



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
HOSPITAL ALEMAN NICARAGÜENSE**

**TESIS**

**Para optar al título de  
Especialista en Pediatría**

Manejo de líquidos en pacientes con Dengue ingresados en Pediatría Hospital  
Alemán Nicaragüense periodo 30 abril 2015 a 31 Diciembre 2017

Autor:

Dr. Milton Alfredo Britton Barillas.  
Residente Tercer Año de Pediatría

Tutor:

Dra. Thelma Vanegas García  
Médico especialista en Pediatría  
Sub especialista en cuidados intensivos pediátricos

Managua, abril 2018

**A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD**

## Indice

Resumen: .....	3
Dedicatoria: .....	4
Agradecimiento:.....	5
Introducción:.....	6
Antecedentes: .....	10
Justificación del estudio:.....	13
Planteamiento del problema: .....	15
Objetivos.....	16
Marco teórico: .....	17
DISEÑO METODOLÓGICO: .....	35
Operacionalización de Variables.....	38
RESULTADOS.....	43
DISCUSIÓN Y ANALISIS .....	48
Conclusiones: .....	53
Referencia bibliográfica:.....	55
ANEXOS .....	59

## **Resumen:**

**Introducción:** La administración de fluidos es uno de los actos terapéuticos que con mayor frecuencia realizan en su práctica asistencial cotidiana los médicos que atienden a pacientes críticamente enfermos. Hay que tener muy presente que los fluidos deben ser administrados con la misma precaución e igual grado de que se tiene para cualquier fármaco.

**Objetivo:** Caracterizar el manejo de líquidos parenterales empleados en pacientes ingresados con Dengue en el servicio de pediatría en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo de 30 de abril del año 2015 a 31 de diciembre del año 2017.

**Material y Método:** Se realiza un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo de corte transversal, en el hospital Alemán nicaragüense en el periodo abril 2015 diciembre 2017.

**Resultados:** En el 89% de los pacientes se utilizó menos de 100cc/kg para reanimación, el 97 % de los pacientes recibió solución salina para reanimación. El 61% de los pacientes recibieron solución de mantenimiento correspondiente al esquema de Holliday Segar, la solución salina 0.9% se utilizó en el 97% de los casos como mantenimiento. No se observó complicaciones hídricas, 1 paciente presentó hiponatremia y 1 paciente presentó hipernatremia.

**Conclusión:** La mayoría de los pacientes recibió solución salina 0.9% para reanimación y mantenimiento, no se observó relación significativa entre el uso de soluciones isotónicas y la aparición de hipernatremia, se observó una relación significativa entre el uso de solución hipotónica para mantenimiento y la aparición de hiponatremia.

## **Dedicatoria:**

Dedico este estudio a mis angelitos, quienes me han acompañado en este arduo caminar, quienes me guían, me enseñan día a día la magia que hay en este mundo, ellos que son fuente de inspiración para haber tomado la decisión de seguir ese bello camino lleno de milagros, donde los líquidos tienen polvo mágico, donde una sonrisa y un abrazo son las mejores gracias que pudiese recibir en un día cansado, a ustedes mis angelitos les dedico este estudio.

## **Agradecimiento:**

Primeramente quiero agradecer a Dios el maestro universal que me ha dado la sabiduría, la fortaleza y tenacidad para enfrentar, sobrellevar y superar las dificultades en este largo y arduo camino diario como es el ejercicio de esta noble carrera.

A mi madre la cual ha sido el ejemplo más grande a seguir en mi vida profesional lo cual me ha impulsado todos estos años a superarme día a día y a servir a mis pacientes con amor.

A mis hermanos de vida que nunca me han abandonado, que han brindado su apoyo, que escuchan, comprenden y aconsejan como lo que somos una verdadera familia.

A mis maestros Dra. Thelma Vanegas, Dra. Brigith Lola, Dra. Tamy Tijerino, Dra. Ana Membreño, Dr. Lester Espinoza, Dr. Walter Nuñez, Dr. Eduardo Lopez y no menos importante Dr. David Gamez, a todos ustedes por creer en mi durante los momentos difíciles e instarme a no rendirme, por confiar sus conocimientos científicos y humanistas en mi persona, pero sobre todo por corregirme guiarme y acogirme en el servicio de pediatría como mi segunda familia.

Por ultimo me gustaría agradecer a mis amigos que adquirí en la residencia, aquellos que vieron en mí a alguien más que un compañero, aquellos de quienes aprendí, con quienes sonreí y me estresé.

A todos gracias por haber estado conmigo en su momento y lugar.

## Introducción:

La administración de fluidos es uno de los actos terapéuticos que con mayor frecuencia realizan en su práctica asistencial cotidiana los médicos que atienden a pacientes críticamente enfermos. Este aporte ocurre en mayor cuantía durante las primeras horas y días de estancia, dado que durante las mismas es cuando se lleva a cabo la reanimación del paciente. Hay que tener muy presente que los fluidos deben ser administrados con la misma precaución e igual grado de conocimiento (indicaciones, contraindicaciones, efectos adversos) que se tiene para cualquier fármaco. En relación con el aporte de fluidos hay 2 cuestiones esenciales que se plantean los clínicos a diario y que se reflejan en las hipótesis de trabajo de los diversos estudios y ensayos clínicos. Estas cuestiones son: ¿qué fluido aportar? y ¿cuánto fluido administrar y en cuánto tiempo? Respecto a la primera pregunta, hay que resaltar que existen nuevas soluciones disponibles en el mercado, así como reciente información sobre la adecuación e idoneidad de las diversas soluciones en diferentes escenarios clínicos. Estos nuevos datos son a veces contradictorios, faltando en muchos casos conclusiones definitivas. Todo ello explica la gran variedad de prescripciones de fluidos que existe.

Con respecto a que fluido aportar es importante destacar que no hay acuerdo sobre que concentración de sodio deben tener los fluidos. Tradicionalmente, la práctica común es administrar fluidos intravenosos (FIV) que contiene una concentración de sodio más baja que la que se encuentra en suero humano (solución salina hipotónica). El principal básico para la prescripción de mantenimiento FIV en niños fue puesto en la década de 1940 y 1950 que culminó con Holliday y el documento histórico de Segar en 1957. Holliday y Las pautas tradicionales de Segar calculan el mantenimiento volúmenes de fluido para que coincida con el agua sin electrolitos a partir de estimaciones de evaporación de agua (disipación de calor) y gasto calórico (producción de calor). Estas los cálculos resultan en la estimación conveniente para los requisitos de FIV para la terapia de mantenimiento de 100 ml / 100 kcal / día. La base principal para recomendación actual de prescribir 3.0 y 2.0 mEq / 100kcal

/ 24hr para sodio y potasio, respectivamente, en fluidos de mantenimiento es que aproximadamente refleja la composición electrolítica de la leche materna y leche de vaca, sin embargo, la composición óptima y el volumen de FIV en condiciones agudas para mantener hidratación y equilibrio electrolítico, sigue siendo incierto. Los pacientes con condiciones agudas tienen bajos niveles de sodio y efectos adversos como hiponatremia a veces ocurre con grandes cantidades de solución salina hipotónica. Eso se ha propuesto usar FIV que tienen sodio concentración similar a la de una persona sana (solución salina isotónica). Niños enfermos que se presentan con alteraciones del sistema nervioso central (meningitis, tumores cerebrales, lesión en la cabeza), enfermedades pulmonares (neumonía, asma), tumores malignos, enfermedades gastrointestinales que incapacitan al paciente para la ingesta de líquidos por vía oral o bien que requieren determinado aporte de energía y electrolitos, y enfermedades infecciosas que por su fisiopatología requieren el aporte de estos líquidos por vía endovenosa en estados son mucho más propensos a tener estímulos no osmóticos para la producción de hormona antidiurética (ADH) empeorando aún más la hiponatremia (30). Una estas enfermedades infecciosas que requieren un adecuado y estricto manejo de líquidos intravenoso es el dengue. El Dengue es una enfermedad infecciosa, sistémica y dinámica, que se caracteriza por el inicio súbito de un síndrome febril. Puede cursar en forma asintomática o expresarse con un espectro clínico que incluye las expresiones graves y no graves.

Antes de 1970, solo nueve países habían sufrido epidemias de dengue grave. Ahora, la enfermedad es endémica en más de 100 países de las regiones de África, las Américas, el Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental. Las regiones más gravemente afectadas son las Américas, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental.

En 2008, en Asia sudoriental y pacífico occidental se registraron en conjunto más de 1,2 millones de casos (según datos oficiales presentados por los estados miembros a la OMS).

Europa ya se enfrenta con la posibilidad de brotes de dengue ya que la transmisión local se notificó por vez primera en Francia y Croacia en 2010, y se detectaron casos importados en otros tres países europeos. En 2012, un brote de dengue en el archipiélago de Madeira (Portugal) ocasionó más 2000 casos, y se registraron casos importados en otros 10 países europeos, además de Portugal continental. Entre los viajeros que regresan de países de ingresos bajos y medianos, el dengue constituye la segunda causa de fiebre diagnosticada tras el paludismo.

En 2013 ha habido casos en Florida (Estados Unidos de América) y la provincia de Yunnan (China).

En 2015, se notificaron 2,35 millones de casos tan solo en la Región de las Américas, de los cuales más de 10 200 casos fueron diagnosticados como dengue grave y provocaron 1181 defunciones.

El año 2016 se caracterizó por grandes brotes de dengue en todo el mundo. La Región de las Américas notificó más de 2 380 000 casos ese año, y solo en Brasil hubo poco menos de 1 500 000 casos, es decir, cerca de tres veces más que en 2014. En la región se notificaron asimismo 1032 muertes por dengue. El según la OMS el primer semestre del 2017 se reportan en Centroamérica 51,373 casos probables, de los cuales Nicaragua ocupa el primer lugar con 33,434 casos, seguido por México 5,372 y Honduras con 3437 (32). En el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” en Managua fueron atendidos entre el 1ro de enero 2014 hasta el 31 de diciembre 2016 un total de 118 casos sospechosos de dengue en condición Grave, en este periodo fallecieron 2 niños (31). Es por ello que para el tratamiento de esta enfermedad se requiere de una detallada evaluación médica a través de la cual se realizara la clasificación de la enfermedad en 3 grupos, Grupo A, B Y C. Una vez que se determina el grupo al cual pertenece el paciente se indica tratamiento que puede ser desde tratamiento en el hogar como los casos del grupo A, hasta el manejo en salas especializadas de dengue como son el caso de los grupos B y C (6,7). El tratamiento para los grupos B y C consiste en obtener hematocrito de base e iniciar fluido terapia administrando soluciones cristaloides iniciando



con volumen de líquido a 10ml/kg/hora con su posterior evaluación y disminución paulatina (7).

Si el paciente está estable y no tolera la vía oral indicar líquidos de mantenimiento con Solución 77, Cloruro de Potasio a 3 Meq por cada 100 cc de solución(al 3%) y gluconato de Calcio a 100 mg por Kg. La cantidad de líquido con el esquema de Holliday y Segar (7). Teniendo en cuenta lo descrito por los últimos estudios es de fundamental importancia saber cuál ha sido el manejo empleado en unidades de salud así como las experiencias obtenidas con el uso de este tipo de fluido.

## **Antecedentes:**

En 2005 Bridget y colaboradores realizaron estudio doble ciego donde en el cual se realizó la comparación entre el uso de dextran 70, Ringer lactato, y 6% de hidroxyetil dealmidón para reanimación de emergencia en paciente con shock por dengue, se incluyeron niños entre 2 a 15 años de edad. Se concluye que todos los pacientes respondieron adecuadamente a tratamiento con Ringer y que el tratamiento temprano con coloides no es necesario (9).

En la India se realizó un estudio en el cual se tomó como muestra 32 niños con diagnóstico confirmado para dengue, se estudió pacientes entre los 9 meses de vida y 12 años, 30 de los niños requirieron tratamiento con líquido intravenoso de rescate, y 2 niños recibieron tratamiento con suero oral, 20 requirieron carga de líquido con Ringer Lactato. 9 paciente presentaron edema pulmonar. Concluyen que el uso de fluidos intravenosos debe ser monitoreado de manera estricta ya que consideran que la aparición de edema pulmonar en sus pacientes fue secundaria a una administración rápida y por un periodo muy prolongado (10).

En el 2014 se realizó el manejo de pacientes con dengue, en el cual se estudió a 100 pacientes en edades de 0 a 16 años, de los cuales el 47% se clasificó como dengue con signos de alarma, todos los casos recibieron tratamiento parenteral con solución salina 0.9%, presentaron una mortalidad del 1% el cual fue a las 6 horas de admisión al hospital. Concluyen y coinciden con la literatura que el tratamiento con solución salina fisiológica 0.9% es la solución parenteral de elección para el tratamiento a pacientes con dengue (11).

Eva Harris y su equipo realizaron 2004 un estudio multicentrico en Nicaragua en el cual se incluyeron 2820 pacientes menores de 15 años con diagnóstico de caso sospechoso de Dengue. Se aplicó encuesta con previa aprobación de padres de familia, se recogió información sobre sintomatología y fluidos

ingeridos durante las 24 horas antes de ser valorado por un médico. Se clasificó en enfermedad Febril de Dengue con manifestaciones Hemorrágicas y enfermedad Febril por Dengue. En este estudio observaron como resultados que aquellos pacientes que presentaron mayor ingesta de líquidos orales tuvieron menos hospitalizaciones. A través de estos resultados sugieren que mantener una adecuada hidratación en la enfermedad reduce las hospitalizaciones en pacientes con enfermedad por dengue así como sus complicaciones (12).

En enero del 2001 se publica un estudio rantomizado doble ciego en Vietnam en el cual se realizó una comparación entre el uso de 4 soluciones para la reanimación entre la cuales se cita solución salina, dextran 70, ringer lactato, 3% gelatin, se obtuvo como resultado 230 pacientes de los cuales 89% fueron serológicamente confirmado. En aquellos pacientes que se administró Ringer lactato se observó mejoría de los parámetros hemodinámicos sin embargo se observó mayor tiempo de estadía hospitalaria. A pesar de ello la solución de ringer fue la de mayor uso ya que es la que se encuentra estandarizadas en las normas de dicho país, a pesar que los pacientes llegaron a recibir hasta 105 ml/kg de solución en su manejo, ninguno presentó acidosis láctica. A pesar de lo anterior se observó pequeñas ventajas con respecto al uso de solución coloide, no obstante no se consideró realizar comparación ya que en los pacientes en los cuales se utilizó no presentaron el mismo de estado de gravedad para realizar una adecuada comparación (20).

Según el estudio publicado por la American Journal Tropical Medicine ad Hygiene publicado en el 2006, se realizó un estudio prospectivo de cuatro años en el hospital de Ho Chi Minh en los cuales se estudió a 272 menores de 12 meses de los cuales 63 presentaron enfermedad hemorrágica por dengue. El presente estudio destaca reposición de líquidos en pacientes con dengue grave es un reto para los buena gestión clínica. Líquidos por vía intravenosa deben administrarse con especial cuidado para evitar sobrecarga de líquidos.

En estos pacientes la media de líquidos administrados fue de 139 ml/kg para reanimación de pacientes siendo la solución más utilizadas el ringer lactato y en segundo lugar la solución dextran más ringer lactato (21).

En un estudio realizado por el Dr. Jhon Myburgh en el cual se realizó una comparación entre la administración de coloides versus solución salina 0.9%. Se realizó estudio doble ciego en unidad de cuidados intensivos de 32 hospitales en Nueva Zelanda y Australia. En el mismo se valoró la mortalidad, así como la presencia de daño renal y otras complicaciones. En dicho estudio se concluye que no hay evidencia de superioridad en beneficio clínico entre una solución y otra, no obstante, se observó en este estudio que la necesidad de terapia renal sustitutiva fue mayor en los pacientes en quienes se empleó Hidroxietil de almidon al 3% (22).

En agosto del 2016 se realizó un estudio en Nueva Dheli en el cual se estudió a 56 niños con enfermedades agudas los cuales requirieron manejo con líquidos de mantenimiento, a todos los pacientes se les administró solución dextrosa al 5% combinada con solución salina al 0.18%, así como, dextrosa combinada con solución salina al .45%. En dicho estudio se consideraron ambas combinaciones como soluciones hipotónicas, y se concluye que existe una alta correlación entre el uso de soluciones hipotónicas con la aparición de hiponatremia adquirida intrahospitalaria (23).

En Canadá se realizó estudio doble ciego en el cual se estudió 110 pacientes menores de 18 años y mayores de 1 mes, en el mismo se dividió en dos grupos de pacientes aquellos en los cuales se utilizó solución hipotónica (dextrosa 5% combinada con solución salina al 0.45%) y otro grupo en el cual se utilizó solución isotónica combinada con potasio (solución salina 0.9% combinada con potasio en 20 a 40 meq/L). En dicho estudio se concluye que el uso de soluciones isotónicas son seguras para los pacientes pediátricos en general sobre todo en aquellos en los cuales tiene riesgo de presentar hiponatremia adquirida en el hospital (24).

## **Justificación del estudio:**

El Dengue sigue siendo una enfermedad endémica a nivel Centroamericano, dentro del istmo Nicaragua ocupa el primer lugar en casos reportados hasta junio del 2017 con 33434 casos reportados. Se considera que constituye una de las principales morbilidades a nivel nacional presentando incremento en el periodo de Mayo hasta Diciembre. Teniendo en cuenta el ministerio de salud de Nicaragua en cooperación con organizaciones internacionales ha diseñado medidas para la prevención y erradicación de esta enfermedad entre las cuales se destaca:

Disponer la organización de la red de servicios con insumos, equipos y la preparación de los recursos humanos para que se corresponda a las necesidades de atención en esta fase de la epidemia. Dentro de la preparación de los recursos humanos la realización y actualización de una guía para manejo de esta enfermedad en pacientes Pediátricos en la cual se establecen los cuidados de las diferentes etapas de la enfermedad así como los fármacos a emplear y los tipos de soluciones intravenosas a utilizar.

Según artículo publicado en 2005 por la New England Journal of Medicine (NEJM), sugiere que el uso de soluciones cristaloides isotónicas para la reanimación ha demostrado tener una eficacia similar a coloides, por su accesibilidad y su eficacia sugieren es el idóneo para la reanimación de pacientes con dengue moderado y severo. (8)

En el año 2011 el ministerio de salud de Nicaragua en la normativa 072 orienta el uso de soluciones isotónicas para reanimación de pacientes con dengue con signos de alarma y shock.

Las diferentes organizaciones de salud tanto mundial como nacional han realizado un conjunto de guías para el abordaje y manejo de esta enfermedad dentro de las cuales se describe que la solución salina al 0.9% es la más

idónea para la reanimación y sugieren el uso de la solución 77 para mantenimiento de los pacientes.

En el año 2015 la NEJM sugiere el uso de soluciones isotónicas para el mantenimiento de pacientes con enfermedades agudas (19), según la normativa 072 del ministerio de salud de Nicaragua así como la guía de atención integral pediátrica hospitalaria orientan el uso de dextrosa al 5 % combinada con sodio en concentración según solución 77, en nuestro medio el uso de soluciones hipotónicas es frecuente es por ello que es necesario caracterizar que tipo de soluciones se han empleado en nuestros pacientes pediátricos con dengue en los últimos tres años así mismo identificar la aparición de hiponatremia siendo la complicación más frecuente asociada a este tipo de soluciones. Siendo el dengue una enfermedad en la cual se requiere el uso de volúmenes altos de líquidos es por ello que se decide determinar las características de las soluciones empleadas en los pacientes en esta enfermedad así como el efecto obtenido en los pacientes atendidos con dichas soluciones. De esta manera sirva como un instrumento para la actualización de las guías para el manejo de esta enfermedad en nuestro país y para la realización de futuros estudios enfocados al manejo de líquidos en pacientes pediátricos.

## **Planteamiento del problema:**

El Dengue sigue siendo una enfermedad de alta morbilidad cuya severidad está determinada principalmente por la extravasación de líquido lo cual es la base fisiopatológica de la enfermedad, que es secundaria por aumento de la permeabilidad capilar. A nivel nacional e internacional existen estudios científicos, guías y protocolos propuestos por la OMS y el Ministerio de Salud de Nicaragua, basados en evidencia, se recomienda los líquidos más idóneos para el adecuado manejo de esta enfermedad.

Estudios recientes concluyen que el uso de soluciones hipotónicas representa un riesgo para la aparición de complicaciones electrolíticas fatales tales como la hiponatremia. En la guía para manejo clínico de dengue en pediatría de Nicaragua se orienta el uso de soluciones hipotónicas como fluido para mantenimiento, sin embargo, no hay estudios que expongan el manejo de líquidos empleado esta enfermedad es por ello que nos planteamos la siguiente interrogante:

**¿Cuáles son las características de los líquidos parenterales empleados en pacientes con dengue atendidos en el servicio de pediatría del hospital Alemán Nicaragüense desde el 30 de abril del 2015 hasta el 31 de diciembre del 2017?**

## Objetivos

Objetivo general:

Caracterizar el manejo de líquidos parenterales empleados en pacientes ingresados con Dengue en el servicio de pediatría en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo de 30 de abril del año 2015 a 31 de diciembre del año 2017.

Objetivo Específico:

1. Describir las características sociodemográficas.
2. Determinar el volumen y tipo de soluciones utilizadas tanto para reanimación como de mantenimiento en el manejo de los pacientes con Dengue.
3. Identificar la presencia de complicaciones hidroelectrolíticas presentes posterior al manejo de los líquidos.
4. Relacionar las variables socio demográficas y complicaciones post tratamiento con las características del manejo de líquidos en los pacientes en estudio.



## Marco teórico:

### Definición:

El Dengue es una enfermedad infecciosa, sistémica y dinámica, que se caracteriza por el inicio súbito de un síndrome febril. Puede cursar en forma asintomática o expresarse con un espectro clínico que incluye las expresiones graves y no graves (12,7).

### Etiología:

El dengue es una enfermedad febril aguda producida por virus ARN del género *Flavivirus*, familia *Flaviviridae*. Se han descrito 4 serotipos antigénicamente relacionados, (DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4) cuyo genoma viral codifica una poliproteína, lo que da lugar a 3 proteínas estructurales (prM/M, E y C) y 7 no estructurales (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B y NS5). Además, otros tres virus transmitidos por artropodos (arbovirus) causan enfermedades febriles similares o idénticas con exantema (13).

### Patogénesis y respuesta inmunitaria ante virus de Dengue:

Datos in vitro y estudios de autopsia sugieren que tres órganos juegan un importante papel en la patogénesis de esta enfermedad sistema inmune, el hígado y el revestimiento de células endoteliales. (14)

*En las células del sistema inmune posterior a la inoculación del DENV por el mosquito, el virus presente en la epidermis y dermis tiene predilección por las células dendríticas (DC) y los queratinocitos, las primeras, forman parte del sistema inmunológica al comportarse como células presentadoras de antígenos. El DENV por medio de la Pr-E se une a los receptores de manosa de estas células y penetra por endocitosis; las células son capaces de migrar a la circulación periférica e ir al nódulo linfático más cercano donde son reclutados numerosos monocitos/macrófagos (Mo/Mφ) para iniciar la eliminación del virus. (12,13)*

En esta fase se liberan grandes cantidades de factores solubles como las citoquinas de tipo interleucinas (IL): IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-6, IL-7, IL-8, IL-10, IL-13, IL-18, TGF-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  e IFN- $\gamma$ ; éstos actúan de forma sinérgica para contener la replicación viral. Habitualmente el MMS, el sistema de complemento y la activación de células T son capaces de eliminar el virus, produciendo así el cuadro clínico que caracteriza a lo que hoy la OMS clasifica como dengue sin signos de alarma (DSSA) (12,13). Cabe señalar que durante las infecciones secundarias con DENV heterólogo, hay altas concentraciones de la inmunoglobulina G (IgG) con una consecuente creación de inmunocomplejos nuevos que se adhiere y son tomados células mononucleares. Después de la infección, las células mononucleares predominantes mueren por apoptosis.

En estudios realizados en Tailandia se observó que la incidencia de dengue grave(DG) y dengue con signos de alarma(DCSA) se presenta mayormente en dos grupos de niños: el primero constituido por neonatos entre 6-9 meses de edad, infectados con un serotipo diferente al que había infectado a sus madres, y en quienes los anticuerpos maternos ya habían descendido a niveles subneutralizantes; y otro grupo compuesto por niños que habían estado previamente infectados con un serotipo de DENV y luego con uno diferente. Estas observaciones posibilitaron concluir que una infección subsecuente en personas preinmunizadas con un serotipo heterólogo, podría, por medio de los anticuerpos preexistentes, exacerbar, en lugar de mitigar la enfermedad. A este fenómeno se le denomina inmunopotenciación mediada por anticuerpos (ADE, antibody dependent enhancement, por sus siglas en inglés), basada en que en una infección primaria se generan anticuerpos neutralizantes contra el serotipo infectante, pero también, anticuerpos no neutralizantes que reaccionan contra serotipos heterólogos. Estos últimos anticuerpos maximizan una subsecuente infección con un serotipo heterólogo, al potenciar la entrada del virus mediante receptores Fc- $\gamma$  en monocitos y macrófagos, logrando no solo un mayor número de células infectadas, sino un aumento en la replicación del virus en su célula

blanco y, como consecuencia, un aumento en la producción de mediadores que incrementan la permeabilidad vascular. (15)

*El hígado* está implicado comúnmente en infecciones DENV en seres humanos y modelos de ratón, con algunos informes que sugieren una asociación entre elevados niveles de enzimas hepáticas y tendencias de sangrado espontáneas. Casos de dengue y hepatitis asociada se han descrito, que se caracteriza por necrosis de la zona media de hepatocitos, esteatosis microvesicular y cuerpos de Councilman.

Aunque DENV fue encontrado en una proporción significativa de hepatocitos y células de Kupffer, se observó poca inflamación dentro del hígado, lo que indica que gran parte de la necrosis y la apoptosis fue inducida viralmente. La mayor prevalencia de la apoptosis sobre necrosis podría explicar la inflamación limitada visto en el hígado, un cuadro similar a lo que se observa en la fase temprana de la fiebre amarilla o la fiebre del valle del Rift. Se ha propuesto que el daño hepático severo visto, por ejemplo, en la fiebre amarilla, fiebre del Valle Rift, y en infecciones por Virus de Ebola, muestra como resultado en la disminución de la función hepática, que podría explicar la síntesis disminuida de coagulación factores y el desarrollo de coagulopatía. Aunque un daño hepático severo no es común en las infecciones por DENV, las enzimas elevadas del hígado sugieren que el hígado se ve afectado, pero el papel de daño hepático en coagulopatía y severidad de la enfermedad queda por establecerse.

*Células endoteliales* (CE) que revisten los vasos capilares: la integridad del epitelio celular está regulada por muchos factores que además desempeñan un papel importante en la respuesta de la coagulación en casos de inflamación severa. Hay evidencia de antígeno de DENV en la vasculatura endotelial pulmonar, a pesar de que esto no necesariamente indique que hay replicación activa del virus. Al contrario de las células mononucleares, las CE no tienen receptores Fc- $\gamma$  por lo que no se internalizaría complejos inmunes. *In vitro* se ha demostrado la replicación de los 4 serotipos DENV en CE, y la consecuencia de

esta infección suele producir daño funcional más que morfológico. Se plantea que la respuesta de coagulación en una inflamación severa de CE en diferentes sitios del organismo, no es igual. Similarmente, el patrón de infección de DENV en las células de la microvasculatura es distinto, lo que sugiere que diferentes tejidos tienen varios patrones de activación. Está demostrado que el aumento de permeabilidad de la microvasculatura periférica ocurre tanto en pacientes con FHD como en SSD. Por lo tanto, las CE de sitios pulmonares y abdominales podrían reaccionar de una manera específica ante la infección por DENV. Estudios sugieren que el daño o disfunción vascular es fundamental en la patogénesis de estas formas graves de la infección con DENV. Se presenta apoptosis selectiva de las células endoteliales de la microvasculatura en tejidos pulmonares y abdominales, especialmente en casos fatales, lo que explicaría el intenso derrame vascular observado en pleura y cavidades peritoneales. También es interesante destacar que la proteína no estructural 1 (NS1) del DENV se une de manera preferencial a CE de pulmón e hígado.

El virus del dengue produce filtración vascular a través de la alteración de los componentes de glucocálix del endotelio mediada por la proteína no estructural 1 (NS1) desempeña un rol como factor que impulsa la patogenia *in vivo*. (14,15) El equipo de la Dra. Harris demostró previamente que la proteína NS1, la única proteína secretada por las células infectadas por el virus del dengue, desencadena la filtración vascular en ratones cuando se administra en forma sistémica e incrementa la permeabilidad de las células endoteliales de los pulmones en el ser humano al destruir la capa endotelial similar al glucocálix, la barrera molecular que reviste los vasos sanguíneos.

La proteína NS1 también desencadena la liberación de citoquinas inflamatorias. En un modelo *in vitro* de permeabilidad endotelial, la proteína NS1 desencadenó hiperpermeabilidad, independientemente de las citoquinas proinflamatorias: factor de necrosis tumoral (TNF)-alfa e interleucina-6.

Asimismo, *in vivo*, la proteína NS1 produjo filtración vascular localizada en la dermis de ratones, independientemente de la señalización de TNF-alfa y de

receptor de tipo *Toll 4* (TLR4), de acuerdo con el estudio publicado el 9 de noviembre en la versión electrónica de *PLoS Pathogens*.

La inhibición de sialidasa, catepsina y heparanasa (enzimas que intervienen degradando la capa de glucocálix endotelial, y cuya expresión y activación son desencadenadas por la proteína NS1) evitó la filtración vascular provocada por la proteína NS1. (16)

Otro elemento significativo de la permeabilidad endotelial es la interacción del citoesqueleto de actina y los componentes de las uniones estrechas. En la infección por dengue, se observa una desorganización y fragmentación de las fibras de actina, lo que acrecentaría también la permeabilidad endotelial. Por otro lado, las citoquinas modulan la organización del citoesqueleto y de las proteínas que forman las uniones intercelulares. El dengue produce secreción de IL-8 en HMEC-1, la cual agonísticamente unida a otros factores, causa una reorganización del citoesqueleto. El efecto directo del virus dengue sobre las uniones estrechas y el citoesqueleto, junto con la liberación de IL-8, inducen suficientes modificaciones estructurales que podrían ser importantes en la alteración de la permeabilidad endotelial y responsables de la extravasación plasmática la cual a su vez es el factor común en la presentación de la formas graves de la enfermedad. (13,14)

Evolución natural de la enfermedad:

*Fase febril:* Esta fase febril aguda suele durar 2-7 días. El monitoreo continuo por signos y síntomas de alarma es crucial para reconocer la progresión a la fase crítica.

*Fase crítica:* La defervescencia se produce entre el día 3 - 7 de la enfermedad, cuando la temperatura desciende a 38C - 37,5 o menos y se mantiene por debajo de este nivel. Alrededor del tiempo de defervescencia, los pacientes pueden mejorar o empeorar. Aquellos que mejoran después de la

defervescencia tienen dengue sin signos de alarma. Aquellos que se deterioran y manifiestan signos de alarma: dengue con signos de alarma.

Los signos de alarma son el resultado de un aumento significativo en la permeabilidad capilar. Esto marca el inicio de la fase crítica. Algunos de estos pacientes puede evolucionar a dengue grave con datos de fuga capilar lo que conlleva a choque (shock del dengue), distrés respiratorio, hemorragia grave y / o falla multiorganica. El período de fuga capilar clínicamente significativo usualmente dura de 24 a 48 horas.

*Fase de recuperación:* Se caracteriza por la reabsorción gradual del líquido extravascular, se lleva a cabo durante un periodo de 48-72 horas el estado general del paciente mejora, se estabiliza el estado hemodinámico y la diuresis. El hematocrito se estabiliza o puede ser menor debido al efecto de dilución del líquido reabsorbido. Los glóbulos blancos por lo general comienzan a subir poco después de la defervescencia, pero la recuperación de plaquetas es típicamente más tardía que el de recuento de glóbulos blancos. Algunos pacientes pueden tener una erupción cutánea clásica "islas blancas en el mar rojo". (7)

#### Clasificación Clínica de Dengue

Grupo A

Grupo B

Grupo C

CONDUCTA FRENTE A LOS GRUPOS A, B, C.

Grupo A: Son aquellos pacientes que presentan cuadro clínico de Dengue sin signos, ni síntomas de alarma, ni de gravedad. Puede ser manejado en el hogar.

Dengue con o sin signos de alerta		Dengue severo
Sin signos de alerta	Con signos de alerta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permeabilidad vascular severa</li> <li>2. Hemorragia severa</li> <li>3. Disfunción severa de órganos</li> </ol>
Sospecha de Dengue	Signos de alerta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permeabilidad vascular severa que conlleva a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choque (SSD)</li> <li>• Acumulación de fluidos que causa fallo respiratorio</li> </ul> </li> <li>2. Hemorragia severa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluada por el clínico</li> </ul> </li> <li>3. Disfunción severa de órganos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hígado: AST o ALT &gt; 1000</li> <li>• SNC: pérdida de consciencia</li> <li>• Disfunción cardiaca y de otros órganos</li> </ul> </li> </ol>
<p>Zonas endémicas de dengue con FIEBRE + dos de los siguientes criterios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nauseas, vómitos</li> <li>• Exantema</li> <li>• Dolores articulares</li> <li>• Prueba del torniquete positiva</li> <li>• Leucopenia</li> </ul> <p><b>CONFIRMACIÓN DE LABORATORIO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor abdominal</li> <li>• Vómitos persistentes</li> <li>• Hemorragia de mucosas</li> <li>• Edema</li> <li>• Letargo o agitación</li> <li>• Hepatomegalia &gt; 2 cm</li> <li>• LAB: aumento en HTO con disminución de plaquetas</li> </ul> <p><b>REQUIERE OBSERVACIÓN E INTERVENCIÓN MÉDICA</b></p>	

Grupo B: Pacientes que presentan cuadro clínico de Dengue con signos de alarma, sin ser graves. Requiere internamiento para manejo y vigilancia constante.

Grupo C: Paciente que presenta cuadro clínico de Dengue Grave. Requiere tratamiento de urgencia e internamiento.

Manejo de caso de dengue:

Grupo A: Deben evaluarse c/24h con Biometría hemática completa, hasta que estén fuera del periodo crítico.

La normativa 072 del ministerio de salud de Nicaragua orienta las siguientes directrices:

- Reposo en cama.
- Adecuada ingesta de líquidos (en niños de acuerdo Holliday Seagar).
- Leche, jugo de frutas, (precaución en diabéticos) sales de rehidratación oral (SRO), agua de arroz, cebada, sopas.
- Dar solo agua puede causar desbalance hidroelectrolíticos.
- Acetaminofen: niños 10mg/kg/dosis, hasta 4 dosis al día, si la temperatura es mayor de 38 grados centígrados. Bajar Fiebre por medios físicos.
- Uso de mosquiteros.
- Eliminar criaderos. (7)

Según la guía para la atención a pacientes con dengue emitida por la OPS emitida en el 2010, sugiere los mismos lineamientos y sugiere la creación de una ficha la cual se debe brindar a cada paciente del grupo A, en ella debe plasmarse lo probables signos de alarma que puedan presentar estos pacientes y la conducta a seguir ante dicha situación. (6)

Grupo B:

- Obtener hematocrito de base, si es posible, antes de iniciar la fluidoterapia.



- Administrar solo cristaloides: Solución Salina Normal, o Lactato de Ringer.
- Comenzar 10 ml/kg/h en la primera hora y valorar.
- Si persiste algún signo de alarma continuar con una carga más y si no hay no mejoría, manejar como paciente del grupo C.
- Si hay mejoría pasar 5–7 ml/kg/h, por 2-4h, y continúe reduciéndolo progresivamente hasta 3-5 ml/kg/hora y repetir el Hematocrito, si hay mejoría clínica y si el valor del hematocrito disminuye, pasar a Solución 77 con Cloruro de Potasio a 3 Meq por cada 100 cc de solución(al 3%) y Gluconato de Calcio a 100 mg por Kg. La cantidad de líquido con el esquema de Holliday y Seagar.

Si el paciente está estable y no tolera la vía oral indicar líquidos de mantenimiento con Solución 77, Cloruro de Potasio a 3 Meq por cada 100 cc de solución(al 3%) y Gluconato de Calcio a 100 mg por Kg. La cantidad de líquido con el esquema de Holliday y Seagar.

Si el paciente está estable y tolera la vía oral, administrar Sales de Hidratación oral de acuerdo al esquema de Holliday y Seagar. (7)

Grupo C:

Manejo de los pacientes con choque inicial. (Choque compensado)

- Bolo de cristaloides (solución salina) a razón de 10-15 ml/kg/infundir en una hora.
- A continuación evalúe nuevamente la condición del paciente según la tabla de Evaluación Hemodinámica, y decida dependiendo de la situación. Si la condición del paciente mejora: Los líquidos IV deben disminuirse gradualmente con solución salina o Ringer.
- 5-7 ml/kg/ hora por 1-2 horas.
- 3-5 ml/kg/hora por 2-4 horas.
- 2-3 ml/kg/hora por 2-4 horas y posteriormente continuar con líquidos IV de mantenimiento (solución 77).

- Se debe de mantener con líquidos IV por 24-48 horas hasta su completa estabilidad hemodinámica y valorar la vía oral de 12 -24 horas posterior a la estabilización. Si después de la primera carga los signos vitales continúan inestables.
- Repita un segundo bolo de cristaloides 10- 20 ml/kg/h, infundir en una hora.
- Después del 2° bolo si mejora reducir el volumen a 7-10 ml/kg/h por 1-2 horas y continúe reduciendo como se explicó antes. La solución a utilizar durante la fase de inestabilidad hemodinámica, es SSN 0.9% o Lactato de Ringer.
- Se debe de mantener con líquidos IV (Solución 77) por 24-48 horas hasta su completa estabilidad hemodinámica y valorar la vía oral 24 horas posterior a la estabilización.
- Nuevos bolos de cristaloides o coloides pueden ser necesarios durante las siguientes 24-48h.
- Si el hematocrito disminuye con relación al de referencia en más del 40%, esto puede significar sangrado y la necesidad de transfusión sanguínea.
- Tomar el hematocrito, calcio y glucemia en menores de 1 año, y monitorear de acuerdo a evolución.
- Paciente en Choque con Hipotensión 1.- Iniciar cristaloides IV 20 ml/kg/infundir en 15 minutos, o coloides (si están disponible).
- Si las condiciones del paciente mejoran: o Dar cristaloides a 10 ml/kg/h, por una hora.
- Continuar con la infusión de cristaloides, reducir gradualmente:
  - 5-7 ml/kg/h, por 1-2 horas.
  - 3-5 ml/kg/h, por 2-4 horas.
  - 2-3 ml/kg/h o menos, los que pueden ser mantenidos por 24-48 horas.
- 2.- Si los signos vitales continúan inestables (choque) controlar el hematocrito después del primer bolo, y administrar segunda carga de cristaloides IV 20 ml/kg/ en 15 minutos. 3.- Si después de la segunda

carga de cristaloides el paciente continua inestable, valorar la administración de, tercera carga de cristaloides IV 20 ml/kg/ en 15-30 minutos, o Coloides (Dextran 70) de 10 ml/kg/h, en una hora. Después de esta dosis reduzca a 7-10 ml/kg/h, por 1-2 horas con cristaloides.

- Reducir la frecuencia de la infusión cuando las condiciones del paciente mejoren.
- Si el paciente no mejora colocar Catéter venoso central, medir presión venosa central (PVC), administrar Aminas vasoactivas, y vigilar la mecánica ventilatoria para decidir la aplicación de Ventilación Mecánica Invasiva (realizar EKG, Rx de tórax). Si PVC está por debajo de 8 cm, continuar con líquidos para expandir espacio vascular. Si PVC es  $> 0 =$  a 8 cm. y continua hipotenso iniciar dopamina a 10 mcg/kg/mm. Criterios para Entubar:  $<$  de 95 % de saturación de O<sub>2</sub>.
- Si el paciente mejora se debe disminuir los cristaloides progresivamente y luego continuar con líquidos IV de mantenimiento por 24-48 horas hasta su completa estabilidad hemodinámica y valorar la vía oral 24 horas posterior a la estabilización.
- Si el hematocrito aumenta o permanece alto con relación al de referencia en más del 50%, y esta inestable administre solución de coloide (Dextran 70) a 10 ml/kg/h, en una hora.
- Si el hematocrito disminuye con relación al de referencia en más del 40%, esto puede significar sangrado y la necesidad de transfusión sanguínea entonces hacer:
- Prueba cruzada y transfusión de sangre lo más pronto posible (referir tratamiento a complicaciones hematológicas).
- Bolos de cristaloides pueden ser necesarios en las siguientes 24 horas.
- La frecuencia y el volumen de cada bolo debe ser evaluada de acuerdo a la respuesta clínica.
- Los pacientes con dengue grave deben ser atendidos en servicios especializados o UCI (7).

Las normativa 072 sugiere en el manejo de pacientes con dengue con signos de alarma el uso de soluciones para reanimación del paciente tales como soluciones isotónicas como solución salina al 0.9% y el Ringer lactato, así mismo se sugiere el uso soluciones hipotónicas tal como lo es la solución 77 para los mantenimientos de los pacientes una vez estabilizado. En este marco ampliaremos acerca del uso de estas soluciones así como la sugerencia de revistas y guías internacionales para el manejo de líquidos en pacientes con enfermedades agudas como el dengue.

#### Fisiología del agua corporal

El manejo de líquidos en pacientes debe ser tan importante y con la misma precaución con la cual se administra un medicamento, para la administración de los mismos es necesario comprender la fisiología del agua corporal.

El cuerpo humano está compuesto en un 80% de agua al nacer y 60% en la etapa adulta, de esta proporción las dos terceras partes se encuentran en el compartimiento intracelular y una tercera parte en el extra celular; de este, una cuarta parte se encuentra en el espacio intravascular y el resto en el espacio intersticial.

La garantía de mantener dichas proporciones de agua se basa en dos aspectos principales: las barreras anatómicas que limitan los espacios en el organismo y la dinámica del agua a través de dichas barreras, esta dinámica a su vez, obedece al movimiento del sodio a través de las mismas y la ley de Starling.

La membrana celular en su totalidad, constituye la barrera que separa el compartimiento intracelular del extracelular, así como intravascular del intersticial y es permeable libremente al paso del agua, pero no permite la difusión simple del sodio, sin embargo el movimiento del agua entre los compartimentos obedece básicamente al movimiento del sodio ya que este la arrastra de manera secundaria.

En general el paso de iones a través de la membrana celular se realiza través de canales especializados y dependientes de energía los cuales pretende mantener el gradiente eléctrico en el exterior de la célula, por lo cual la concentración de iones varía de lado a lado de la célula. Sin embargo, en condiciones normales la osmolaridad del espacio intracelular y extracelular es semejante por lo cual no hay movimiento neto de agua de a pesar de existir un movimiento constante de agua por esta barrera.

La membrana vascular que separa al compartimiento vascular del intersticial es libremente permeable al agua y a los iones que se encuentran en el plasma, manteniendo muy similares las concentraciones en cada lado así como su valor de osmolaridad.

De lo anterior podemos afirmar que si el paciente presenta un estado de osmolaridad similar entre todos su compartimientos, el agua se repartirá en un 66% en la célula y en un 33% en el espacio extracelular y de este solamente la cuarta parte en el espacio vascular o sea menos del 10% del agua infundida mejorará la volemia, pero si se infunde en el vaso sanguíneo un solución de agua con iones con osmolaridad similar a la del plasma solamente se repartirá en el espacio celular en proporción de 75% intersticial y 25% intravascular.

Si lo que se infunde es una solución de agua con solutos de alto peso molecular este compuesto permanecerá en el espacio vascular y no ocupará el espacio intersticial. (17)

Starling 1986 encontró que los capilares y las vénulas postcapilares actúan de manera semipermeable absorbiendo fluido del espacio intersticial. Este principio fue adaptado para identificar un gradiente de presión hidrostática y presión oncótica a través de la membrana semipermeable como los determinantes principales de intercambio transvascular.

Una red de glicoproteínas de membrana-limitan y proteoglicanos en el lado luminal de las células endoteliales se ha identificado como una capa de glucocálix endotelial. El espacio del subglucocálix produce presión oncótica que es un determinante importante de flujo transcapilar. Se han identificado capilares no fenestrados a través del espacio intersticial, indicando que la absorción del líquido no se produce a través de los capilares venosos, pero líquido el espacio intersticial, entra en a través de un pequeño número de poros, se devuelve a la circulación principalmente como linfa la cual es regulada mediante respuesta simpática.

La función y estructura de la capa de glucocálix del endotelio es el factor determinante de la permeabilidad en varios órganos, a tal punto que el daño a nivel de dicha capa produce edema intersticial en algunos pacientes, particularmente en aquellos con procesos inflamatorios.

Tipos de soluciones para reanimación:

La solución ideal para reanimación debería ser aquella que produzca sustancia y predecible incremento del volumen vascular, aquel que contenga una composición química similar al líquido extracelular, que se metaboliza y se excrete completamente sin acumularse en los tejidos, que no produzca efectos adversos a nivel metabólico ni sistémico y tenga adecuada efecto en cuanto a mejoría de paciente refiere. Dicha solución aún no está disponible, sin embargo existen ciertos tipos de soluciones las cuales son empleadas con este fin.

*Cristaloides:* en nuestro medio existe varios tipos de soluciones cristaloides de las cuales las más empleadas son la solución salina en sus distintas concentraciones y el Ringer lactato.

Cuando los cristaloides se introducen al espacio intravascular, expanden el volumen del espacio extracelular total por su fácil paso al espacio intersticial, por lo que es necesario usar cantidades equivalentes a tres o cuatro veces de las pérdidas para mantener estabilidad hemodinámica.

Los cristaloides se pueden clasificar en soluciones isosmolares, hiposmolares e hiperosmolares cuando se comparan con el plasma y dependiendo básicamente de su composición.

Las soluciones isosmolares se equilibran libremente a través de los espacios intravasculares e intersticiales, expanden el espacio intravascular en menos del 30% del volumen infundido, pero no promueven cambio de fluido intracelular, a diferencia de las soluciones hiperosmolares que promueven la redistribución de fluido del espacio intracelular al extracelular.

Las soluciones dextrosadas sus componentes son únicamente agua y azúcar en diferentes concentraciones de acuerdo con esto tienen una osmolaridad igual o superior a la del plasma, sin embargo, una vez aplicada se metaboliza rápidamente convirtiéndola en agua básicamente haciendo su distribución en todos los compartimientos como si se tratase de agua destilada.

La solución salina al 0.9% tiene una osmolaridad similar a la del plasma, por lo cual al ser aplicada al espacio vascular tiene una distribución de un 75% al intersticio y un 25% al torrente sanguíneo, ello ocurre entre 20 y 30 min lo cual la hace muy útil ante situaciones en las cuales hay pérdida de volemia.

El Ringer lactato tiene una osmolaridad levemente inferior al plasma; sin embargo, su comportamiento y distribución son similares a la solución salina al 0.9% por lo cual tiene igual utilidad.

Las soluciones salinas hipertónicas están compuestas por agua y cloruro de sodio en concentraciones que oscilan entre 3%, 5% y 7,5%, con osmolaridad hasta 5 veces superior a la del plasma. Una vez en el torrente sanguíneo tienen la propiedad de atraer agua del intersticio hacia el espacio vascular mejorando el volumen plasmático y mejorando transitoriamente la hemodinamia en el paciente hipovolémico.

*Coloides:* Son soluciones las cuales se han usado en los últimos años como expansores de plasma basándose en la ley de Starling.

El incremento de la presión oncótica con productos coloidales ha permanecido como una atractiva premisa teórica para la resucitación con volumen. Está claro que el efecto de los coloides difiere con respecto al peso molecular, observamos como resultado que los de bajo peso molecular ejercen un gran efecto osmótico inicial pero rápidamente se depuran de la circulación, y los de mayor peso ejercen una presión menor pero más sostenida.

Entre los coloides más utilizados en nuestro medio contamos con la albumina, la cual es la proteína responsable del 60 al 80% de la presión oncótica del plasma, teniendo entre sus funciones principales transportar metabolitos y mantener la presión osmótica.

La albumina comercial es costosa y se obtiene en dos presentaciones al 5% la cual produce un incremento de volumen intravascular igual al volumen de albumina administrado. También se obtiene albumina al 25% que tiene 12,5g de albumina la cual produce un incremento de volumen intravascular de 300 a 500 ml por cada 100 cc de albumina administrado.

El efecto de la albumina es variado, depende del déficit de volumen y de la presión oncótica inicial inicialmente se distribuye al espacio intravascular pero gradualmente pasa al intersticio. Tiene una vida media de 16 horas.

Ha sido utilizada durante décadas para reanimación en estudios realizados por Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers 1998 concluyen que la administración de albumina fue significativamente asociada a un incremento de la tasa de mortalidad. (17,18)

El objetivo principal de los líquidos de mantenimiento en infusión continua es preservar el volumen extracelular normal en balance con los electrolitos. Un fluido de mantenimiento apropiado debe proveer adecuada cuantía de agua y electrolitos para mantener adecuada perfusión sin causar complicaciones



relacionadas a la extravasación de líquido o depleción del mismo. También se debe prevenir el desarrollo de la hiponatremia, Hipernatremia y otros desbalance electrolíticos.

A través de décadas se ha practicado el uso de soluciones hipotónicas como fluidos intravenosos de mantenimiento en pacientes adultos y niños. Esta práctica ha estado asociada con alta incidencia de hiponatremia adquirida en el hospital siendo la complicación de ello la encefalopatía hiponatrémica la causante de muertes iatrogénicas y lesión neurológica permanente.

*La hiponatremia* se define como las concentraciones de sodio por debajo de 135 mmol/L, es el trastorno electrolítico más común adquirido en el hospital. En estudios realizados se demuestra alta relación entre la hiponatremia y la administración de soluciones hipotónicas de mantenimiento. Todos los estudios realizados en pacientes los cuales adquirieron encefalopatía hiponatrémica, se realizó en pacientes previamente sanos los cuales recibieron soluciones hipotónicas intravenosas para la realización de procedimientos quirúrgicos menores. Se encontró fuerte asociación entre el uso de soluciones hipotónicas ya la aparición de encefalopatía hiponatrémica.

A pesar de las complicaciones señaladas anteriormente en la practicas diaria es frecuente la combinación de dextrosa al 5% y cloruro de sodio al 0.45% tanto en niños como en adultos. El uso de este tipo de soluciones en niños fue sugerido en 1957 recomendado por Holliday y Segar los cuales sugieren la administración de dextrosa para abastecer las necesidades calóricas diarias, así como los electrolitos basados en los requerimientos diarios. Sin embargo, estas recomendaciones carecen de validación en la práctica clínica en niños o adultos. Estas recomendaciones se basa principalmente en la composición del fluido dejan a un lado la condición del paciente.

Las soluciones isotónicas empleadas para la prevención de hiponatremia en pacientes enfermos fue controversial inicialmente, se evocó múltiples complicaciones entre ellas la Hipernatremia, edema hipertensión y acidosis hiperclorémica. En más de 15 estudios prospectivos rabsdomizados en los cuales se evaluó más de 2000 pacientes entre niños y adultos, en su mayoría fueron pacientes en condición crítica. No se observó asociación entre Hipernatremia y el uso de soluciones isotónicas. Teniendo en cuenta ello, dichos estudios sugieren que el uso de soluciones isotónicas es lo más apropiado para pacientes hospitalizados que tengan riesgo de adquirir hiponatremia.

## **DISEÑO METODOLÓGICO:**

Por el método de investigación, el presente estudio es observacional; según el propósito del diseño metodológico el tipo de estudio es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2006, el tipo de estudio es Correlacional. De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo y según el período y secuencia del estudio, es transversal.

En cuanto al enfoque filosófico, por el uso de los instrumentos de recolección de la información, análisis y vinculación de datos, la presente investigación es cuantitativa. En la clasificación de los estudios epidemiológicos es un estudio de serie de casos, unicéntrico.

### Área de estudio:

El área de estudio se localiza en el Servicio de Pediatría de las instalaciones físicas del Hospital Alemán Nicaragüense, que se encuentra ubicado en la zona noroccidental de Managua.

### Universo y muestra:

El universo estuvo conformado por 65 niños ingresados en el servicio de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense con diagnóstico confirmado de Dengue por método de ELISA IgM en el centro nacional de diagnóstico de Nicaragua en el periodo de estudio.

Por ser reducido el número de pacientes se toma la muestra igual al universo, siendo todos incluidos. Al revisar expedientes la muestra se redujo a 38 debido a que 20 pacientes no tenían reportados resultados de sodio sérico posterior al tratamiento hidroelectrolítico y 7 pacientes no ameritaron tratamiento de reanimación con líquidos intravenosos.

### Criterios de Inclusión:

Pacientes que hayan sido hospitalizados al servicio de Pediatría con diagnóstico de caso sospechoso de Dengue y se haya confirmado el diagnóstico en el centro nacional de Diagnóstico.

Pacientes cuyo manejo inicial se realice en el hospital donde se realiza el estudio.

Mayores de 30 días de vida y menores de 14 años.

Criterios de exclusión:

Pacientes los cuales no esté disponible expediente clínico o este incompleto.

Manejo inicial realizado en otra unidad de salud.

Que por su condición de ingreso no hayan ameritado tratamiento de reanimación.

Manejo inicial en la unidad de salud en estudio pero que haya sido referido a otro centro hospitalario.

Que hayan abandonado o fugado de la unidad de salud.

Técnica y procedimiento:

Se recopilaron datos de fuente secundaria, en este caso expediente clínico, para ello se diseñó una ficha cuyo objetivo es recopilar información necesaria y cumplir con los objetivos del estudio.

Procesamiento y análisis de datos:

Los datos obtenidos del instrumento de recolección, se introdujeron al programa estadístico SPSS versión 24 de donde se obtuvieron resultados de estadística descriptiva y analítica en forma de gráficos de sectores y barras, tablas de contingencia y relación de variables expresados en valores de “p”. Posteriormente se realizó discusión y análisis de los resultados que se presenta en el procesador de texto Word.

### Análisis estadístico.

De los resultados que generó las fichas de recolección de datos, se realizó el análisis estadístico pertinente, según la naturaleza de cada una de las variables, mediante el análisis de contingencia, (crosstab análisis), para todas aquellas variables **no** paramétricas, a las que se les aplicó prueba de Phi para variables nominales dicotómicas; a las variables ordinales se les aplicó pruebas de asociación de Gamma y V de Cramer.

### Aspectos éticos:

En el presente trabajo se conservó la confidencialidad de los datos encontrados en el expediente, haciendo uso discreto y exclusivo para los fines del estudio con intención estrictamente académica.

## Operacionalización de Variables

### Objetivo Especifico 1.

**Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.**

<b>Variable Conceptual</b>	<b>Sub variables, o Dimensión</b>	<b>Variable Operativa o Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Significado de categorías</b>
Características sociodemográficas	1. 1. Sexo	1.1.1 Características biológicas que permiten clasificar al individuo como masculino o femenino.	Masculino Femenino	Expresa el sexo del estudiante según sus características biológicas.
	1.2. Edad	1.2.1 Tiempo medido en años, desde el nacimiento del individuo hasta el momento de tomar el dato.	1- 11 meses 1-6 años 7 a 14 años	Expresa el número de años cumplidos
	1.3.Estado Nutricional	1.3.1 Condición física según peso para la edad y sexo.	Eutrófico Bajo Peso Sobre peso	Registra estado nutricional del según puntuación z

### Objetivo Especifico 2.

**Determinar el volumen y tipo de soluciones utilizadas tanto para reanimación como de mantenimiento en el manejo de los pacientes con Dengue.**

Variable Conceptual	Sub variables, o Dimensiones	Variable Operativa o Indicadores	Escala de medición	Significado de categorías
Volumen de líquido empleado para el manejo de paciente	2.1 Volumen de líquido para reanimación	2.1.1 Cantidad de líquido utilizado para la reanimación.	Menor a 100 cc/kg 100 a 150 cc/kg	Volumen de líquidos total administrados a pacientes en la etapa previa a los líquidos de mantenimiento
	2.2 Volumen de líquido empleado para mantenimiento.	2.2.1 Cantidad total de líquido empleada para el mantenimiento.	Mayor a 150 cc/kg.  Correspondiente a la escala Holliday Segar  Mayor que Holliday Segar  Menor que Holliday Segar.	
Tipo de solución utilizada	2.3 Solución empleada en reanimación	2.3.1 Clasificación de la solución basada en la dilución del soluto en hipotónica, isotónica e hipertónica.	Solución Salina al 0.9% Ringer Lactato	Expresa el tipo de solución empleada según la concentración de sodio en la solución con respecto al sodio normal en el plasma, tanto en la reanimación así como en el mantenimiento.
	2.4 Solución empleada para mantenimiento		Solución salina al 3 %	

		2.4.1 Tipo de solución basada en la dilución del soluto en hipotónica, isotónica e hipertónica.	Solución Salina al 0.9% + Cloruro de Potasio  Dextrosa al 5% + Solución 77  Ringer Lactato	
--	--	--	--	--

**Objetivo Especifico 3.**

**Identificar la presencia de complicaciones hidroelectrolíticas presentes posterior al manejo de los líquidos.**

<b>Variable Conceptual</b>	<b>Sub variables, o Dimensiones</b>	<b>Variable Operativa o Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Significado de categorías</b>
Complicaciones Hidroelectrolíticas	3.1 Hipervolemia	3.1.1 Complicaciones hídricas por exceso de líquido	Si  No	La presencia en los expedientes de datos clínicos y radiológicos de sobrecarga hídrica manifestada a nivel pulmonar como líneas de Kerley, edema en alas de mariposa así como aumento patológico de líquido en los párpados en pacientes atendidos.
	3.2 Hiponatremia	3.2.1 Trastornos del sodio por	Si  No	Expresa los trastornos de sodio por disminución debajo 135 mEq/L o por encima de 145 mEq/L consignados en los expedientes clínicos.



	3.3 Hipernatremia	defecto  3.3.1 Trastorno de sodio por exceso		
--	----------------------	---	--	--

Objetivo 4:

Relacionar las variables socio demográficas y complicaciones post tratamiento con las características del manejo de líquidos en los pacientes en estudio.

<b>Variable Conceptual</b>	<b>Sub variables, o Dimensiones</b>	<b>Variable Operativa o Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Significado de categorías</b>
Resultado de la asociación de variables	4.1 Solución de reanimación vs hiponatremia. 4.2 Solución de reanimación vs hipernatremia. 4.3 Solución de mantenimiento vs hiponatremia.	Valor de "p" expresado como el grado de error alfa de hasta un 5%, resultado de las pruebas de asociación phi o gamma, según	P menor o igual a 0.05 la asociación es significativa.  P mayor a 0.05 la	Para valores significativos las asociaciones son de interés estadístico y deben ser analizadas como importantes para la toma de decisiones, discusiones o análisis.  Para valores NO significativos las

	4.4 Solución de mantenimiento vs hipernatremia.	naturaleza a de las variables.	asociación es no significativa o producto del azar simple.	asociaciones no son de interés estadístico y deben ser analizadas como fortuitas o productos de azar.
--	---	--------------------------------	--	---

## RESULTADOS

### Características sociodemográficas de la población en estudio

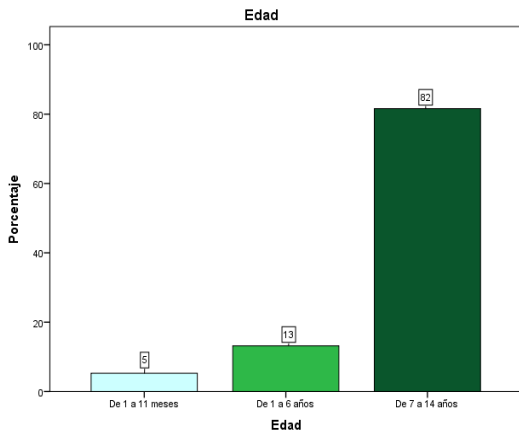


Gráfico 1. Fuente: Ficha de datos

Dentro de las características socio demográficas de los pacientes se observa que están incluidos entre los 7 a 14 años con un 82%, 1 a 6 años 13%, y de el grupo el de 1 a 11 meses con un 5%.

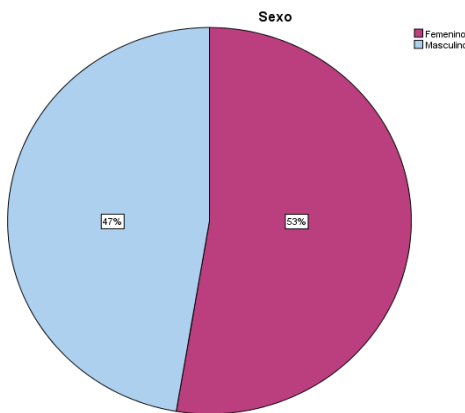


Gráfico 2 Fuente: Ficha de datos

El sexo femenino se observó con un 53% frente al 47% de la población masculina.

En el estado nutricional el 71% fue el eutrófico, luego los extremos se comportaron bastante similares con un 18% para casos con sobrepeso y un 11% para aquellos casos con bajo peso.

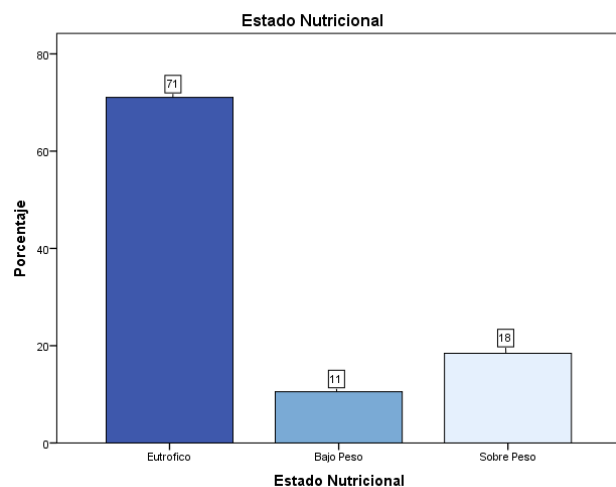


Gráfico 3 Fuente: Ficha de datos

## Volumen y tipo de soluciones utilizadas para reanimación y mantenimiento en el manejo de casos con Dengue

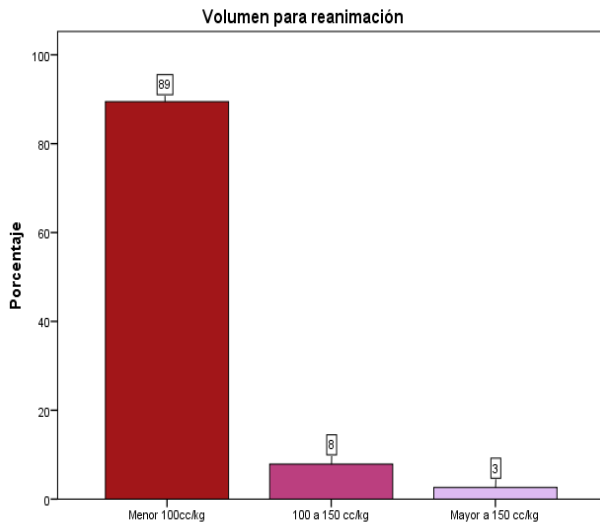


Gráfico 4 Fuente: Ficha de datos

El volumen total de líquidos administrados a pacientes en la etapa previa a los líquidos de mantenimiento fue menor a 100 cc/kg en el 89% de los pacientes reportados.

8% (3 casos) necesitó de 100 a 150 cc y solamente un caso (3%) requirió volúmenes mayores a los 150 cc por kg de peso para su tratamiento inicial.

Se observó que en las soluciones utilizadas la solución salina al 0.9% empleó se empleó en un 97% de casos, quedando el Ringer Lactato en un 3% que representó su uso en un solo caso.

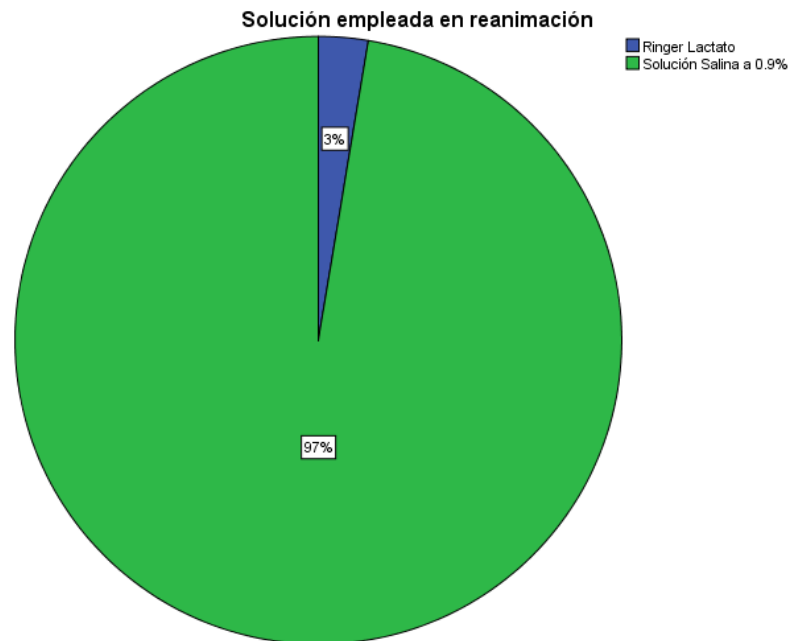


Gráfico 5 Fuente: Ficha de datos

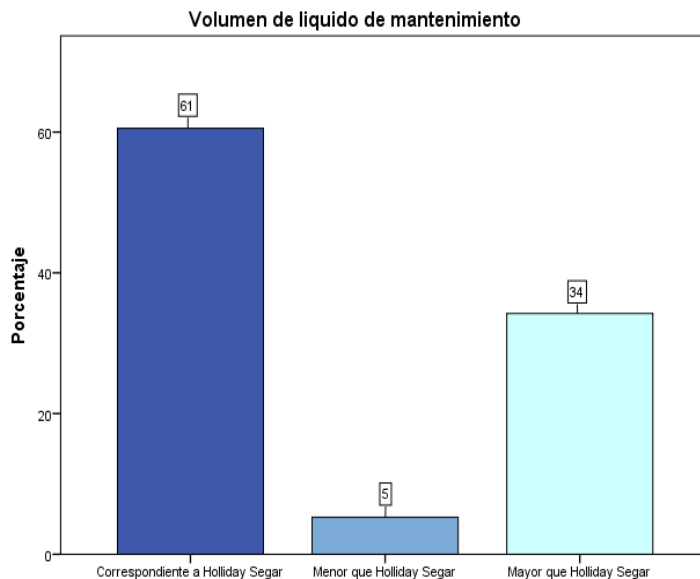
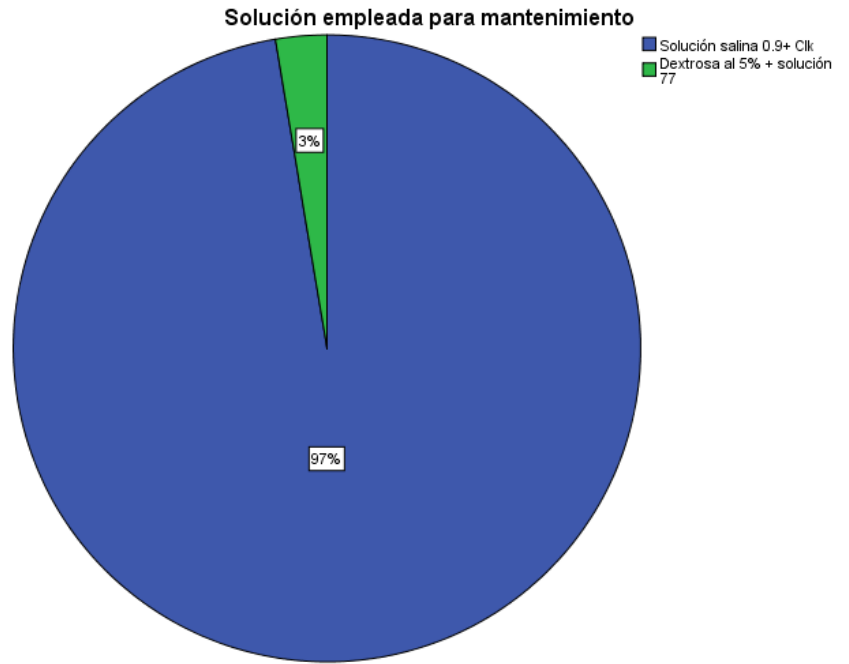


Gráfico 6 Fuente: Ficha de datos

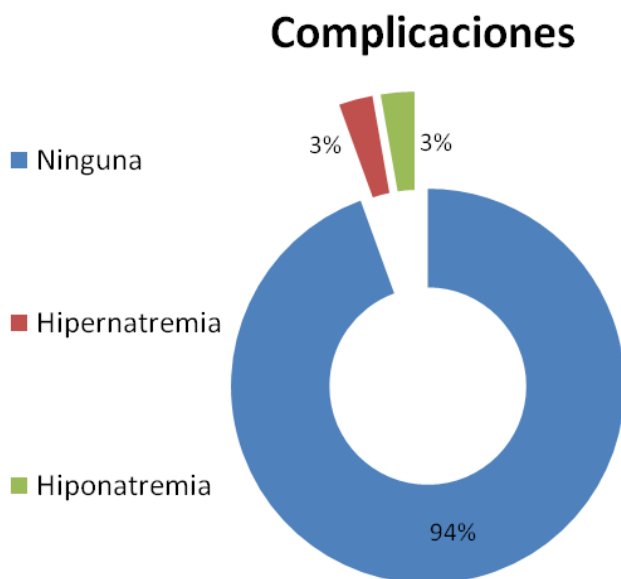
El uso de los líquidos de mantenimiento en los pacientes resultó en esquema de Holliday Segar con 61%, el uso en una esquema superior al Holliday Segar en el 34% de casos y solo en un 5% (2 casos) se usó en una esquema menor a Holliday Segar.



Se observó que la solución para reanimación fue salino al 0.9% más cloruro de potasio se usó en un 97% de casos, quedando la Dextrosa al 5% más solución 77 en un 3% que representó su uso en un solo caso.

Gráfico 7 Fuente: Ficha de datos

Complicaciones hidroelectrolíticas posterior al manejo de los líquidos.



En el resultado de las complicaciones durante el manejo de líquidos en los casos el 94% resultó con ausencia de las mismas. Un caso se reportó con hipernatremia y también un caso con hiponatremia. Ningún paciente tuvo alteraciones hídricas.

Gráfico 8 Fuente: Ficha de datos

Al realizar tablas de contingencia para buscar relaciones de interés estadístico resultó que las variables uso de líquidos de mantenimiento e hiponatremia, como complicación, tuvieron un valor de “p” menor a 0.05.

**Tabla de contingencia Solución empleada para mantenimiento \*  
Hiponatremia**

Recuento

	Hiponatremia		Total
	No	Si	
Solución empleada para mantenimiento			
Solución salina 0.9+ Clk	37	0	37
Dextrosa al 5% + solución 77	0	1	1
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>38</b>

Tabla 1 Fuente: Ficha de datos

**Medidas simétricas**

	Valor	Sig. Aproximada
Nominal por Phi	1.000	.000
nominal V de Cramer	1.000	.000
N de casos válidos	38	

- a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
- b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

El resto de cruces de variables resultaron no significativas y los resultados con sus valores de “p” se describen a continuación:

- Solución para reanimación vs hiponatremia 0.868
- Solución para reanimación vs hipernatremia 0.868
- Solución de mantenimiento vs hipernatremia 0.868

## DISCUSIÓN Y ANALISIS

En nuestro estudio se observó predominio del sexo femenino lo cual coincide con el estudio realizado por Ojeda en el cual observó mayor presencia de pacientes en féminas, en el mismo estudio se observó que los pacientes que presentaron con mayor frecuencia la enfermedad fueron pacientes de 10 años a más, en nuestro estudio se presenta la misma características, según la literatura consideran la mayor frecuencia de la enfermedad en este grupo etario es por la mayor exposición a ambientes infestados por mosquitos transmisores producto de la movilidad de los mismo en la zona urbana (25), Wills y colaboradores encontraron predominio del sexo masculino en estudio realizado por ellos en el año 2005 (9), según los libros de texto de pediatría como Nelson no existe ninguna predilección con respecto al género para la aparición de esta enfermedad (13), no obstante, se ha observado en estudio realizado en Cuba mayor aparición de dicha enfermedad lo cual coincide con nuestro estudio.

La mayoría de nuestros pacientes en nuestro se observa la mayoría de los pacientes se encontraban en estado eutrófico, no obstante, la literatura revisada no se observan estudios acerca del estado nutricional y la enfermedad.

En nuestro estudio para la reanimación de pacientes la mayoría recibió volúmenes de líquido inferior a 100 cc/ kg en total, de ellos la solución para reanimación mayormente utilizada fue la solución salina al 0.9%. En estudio realizado por el Dey y colaboradores, el promedio de líquido empleado fue de 146 cc/ kg, dicho volumen de líquido fue empleado en pacientes los cuales no cursaban con datos de shock, en ese mismo estudio se observó que el mayor volumen empleado fue de 201 cc/kg y fue en aquellos pacientes que se encontraban en estado de shock, en nuestro estudio se observó un paciente que requirió volúmenes superior a 150 cc/kg y también se trató de paciente que presentó shock por dengue en lo cual se coincide con el estudio de Dey lo que nos permite determinar que aquellos pacientes que se encuentre con shock van a requerir volumen de líquidos muy superior a lo esperado, otro estudio



multicentrico realizado en Vietnam se observó a pacientes entre 1 y 12 meses, en dicho estudio se administró volúmenes de líquidos en promedio de 136 ml/kg, en dicho estudio se refleja que en pacientes lactantes menores el volumen de líquido a administrar debe ser superior a los mayores debido a que tienen mayor el agua se encuentra en mayor proporción y tienen menos reserva de líquido intracelular que en los niños mayores (20). En el estudio de Dey el Ringer lactato fue el que mayor se empleó para reanimación contrario a lo que se observó en nuestro estudio. Según las normas internacionales y las normas del ministerio de salud de Nicaragua el volumen de líquido a utilizar en pacientes con dengue con signos de alarma es menor de 100 cc/kg en las primeras 12 horas de manejo una vez estabilizado los signos de alarma en el paciente, así mismo las normas sugieren el uso de soluciones cristaloides para la reanimación principalmente el Ringer lactato y la solución salina al 0.9%(3,7, 9). Atendiendo a los principios de Starling los cuales expresan que el balance y el intercambio de sustancia a nivel intravascular depende principalmente de la presión hidrostática y la presión oncótica, teóricamente se consideraría que el uso de coloides para la reanimación sería lo ideal para estos pacientes (18), sin embargo estudio publicado en el año 2005 por la NEJM se observó que pacientes con cuadros clínicos de dengue moderado respondieron mejor al uso de soluciones cristaloides isotónicas es por ello que se consideró que el uso temprano de coloides no está indicado en estos pacientes (8). En otro estudio en el año 2012 se concluye que no existe diferencia en la mortalidad entre pacientes tratados con coloides y pacientes tratados con solución salina, considerando en dicho estudio la solución salina con menos reacciones adversas con respecto al coloide (22). En un estudio rdbdomizado doble ciego realizado en la India donde se realizó la evaluación de cuatro tipos de soluciones para reanimar concluyen que la solución salina debe ser el fluido de preferencia para el manejo de pacientes con shock por dengue.

En nuestro estudio la mayoría de nuestros pacientes se les administró volumen de líquido de mantenimiento correspondiente al Holliday Segar, la guía de manejo a paciente con dengue emitida por la OMS al igual que la normativa del

ministerio de salud de Nicaragua sugiere que el tratamiento de mantenimiento debe ser lo correspondiente al Holliday Segar, el líquido de mantenimiento empleado fue en su mayoría la solución salina al 0.9% combinada con cloruro de potasio, las guías de manejo de dengue orientan que se utilice combinación de dextrosa al 5% con sodio calculado según concentración de solución 77, sin embargo en el año 2013 se realiza una actualización de las guías de manejo de pacientes con dengue en Filipinas en ella se orienta el uso de soluciones isotónicas para el mantenimiento de pacientes con dengue (26). Cabe destacar que las nacionales de atención a pacientes con dengue fueron desarrolladas en el año 2011, y que desde el año 2007 se han realizado estudios en los cuales se refleja que el uso de las soluciones hipotónicas tales como la dextrosa al 5% aumenta el riesgo de la aparición de hiponatremia en pacientes hospitalizados por patologías agudas y/o procedimientos quirúrgicos, y teniendo en cuenta que el sodio es el principal catión extracelular y uno de los principales reguladores del movimiento del agua a través de las membranas, su disminución a nivel plasmático favorece al desarrollo de edema de lesión intracelular con el posterior desarrollo de lesión neurológica y muerte(11). No obstante en nuestro estudio se observó a 2 pacientes menores de 12 meses los cuales requirieron reanimación, en ambos pacientes no se requirió más de 100 cc/kg, y no presentaron complicaciones.

Durante nuestro estudio a pesar que se utilizó volúmenes de reanimación superior a 150 ml/kg no se observaron datos radiológicos ni clínicos expresados en los expedientes clínicos revisados para el estudio. Los datos de sobrecarga clínica eran esperados en pacientes lo cuales se le administró líquidos de reanimación elevados. En el estudio realizado por Dey observaron que aquellos pacientes con datos de sobre carga de líquido fue asociado principalmente a la administración rápida del mismo así como el uso prologado (18).

En estudio realizado por Yacoub y colaboradores observaron 90 pacientes los cuales presentaron datos clínicos de distres respiratorio, sin embargo, dicho trastorno se asoció a efusión pleural y no observaron datos radiológicos que expresaran edema pulmonar como manifestación de sobrecarga pulmonar, en dicho estudio concluyen una administración balanceada en la fluidoterapia intravenosa para mantener estabilidad hemodinámica es extremadamente difícil sin embargo un monitoreo cardiovascular utilizando ecografía portátil podría ser beneficioso para disminuir la aparición de sobrecarga de volumen (27).

En nuestro estudio se observó a 1 paciente el cual presentó hiponatremia, cabe destacar que el paciente que presentó dicha complicación fue el único paciente que recibió combinación de solución dextrosa al 5% y cloruro de sodio a concentración de solución 77, se realizó análisis estadístico se encontró una asociación significativa. Si bien es cierto la muestra a la cual fue aplicado el análisis es pequeña lo cual perdería su valor, literatura a nivel internacional reporta alta asociación entre la aparición de hiponatremia adquirida en el hospital y el uso de soluciones hipotónicas como la dextrosa al 5%. Si bien es cierto la dextrosa al 5% es una solución hiperosmolar, es considerado que carece de tonicidad en el plasma debido a su rápida metabolización. Durante la práctica clínica ha sido predominante el uso de solución hipotónicas, esta práctica se ha asociado a más de 100 informes de muertes iatrogénicas o daños neurológico permanente relacionados con encefalopatía hiponatrémica, ello es debido a que pacientes con estados graves pueden presentar incremento de vasopresina y el exceso de la misma generar una inadecuada eliminación de agua libre y ello empeorar el estado de hiponatremia (22,23).

La reducción del sodio podría explicarse por un déficit de sodio o bien por un balance positivo del agua libre de electrolitos, así como un alto impacto producido por el incremento de la ADH secundario a estímulos no osmóticos, el estudio realizado por Jorro no encontraron clínicamente significativo, consideran fue debido a que solamente un paciente presentó hiponatremia y el volumen de líquido administrado a este paciente fue inferior a lo indicado según

Holliday Segar de tal manera que el volumen de agua libre de electrolitos era menor (28).

Un paciente presentó hipernatremia durante nuestro estudio sin embargo no existió asociación significativa al realizar pruebas estadísticas. No obstante es conocido por la literatura que el uso de solución salina a dosis alta y prologado puede producir hipernatremia, a pesar de ello sigue siendo considerada segura para el uso en pacientes con dengue y otras enfermedades agudas y se toma como alto riesgo cuando supera los 150 meq/L siendo en nuestro paciente con un valor de 148 meq/L (22, 23, 24). En estudio realizado en Portugal se realizó comparación entre el uso de solución salina al 0.9% y solución salina al 0.45% como mantenimiento concluyen que es preferible el uso de solución salina al 0.9% (SSN 0.9%), destacan en este mismo estudio que el riesgo de la aparición de hipernatremia con el uso de SSN 0.9% fue significativamente menor que el riesgo de hiponatremia utilizando solución salina al 0.45% (29). Otro estudio coincide con que no es significativo el riesgo de la aparición de hipernatremia en pacientes en los cuales se les administró SSN 0.9% en dicho estudio las cifras de sodio no superaron 145 meq/L (30).

## **Conclusiones:**

1. El grupo en el cual mayormente se presentó la enfermedad fue en niños de 7 a 10 años, con un predominio en el sexo femenino, la mayoría de los pacientes en el estudio presentaron estado nutricional eutrófico.
2. El volumen mayormente empleado para la reanimación de los pacientes fue menor a 100cc/kg en total, el líquido mayormente empleado para la reanimación fue la solución salina al 0.9%. La mayoría de los pacientes recibió líquidos de mantenimiento correspondiente a su Holliday Segar, el líquido empleado para mantenimiento fue solución salina al 0.9% combinada con cloruro de sodio según requerimientos.
3. No se observó datos de complicación hídrica, solamente dos pacientes presentaron trastornos del sodio, hiponatremia e hipernatremia por igual respectivamente.
4. Existe una relación significativa entre la aparición de hiponatremia y el uso de soluciones hipotónicas para mantenimiento. No se observó relación significativa la aparición de hipernatremia y el uso de soluciones isotónicas en reanimación y mantenimiento.

**Recomendaciones:****Ministerio de salud:**

Se recomienda tomar en cuenta este estudio para la actualización de normativa 072 guía para el manejo clínico del dengue en pediatría e iniciar el uso de soluciones isotónicas para el mantenimiento de los pacientes.

**Hospital:**

Tomar en cuenta el presente estudio para la implementación el uso de soluciones de mantenimiento en otros pacientes ingresados en la unidad de salud por esta misma enfermedad.

**Servicio de pediatría:**

Protocolizar el uso de soluciones isotónicas para el mantenimiento de pacientes con dengue con signos de alarma, así mismo la realización de electrolitos séricos al momento previo de su ingreso y al momento de realizar biometrías hemáticas completas de control en pacientes con Dengue.

## Referencia bibliográfica:

1. Edelman R. Dengue vaccines approach the finish line. *Clinical Infectious Diseases*, 2007, 45(Suppl 1):S56–S60.
2. Guy B, Almond JW. Towards a dengue vaccine: progress to date and remaining challenges. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 2008, 2–3:239–252.
3. OMS guía
4. CDC: Center for Disease Control and Prevention[internet]. Atlanta. CDC: [Citado 9 de junio 2014] Dengue Epidemiology [aprox. 1 pantalla], Disponible: <https://www.cdc.gov/dengue/epidemiology/index.html>
5. Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue in the Americas, by Country [dataset] [Julio, 2017] World Health Organization Julio 2017.
6. Organización Panamericana de la salud ,Dengue Guía de atención para enfermos en la región de las Américas, La Paz, Bolivia 2010
7. Ministerio de Salud de Nicaragua. Normativa 072 Guía para el manejo clínico del dengue en pediatría. Managua. Agosto 2011
8. Wills B., Dung N., Loan H., et al Comparison of Tree Fluid Solution for Resuscitation in Dengue Shock Syndrome. *N Eng J Med*[serial online] 2005 [cited 2005 september]; vol. 353 no. 9 Disponible: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa044057>
9. Dey A, Dhabe H, Shah I. Fluid Replacement in Children with Dengue and Factors Associated with Pulmonary Edema. *Pediatric Oncall* [serial online] 2017[cited 2017 April-June 1];14. Art #45. Disponible : <http://www.pediatriconcall.com/pediatric-journal/View/fulltext-articles/1096/J/0/0/581/0>
10. Bhav S, Rajput C, Bhav S,. Clinical profile and outcome of Dengue Fever and Dengue Hemorrhagic Fever in Pediatric age group with special reference to WHO guidelines (2012) on fluid management of Dengue Fever. *International Journal of Advanced Research*[Serial Online] April 2015, Volume 3, Issue 4, 196-201 Disponible: [http://www.journalijar.com/uploads/409\\_IJAR-5331.pdf](http://www.journalijar.com/uploads/409_IJAR-5331.pdf)

11. Fino E, González de Dios J. Las soluciones hipotónicas aumentan el riesgo de hiponatremia en niños hospitalizados con fluidoterapia de mantenimiento. *Evid Pediatr.* 2007;3:14.
12. Reyes J, Martínez V, Viero N, El endotelio vascular un enigma en la patogénesis del dengue Grave. *REDIELUZ* Vol 1 No 1 Enero- Junio 2011 22-26
13. Scott B. Halstead, Pickering LK. Fiebre dengue y fiebre hemorrágica dengue Nelson WE. *Nelson Tratado de Pediatría.* 18 ed. Elsevier México: 1999: Pag 1412.
14. Byron E. E. Martina, Penelope Koraka, and Albert D. M. E. Osterhaus. Dengue Virus Pathogenesis: an Integrated View. *CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS*, Oct. 2009, p. 564–581
15. Corrales-Aguilar E, Hun-Opfer L. Nuevas perspectivas sobre la patogénesis del dengue. *Acta med, costarric* vol. 54 no. 2 San José abr/jun. 2012
16. *Cómo la infección grave por virus del dengue causa filtración vascular - Medscape - 23 de nov de 2017.*
17. Cardona E, Barreneche N. *Liquidos endovenosos. Anestesiología para médicos generales, Editorial universidad de Antioquia, Colombia 2013 pagina 98 disponible* en:  
[https://books.google.com/nl/books?id=oMmc4Ar9Qm8C&pg=PA99&lpq=PA99&dq=ley+de+starling+fluidos+reanimacion&source=bl&ots=AWh\\_lqKR3e&sig=yyehRFdBeL0KwQZNXemX79Skzik&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwj\\_j9WUn9vZAhWCwFkKHf-UBowQ6AEIqAEwDA#v=onepage&q=ley%20de%20starling%20fluidos%20reanimacion&f=true](https://books.google.com/nl/books?id=oMmc4Ar9Qm8C&pg=PA99&lpq=PA99&dq=ley+de+starling+fluidos+reanimacion&source=bl&ots=AWh_lqKR3e&sig=yyehRFdBeL0KwQZNXemX79Skzik&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwj_j9WUn9vZAhWCwFkKHf-UBowQ6AEIqAEwDA#v=onepage&q=ley%20de%20starling%20fluidos%20reanimacion&f=true)
18. Myburgh J, Mythe M. Resuscitation Fluids. *N Eng J Med*[serial online] 2013 ; 369:1243-1251 available:  
[http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1208627#article\\_references](http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1208627#article_references)
19. Moritz M, Ayus J, Maintenance Intravenous Fluids in Acutely Ill Patients, *n engl j med* 373;14 nejm.org October , 2015



20. Nhan T, et all, Acute Management of Dengue Shock Syndrome: A Randomized Double-Blind Comparison of 4 Intravenous Fluid Regimens in the First Hour. *Clinical Infectious Diseases* 2001; 32:204–13
21. Hung N, et all. Volumen replacement in infants with dengue hemorrhagic fever/dengue shock syndrome. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 74(4), 2006, pp. 684–691
22. Myburgh J. Hydroxyethyl Starch or Saline for Fluid Resuscitation in Intensive Care, *n engl j med* 367;20 nejm.org november 15, 2012
23. Suckla S, Basu S, Moritz M. Use of Hypotonic Maintenance Intravenous Fluids and Hospital-Acquired Hyponatremia Remain Common in Children Admitted to a General Pediatric Ward, *Front. Pediatr.*, 25 August 2016 | <https://doi.org/10.3389/fped.2016.00090>
24. Friedman J, Beck C, DeGroot J. comparison of isotonic an hypotonic intravenous maintenance fluids a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr.* 2015;169(5):445-451. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.3809
25. Hechevarria N, Días, Martínez Y, Abad U. Incidencia de dengue en niños y adolescentes. *REV CUBANA MED TROP* 2001;53(1):16-9
26. Department of Health. Revised Dengue Clinical Case Management Guidelines 2011, *Compendium of Philippine Medicine* 15 edition (2013).
27. Yacoub S, Lam PK, Vu le HM, Le TL, Ha NT, Toan TT, et al. Association of Microvascular Function and Endothelial Biomarkers With Clinical Outcome in Dengue: An Observational Study. *J Infect Dis.* 2016;214(5):697–706. pmid:27230099; PubMed Central PMCID: PMC4978369
28. Jorro F. et all. Hypotonic versus isotonic intravenous maintenance fluids in critically ill pediatric patients: a randomized clinical trial. *Arch Argent Pediatr* 2013;111(4):281-287 / 28.
29. Almeida HI, Mascarenhas MI, Loureiro HC, Abadesso CS, Nunes PS, Moniz MS, et al. The effect of NaCl 0.9% and NaCl 0.45% on sodium, chloride, and acid--base balance in a PICU population. *J Pediatr (Rio J).* 2015;91:499---505.

Study conducted at Pediatric Intensive Care Unit, Department of Pediatrics, Hospital Prof. Doutor Fernando Fonseca EPE, Amadora, Portugal.

30. Bulla S, Singh H, Shinde P. Study of Hypotonic Versus Isotonic Fluids as Maintenance Fluid in Children with Acute Conditions. *Medica Innovatica*. Jul - Dec 2017, Volume 6 - Issue 2
31. Jiron A. Manejo clínico de pacientes con dengue grave en la unidad de terapia intensiva I, en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”. Managua. En el periodo 01 de enero 2014 a 31 diciembre 2016. Managua. Abril, 2017.
32. Organización Mundial de la salud. Dengue y Dengue Grave. Nota descriptiva abril 2017

## ANEXOS

TABLA 1: Distribución por sexo de los pacientes ingresados en el servicio de pediatría en el Hospital Alemán Nicaragüense con diagnóstico confirmado de dengue.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	20	52.6
Masculino	18	47.4
Total	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Edad	Frecuencia	Porcentaje
De 1 a 11 meses	2	5.3
De 1 a 6 años	5	13.2
De 7 a 14 años	31	81.6
Total	38	100.0

Tabla 2: **Edad de los pacientes con diagnóstico caso confirmado de dengue ingresados en el servicio de pediatría del hospital alemán nicaragüense.**

Tabla 3: Distribución de pacientes según su estado nutricional

Tabla 3: Distribución de pacientes según su estado nutricional

Estado Nutricional	Frecuencia	Porcentaje
Eutrófico	27	71.1
Bajo Peso	4	10.5
Sobre Peso	7	18.4
Total	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección

Tabla 4: Volumen utilizado para reanimación de pacientes ingresados en servicio de

Volumen utilizado para reanimación	Frecuencia	Porcentaje
Menor 100cc/kg	34	89.5
100 a 150 cc/kg	3	7.9
Mayor a 150 cc/kg	1	2.6
Total	38	100.0

pediatría con diagnóstico de dengue

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 5: Volumen de líquido de mantenimiento utilizados en pacientes ingresados en el servicio de pediatría con diagnóstico caso confirmado de dengue.

Volumen de líquido de mantenimiento	Frecuencia	Porcentaje
Correspondiente a Holliday Segar	23	60.5

Menor que Holliday Segar	2	5.3
Mayor que Holliday Segar	13	34.2
Total	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6: Tipo de solución empleada para la reanimación de los pacientes

Solución empleada para reanimación	Frecuencia	Porcentaje
Ringer Lactato	1	2.6
Solución Salina a 0.9%	37	97.4
Total	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7: Tipo de solución empleada para el mantenimiento de los pacientes.

Solución empleada para mantenimiento	Frecuencia	Porcentaje
Solución salina 0.9+ Clk	37	97.4
Dextrosa al 5% + solución 77	1	2.6
Total	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8: Número de pacientes que presentaron Hiponatremia

Hiponatremia	Frecuencia	Porcentaje
No	37	97.4
Si	1	2.6
Total	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 9: Hipernatremia en pacientes ingresados en servicio de pediatría por caso confirmado de dengue.

Hipernatremia	Frecuencia	Porcentaje
No	37	97.4
Si	1	2.6
Total	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 10: Presencia de signos de hipervolemia en expedientes revisados.

Hipervolemia	Frecuencia	Porcentaje
No	38	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

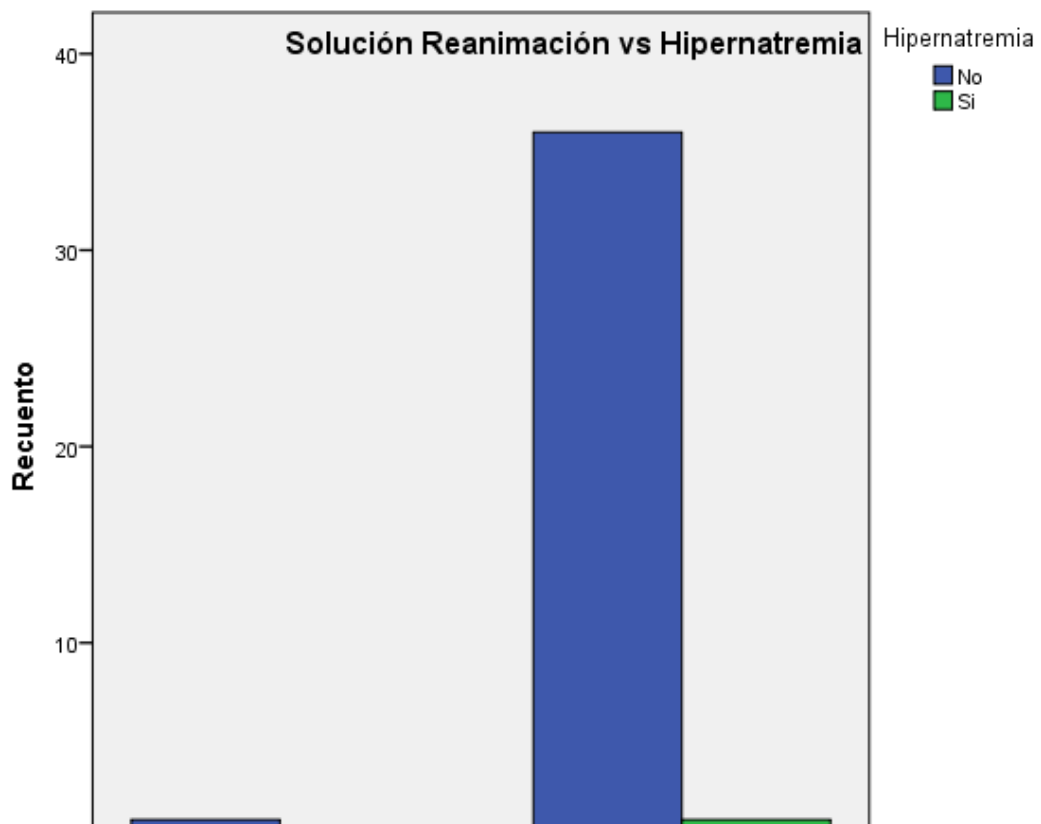
**Tabla de contingencia Solución empleada en reanimación \* Hipernatremia**

Recuento

		Hipernatremia		Total
		No	Si	
Solución empleada en reanimación	Ringer Lactato	1	0	1
	Solución Salina a 0.9%	36	1	37
Total		37	1	38

**Medidas simétricas**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.027	.868
	V de Cramer	.027	.868
N de casos válidos		38	



**Tabla de contingencia Solución empleada para mantenimiento \* Hiponatremia**

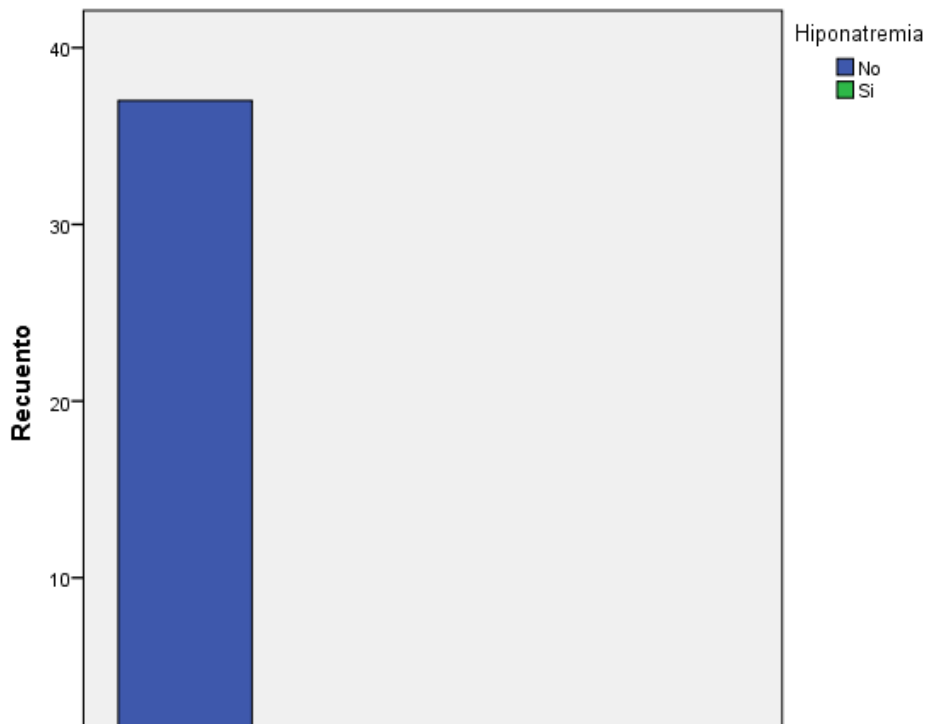
Recuento

		Hiponatremia		Total
		No	Si	
Solución empleada para mantenimiento	Solución salina 0.9+ Clk	37	0	37
	Dextrosa al 5% + solución	0	1	1
Total		37	1	38

**Medidas simétricas**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	1.000	.000
	V de Cramer	1.000	.000
N de casos válidos		38	

**Solución de Mantenimiento vs Hiponatremia**





**Tabla de contingencia Solución empleada para mantenimiento \* Hipernatremia**

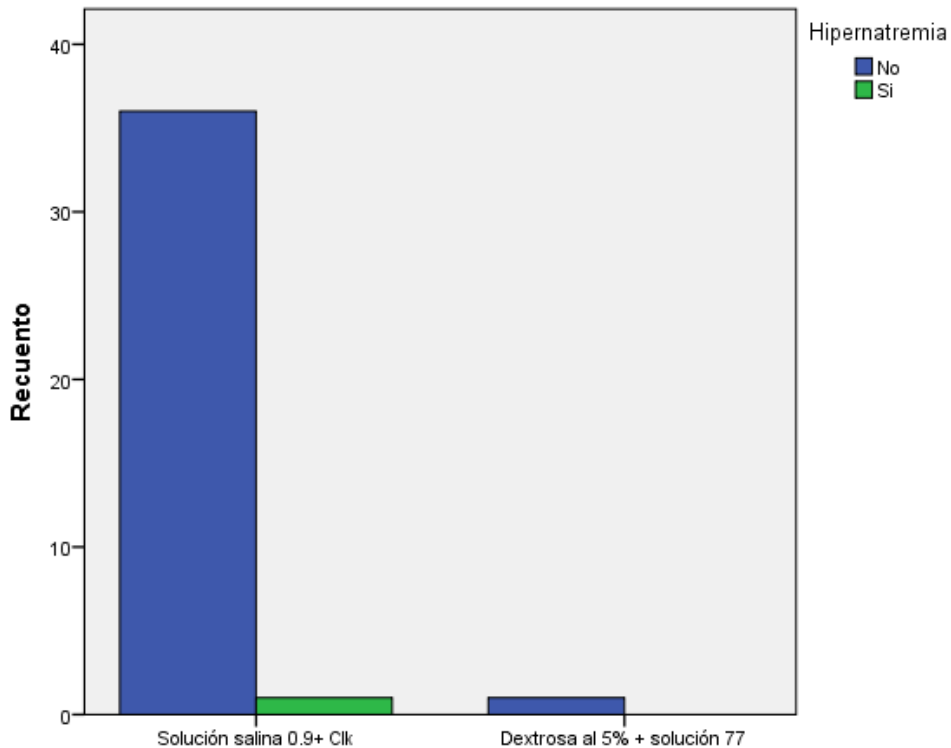
Recuento

		Hipernatremia		Total
		No	Si	
Solución empleada para mantenimiento	Solución salina 0.9+ Clk	36	1	37
	Dextrosa al 5% + solución 77	1	0	1
Total		37	1	38

**Medidas simétricas**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	-.027	.868
	V de Cramer	.027	.868
N de casos válidos		38	

**Solución de Mantenimiento vs Hipernatremia**





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
HOSPITAL ALEMAN NICARAGUENSE  
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**Manejo de líquidos en pacientes con Dengue ingresados en Pediatría Hospital Alemán Nicaragüense periodo 30 abril 2015 a 31 Diciembre 2017**

Expediente o código del paciente: \_\_\_\_\_

Características socio demográficas

Sexo		
Femenino		0
Masculino		1

Edad			Estado Nutricional		
1-11 meses		1	Eutrófico		1
1-6 años		2	Bajo peso		2
7 a 14 años		3	Sobre peso		3

Volumen para reanimación		
Menor 100 cc/kg		1
100 a 150 cc/kg		2
Mayor a 150 cc/kg		3

Volumen de líquido para mantenimiento		
Correspondiente a Holliday Segar		1
Menor que Holliday Segar		2
Mayor que Holliday Segar		3

Volumen para manejo del paciente

Tipos de solución utilizada

Solución empleada en reanimación		
Solución Salina al 0.9%		1
Ringer Lactato		2

Hipertónica		3

Solución empleada mantenimiento		
Solución salina al .09%+ Cloruro de potasio		1
Ringer Lactato		2
Dextrosa al 5% + Solución 77		3

#### Complicaciones Hidroelectrolíticas

Hiponatremia			Hipernatremia			Hipervolemia		
No		0	No		0	No		0
Si		1	Si		1	Si		1