El Primer paso es el contacto viral con el enterocito; se manejan dos teorías para el ingreso del virus al citoplasma: por endocitosis, en la que la VP4 juega un rol muy importante ya que esta molécula, una vez activada, reconoce a un receptor específico de membrana (aún no ha sido determinado en los enterocitos humanos). La segunda teoría

es la de penetración directa, con ingreso del virus hasta la capa interna, para liberar al core.

Segundo paso: Una vez dentro del citoplasma el endosoma que contiene al virus se fusiona con los lisosomas los cuales con sus enzimas proteolíticas provocan la hidrólisis de la capa proteica (VP 6), dejando libre en el citoplasma al core viral.

Tercer paso: Una vez liberado el core viral es necesario que se active el RNA polimerasa viral (Transcriptasa o VP 1 contenida en el core) que produce RNA mensajeros que realizan copias de los 11 segmentos del RNA viral; éstos contienen los genes que van a codificar cada una de las proteínas estructurales y no estructurales (NSP 1 y la NSP 3) que se acumulan en el citoesqueleto y ensamblan el precore; todo lo anterior ocurre después de ocho horas, en el citoplasma del enterocito, para formar en definitiva el viroplasma, mismo que se transforma en el core definitivo con intervención de la NSP 2 y la NSP 5.

Cuarto paso: Posteriormente la NSP 4 provocaría cambios en la permeabilidad de la membrana del retículo endoplásmico rugoso, marcando un incremento en la permeabilidad al calcio, es así como terminaría el ciclo de replicación del virus, liberándolo al lumen intestinal por lisis celular <sup>6</sup>.

## INMUNIDAD

La respuesta inmunitaria contra rotavirus es compleja y redundante: hay mecanismos innatos, celulares y humorales que contribuyen a eliminar la infección. La observación de que la infección por rotavirus naturales, tanto sintomática como asintomática, proporciona una protección parcial contra episodios posteriores de gastroenteritis por rotavirus ha guiado el desarrollo de la generación actual de vacunas <sup>11</sup>. La protección contra cuadros diarreicos posteriores moderados o graves por rotavirus fue del 87% tras una infección natural de cualquier gravedad y del 100% después de dos de estas infecciones La infección induce una respuesta que comienza con la producción de anticuerpos IgM y más tarde IgA e IgG <sup>13</sup>.

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La infección por rotavirus puede ser asintomática. La severidad de las manifestaciones clínicas dependen del serotipo o subtipo y también de la edad, siendo en los neonatos asintomáticas en general por las consideraciones ya mencionadas antes; los prematuros pueden tener cuadros severos que llegan incluso hasta la enterocolitis, asignándole hasta un 40% de la etiología <sup>15</sup>. El Rotavirus tiene un periodo de incubación de uno a tres días, provocando un síndrome clínico conocido como enteritis viral que varía de una diarrea leve a severa que ocasiona deshidratación a veces fatal <sup>9</sup>. Cabe mencionar que puede existir una infección simultánea con dos o más cepas diferentes de Rotavirus, tras la exposición de infantes a ambientes altamente contaminados. Los vómitos se han reportado como síntoma importante en la infección con una duración aproximada de 2 a 4 días. Con frecuencia los vómitos aparecen primero que la diarrea, pero esta última se mantiene por más tiempo. Se ha reportado su presencia hasta en el 75% de casos. La diarrea tiene una duración aproximada de 3 a 6 días, con una frecuencia de evacuatoria de 2 a 8 veces por día, de carácter acuoso, sin flema ni sangre, excepto en prematuros en los que puede tener carácter disentérico; en casos severos se presenta una deshidratación generalmente isotónica. La fiebre usualmente es de corta duración (no más de dos días), puede presentarse fiebre de más 39° Entre otros síntomas encontramos al dolor abdominal leve; algunos niños presentan manifestaciones respiratorias superiores y con menos frecuencia, manifestaciones sistémicas como cefalea, mialgias, convulsiones y meningoencefalitis <sup>11</sup>.

En general las complicaciones y muerte se deben a deshidratación severa, desequilibrio hidroelectrolítico y acidosis, ya que la infección por rotavirus es más severa que otros agentes virales <sup>13</sup>.

## DIAGNOSTICO y DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

En la mayoría de los casos se puede establecer un diagnóstico satisfactorio en función de las características clínicas y epidemiológicas (estación del año, contacto con pacientes

infectados) <sup>9</sup>. El análisis de inmuno absorción ligado a enzimas (ELISA), que ofrece una sensibilidad y especificidad mayores del 90%, permite detectar el rotavirus de grupo A, calicivirus y los adenovirus entéricos en muestras fecales. También se dispone de análisis de aglutinación con látex para los rotavirus del grupo A, pero son menos sensibles que el ELISA. Las herramientas de investigación son la microscopia electrónica de las heces, la reacción en cadena de la polimerasa de ARN para identificar los antígenos G y P, y el cultivo, estudio que se realiza en nuestro medio sobre todo en casos de duda y eventual sospecha de epidemia. Los casos dudosos se pueden estudiar con microscopía electrónica de heces, electroforesis de RNA, hibridación del ácido nucleico <sup>11</sup>.

Dentro los datos de laboratorio en el examen de heces no se encuentran hematíes, ni leucocitos. Otro dato importante es la acidosis en la deshidratación isotónica, deshidratación con una densidad urinaria elevada, leucocitosis. La presencia de azúcares reductores en evacuaciones orienta hacia una intolerancia a la lactosa <sup>6</sup>.

El diagnóstico de gastroenteritis vírica siempre se debe cuestionar en los pacientes con fiebre alta o persistente, sangre o leucocitos en las heces, o vómitos graves persistentes o biliosos (sobre todo si no existe diarrea) el diagnóstico diferencial se debe realizar con las infecciones digestivas producidas por otros microorganismos, sobre todo enterotoxigénicos que también originan diarrea acuosa y en casos complicados, incluso con cuadros quirúrgicos <sup>12, 13</sup>.

## TRATAMIENTO

Dado que la gastroenteritis por rotavirus en general es auto limitada y la deshidratación representa la principal causa de morbilidad y mortalidad, la rehidratación y el restablecimiento del equilibrio hidroelectrolítico constituyen el tratamiento fundamental. Las soluciones de rehidratación oral (SRO) son eficaces en el tratamiento de la deshidratación producida por esta enfermedad, aun en presencia de vómitos moderados, y resultan preferibles a la rehidratación intravenosa en los casos leves o moderados, la OMS recomienda una solución de menor osmolaridad (245 mOsm/l). La terapia de rehidratación básica se tiene que centrar los planes de rehidratación A, B y C según

requiera el caso y cuidando el estado nutricional del paciente, preservando la lactancia materna, si el niño la recibe.

No existe tratamiento específico antiviral de eficacia probada; las siguientes consideraciones pueden ser orientadoras, sin ser definitivas:

La OMS recomienda el uso de Zinc, ya que en un estudio clínico probó reducir la duración de la diarrea.

La leche materna con sus factores protectores como la IgA tipo específica, la IgSc o inmunoglobulina anti rotavirus y la lactaderina, fija específicamente la partícula viral e inhibe su replicación y por consiguiente representa una disminución o ausencia de los síntomas.

El calostro hiperinmune de vacas inmunizadas con rotavirus humano: reduce la severidad y duración de la diarrea.

Los Probióticos (usados tempranamente) pueden acortar la duración de la enfermedad. Rebecadotriilo: (un inhibidor de la encefalinas) inhibe la hipersecreción y disminuye la duración de la enfermedad <sup>6</sup>.

La administración oral de inmunoglobulinas no está indicada de forma rutinaria, pero puede usarse para tratar cuadros crónicos de diarrea por rotavirus, inmunodeficiencia o prematuros, en los que la vacunación tiene pocas probabilidades de ser eficaz <sup>11</sup>.

Los antidiarreicos además de no haber demostrado eficacia, pueden producir efectos colaterales que dificultan la interpretación del cuadro clínico.

El empleo de antieméticos, incluyendo el Ondansetrón, es bastante controversial, debido a sus potenciales efectos adversos, que incluyen reacciones alérgicas, sedación y síntomas extrapiramidales.

El uso de antibióticos está reservado para los casos en los que se sospeche o se demuestre coinfección bacteriana o parasitaria <sup>12</sup>.

## PREVENCIÓN

Una buena higiene de manos reduce el riesgo de infección por esta patología. Un estudio sobre la sobrevivencia de este virus en las manos del personal de salud señala que puede mantenerse por más de 4 horas con mejor sobrevivencia que algunos virus respiratorios. Se encontró también que este agente viral es resistente a la mayoría de los jabones comúnmente empleados y también a algunos antisépticos en hospitales, esta afirmación tendría como sustento el estudio realizado de Ansari y colaboradores en 1989 quien después de infectar con una suspensión fecal con rotavirus las manos de adultos voluntarios, los sometió a lavados con diferentes productos, observando una reducción de este agente en un 99,9% si se utilizaba alcohol al 70%; 98,9% al usar clorhexidina con alcohol al mismo porcentaje; 86,9% empleando jabón líquido corriente y 85,5% al lavarse con agua corriente <sup>16</sup>.

Promoción de la lactancia materna, aunque no impide la infección, parece atenuar la enfermedad, por lo que estimular su empleo en la alimentación de los niños podría disminuir la incidencia de deshidratación y la consecuente hospitalización de menores de dos años como consecuencia de gastroenteritis aguda por rotavirus. La lactancia materna a través de la lactaderina protege contra la infección sintomática por rotavirus en un 50% en los menores de 6 meses y 40% en menores de 1 año.

La prevención de esta enfermedad aún depende de la inmunidad adquirida por la exposición natural a este virus. Se recomiendan las medidas generales para lograr la interrupción de la cadena de transmisión del virus. Los niños con diarrea por rotavirus, en los que sus heces no pueden ser retenidas por los pañales o por el uso del baño, deben ser excluidos de concurrir a la guardería hasta que finalice la diarrea.

## VACUNA

El desarrollo de la vacuna nace por la necesidad imperiosa de disminuir las tasas alarmantes de mortalidad infantil asociadas a este virus. La primera vacuna contra rotavirus se fabricó de tres cepas reordenadas de la VP7 (G1, G2, G4) de origen humano

y una cepa no alterada que corresponde a un rotavirus de macaco (G3) antigénicamente similar a la G3 humana; cada dosis de vacuna liofilizada contenía  $1 \times 10^5$  unidades formadoras, de placas de cada una de las cuatro cepas, además de 2,5 ml de un disolvente como es el citrato-bicarbonato, denominada vacuna tetravalente de rotavirus Rhesus (Rotashield) y aprobada por la agencia de Administración de Drogas y Alimentos (FDA) en 1998, se incorpora en el calendario de vacunas de EE.UU. y retirada del mercado en 1999 por su asociación con la invaginación intestinal en 1:10.000 vacunados (Tabla No. 1) <sup>11</sup>.

Se observó en estudios experimentales que las cepas G3 de rotavirus de Macaco mulatta (RRV, por sus siglas en inglés), evaluadas en ratones, se reproducen fuera del intestino e inducen enfermedades como hepatitis y atresia biliar. La RRV es la misma cepa del rotavirus que se utilizó en la vacuna de RotaShield. Se plantea la hipótesis que usando cepas que se reproducen en tejidos fuera del intestino, como experimentalmente se empezó a demostrar, la invaginación intestinal pueda controlarse. Una vacuna "ideal", debería: ser de origen humano contra rotavirus, remedando cambios biológicos similares a la infección natural e inmunizando sin inducir gastroenteritis; presentar antígenos más relevantes que las vacunas previas de re apareamiento animal, ser más eficiente, proteger contra enfermedad moderada o severa, evitar la hospitalización, reducir la mortalidad y el impacto socioeconómico de la enfermedad <sup>29</sup>.

En América Latina entre los años 2000-2002 un grupo latinoamericano de diez países estudió la epidemiología del rotavirus, encontrando que a los seis meses de edad, 18% de los niños ya había presentado un episodio de infección por este virus; a los 12 meses, 54%; y a los 24 meses, 90% de la población infantil latinoamericana ya había tenido su primera infección por rotavirus. Analizando por país se encontró que el país con menos infección antes del año de edad era Chile con un 38%; la tasa va en aumento hasta llegar a Venezuela, donde 75% de los lactantes tienen una infección por este virus en el primer año de vida <sup>18</sup>.

Tabla N° 1 - Características de las vacunas licenciadas anti rotavirus

Cepa	Serotipo(s)	Institución	Origen de cepa	Etapa de desarrollo
"Virus Animal"	LLR P[12]G10	Inst. Lanzhou	China Oveja	Licenciada en China
	NCDV P6[1]G6	SmithKline	Bovino	Detenido
"Virus humanos"	85-12 P1A[8]G1	GSK Rotarix®	Humana atenuada	Licenciada
	RV3 P2A[6]G3	U. Melbourne	Neonatal	Fase II
	116E P8 [11]G9	Bharat Biotech, India	Neonatal	Fase I
"Virus reordenados"	RRV-humano G1-G4 P5B[3]	Wyeth Rotashield(RRV-TV)	Simio - Humano	Retirada
	WC-3-humano G1-G4, P1A[8]	MSD RotaTeq®	Bovino – Humano	Licenciada
	UK-humano G1-G4, P7[5]	NIH	Bovino – Humano	Fase II

Fuente: Publimed-Medline, Vacuna contra el Rotavirus, 2006 <sup>14</sup>.

Las vacunas licenciadas:

Rotateq® pentavalente de origen humano-bovino a virus vivos de administración oral, es de Merck Sharp & Dohme (MSD), fue estudiada a finales del 2005 sobre todo en Finlandia, EEUU y algunos países latinoamericanos. Es una vacuna que tiene especificidad contra cinco serotipos humanos: G1, G2, G3, G4 y P1, producto de un proceso de recombinación genética de una cepa bovina WC3 que, al inocularse en un medio de cultivo celular con un rotavirus humano, permite que se integren los genes que codifican proteínas de superficie específicas de rotavirus humano y utilizando anticuerpos monoclonales para suprimir la expresión de otras proteínas obteniendo finalmente un rotavirus (con VO4 y VP) de 5 serotipos de rotavirus humanos. Requiere 3 dosis la primera al segundo mes la

segunda al cuarto mes y la tercera al sexto mes, se puede administrar simultáneamente con otras vacunas. El estudio más importante en 70.000 niños muestra, en período más crítico (ventada de 42 días luego de cualquiera de las tres dosis), 6 casos de invaginación en vacunados vs. 5 casos en el grupo placebo; en seguimiento hasta dos años se halló 15 casos de invaginación en el grupo placebo y 12 en vacunados; las hospitalizaciones y visitas de urgencia por rotavirus, disminuyeron en un 93%; la protección reportada contra cualquier tipo de severidad de la enfermedad fue de 74% y 96% contra gastroenteritis grave, con protección significativa contra serotipos G1 y G2. No se pudo demostrar protección contra G3, G4 ni G9<sup>8</sup>.

Otro estudio, en lo que respecta a eficacia, realizó una vigilancia estricta de todo caso de gastroenteritis aguda de los serotipos G1–G4, del rotavirus tras la vacunación fue del 74,0% con intervalos de confianza del 95%. Contra episodios de gastroenteritis severa que fue de 98,0% (intervalo de confianza del 95%); así como un 86% de eficacia en la prevención de hospitalizaciones por Rotavirus (Tabla no. 2)<sup>19, 14</sup>.

Rotarix®, es monovalente de origen humano, a virus vivo atenuado de administración oral, desarrollada por Glaxo Smith Kline (GSK), que usó el serotipo P1A [8] G1 de mayor prevalencia mundial. Demostró que con dos dosis proveerán protección contra rotavirus naturales G1, G3, G4, G9 y posiblemente G2. Se aprobó para su uso en Brasil, Argentina, y a la fecha en el resto de países de Latino América, África y Europa. Requiere dos dosis, la primera a las 6-14 semanas y la segunda a las 14- 24 semanas, con intervalo mínimo de 4 semanas; se puede administrar simultáneamente con otras vacunas igual que la anterior. Se han desarrollado estudios con esta vacuna en Canadá, Europa EEUU, África y Latino América de los que se puede resumir los siguientes resultados: adecuada respuesta inmune (IgA sérica) superior a 60%; baja reatogenicidad en relación al placebo; protección contra diarrea grave entre 86 a 90%; evita hospitalizaciones hasta en el 79% (estudio latinoamericano); protección contra serotipo G1 (en su mayoría P1A [8] G9) fue de 89%. En 9670 casos vacunados se presentaron 3 casos de invaginación intestinal y un caso en 3600 placebos (Incidencia de 0,06 en ambos grupos). En un estudio de 63.000 niños en 11 países latinoamericanos seguidos por 6 meses mostraron 16 casos en placebos y 9 en vacunados de un total de 31.673. Durante la ventana de seguimiento post vacuna de 30 días, 7 casos en el grupo placebo y 6 en vacunados. Finalmente, los vacunados tuvieron necesidad menor de internación y la protección global

contra gastroenteritis grave (definida por necesidad de rehidratación y el score clínico de Vesikari) fue de 85% <sup>8</sup>.

En un estudio de cohorte de 20.000 niños hasta el año de edad se determinó protección los serotipos G1, G3 y G9; Para G2 hubo reducción no significativa y se presentaron 3 casos graves por G4. En cuanto a la eficacia por serotipos demostró 91% contra G1, 100% contra G-9, 88% contra G-3 y 45% contra G-2. Esto demuestra que además de la protección específica contra G1, confiere protección cruzada importante contra otros serotipos prevalentes. En conclusión, Rotarix es una vacuna efectiva en prevenir gastroenteritis por Rotavirus contra serotipos G-1 y no G-1 <sup>14</sup>.

Efectos secundarios comunes: diarrea, vómitos, irritabilidad, escurrimiento nasal y disfagia, tos y otitis <sup>19</sup>.

Los países que introdujeron la vacuna Rotarix (GSK) son: Brasil, El Salvador, México, Panamá, Venezuela y Guatemala. Los países que introdujeron la vacuna Rotateq (Merck) son: Nicaragua, los Estados Unidos y Guatemala. El esquema de vacunación utilizado en estos países es el siguiente: Rotarix (dos dosis) a los 2 y 4 meses de edad. Rotateq (tres dosis) a los 2, 4 y 6 meses de edad. El intervalo entre la primera y segunda dosis es de 4 a 8 semanas, recomendado 8 semanas. La edad máxima para la segunda dosis es de 6 meses, en algunos países 5 meses y 29 días. La administración puede ser simultánea con: OPV, DPT, HIB y HVB <sup>20</sup>.

De acuerdo con los estudios realizados, la vacuna monovalente y pentavalente, han demostrado seguridad y eficacia para evitar la diarrea grave y la muerte por esta causa. Sin embargo, debido a que son vacunas recientes es necesario implementar un sistema de vigilancia donde se reporten todos los eventos adversos <sup>18</sup>.

En el acta del sexto simposio internacional de rotavirus celebrado en la ciudad de México en 2004 se trataron temas como la eficacia, el costo y la inocuidad de la vacuna contra el rotavirus. Según el simposio las redes de vigilancia epidemiológica registran 608,000 muertes anuales en todo el mundo <sup>21</sup>.

Tabla N° 2 - vacunas licenciadas

ROTARIX (GSK)	ROTATEQ (MSD)
• Vacuna monovalente G1P <sub>2</sub>	• Virus vivos atenuados humanos antigénica de 5 virus humana – bovina
• Eficacia contra cualquier forma de diarrea 73 a 90%.	• Eficacia contra gastroenteritis por rotavirus grave 85%.
• Virus que se excreta en las heces.	• Excreción en las heces del 6,8%.
• 2 dosis	• 3 dosis.
• Eficacia contra cualquier forma de diarrea 74%.	• Eficacia contra gastroenteritis por rotavirus grave 98%.
• Virus atenuados genética recombinante	-Vacuna pentavalente P1, G1, G2, G3, G4.
• Respuesta inmunoglobulinas IgA sérica y en heces.	• Respuesta inmunoglobulinas IgA sérica y en heces 94% de respuesta y 83,8% incremento de 3 veces los niveles de IgA después de al menos la primera dosis.

Fuente: Matías N, Rodríguez R, Gómez D, Hurtado CA ¿Por qué una vacuna contra rotavirus? <sup>22</sup>.

En 1999, la invaginación intestinal surgió como un problema presunto en relación con la vacuna, lo cual produjo el retiro de RotaShield, la primera “vacuna antidiarreica”, del mercado estadounidense. A partir de entonces, los investigadores han mejorado su entendimiento del riesgo real de invaginación intestinal a raíz de RotaShield. Se ha revisado ese riesgo a la baja drásticamente, de 1 en 2.500 niños vacunados a 1 en 20.000 – 40.000 casos. Esto se compara a un riesgo de muerte por rotavirus mismo de 1 en 250 para algunos de los países más pobres. Por otra parte, según se informó en el simposio, el riesgo se correlacionó claramente con la edad del niño al momento de la primera vacunación. Los niños vacunados en los primeros tres meses de vida tuvieron un riesgo tangiblemente menor de invaginación intestinal que los niños que recibieron la primera

vacunación entre los 4 y los 9 meses de vida. Finalmente, esto hizo que muchos en el simposio recomendaran limitar la primera dosis de vacunación con las vacunas nuevas a lactantes menores de 90 días de vida <sup>23</sup>.

Para 2008 países como Canadá, Estados Unidos, México, El Salvador, Panamá, Nicaragua, Venezuela, Ecuador y Brasil introdujeron las vacunas RotaTeq y Rotarix simultáneamente con la vacuna contra el neumococo <sup>18, 20</sup>.

En nuestro país antes de la vacuna se registraba una alta tasa de mortalidad <sup>5</sup>, y brotes epidémicos. El año 2010 fue el que registro la mayoría de casos de mortalidad y morbilidad, fueron cerca de 6,600 casos registrados. Por lo que la CDC realizo en nuestro país una vigilancia centinela durante los años 2004 a 2011, con el objetivo de tipificar los serotipos y genotipos prevalentes en el país, los más frecuentes fueron G1, G2, G3, G4 y G9, los genotipos identificados están incluidos en los dos tipos de vacunas <sup>3, 4, 24</sup>.

El programa nacional de inmunizaciones introdujo la vacuna Rotateq con el mismo esquema de administración recomendado por la FDA, simultáneamente con la vacuna pentavalente y polio a los 2, 4 y 6 meses. A mediados de 2010 se introdujo Rotarix cuyo esquema es de dos dosis a los 2 y 4 meses también de manera simultánea con la vacuna pentavalente y polio<sup>30</sup>. Según el programa se logró el 100% de cobertura acumulada con la primera dosis, 75% con la segunda dosis, y el 58% con la tercera dosis en toda la república durante 2010 <sup>25</sup>. Sin embargo luego de introducida la vacuna, aun se presentaron repuntes de casos sobre todo en las aéreas del nororiente del país que luego fueron disminuyendo <sup>26</sup>.

El presente estudio pretende indagar la incidencia del rotavirus, cuales son las características epidemiológicas que presenta el paciente que enferma de diarrea por rotavirus a pesar de tener vacunación completa y con qué severidad se presentan los cuadros diarreicos.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 GENERAL

Determinar las características epidemiológicas de pacientes con enfermedad diarreica por rotavirus que tienen vacunación completa.

#### 3.2 ESPECIFICO

3.2.1. Identificar características epidemiológicas de los pacientes que presentaron diarrea por rotavirus con vacunación completa, sexo, edad, estado nutricional y procedencia.

3.2.2. Determinar la incidencia de la enfermedad diarreica por rotavirus en pacientes vacunados entre las edades de 8 meses a 3 años.

3.2.3. Describir el grado de deshidratación de estos pacientes.

3.2.4. Indicar la cantidad de pacientes que requirieron hospitalización.

## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Finalidad del estudio: descriptivo

Secuencia temporal: retrospectivo.

Control de la asignación de los factores de estudio: observacional

### 4.2 POBLACION:

Pacientes pediátricos en edades comprendidas entre 8 meses a 3 años, con diagnóstico de rotavirus, que hayan recibido dosis completas de vacuna contra el rotavirus, visto en los servicios del Hospital Regional de Occidente.

### 4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para fines del presente estudio, se incluyen todos los pacientes vistos o ingresados en los servicios del Hospital Regional de Occidente con diagnóstico de diarrea por rotavirus durante los años 2013 a 2015.

### 4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Casos de rotavirus confirmado mediante prueba antigénicas.
- Pacientes con cualquier tipo de deshidratación.
- Edades comprendidas entre 8 meses a 3 años.
- De ambos sexos.

- Vistos en los servicios del Hospital Regional de Occidente.
- Que hayan recibido las dosis completas de la vacunación.

#### 4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Casos de rotavirus no comprobados.
- Diarrea de otra etiología.
- Fuera del rango de edad.
- Vacunación incompleta o sin vacunación.

#### 4.6 VARIABLES:

- Edad
- Sexo
- Estado nutricional
- Procedencia
- Incidencia
- Grado de deshidratación.

#### 4.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Tabla N° 3 Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
EDAD	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo	Edad en meses	Cuantitativa	8 -12 meses 13 - 24 meses 25 – 36 meses
SEXO	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en mujer u hombre	Femenino Masculino	Cualitativa	Femenino Masculino
ESTADO NUTRICIONAL	Balance entre las necesidades e ingesta de energía y nutrientes	Desnutrición leve, moderada o severa	Cualitativa	Peso, talla y edad calcular puntuación Z
PROCEDENCIA	Lugar de residencia	Municipios de Quetzaltenango	Cualitativa	Número de casos por municipio.
INCIDENCIA	Proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado	Total de casos vistos	Cuantitativa	Casos vistos durante el tiempo de estudio
DESHIDRATACION	Alteración del plasma y sales en el plasma	Leve, moderada o severa	Cuantitativa	Escala de Gorelik Leve 0-3 pts. Moderada 4-6 pts. Severa 6 o más pts.

#### 4.8 INSTRUMENTOS:

Hoja de recolección de Datos

Programa de computación Excel.

Incidencia: casos nuevos ocurridos durante el periodo de seguimiento.

#### 4.9 DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Se evaluaron a 125 niños Ambos sexo, en edades de 8 meses a 3 años, que acudieron por diarrea aguda y algún grado de deshidratación a los servicios del HRO, luego de confirmar que el agente causal era rotavirus por medio de prueba rápida en heces, se solicitó carnet de vacunación para comprobar la inmunización completa, y se llenó la hoja diseñada para el estudio, con datos del examen físico realizado por el médico responsable y por la información proporcionada por el familiar del paciente quien en la mayoría de los casos era la madre.

#### 4.10 PRESENTACION DE RESULTADOS

Luego de recolectar los datos, estos se agrupan en tablas para su análisis y se calcula el total de pacientes que presentaron la enfermedad durante el periodo de tiempo. Los resultados se presentan en gráficas y tablas por medio del programa Excel.

#### 4.11 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Se solicitará la autorización de autoridades de departamento de estadística del Hospital Nacional de Occidente de Quetzaltenango.

#### 4.12 RECURSOS:

Humanos: se cuenta con la asesoría de Dr. Alex Rodas.

Físicos: instalaciones del Hospital Nacional de Occidente de Quetzaltenango.

Materiales: boleta de recolección de datos y programa Excel.

Económicos: Los gastos económicos cubiertos por el interesado de la investigación.

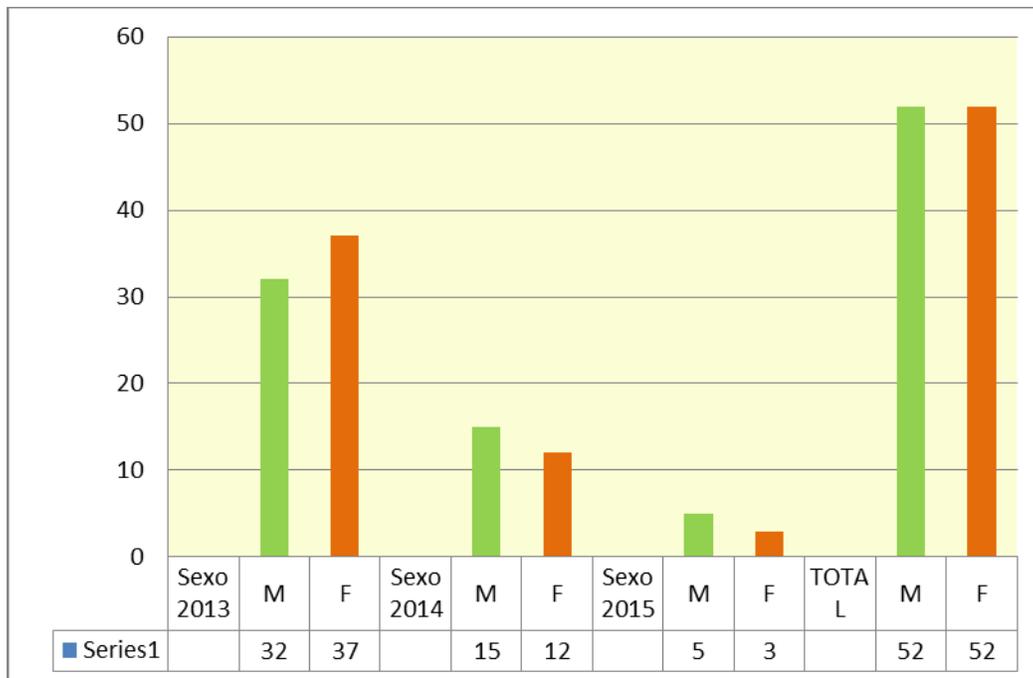
## V. RESULTADOS

El estudio se realizó durante los años 2013 a 2015 en el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” de Quetzaltenango, en el área de emergencia y cunas. Se recolectó la información mediante la boleta descrita, para determinar las características epidemiológicas de los pacientes que presentaron diarrea aguda por rotavirus con vacunación completa, así como la incidencia de la enfermedad durante ese periodo de tiempo.

Los resultados se dividen en dos grupos de pacientes; hospitalizados y no hospitalizados. Estos son los resultados de los pacientes vistos en el servicio de emergencia no hospitalizados:

GRAFICA 1

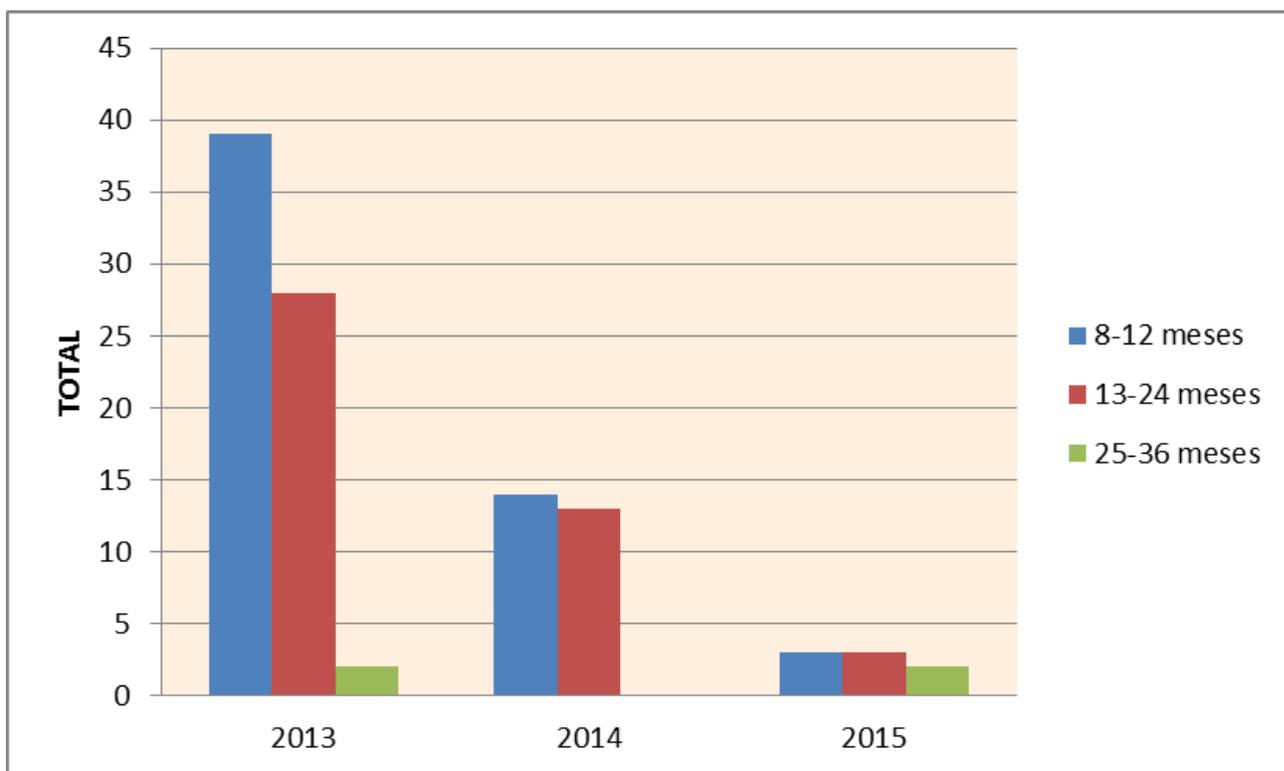
### SEXO (no hospitalizados)



Fuente: boleta de recolección de datos.

GRAFICA 2

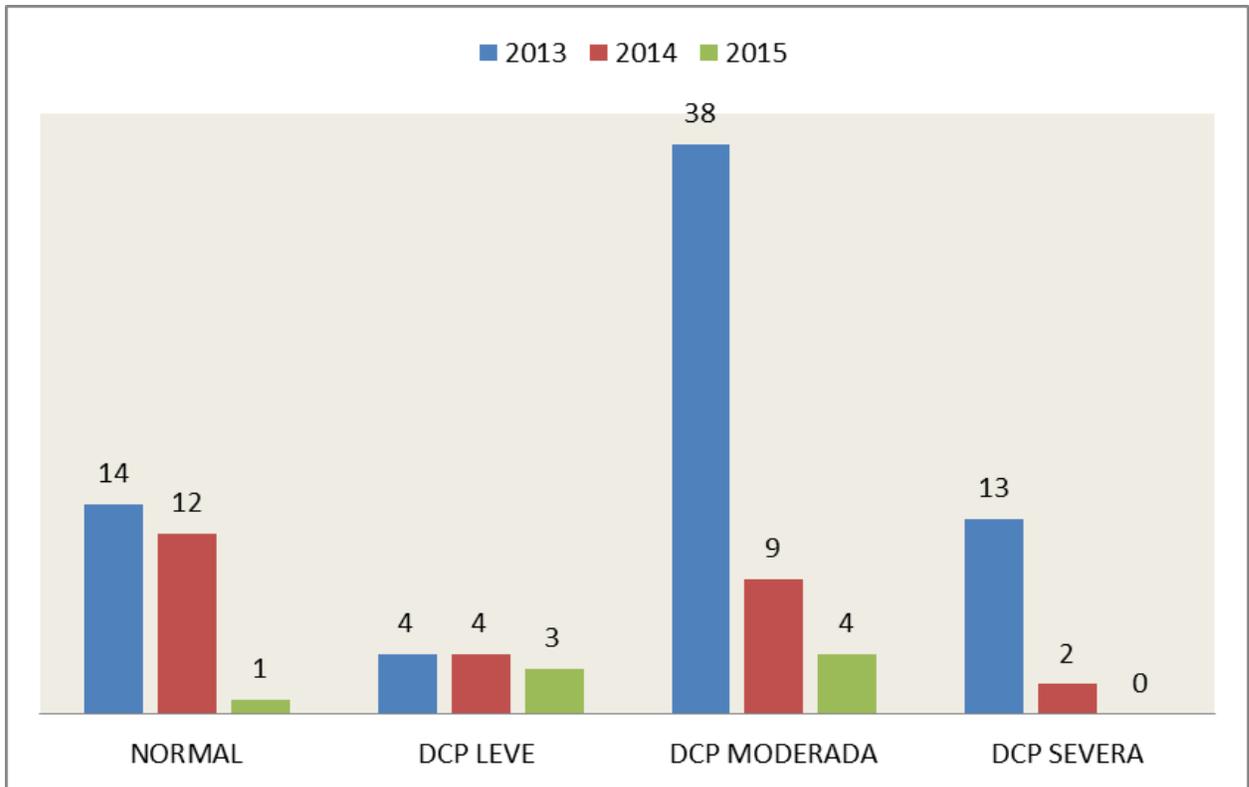
**RANGO DE EDAD (no hospitalizados)**



Fuente: boleta de recolección de datos.

GRAFICA 3

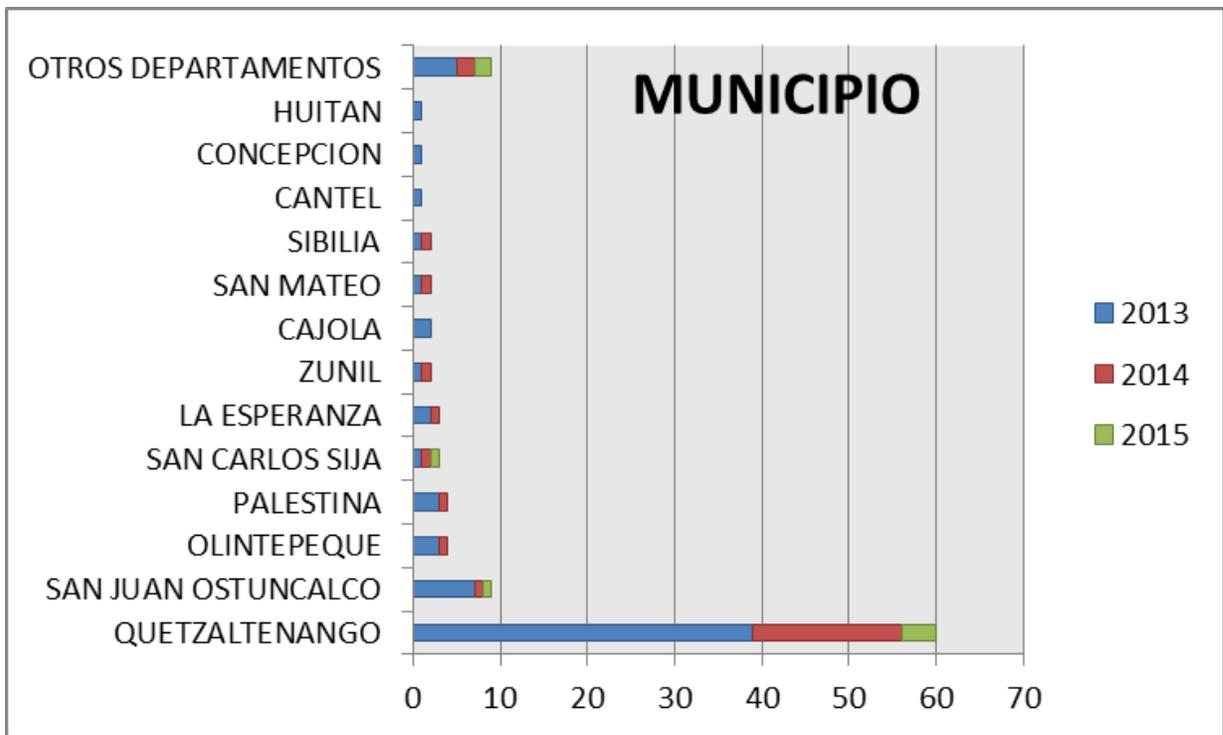
**ESTADO NUTRICIONAL (no hospitalizados)**



Fuente boleta de recolección de datos.

GRAFICA 4

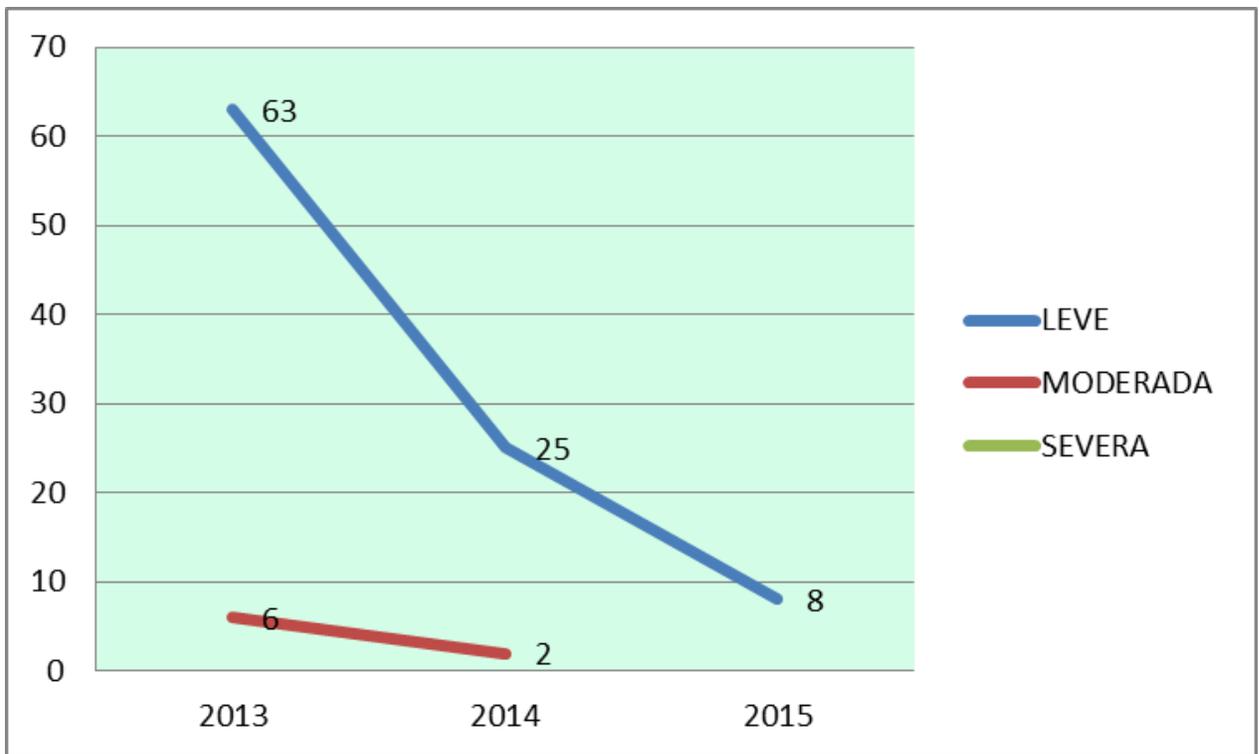
**PROCEDENCIA** (no hospitalizados)



Fuente: boleta de recolección de datos.

GRAFICA 5

**ESTADO DE HIDRATACION (no hospitalizados)**

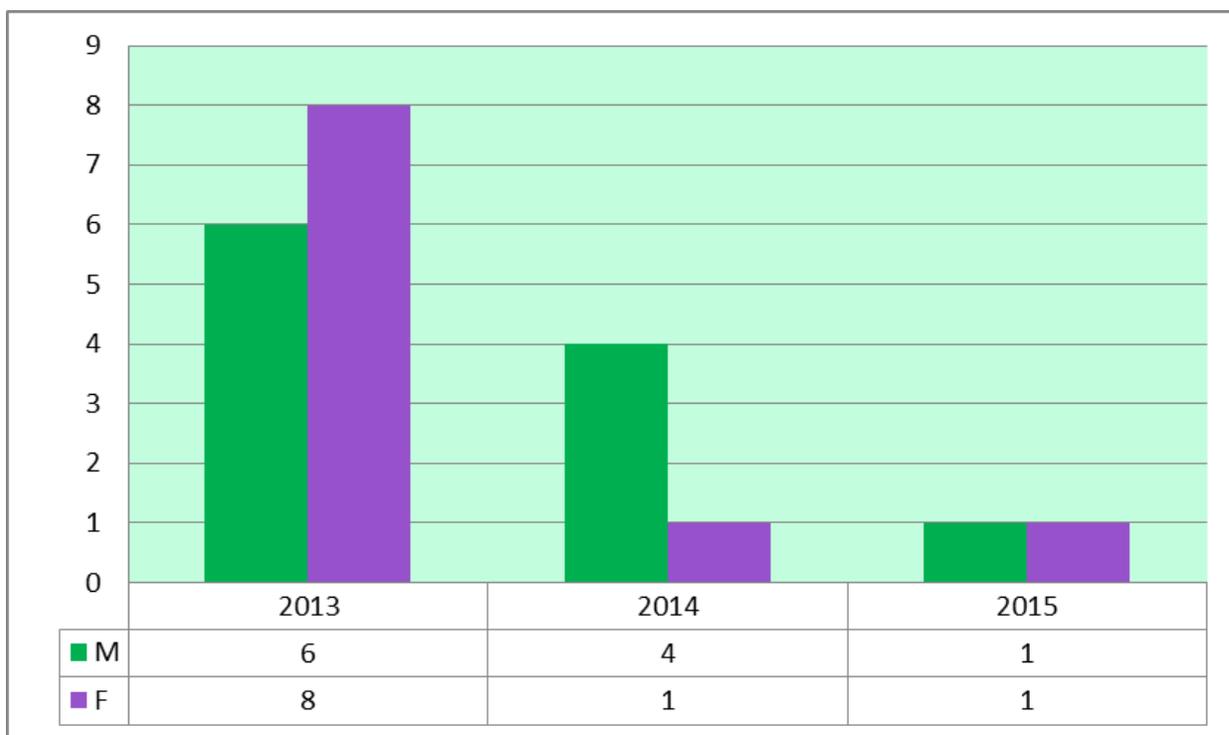


Fuente: boleta de recolección de datos.

Los datos a continuación corresponden a los pacientes vistos en emergencia que requirieron ingreso por su condición al servicio de sala cuna:

Grafica 6

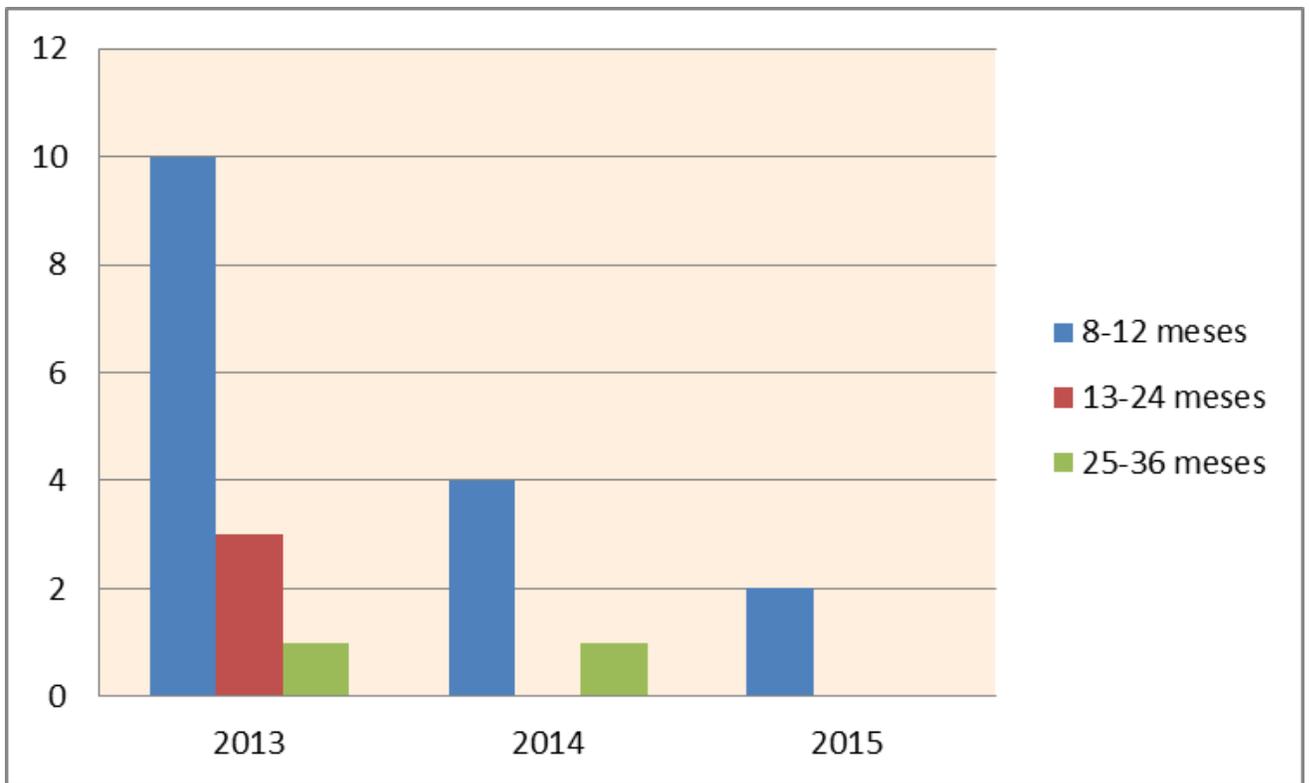
**SEXO** (hospitalizados)



Fuente: boleta de recolección de datos.

Grafica 7

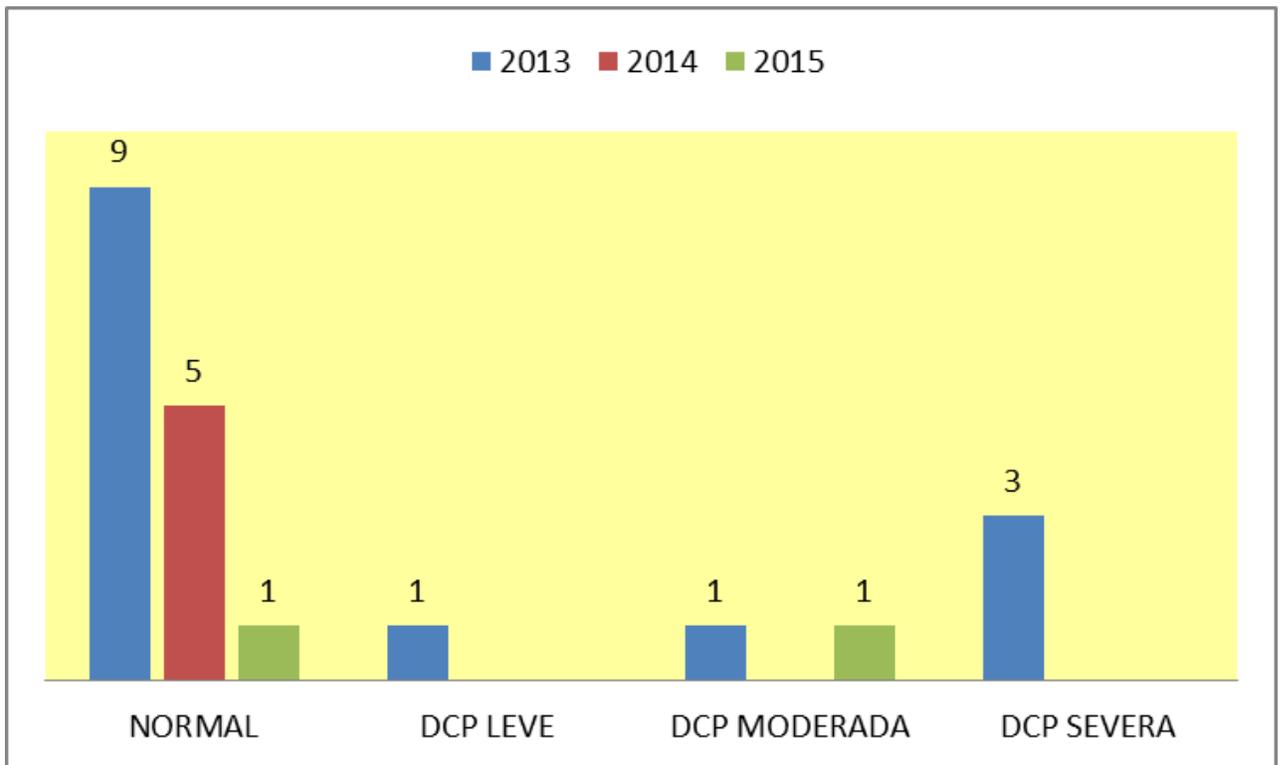
**RANGO DE EDAD (hospitalizados)**



Fuente: boleta de recolección de datos.

Grafica 8

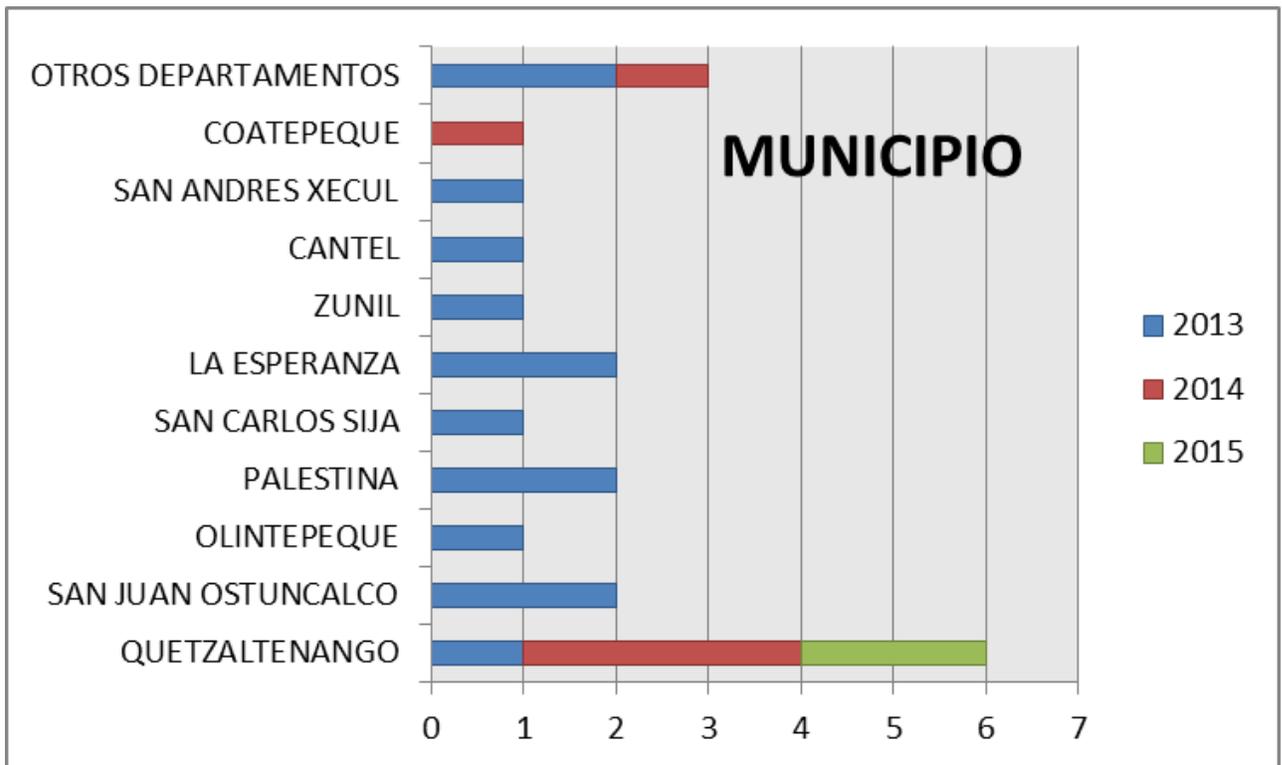
**ESTADO NUTRICIONAL** (hospitalizados)



Fuente: boleta de recolección de datos.

Grafica 9

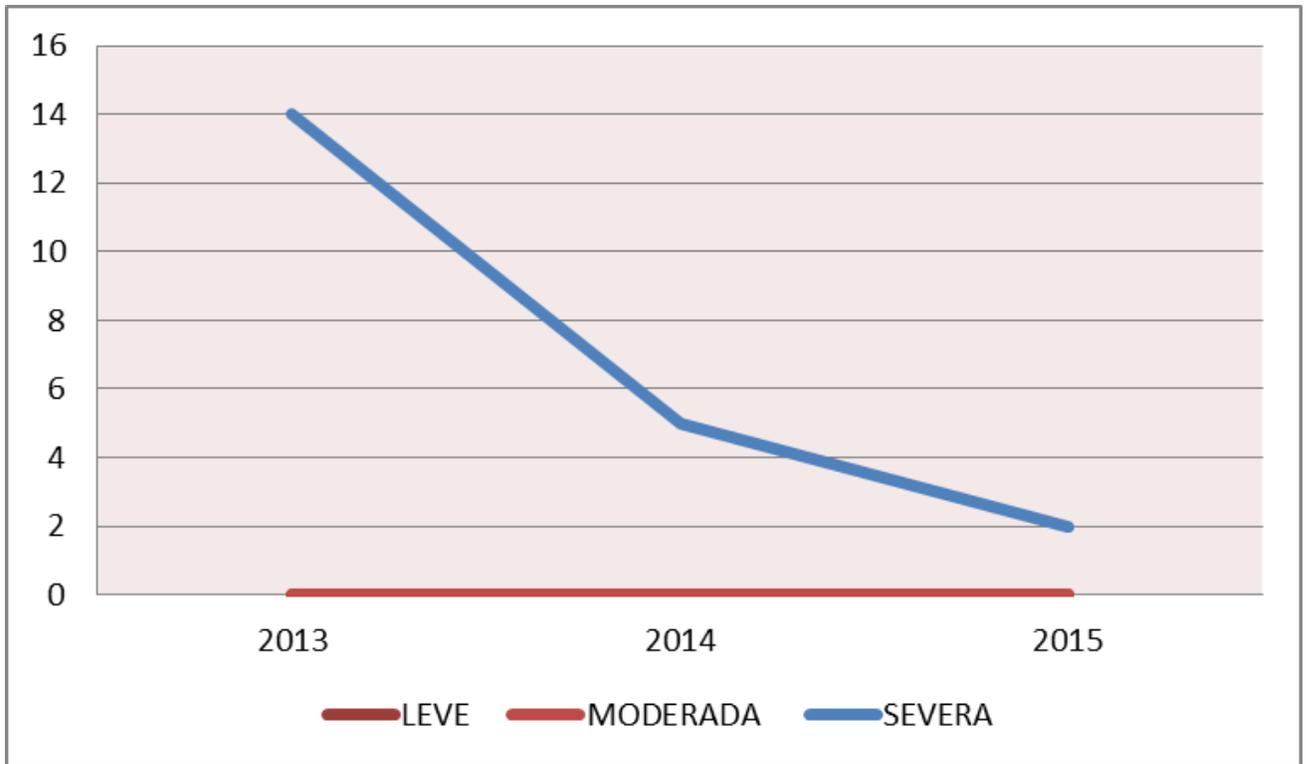
**PROCEDENCIA (hospitalizados)**



Fuente: boleta de recolección de datos.

Grafica 10

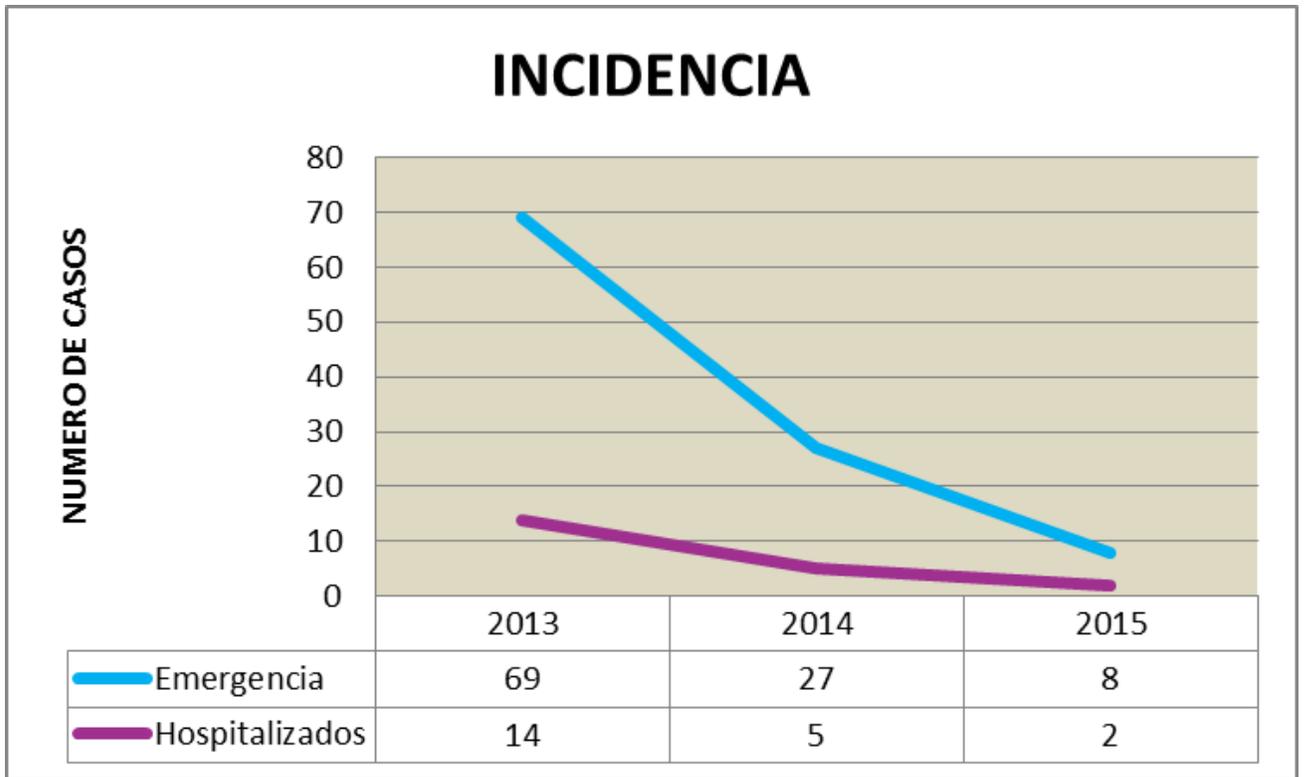
**ESTADO DE HIDRATACION (hospitalizados)**



Fuente: boleta de recolección de datos.

Grafica 11

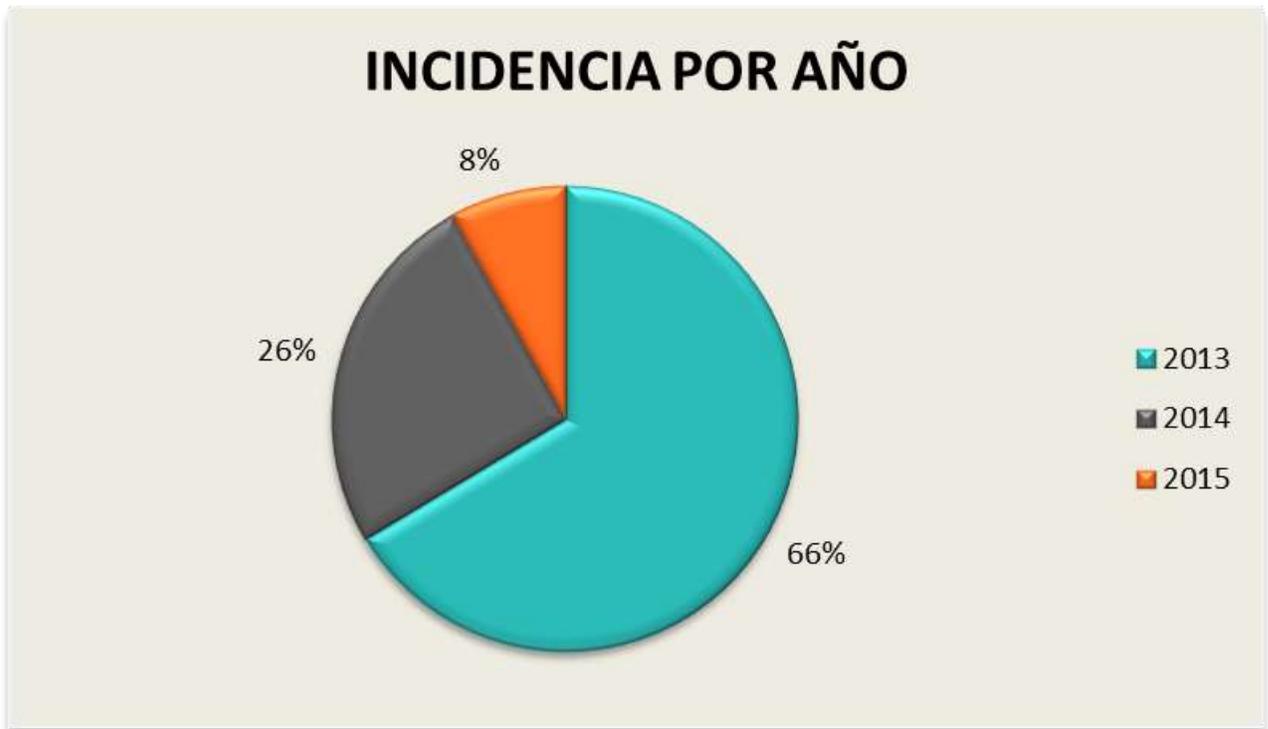
**INCIDENCIA TOTAL**



Fuente: boleta de recolección de datos.

Grafica 12

**INCIDENCIA POR AÑO**



Fuente: boleta de recolección de datos.

## VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

En nuestro país la muerte relacionada a deshidratación por diarrea y otras complicaciones, sigue siendo un problema importante para la población y autoridades de salud, si bien se la logrado la reducción en la última década por medio de la educación a la población y vacunación, la diarrea sigue provocando complicaciones a corto y largo plazo. Por tal razón están incluida en las metas del desarrollo del milenio reducir la mortalidad infantil siendo la diarrea una de las seis principales causas de esta.

El presente trabajo de investigación nace de la interrogante de que luego de la implementación hace 6 años de la vacuna contra el rotavirus en nuestro país, aun se presentan cuadros severos de diarrea por este agente, en niños ya vacunados, entonces ¿cuáles son los factores epidemiológicos de estos pacientes asociados a la enfermedad? Siendo esta la razón para estudiar las características de estos pacientes atendidos en el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” de Quetzaltenango durante los últimos tres años.

Estas características incluyen sexo, edad, estado nutricional y procedencia, además se describe el grado de deshidratación que presentaron al ser atendidos, se representan por separado los pacientes que requirieron hospitalización los cuales se describen más adelante. A continuación se presentan los casos vistos en emergencia no hospitalizados:

La grafica 1 presenta el total de casos según sexo: en donde vemos que durante el año 2013 la prevalencia fue en el sexo femenino con una diferencia de 5 pacientes, luego en el año 2014 y 2015 predomino el sexo masculino con una discrepancia insignificante; en total el número de pacientes fue igual para ambos sexos, un total de 52 paciente mujeres y 52 varones durante los tres años de estudio. Por lo que podemos decir que la enfermedad puede afectar a ambos sexos indistintamente.

La grafica 2 muestra el total de casos según la edad de los pacientes por año, podemos ver que durante el año 2013 se registró la mayor cantidad de pacientes del estudio, un total de 69 casos, durante este año el rango de edad prevalente fue de 8 a 12 meses un total de 39 pacientes que representa el 56.5%, el rango de 13-24 meses representa el 40.5% y el rango de 25 a 36 meses un 3% del total.

Durante el año 2014 se registraron 27 pacientes, un total de 14 pacientes correspondían a la edad de entre 8-12 meses lo que represente el 51.8% y para el rango de 13-24 meses un 48.2%, no se registraron caso de 25-36 meses.

Durante el año 2015 se observó un total de 8 pacientes de los cuales 3 correspondían al rango de 8-12 meses un 37.5%, tres casos en las edades de 13-24 meses un 37.5% y finalmente 2 casos en las edades de 25-36 meses para una estimado de 25% del total.

Lo anterior deja de manifiesto que los pacientes entre 8-24 meses fueron los más afectados, en mayor proporción los menores de un año de edad como lo indica la literatura consultada.

En la gráfica 3 se observan los datos agrupados del estado nutricional del total de pacientes vistos, según las desviaciones estándar de peso para la talla del paciente; un total de 27 pacientes presentaron P/T normal al momento del diagnóstico (26%), 11 pacientes P/T entre 0 a -2 desviaciones estándar (10.5%), 51 de estos diagnosticados con P/T entre -2 a -3 desviaciones estándar , que corresponde a desnutrición aguda moderada (49%), y un total de 15 pacientes presentaron desnutrición aguda severa con -3 o menor desviación estándar para P/T (14.5%), que pone de manifiesto que el estado nutricional deficiente está relacionado al apareamiento de la enfermedad.

La grafica 4 describe el lugar de procedencia de los pacientes, siendo en orden de mayor a menor cantidad; el municipio de Quetzaltenango con 60 casos, seguido de San Juan Ostuncalco con un total de 9 casos, pacientes procedentes de otros departamentos entre ellos Totonicapán, Retalhuleu y San Marcos un total de 9 pacientes, el resto de municipios de Quetzaltenango con un promedio de 3 a 4 paciente cada uno.

La grafica 5 describe el grado de deshidratación que presentaron los pacientes en estudio al momento de la evaluación en emergencia, a través de la escala de valoración de Gorelik; la mayoría de estos presentaron deshidratación en grado leve un total de 96 casos que representa un 92.3%, y un total de 8 pacientes con deshidratación moderada 7.7%, ninguno presento deshidratación severa ya que estos casos requirieron hospitalización y se describen a continuación.

Estos son los resultados de los pacientes que requirieron hospitalización debido principalmente al grado de deshidratación que presentaron al ser evaluados; un total de 21 pacientes fueron ingresados a los servicios del hospital, distribuidos de las siguiente

forma; durante el año 2013 un total de 14 pacientes (66.7%) entre ellos como lo se describe en la gráfica 6 fueron 6 varones y 8 mujeres, durante el año 2014 un total de 5 pacientes (23.8%) de los cuales 4 eran varones y 1 mujer, y finalmente durante el año 2014 se registraron 2 pacientes (9.5%) uno varón y una mujer.

En estos casos el rango de edad mayormente afectado fue de 8-12 meses como se muestra en la gráfica 7 donde un total de 16 pacientes corresponden a esa edad, para el rango de 13-24 meses un total de 3 pacientes y para la edad de 13-24 meses un total de 2 pacientes a lo largo de los tres años de estudio. Esto significa un 76.2%, 14.2% y 9.6% respectivamente para cada rango de edad.

La grafica 8 muestra el estado nutricional de estos pacientes agrupados según su clasificación, donde un total de 15 pacientes tuvieron diagnostico nutricional normal correspondiente al 71.4% de los casos, un paciente con puntuación P/T entre 0 a -2 desviaciones estándar (4.7%), dos pacientes con P/T entre -2 a -3 desviaciones estándar que corresponde a desnutrición aguda moderada (9.5%), y un total de tres pacientes presentaron desnutrición aguda severa con P/T -3 o menor desviación estándar (14.3%) durante el periodo observado.

En la gráfica 9 figuran los municipios de procedencia de estos pacientes, de los cuales el municipio de Quetzaltenango registra 6 casos, seguido de San Juan Ostuncalco, la Esperanza y Palestina de los Altos con dos casos cada uno, procedentes de otros departamentos del país un total de 3 pacientes, y otros municipios aledaños un caso respectivamente.

Como lo muestra la gráfica 10 durante la evaluación inicial de estos pacientes el estado de deshidratación era severo en todos los casos, siendo esta la principal indicación de ingreso.

Las gráficas 11 y 12 muestran la incidencia por año y acumulado total durante el estudio; para el año 2013 se registraron 69 casos vistos en emergencia y se hospitalizaron a 14 pacientes, para un total de 83, durante el año 2014 se conocieron 27 pacientes en emergencia y se hospitalizaron a 5 para un total de 32, para el año 2015 se vieron 8 pacientes en emergencia y 2 pacientes fueron hospitalizados, para un total 10 casos. Los casos de diarrea por rotavirus fueron de 104 pacientes vistos en emergencia y 21 hospitalizados para un total de 125 casos durante los tres años de estudio.

Pertenecer al género femenino ha sido considerado un factor de riesgo ya que está ligado a la cultura, ideología, nivel socioeconómico y religioso en algunos países subdesarrollados, como el nuestro. Respecto al desarrollo de enfermedades infecciosas se ha encontrado que la niña es especialmente vulnerable a la pobreza, violencia, desnutrición, falta de atención médica, que por supuesto se ve reflejado en el apareamiento de enfermedades como la diarrea. En el caso del rotavirus la literatura describe que no hay diferencias entre uno y otro género en la relación entre este y la enfermedad, sin embargo estudios realizados en Suramérica y otras partes del mundo, indican que hay una tendencia significativa en los varones. En el caso de los pacientes estudiados aquí, la enfermedad se presentó en la misma proporción para ambos sexos.

En cuanto a la edad de presentación de la enfermedad diarreica por rotavirus, la literatura e investigaciones hechas acerca del tema, coinciden en que es más frecuente antes del año de vida, debido a principalmente a la inmadurez del sistema inmunitario ya que el lactante depende de los anticuerpos de la leche materna, el bajo nivel de enzimas en el intestino disminuye su capacidad de absorción de nutrientes, mientras que el inicio de la ablactación expone al desarrollo de infecciones, por lo que a mayor edad mayor factor protector. Lo cual coincide con los resultados aquí encontrados ya que la mayoría de pacientes se encontraba en este rango de edad.

El estado nutricional es la piedra fundamental en el desarrollo de la niñez, y esta intrínsecamente relacionado al apareamiento de la enfermedad, los pacientes desnutridos tiene una velocidad de recuperación de la mucosa intestinal lenta, la susceptibilidad de daño prolongado perjudica la absorción de nutrientes y por tanto los pacientes pierden peso lo cual crea un ciclo vicioso difícil de controlar. La mayoría de pacientes en el estudio tenían desnutrición moderada, sin embargo llama la atención que en el grupo de pacientes hospitalizados la mayoría tenía un estado nutricional normal por lo que podemos decir que el estado nutricional no exenta al paciente de presentar diarrea por este agente, sin embargo los pacientes con algún tipo de desnutrición son más vulnerables.

El sitio donde alguien nace, crece, vive y trabaja configura las probabilidades que tiene esa persona de vivir por más tiempo, bien y sana. Si bien las ciudades pueden brindar a sus residentes mejores oportunidades y condiciones de trabajo, y circunstancias culturales y sociales más ventajosas que en áreas rurales, muchos entornos urbanos pueden tener un crecimiento no planificado, inseguridad en las vías públicas, déficit de

viviendas, infraestructuras de servicios públicos desgastadas e ineficientes, dificultades en el acceso a servicios básicos y de salud pública, que ponen en riesgo la seguridad de sus habitantes. Según la OMS, el 88% de las diarreas son producto de la falta de agua potable, saneamiento e higiene deficiente. En el estudio el municipio de Quetzaltenango registro 66 casos, seguido de San Juan Ostuncalco, lo cual concuerda con estas afirmaciones.

Por último se evaluó el grado de deshidratación de estos pacientes al momento del ingreso, con el objeto de registrar la asociación entre vacunación y disminución de la severidad de la enfermedad a través del estado de hidratación, por medio de la escala de Gorelik; en el caso de los hospitalizados todos presentaron deshidratación severa, sin embargo respecto al número de casos totales registrados durante los tres años, la mayoría presento deshidratación leve y fue dado de alta. Por lo que la diarrea por rotavirus luego de la vacunación provoca deshidratación en grado leve, en la mayoría de los casos.

A partir de esos datos podemos inferir en lo siguiente; que el paciente que enferma de diarrea por rotavirus con vacunación completa en nuestra región, tiene las siguientes características epidemiológicas; pertenece a cualquier género, edad entre 8-12 meses, tiene algún grado de desnutrición, vive en zonas urbanas como el municipio de Quetzaltenango y alrededores.

La vacuna redujo considerablemente el grado de deshidratación secundario a la diarrea y lo más destacado fue que la incidencia de la enfermedad disminuyo dramáticamente en los últimos dos años y por ultimo pero no menos importante, no se registró ningún caso de mortalidad asociado a esta causa.

## 6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 La enfermedad diarreica por rotavirus en pacientes vacunados que acudieron al hospital regional de occidente entre los años 2013 a 2015, se presentó indistintamente en el sexo masculino y femenino tanto en el grupo de pacientes vistos en emergencia como en los hospitalizados.

6.1.2 Según la edad se presenta más frecuentemente antes del año de vida, es decir la mayoría de pacientes están en el rango de 8-12 meses, en ambos grupos, la incidencia es inversamente proporcional a la edad, es importante indicar que el 76.2% de los pacientes hospitalizados se encuentra en esta edad.

6.1.3 Como lo menciona la literatura el estado nutricional es uno de los principales factores de riesgo para contraer la enfermedad, esto queda de manifiesto en esta investigación al registrar que en el caso de los pacientes vistos en la emergencia el 49% presentaban desnutrición aguda moderada, y el 14% desnutrición severa. Mientras que en el caso de los pacientes hospitalizados el 71% fueron registrados con estado nutricional normal, y un 14% con desnutrición aguda severa.

6.1.4 La mayoría de pacientes proceden de áreas urbanas siendo el municipio de Quetzaltenango el que registra la mayoría de casos, seguido de municipios aledaños entre ellos San Juan Ostuncalco y la Esperanza, además de un número considerable de pacientes procedentes de otros departamentos.

6.1.5 El 92% de pacientes vistos en emergencia tuvieron deshidratación leve, mientras que el 100% de pacientes ingresados presentaban deshidratación severa, siendo esta condición la principal indicación de ingreso.

6.1.6 Podemos decir que los factores de riesgo para que un paciente desarrolle enfermedad diarreica por rotavirus a pesar de haber recibido inmunización son: tener entre 8 y 12 meses de edad, cualquier género, desnutrido y vivir en el municipio de Quetzaltenango.

6.1.7 La incidencia de la enfermedad diarreica por rotavirus ha disminuido considerablemente a lo largo de los últimos tres años, los resultados de la investigación indican que para el año 2014 la incidencia disminuyó un 62% respecto a 2013 y para el año 2015 los casos disminuyeron un considerable 88% comparado al mismo año.

## 6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Presentar estos resultados a las autoridades de salud a nivel hospitalario, municipal y departamental para tener una panorámica de los casos de rotavirus en nuestra región y realizar las intervenciones correspondientes.

6.2.2 Los datos presentados serán de utilidad a los profesionales de la salud sobre todo pediatras para tener en consideración las características epidemiológicas de los pacientes que enferman por rotavirus a pesar de tener vacunación completa.

6.2.3 El presente estudio puede servir como precedente para futuras investigaciones sobre el tema, y dar seguimiento al grupo de pacientes más afectados para poder estudiar su condición económica, nutricional y entorno.

6.2.4 Mejorar las condiciones de vida de los niños que viven en áreas urbanas donde se registra la mayor cantidad de casos de diarrea y desnutrición. Cumplir con las metas de desarrollo del milenio: entre los que destacan reducir la morbilidad y mortalidad por enfermedades prevenibles en menores de cinco años, seguridad alimentaria, acceso a agua potable y combatir la desnutrición la cual está íntimamente ligada al apareamiento de la enfermedad.

6.2.5 Continuar con las medidas de prevención de diarrea a través de la educación, medidas de higiene y consumo de agua segura, hidratación en casa y reconocer señales de peligro en los niños, ya que la vacuna no garantiza que el niño no tenga diarrea por rotavirus.

6.2.6 Fomentar la vacunación ya que esta reduce la incidencia del rotavirus y el grado de deshidratación si presenta la enfermedad, es decir la severidad.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. R. Ortiz de Lejarazu Leonardo y J.M. Eiros Bouza Farreras Rozman. Medicina Interna. Gastroenteritis víricas [en línea] Madrid: Elsevier; 2010 [citado 1 Mar 2015] Capítulo 293, paginas 2335-2339 disponible: <https://goo.gl/sIOAy8>.
2. Health Day News. Vacuna contra el rotavirus podría salvar a millones de niños en todo el mundo. Rev. HDN [en línea] 2010 [citado 30 Jun 2011] Washington. Disponible en <http://www.healthday.com/espanol/default.asp>.
3. Ventura, Carlos. Magzul, Fernando. Repuntan casos de rotavirus en Toto. Prensa Libre. 14 Mayo Ciudad de Guatemala 2011 Pág. 30; Actualidad nacional.
4. Gonzales Reyes, Aura L. Rotavirus: estudio descriptivo-retrospectivo de niños que fallecieron por enfermedad diarreica aguda reportada como rotavirus durante el brote epidémico reportado enero-marzo 2004 [tesis Medico y Cirujano]. Quetzaltenango, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; tesis 2005.
5. Guatemala. Ministerio de Salud Pública, 2007, Vigilancia Centinela de Diarrea por Rotavirus en Guatemala [en línea] 2007 [citado 20 enero de 2015] Disponible en: [sigsa.mspas.gob.gt/vigilanciacentinela.html](http://sigsa.mspas.gob.gt/vigilanciacentinela.html).
6. Tamayo, Luis. Moren, Berti. Actualización Rotavirus [en línea] Bolivia 2005 [citado 30 Jul 2011] Disponible en: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/chc/v52n1/v52n1a17>.

7. Nicholas J. Talle. Tratado de Gastroenterología 5 ed. Diarrea Aguda [en línea] Madrid: Elsevier; 2010 [citado 5 Ene 2015] Capítulo 15, página 155. Disponible en: <https://goo.gl/9JzTgL>.
8. Nordin J, Anderson R, Anderson R, Garvis M, Kephart K, et. Immunizations Update [en línea] EE.UU: Institute for Clinical Systems Improvement 2012 [citado 1 Mar 2016]. Disponible en: <https://www.icsi.org>.
9. Behrman, Richard E. Robert M Kliegman, Jensen B. Hall y Col. Nelson Tratado de Pediatría. 18 ed. España: Elsevier 2012 vol.1 cap. 262 p.1399.
10. Murray, PR. Rosenthal, KS. Pfaüer, M. Microbiología Clínica. 5 ed. España: Elsevier 2009 cap. 62 p.627-635.
11. Mandell, Douglas y Bennett. Enfermedades infecciosas. Principios y práctica. Rotavirus. [en línea]. España: Elsevier; 2010 [citado 20 Mar 2016] Capítulo 152, páginas 1951-1962. Disponible en: <https://goo.gl/SpJIJO>.
12. Fauc, Braunwald, Kasper, Hauser, Longo, Jameson, Loscalzo. Principios de Medicina Interna Harrison 17 ed. España: Mac Graw Hill 2009 cap.183 p.1205-1208.
13. Feigin, Mary Allen Staat, Mónica Malone McNeal y David I. Pediatric Infectious Diseases. Rotavirus [en línea] EE.UU: Elsevier; 2011 [citado 10 Mar 2016] Capítulo 172, páginas 2176-2195. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/browse/book/3-s2.0-C20101688232>.
14. Soares-Weiser K, Goldberg E, Tamimi G, Leibovici L, Pitan F. Rotavirus vaccine for preventing diarrhea (Review) [en línea] EE.UU: The Cochrane Collaboration 2010 [citado 5 Mar 2016]. Disponible en: <https://www.thecochranelibrary.com>.

15. Simhon, Alberto. Virología de los Rotavirus y Epidemiología [en línea] Bolivia, 2008 [citado 14 Jun 2011] Disponible en: <http://www.gastroenteritisporrotavirus.com>.
16. Ansari S, Sattar S, Springthorpe S, Wells G, Tostowaryk W. In vivo protocol for testing efficacy of hand-washing agents against viruses and bacteria, experiments with rotavirus and Escherichia coli. Nelson Tratado de Pediatría, Appl Environ Microbiol 1989; 55 suppl 3113-8.
17. Uribe-Echeverri. Vacunación contra el Rotavirus; reflexiones desde Atención Primaria [en línea] EE.UU 2007 [citado 5 Jul 2011] Disponible en: <http://www.svnp.es/boletin/39-1-22.pdf>.
18. Pérez, Frena. Gonzales, Rosabel. Salinas, Belén. Rotavirus: Control y vacunas [en línea] Venezuela: UCV 2010 [citado Jul 2011] Disponible en: <http://www.vitae.ucv.ve/pdfs/VITAC3500.pdf>.
19. Food and Drugs Administration, Guía para padres sobre las vacunas [en línea] 2010 [citado 29 Jun 2011] Publicación Científica. Disponible en: <http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm161867.htm>.
20. Organización Panamericana de la Salud. Vigilancia Epidemiológica de diarreas causadas por Rotavirus, Guía clínica [en línea] 2007 [citado 7 Dic 2015] Publicación Científica y Técnica No. 623. Disponible en: <https://goo.gl/stVJ5i>.
21. Velásquez, Raúl. Acta del sexto simposio internacional sobre el Rotavirus. En: Simposio Internacional sobre el rotavirus Julio 2004 ciudad de México, México 2005. pág. 7-22.
22. Matías N, Rodríguez R, Gómez D, Hurtado C. ¿Por qué una vacuna contra rotavirus? Revista mexicana de puericultura y pediatría [en línea]. 2005 [citado 20 Jun 2011]. Disponible en: <http://www.fiesterra.com/mbe/invest/diseño.asp>.

23. World Health Organization. Rotavirus Vaccine Program [en línea] EE.UU 2010, [citado 19 Jun 2011] Disponible en: <http://www.who.int/inmunization/topic/rotavirus/en/>.
24. -----. Centro Nacional de Epidemiología. 20 Semana Epidemiológica [en línea] 2014 [citado 1 Mar 2015] Disponible en: [sigsa.mspas.gob.gt/defunciones-por-ciclos-de-vida.html](http://sigsa.mspas.gob.gt/defunciones-por-ciclos-de-vida.html).
25. -----. Programa Nacional de Inmunizaciones. Lineamientos y Planificación. Guatemala: MSPAS; 2011. p. 9, 23.
26. CDC. Vigilancia centinela rotavirus Guatemala [en línea] 2013, [citado 13 Nov 2015] Publicación Científica disponible en: <https://goo.gl/6vvcOM>.

## VIII. ANEXOS

### 8.1 BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

REGISTRO:

EDAD EN MESES: 8 -12                      13 - 24                      25 – 36

SEXO: femenino                      masculino

PROCEDENCIA: (municipio de Quetzaltenango)

ESTADO NUTRICIONAL: PUNTAJE Z DPC

LEVE                      MODERADO                      SEVERO

DIAGNOSTICO DE DIARREA AGUDA ACTUALMENTE: SI                      NO

VACUNACION CONTRA EL ROTAVIRUS SI                      NO

CUANTAS DOSIS; INCOMPLETAS                      COMPLETAS

SIGNOS DE DESHIDRATACION: asignar 1 punto por cada signo presente.

Elasticidad cutánea disminuida		Deshidratación	
Tiempo de llenado capilar > 2 seg.		Leve 1-2 puntos	
Deterioro del estado general		Moderada 3-6 puntos	
Ausencia de lágrima		Grave 7-10 puntos,	
Respiración anormal			
Mucosas secas			
Ojos hundidos			
Pulso radial anormal			
Taquicardia > 150 pm			
Diuresis disminuida			

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "CARACTERIZACION DEL PACIENTE PEDIATRICO CON ROTAVIRUS Y VACUNACION COMPLETA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE DE 2013 A 2015" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total