



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

---

## **TESIS**

**EFICACIA DE LA SOLUCIÓN DE DEXTROSA AL 5 %  
CON CLORURO DE SODIO AL 20 % Y BICARBONATO  
DE SODIO EN LA REANIMACIÓN  
HIDROELECTROLÍTICA DE NIÑOS QUEMADOS DE 0 A  
14 AÑOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE ATENCIÓN.**

**Para optar el título de  
MÉDICO CIRUJANO**

**AUTORES**

**Bach. MESTANZA CARRASCO, Leonardo A.**

**Bach. ROJAS DELGADO, Gonzalo L.**

**LAMBAYEQUE - PERÚ**

**2014**

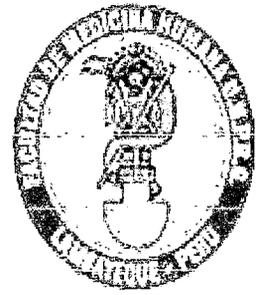




**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**PEDRO RUIZ GALLO**

*Facultad de Medicina Humana*



**CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA  
ACREDITADA LEY N° 27154**

---

## **TESIS**

**EFICACIA DE LA SOLUCIÓN DE DEXTROSA AL 5% CON  
CLORURO DE SODIO AL 20% Y BICARBONATO DE SODIO  
EN LA REANIMACIÓN HIDROELECTROLÍTICA DE NIÑOS  
QUEMADOS DE 0 A 14 AÑOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS  
DE ATENCIÓN.**

**Para optar el título de  
MÉDICO CIRUJANO**

### **AUTORES**

**Bach. MESTANZA CARRASCO, Leonardo A.**

**Bach. ROJAS DELGADO, Gonzalo L.**

**LAMBAYEQUE – PERU**

**2014**

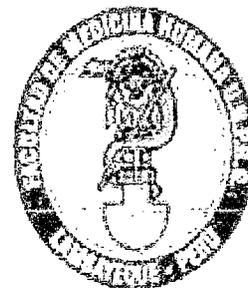


**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**

*Facultad de Medicina Humana*

**CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA  
ACREDITADA LEY N° 27154**

---



**EFICACIA DE LA SOLUCIÓN DE DEXTROSA AL 5% CON  
CLORURO DE SODIO AL 20% Y BICARBONATO DE SODIO  
EN LA REANIMACIÓN HIDROELECTROLÍTICA DE NIÑOS  
QUEMADOS DE 0 A 14 AÑOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS  
DE ATENCIÓN.**

**ASESOR**

**Dr. DÍAZ CABREJOS, Oscar A.**

DOCENTE PRINCIPAL FMH – UNPRG

CIRUJANO PLÁSTICO JEFE DEL SERVICIO DE QUEMADOS

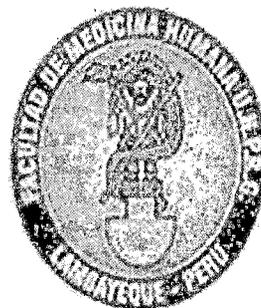
– HRDLMCH –



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**

*Facultad de Medicina Humana*

**CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA  
ACREDITADA LEY N° 27154**



**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

“La responsabilidad por los hechos, ideas y métodos expuestos en este trabajo de investigación, así como los resultados emitidos y el patrimonio intelectual de la misma son de absoluta responsabilidad de los investigadores. Si alguien se interesa por alguna materia de esta investigación, se recomienda citar a los autores”.

**Mestanza Carrasco, Leonardo A.**  
DNI: 44398229

**Rojas Delgado, Gonzalo L.**  
DNI: 45158409

*Dr. Oscar A. Díaz Cabrejos*  
CIRUJANO PLÁSTICO  
C.M.P. 22983 - RNE: 11036

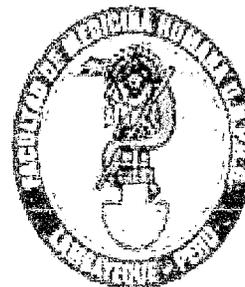
**Dr. Díaz Cabrejos, Oscar A.**  
Cirujano Plástico Jefe del Servicio de Quemados – HRDLMCH.



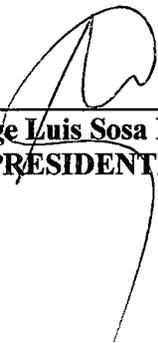
**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**

*Facultad de Medicina Humana*

**CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA  
ACREDITADA LEY N° 27154**

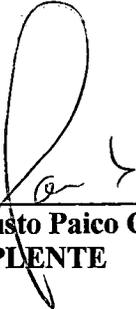


**JURADO CALIFICADOR**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Jorge Luis Sosa Flores**  
**PRÉSIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Juan Humberto Giles Añi**  
**SECRETARIO**

\_\_\_\_\_  
**Dr. Moisés Alejandro Rosario Borrego**  
**VOCAL**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Jorge Augusto Paico García**  
**SUPLENTE**

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres y hermana, que sin duda alguna, en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos. A mis abuelos, que tengo la dicha de tenerlos conmigo, de los cuales recibí el apoyo incondicional y los mejores consejos para mi vida personal y profesional.

A mi asesor y maestro, Dr. Oscar Díaz Cabrejos, por permitirme aprender de su experiencia, por su paciencia y consejos durante toda la carrera y por el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

A todos los Médicos Docentes de nuestra querida Facultad por todo lo aprendido en estos 6 años y a los Médicos Asistentes y Residentes del HRDLMCH por las enseñanzas y amistad brindada durante el año de Internado 2013.

A todas las personas que de alguna manera se involucraron con esta causa, en especial al Dr. Cristian Díaz Vélez, por el apoyo brindado en la parte final de este trabajo; a los Residentes de Cirugía, Enfermeras, personal Técnico de Enfermería del Servicio de Quemados del HRDLMCH, amigos y compañeros de la Facultad y de otras Universidades que pusieron su granito de arena para que este sueño se haga realidad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles personalmente su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía. Sin importar en donde estén, quiero darles las gracias por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

*Leo M.C.*

## AGRADECIMIENTO

El agradecer es un gesto que nace cuando reconocemos el apoyo que los demás nos brindan. Sin el apoyo de Dios y muchas personas este trabajo hoy no fuese una realidad, ante lo cual agradezco:

- A mis padres G. Rojas y B. Delgado, que con sus sacrificios, la confianza brindada y el amor impartido motivaron a esforzarme a realizar este trabajo, el apoyo de M. Manayay, F. Vallejos, y J. Quintana que como hermanos me dio su apoyo incondicional.
- A mi maestro y asesor, Dr. Oscar Díaz Cabrejos, por guiarme por el sendero de la excelencia profesional, por su confianza y sabias enseñanzas durante mis prácticas pre - profesionales y por el apoyo brindado para la culminación de este trabajo.
- Al “Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva” del HDLMCH que me acogió gentilmente durante mis prácticas pre – profesionales, el apoyo incondicional de su personal e internos de medicina en la realización de este trabajo.
- A mis maestros de esta casa de estudios, por sus consejos, enseñanzas que impulsó mi desarrollo tanto personal como profesional, a ellos mi eterno agradecimiento; a mis compañeros de estudio, al CEMH que motivaron la culminación de esta fase de mi vida.
- A mis asistentes, residentes y compañeros internos de mi recordado HNGAI que motivaron a esforzarme en mi formación, investigación y a culminar esta última fase del pregrado.

*Gonzalo R.D.*

## DEDICATORIA

*A mis padres, Norvil y Rosalía, que hicieron todo  
en la vida para que pudiera lograr mis sueños.*

*A mis abuelos, quienes sembraron en mí la  
madurez para lograr mis objetivos.*

*A tu paciencia, comprensión y sacrificio,  
que me inspiro a ser mejor cada día.*

*Esta tesis es para ustedes.*

**Leo M.C.**

***A Dios Todopoderoso:***

*Porque cada día nos da la oportunidad de vivir  
y por la fortaleza que nos otorga ante las dificultades.*

*Para Él mi agradecimiento infinito.*

***A mis padres: G. Rojas y B. Delgado***

*Por ser pilar fundamental en mi vida, por todo su esfuerzo y sacrificio,  
lo que hizo posible el triunfo profesional alcanzado.*

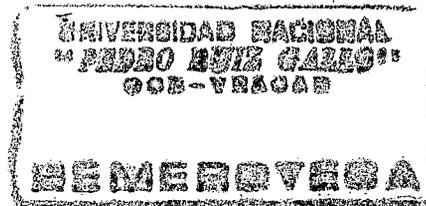
*Para ellos mi Amor, Obediencia y Respeto.*

**Gonzalo R.D.**

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"  
 OFICINA CENTRAL DE BIBLIOTECA  
 PROCESOS TÉCNICOS

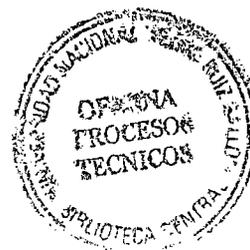
Nº DE INGRESO:

COD. DE CLASIFICACIÓN:



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	11
Abstract	12
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	13
1. Antecedentes	13
2. Marco Teórico	16
3. Justificación e Importancia	26
4. Problema	27
5. Hipótesis	27
6. Objetivos	27
a. General	27
b. Específicos	27
<b>II. PACIENTES Y PROCEDIMIENTO</b>	28
1. Diseño de Estudio	28
2. Selección de Pacientes	28
a. Tamaño Muestral	28
b. Criterios de Inclusión	29
c. Criterios de Exclusión	29
3. Registro de Pacientes	29
4. Análisis Estadístico	30
5. Procedimiento	30
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	33
1. Resultados	33
2. Discusión	50
<b>IV. CONCLUSIONES</b>	56
<b>V. RECOMENDACIONES</b>	57
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	58
<b>VII. ANEXOS</b>	63

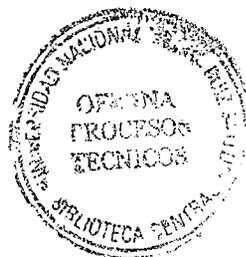


## ÍNDICE DE TABLAS

✓ <b>Tabla N° 1:</b>	Valores normales de Electrolitos e Indicadores Acido – Base	-----	16
✓ <b>Tabla N° 2:</b>	Fórmulas de coloides para estimar las necesidades de líquidos para reanimar adultos y variaciones en los niños quemados	-----	22
✓ <b>Tabla N° 3:</b>	Fórmulas de cristaloides	-----	22
✓ <b>Tabla N° 4:</b>	Fórmulas salinas hipertónicas	-----	23
✓ <b>Tabla N° 5:</b>	Fórmulas para estimar las necesidades de líquidos para reanimar niños quemados	-----	23
✓ <b>Tabla N° 6:</b>	Soluciones electrolíticas y coloidales utilizados en la reanimación de quemados	-----	23
✓ <b>Tabla N° 7:</b>	Distribución de las Sol. Intravenosas en los diferentes compartimientos	-----	24
✓ <b>Tabla N° 8:</b>	Características de las Constantes Vitales y Parámetros de Laboratorio	-----	25
✓ <b>Tabla N° 9:</b>	Características de los pacientes al ingreso en Emergencia – HRDLMCH	-----	33
✓ <b>Tabla N° 10:</b>	Distribución de los pacientes según edad y tipo de Solución	----	34
✓ <b>Tabla N° 11:</b>	Distribución de los pacientes según %SCQ y tipo de Solución	----	35
✓ <b>Tabla N° 12:</b>	Distribución del porcentaje de los pacientes según su Procedencia		36
✓ <b>Tabla N° 13:</b>	Distribución de los pacientes según el peso y tipo de Solución	----	37
✓ <b>Tabla N° 14:</b>	Resultados laboratoriales al ingreso del paciente en Emergencia – HDLMCH	-----	42
✓ <b>Tabla N° 15:</b>	Resultados laboratoriales al control de las 24 horas después de la resucitación hidroelectrolítica	-----	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

✓ GRÁFICO N° 1: Distribución de los pacientes según edad y tipo de Solución	-----	34
✓ GRÁFICO N° 2: Distribución de los pacientes según %SCQ y tipo de Solución	-----	35
✓ GRÁFICO N° 3: Distribución del porcentaje de los pacientes según su Procedencia		36
✓ GRÁFICO N° 4: Distribución de los pacientes según %SCQ y tipo de Solución	-----	37
✓ GRÁFICO N° 5: Pulso a las 24 horas	-----	38
✓ GRÁFICO N° 6: Frecuencia Respiratoria a las 24 horas	-----	39
✓ GRÁFICO N° 7: Diuresis en las primeras 24 horas	-----	40
✓ GRÁFICO N° 8: Balance Hídrico en las primeras 24 horas	-----	41
✓ GRÁFICO N° 9: Sodio sérico en el control a las 24 horas	-----	44
✓ GRÁFICO N° 10: Potasio sérico en el control a las 24 horas	-----	45
✓ GRÁFICO N° 11: Bicarbonato sérico en el control a las 24 horas	-----	46
✓ GRÁFICO N° 12: pH en el control a las 24 horas	-----	47
✓ GRÁFICO N° 13: Glucosa en el control a las 24 horas	-----	48
✓ GRÁFICO N° 14: Hematocrito en el control a las 24 horas	-----	49



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la Eficacia de la Solución de Dextrosa al 5% con Cloruro de Sodio al 20% y Bicarbonato de Sodio (*Solución D*), en comparación con la Solución de la Fórmula de Parkland (*Solución P*), en la reanimación hidroelectrolítica de niños quemados en las primeras 24 horas.

**Materiales y Métodos:** Experimental, Ensayo clínico controlado doble ciego. Muestra: Pacientes menores de 14 años, con quemaduras por fuego o líquidos con > 10% de SCQ, que lleguen en las 24 primeras horas luego de la quemadura. Se dividieron 2 grupos al azar: **Grupo A: Solución P** (n=15); **Grupo B: Solución D** (n=14). Al ingreso y a las 24h se tomaron muestras sanguíneas para analizarlas. El volumen requerido se calculó de acuerdo al %SCQ; en ambos grupos, 50% del volumen total se administró en las primeras 8 horas, 50% restante en las siguientes 16 horas. **Resultados:** Ambos grupos presentaron distribución similar en edad, género, peso y %SCQ. Al ingreso, 4 pacientes presentaron Taquisfigmia, 5 Taquipnea, 26 Hiponatremia, 23 Hiperkalemia, 23 Acidosis Metabólica. En el control a las 24h, 1 paciente presentó Hipernatremia, 1 Hipercalemia y 2 Acidosis Metabólica (*Grupo A*); FC y FR se regularon a valores normales, no se encontró diferencias significativas respecto a Glucosa y Hematocrito, 100% tuvo Diuresis > 1ml/kg/h y BH (+), a pesar de esto, ninguno presentó edemas, no hubo alteración de Urea y Creatinina. Mortalidad 0%. **Conclusión:** La *Solución D* tiene la misma eficacia que la *Solución P* en la reanimación hidroelectrolítica del shock por quemadura en niños.

**PALABRAS CLAVES:** Reanimación Hidroelectrolítica, Niños Quemados, Solución D, Solución de la Fórmula de Parkland

## ABSTRACT

**Objective:** Determining the Effectiveness of Solution Dextrose 5% with Sodium Chloride 20% and Sodium Bicarbonate (Solution D) compared with the solution of the Parkland formula (solution P) in the electrolyte resuscitation in burned children 24 hours. **Materials and methods:** Experimental, controlled double-blind clinical trial. Sample: Patients under 14 years with burns from fire or hot liquids with > 10% BSA, arriving in the first 4 hours after the burn. Two randomized groups were divided: **GROUP A: Solution P** (n = 15), **GROUP B: Solution D** (n = 14). At admission and 24h blood samples were taken for analysis. The required volume was calculated according to % BSA, in both groups, 50% of the total volume administered in the first 8 hours, remaining 50% in the next 16 hours. **Results:** The two groups had similar distribution in age, gender, weight and % BSA. On admission, 4 patients had Taquisfigmia, 5 Tachypnea, 26 Hyponatremia, 23 Hyperkalemia, 23 Metabolic Acidosis. In the control at 24h, 1 patient presented Hypernatremia, 1 Hyperkalemia and 2 Metabolic Acidosis (Group A); FC and FR were regulated, no significant differences were found regarding Glucose and Hematocrit, 100% had diuresis > 1ml/kg/h and BH (+), despite this, none had edema, there was no alteration of Urea and Creatinine. Mortality 0%. **Conclusion:** The **Solution D** has the same efficacy as the electrolyte **Solution P** resuscitation of burn shock in children.

**KEYWORDS:** Electrolyte resuscitation, Children's Burn, Solution D, Solution Parkland Formula

## I. INTRODUCCIÓN

### 1. ANTECEDENTES:

Diferentes trabajos de investigación, demuestran la eficacia de la solución de la fórmula de Parkland en la resucitación hidroelectrolítica de pacientes quemados, siendo, actualmente, la más utilizada en la mayoría de Centros Hospitalarios a nivel mundial. (1, 2)

*Atiyeh B.S., et al.* Menciona que el principal objetivo de la reanimación de pacientes quemados es la restauración del volumen sanguíneo circulante para minimizar la respuesta temprana al estrés. (3)

Para *Blumetti J. et al.*, la diuresis horaria es el parámetro más importante en el control de la reposición de volúmenes, ya que los pacientes quemados suelen recibir volúmenes de líquidos superiores a la provista en la Fórmula de Parkland. (4)

Según *Lavrentieva A. et al;* El pulso arteriales muy importante para el pronóstico de la capacidad de respuesta del organismo durante el periodo post – quemadura a la reposición de volumen. (5)

Según lo descrito por *E. Curiel Balsera, et al.* La mayor mortalidad depende del %SCQ y fallo renal. (6) Sin embargo, la mortalidad en grandes quemados está condicionada, en primer lugar, por la asistencia inicial.

Según investigaciones de *Perel P. et al.* No existen pruebas sugerentes de que la reanimación con coloides, en comparación con cristaloides, redujeran el riesgo de muerte. (7)

Para *Alderson P. et al.* No hay evidencia de que la administración de Albúmina reduce el riesgo de muerte en pacientes hipovolemicos, con quemaduras o hipoalbuminemia. (8)

**Dileep N. et al.** Afirmaron que una carga de agua en exceso se excreta rápidamente; una carga de Sodio en exceso se elimina muy lentamente, incluso en sujetos normales, y causa la dilución persistente de Albúmina sérica y Hematocrito. (9)

Según **Baker RH. et al.** Casi todas las unidades de quemados comenzaron la reanimación hidroelectrolítica con 10% de SCQ en niños. La solución más empleada es la solución de Hartmann y la resucitación se interrumpió después de 24 horas. (10)

Para **Greenhalgh DG. et al.** La Fórmula preferida fue la de Parkland (69,3%), seguida de la de Galveston (8,9%), Brooke (6,9%) y Warden (5,9%). La solución más utilizada fue la de Lactato de Ringer (LR) (91,9%), seguido de LR/Bicarbonato sódico (12,9%), solución salina normal (5%) y solución salina hipertónica (4%). (11)

Para **Federico Cardona B. et al.** La mayoría de pacientes quemados fueron varones (59%), de 1 año de edad (21,6%) y no asegurados (52,2%). (12)

Según la investigación de **Marc G Jeschke. et al.** Los pacientes tuvieron en promedio 8 años de edad, el 41 % fueron mujeres y 59 % varones. Los pacientes presentaron aproximadamente el 56% de SCQ. La Creatinina en suero y aclaramiento de Creatinina no fueron significativamente diferentes. (13)

**Herndon DN. et al.** Beta Bloqueante no selectivo 1 – 2 y Beta – Bloqueante selectivo 1 causaron disminución significativa en la frecuencia cardiaca, de una media (+/- SD) de 143 (+/- 15) a 115 (+/- 11) y de 147 (+/- 17) a 120 (+/- 9) latidos por minuto. La tasa de aparición así como la de producción de Urea no se alteraron significativamente. (14)

*Mitra B. et al.* Administraron volúmenes de líquidos de reanimación significativamente mayores que los predichos por la Fórmula de Parkland, sin consecuencias adversas (Presión arterial media, frecuencia del pulso y diuresis se encontraban en niveles satisfactorios). (15)

Durante 7 años *Amanda J Cocks. et al.* Recolectó 98 víctimas de quemaduras que al ingreso presentaron un índice de mortalidad del 10,2%, con quemaduras mayores al 25% (BSA). La incidencia de SDRA fue del 20%, con una tasa de mortalidad del 18%. (16)

Según el trabajo de *D. AfajkhasKazn. et al.* El Sodio sérico de pacientes quemados antes de la reanimación fueron menores en comparación con el control sano, se afirma que la hiponatremia en estos casos resulta rara vez del déficit de Sodio, sino, por lo general, debido al exceso de agua retenida y la entrada de Sodio en las células. (17)

*Gore, Dennis C. (MD). et al.* Utilizó el déficit de base (BD) como un marcador de choque e indicador de los requerimientos de reanimación. El BD tenía una mejor correlación con las necesidades reales de volumen, y una BD de - 6 o menos se relacionó con un mayor tamaño de la quemadura (23% +/- 2% vs 47% +/- 9% se SCQ), y aumentó notablemente la tasa de mortalidad (9% vs 72%,  $p < 0,001$ ). (18)

## 2. MARCO TEÓRICO:

El agua extracelular en el RN es del 40%, desciende al 30% al primer año de vida y llega al 20% en el adulto. (19) La concentración de los diferentes electrolitos en el Espacio Extracelular (EEC) y el equilibrio ácido – básico en el niño es como se describe en el cuadro:

Parámetros	Valores Normales
pH	7.35 – 7.45
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	33,6 ± 7
Bicarbonato (mEq/L)	22 – 26
Sodio (mEq/L)	135 – 145
Cloro (mEq/L)	96 – 108
Potasio (mEq/L)	3,5 – 5
Osmolaridad (mOsm/kg)	275 – 300

Tabla N° 1: Valores normales de Electrolitos e Indicadores Acido – Base. (19, 20)

Cuando enfrentamos lesiones por quemaduras debemos tener en cuenta algunas diferencias significativas entre niños y adultos:

- Los niños tienen mayor predisposición a la hipotermia, por su mayor Área de Superficie Corporal (ASC). (21)
- Los niños tienen diferentes proporciones entre el peso y la superficie corporal, lo que puede afectar el cálculo de la extensión de la quemadura. Las estimaciones más precisas de los requerimientos de líquidos para reanimación en niños están basados en la Superficie Corporal Quemada (SCQ), determinada por el Nomograma de Lund y Browder (ANEXO 3). (3, 21, 22)
- La piel del niño es de menor espesor que la del adulto, por lo que las lesiones son más profundas y graves. (3, 21)
- Los niños requieren glucosa exógena debido a la poca cantidad de glucógeno de reserva, haciéndolos propensos a la hipoglucemia en el periodo inicial de la reanimación. La administración agresiva de dextrosa puede producir diuresis osmótica, produciendo, paradójicamente, aumento del shock. (22, 23)

La mayoría de órganos se ven afectados por una quemadura grave. El grado de destrucción tisular producido por las lesiones térmicas depende de la temperatura y la duración de la exposición a la fuente de calor. Ocurren reacciones sistémicas con quemaduras mayores de 15% de SCQ y el impacto fisiológico de la lesión varía con la cantidad total del ASC afectada y su profundidad. El entendimiento de la fisiopatología de la quemadura es importante para realizar una intervención apropiada y oportuna. En el sitio de la quemadura se producen y liberan varios mediadores químicos (citocinas, quininas, histamina, tromboxano A2 y radicales libres) que aumentan la permeabilidad capilar localmente y a distancia cuando las quemaduras son muy extensas. En los primeros 5 días después de la lesión térmica aumentan los niveles séricos de IL1, IL6, IL8 y FNT  $\alpha$ . No importa cuál sea el mecanismo fisiopatológico involucrado, la lesión por quemadura sigue el patrón general del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (6, 21)

Una vez que la piel está dañada, el organismo se enfría rápidamente, se pierden 56 kcal por cada litro de agua evaporada. (23) El paciente quemado tiende a la hipotermia con la infusión de fluidos fríos. La disminución de la temperatura puede llevar a la inestabilidad hemodinámica y empeoramiento de la perfusión de los órganos; además, en niños la termorregulación es anormal habiendo una alteración del control hipotalámico. (24)

La respuesta hipermetabólica a la lesión térmica es enorme y generalmente excede las alteraciones metabólicas que se ven en otras formas de trauma y está relacionada con la extensión de la quemadura. La tasa metabólica puede estar aumentada hasta 2 – 3 veces y es debida a la pérdida de líquidos y calor por la quemadura. Como respuesta al hipermetabolismo se liberan cortisol, catecolaminas y glucagón, que aumentan la proteólisis, lipólisis y gluconeogénesis. Clínicamente, estos cambios producen disminución de la masa muscular, hígado graso, hepatomegalia y alteración funcional orgánica. La liberación de catecolaminas produce un estado hiperdinámico evidenciado por taquicardia, aumento del gasto cardíaco y aumento del consumo de oxígeno por el miocardio. Con

este exceso de catecolaminas pueden suceder cambios cardíacos como miocardiopatía, necrosis focal y miocarditis. (21)

En los pacientes quemados, el volumen circulante efectivo se reduce rápidamente pudiendo llegar hasta la disminución de 20%. Una quemadura <15% de SCQ, produce aumento de la permeabilidad de los vasos localizados. Si esta quemadura es >30% de SCQ, la permeabilidad vascular está aumentada de una manera generalizada, en todo el organismo. En una quemadura del 40% de SCQ, se pierde aproximadamente el 25% del volumen plasmático y puede perderse hasta el 50% en 5 horas. Esta pérdida comienza a los 30 minutos después de la lesión. (23)

Con la reanimación adecuada, el gasto cardíaco alcanza valores normales en 24 – 36 horas, pudiendo tornarse hiperdinámico a las 48 horas (aumento del gasto cardíaco y disminución de la resistencia vascular sistémica). (21) Afortunadamente, la frecuencia del shock por quemadura ha disminuido al aumentar el conocimiento del proceso de la reanimación y la administración rápida de líquidos. (2, 21, 25) Hay aumento de la permeabilidad por trastorno de la integridad microvascular, lo que permite el escape de agua, electrolitos y moléculas de hasta 350 000 daltons de peso del espacio vascular al intersticio, con la consecuente formación de edema. Aunque el incremento de la permeabilidad no se ve en los tejidos no quemados a las 24 horas, este aumento todavía se observa en tejidos quemados a las 72 horas. (21)

La formación del edema es más rápida en las primeras 6 – 8 horas, aunque se prolonga hasta las 24 – 36 horas. (21) Debido al secuestro de líquidos, los pacientes pueden ganar hasta un 20% de su peso respecto al peso antes de sufrir la quemadura. (26)

Recientemente se ha descubierto que la presión hidrostática de los tejidos quemados es más negativa de lo que normalmente se encuentra, rango de –20 a –40mmHg en la piel quemada a los 10 – 20 minutos después de la lesión. Este cambio en la presión hidrostática del líquido intersticial aumenta la

presión neta de filtración. (21) El mecanismo de este fenómeno no es bien entendido, pero parece ser por la desnaturalización del colágeno. La presión arterial por sí sola, es un indicador insensible de los cambios de volemia, debido al aumento en el tono simpático y renina plasmática que sucede en la fase precoz de resucitación. Sin embargo se debe mantener un mínimo de presión de perfusión y, por lo tanto, este parámetro debe monitorizarse. (21, 24)

La Urea y Creatinina suben cuando las 2/3 partes del parénquima renal está dañado. El Sodio en la orina varía por cambios de flujo medular o tubular, por cambios hormonales, por las soluciones intravenosas usadas. La Osmolaridad urinaria está alterada cuando hay pérdida de sustancias moleculares mayores en la orina. Al evaluar la función renal se debe tomar en cuenta la gravedad específica y la osmolaridad urinaria, si ambas están altas quiere decir que el riñón funciona, que tiene capacidad de concentración. (6, 23)

La hiponatremia es frecuente por pérdida de Sodio extracelular y cambios en la permeabilidad. La hiperkalemia ( $K^+ > 5.5 \text{ mEq/L}$ ), es causada por lisis celular y necrosis tisular. Las manifestaciones son más frecuentes en hiperkalemia aguda y afecta el sistema cardiovascular. (23)

La pseudohiponatremia ocurre cuando la concentración de Sodio en el agua del plasma es normal, pero el contenido de Sodio en el plasma es bajo debido al desplazamiento del agua por un exceso de lípidos y proteínas. La hiponatremia osmótica ocurre en presencia de un soluto, como la glucosa o el manitol, para los cuales las células, incluyendo las osmorreceptoras, son incompletamente permeables, los solutos para los cuales las células son permeables, como la Urea o el Etanol, no ejerce efectos osmóticos para expandir el volumen extracelular y disminuye la concentración de Sodio en el plasma. Los valores basales de la Hb y Hcto son útiles pero, durante la evolución, la alteración de estos valores puede no reflejar con precisión el cambio en el volumen sanguíneo debido a la pérdida selectiva de plasma en la sangre. Invariablemente existe hemoconcentración tras grandes quemaduras y la normalización del volumen sanguíneo requiere 24 – 48 horas. Un Hematocrito en descenso

continuo debe hacer sospechar la existencia previa de anemia, hemólisis debida a la exposición al calor, o una importante pérdida de sangre debida a las lesiones asociadas. (24, 27)

Es muy importante recordar que las primeras horas del esquema de rehidratación inician cuando el paciente sufre la quemadura y no al llegar al hospital, por lo que habrá que acelerar el aporte de líquidos de acuerdo a las horas perdidas. Por ejemplo si el paciente se retrasó en llegar al hospital 3 horas, esto obliga a que las primeras soluciones se administren en 5 horas a fin de que el volumen calculado para las primeras 24 horas no disminuya. Otro punto sumamente importante es recordar que el tope máximo para el cálculo de las soluciones es de 50% de SCQ, siendo esta la cifra de referencia a utilizar en los esquemas de reposición. En los casos con quemadura que superen el 50% de SCQ, ejemplo, un 75%, el esquema de reposición solo se basará en 50%. (28) En lo referente al suministro de Albúmina, la mayor parte de los centros de quemados coinciden en utilizarla después de las primeras 8 horas de quemadura con extensiones por encima del 20% de SCQ, edema importante y flujos urinarios bajos. (1, 28)

El uso de coloides en las primeras horas después de la lesión es controvertido porque se sospecha que estos fugan a través de los capilares y se pierde la reabsorción de líquidos desde el intersticio pulmonar. (29) Por lo tanto el uso de Albúmina, coloides y soluciones hipertónicas según una revisión sistemática de ensayos aleatorizados encontró mayor mortalidad en los pacientes tratados con Albúmina que aquellos reanimados con cristaloides: RR 2,4, (IC 95% 1,11 – 5,19), y tampoco existe demostración de mayor efectividad de las soluciones coloidales respecto de las soluciones salinas, ni de las soluciones hipertónicas respecto de las isotónicas (*nivel de evidencia 1*). (7, 8, 30) El estado de alerta, los signos vitales (Presión Arterial, Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria y Temperatura) el llenado capilar, los pulsos periféricos, la presión de pulso, deben monitorearse de manera continua a fin de advertir complicaciones, la exacerbación del edema y la hipovolemia. El esquema de restitución de fluidos, siempre deberá ser correctamente monitorizado mediante el Balance Hídrico cada 6 – 8 horas, y ante la evidencia de déficit o sobre hidratación realizar los ajustes

necesarios. (28) Es conveniente mantener un Balance Hídrico de cero (0), después de las primeras 24 horas y una diuresis mínima de 1mL/kg/hora. (4, 24)

Otro parámetro para evaluar la hidratación del paciente es el Hematocrito que generalmente aumenta ante la reducción del volumen plasmático y ha de solicitarse al ingreso del paciente. Los Electrolitos, la Osmolaridad sérica y las pruebas de función renal (Urea, Creatinina) deben ser evaluados al ingreso del paciente a fin de establecer un punto de referencia que permita advertir cualquier modificación posterior. Aunque no existe un parámetro aislado que permita establecer con toda certeza el estado de hidratación del paciente, es conveniente tener en cuenta que una hidratación adecuada permitirá mantener un equilibrio del medio interno, por esta circunstancia es importante correlacionar varios parámetros para evaluar el estado de hidratación del paciente quemado (presión arterial, llenado capilar, pulsos, presión de pulso, variación en hematocrito, etc.) y darle seguimiento a los mismos a fin de manejar adecuadamente los líquidos y ajustarlo a las necesidades de cada caso. (28)

Para la mayoría de niños la Fórmula de Parkland es una buena guía inicial para orientar la reanimación con líquidos (4mL de Ringer Lactato/kg/% SCQ). El 50% se administra en las primeras 8 horas, contadas a partir del momento en que ocurrió la lesión. El 50% restante se administrará a velocidad uniforme durante las siguientes 16 horas ajustándose según respuesta del paciente. (1, 26) Los problemas de coagulación que se creían existentes al transfundir a un paciente que estaba recibiendo Lactato de Ringer, no tienen fundamento. Se creía que el Calcio Lactato de Ringer podría neutralizar la capacidad anticoagulante del citrato de la sangre y producir micro coágulos pero esto no es cierto. Además el Lactato de Ringer es similar al líquido intersticial pero con menos potasio. (23)

A continuación mencionaremos los diferentes protocolos utilizados en la reanimación de quemados y las variaciones en los niños:

Fórmulas	Electrólitos	Coloides	D – 5% en Agua
<b>EVANS</b>	Sol. NaCl – 0.9% 1ml x kg x %SCQ en 1 <sup>ra</sup> 24 horas 2 <sup>da</sup> 24 horas: ½ de lo calculado. (31)	1ml x kg x %SCQ 2 <sup>da</sup> 24 horas: ½ de lo calculado. (31)	2000ml 2 <sup>da</sup> 24 h (31)
<b>BROOKE</b>	Lactato de Ringer 1.5ml x kg x %SCQ 2 <sup>da</sup> 24 horas: 50 – 75% de lo calculado para las primeras 24 horas (23)	0.5ml x kg 2 <sup>da</sup> 24 h: 50 – 75% de lo calculado para las primeras 24 horas (30)	2000ml 2 <sup>da</sup> 24 horas (23)
<b>SLATER</b>	Lactato de Ringer 2 litros x 24h	Plasma fresco 75ml x kg x 24h	Lactato – Hartmann

Tabla N° 2: Fórmulas de coloides para estimar las necesidades de líquidos para reanimar adultos y variaciones en los niños quemados. (21, 32)

Fórmulas	Descripción
<b>PARKLAND</b>	Lactato de Ringer a 4ml x kg x %SCQ en pacientes adultos (>15 años). Uso de Albúmina al 20% para mantener concentración plasmática > o igual a 2,5 g%. (23) Para las segundas 24 horas, dan 20% para 60% de volumen calculado de plasma como coloide. (La recomendación para las segundas 24 horas no es usualmente seguida.) (32)
<b>BROOKE [modificada]</b>	En niños hasta 15 años de edad a 3 – 4ml RL x kg x %SCQ (21, 26, 28, 31, 33) más Glucosa 5% de mantenimiento (28) a razón de 100ml/kg de peso en los primeros 10kg + 50ml/kg de peso en los segundos 10kg + 20ml/kg de peso > 20 kilos (33); fraccionado (½ + ¼ + ¼) (28) en las 1 <sup>ras</sup> 24 horas. En las 2 <sup>das</sup> 24 horas 2.25ml/kg/% quemadura Lactato de Ringer, la reposición de volumen debe ser realizada de acuerdo al monitoreo, mas Glucosa 5% de mantenimiento a razón de 75ml/kg para niños de entre 1 – 10kg, 37.5ml/kg para niños de 11 – 20kg, 15ml/kg para niños que pesan >21kg; fraccionado en el día (½ + ¼ + ¼). (28)
	Lactato de Ringer a 2ml x kg x %SCQ. Para las segundas 24 horas, dan 0.33 para/% 0.5ml/kg SCQ como coloide y D5W para mantener salida de orina. (32) 20 – 60% del vol. Plasma calculado (coloides) y Lo necesario para buen vol. de orina. (23)

Tabla N° 3: Fórmulas de cristaloides

Fórmulas	Descripción
<b>MONAFO</b>	Volumen para mantener diuresis a 30ml x hora, líquidos contienen 250mEq de Sodio x litro
<b>WARDEN [Hipertónica Modificada]</b>	Lactato de Ringer + 50mEq de NaHCO <sub>3</sub> (180mEq Na <sup>+</sup> x Litro) durante 8 horas para mantener diuresis entre 30 – 50ml x hora. Lactato de Ringer para mantener diuresis en 30 – 50ml x hora, luego de las primeras 8 horas.

Tabla N° 4: Fórmulas salinas hipertónicas

Instituto	Fórmula	Administración
<b>Shriners Burn Institute Cincinnati</b>	4ml x kg x %SCQ + 1500ml x m <sup>2</sup> SCT*/24h	1ra 8h – LR + 50mg de NaHCO <sub>3</sub> ; 2da 8h – Lactato de Ringer; 3ra 8h – LR + 12.5g Albúmina
<b>Shriners Burn Institute Galveston</b>	5000ml x m <sup>2</sup> SCQ + 2000ml x m <sup>2</sup> SCT*/24h (½ + ¼ + ¼)	LR – D5% en salino  LR + 12.5g de Albúmina

Tabla N° 5: Fórmulas para estimar las necesidades de líquidos para reanimar niños quemados. (29, 34)

Tipos de Soluciones	Na <sup>+</sup> (mEq)	Cl <sup>-</sup> (mEq)	K <sup>+</sup> (mEq)	Glucosa (g)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq)	Osmolaridad (mOsm)
S. S. Isotónico 0.9% 1L	154	154	0	0	0	308
S. Glucosado 5% 1L	0	0	0	50	0	278
S. S. Hipertónica 0.3 1L	513	513	0	0	0	1026
S. Glucosalino 0.3 1L	51	51	0	3	0	278
Ringer Lactato 1L	130	111	5.4	0	*	273
NaHCO <sub>3</sub> 8.4% 20mL	20	0	0	0	20	40
NaCl 20% 20mL	68.5	68.5	0	0	0	137

❖ Tiene 27.7mmol/L de lactato que genera HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> vía hepática

Tabla N° 6: Soluciones electrolíticas y coloidales utilizados en la reanimación de quemados. (19, 20)

Las soluciones coloidales son soluciones que contienen partículas de alto peso molecular en suspensión por lo que actúan como expansores plasmáticos. Estas partículas aumentan la osmolaridad plasmática por lo que se retiene agua en el espacio intravascular, esto produce expansión del volumen plasmático y al mismo tiempo una hemodilución, que mejora las propiedades sanguíneas, favoreciéndose la perfusión tisular. También es usado en la terapia de resucitación los derivados sanguíneos. (2, 34)

- **Albúmina:** Proteína oncóticamente activa, cada gramo de Albúmina es capaz de fijar 18ml de agua libre en el espacio intravascular. (34)
- **Derivados de la Gelatina:** Soluciones de polipéptidos de mayor poder expansor que la Albúmina y con una eficiencia volémica sostenida de 1 – 2 horas aproximadamente. (34)
- **Plasma Fresco Congelado (PFC):** Fracción líquida de la sangre completa, se separa de los eritrocitos y se conserva a una temperatura que garantice el mantenimiento de los factores lábiles de coagulación; éste contiene factores de coagulación en cantidades fisiológicas, Proteínas Naturales Anticoagulantes, Electrolitos, Albúmina, Proteínas del Complemento e Inmunoglobulinas. (34)
- **Plasma Pobre en Crioprecipitado:** Componente plasmático preparado a partir de una unidad de PFC. Consiste en la parte residual tras ser retirado el crioprecipitado. (34)
- **Plasma Residual (PR):** Los hematíes y las plaquetas se aíslan de la sangre total mediante centrifugación suave, quedando el PR que puede utilizarse directamente o bien ser fraccionado nuevamente para obtener otros componentes, este componente pierde algunos factores de coagulación. (34)

Solución 1000MI	EIC	EEC	Intersticial	Intravascular
S. Glucosado	666	333	250	83
S. Salina Isotónico	0	1000	750	250
S. Glucosalino	333	666	500	166
S. Salino Hipertónico (3%)	- 1600	+ 2600	1950	650
Albumina	0	1000	0	1000

Tabla N° 7: Distribución de las Sol. Intravenosas en los diferentes compartimientos. (9, 20)

**Hospitalización y Monitorización en Niños Quemados:** Quemaduras de más 15% de SCQ o de afectación en cara, manos, pies o genitales requiere hospitalización. Las constantes vitales, el equilibrio Ácido – Básico y el estado mental indican si la reanimación es adecuada. Se debe insertar un catéter de Foley para monitorizar la diuresis en todos los niños que necesitan reanimación con líquidos intravenosos. (26) Los puntos finales de la reanimación no están bien definidos. Cancio et al, trataron de encontrar variables que predicen que no responden a la resucitación y no pudieron hacerlo. Existen varias fórmulas cuando de reanimación con líquidos durante shock por quemadura se trata. Coexisten otros factores que influyen en la necesidad de líquidos durante la reanimación además de la SCQ, tales como: la profundidad, lesiones por inhalación, lesiones asociadas, la edad, el retraso en la reanimación, la necesidad de escarotomías/fasciotomías, y el uso de drogas. (2, 32)

Los niños con más del 15% de la SC no deben recibir líquidos orales (al inicio), porque pueden desarrollar íleo. Estos niños requieren la inserción de una sonda nasogástrica en el servicio de urgencias para prevenir la aspiración. (26) Generalmente, la alimentación enteral se inicia en las 6 horas post quemadura y se incrementa gradualmente. Los líquidos intravenosos se reducen en la medida en que aumenta la tolerancia enteral. Debe tenerse cuidado para evitar cambios rápidos de sodio en niños, esto puede causar edema cerebral y actividad neuroconvulsiva. (22)

CARACTERÍSTICAS	
<b>Presión Sanguínea</b>	Confiable como indicador de volemia si está por debajo de 70mmHg (2 – 5a), de 80 (6 – 12a), de 90 (>12a) de PS.
<b>Pulso</b>	< 120 lat/ min: perfusión tisular aceptable; > 130 lat/ min, puede indicar la necesidad de administrar mayor cantidad de líquido.
<b>Diuresis</b>	El gasto urinario normal del niño es de 1ml x kg x hora.
<b>Temperatura</b>	Debe estar entre 36°C – 38°C. La caída por debajo de 35°C de la T. corporal produce paro cardíaco.
<b>BUN - Creatinina</b>	Anticipar valores normales al inicio, los cambios serán más evidentes en días subsecuentes.
<b>Proteínas Plasmáticas</b>	Anticipar reducción del 50% del valor normal; albúmina usualmente menor de 3g x dl.
<b>Perfil de Coagulación</b>	Normal en quemaduras moderadas, en quemaduras masivas están anormales, con desplazamiento del 50% de sus valores normales.
<b>Glucosa Sérica</b>	Puede estar elevada como respuesta al estrés post – traumático.
<b>Gases Arteriales</b>	Describen el status de intercambio gaseoso pulmonar. Puede estar alterado frente a fenómenos hipóxicos.

Tabla N° 8: Características de las Constantes Vitales y Parámetros de Laboratorio. (5, 22, 24, 35)

### 3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA:

En el transcurso de nuestras prácticas pre – profesionales, notamos que en las diferentes sedes hospitalarias locales, existen deficiencias en el manejo inicial de pacientes quemados. A pesar de que la Solución empleada en la Fórmula de Parkland es reconocida mundialmente, debemos tener en cuenta que los Centros de Salud y Hospitalarios no cumplen con los protocolos de reanimación inmediata en niños quemados.

Estadísticamente se demuestra una alta incidencia de quemaduras graves en niños, el desconocimiento, sobre todo en nuestra región, respecto de los protocolos de reanimación temprana y el complicado proceso de obtención y preparación impiden su uso en la atención primaria; como consecuencia se produce el traslado de niños con una mala hidratación, aumentando, de esta manera, la morbimortalidad en dichos pacientes.

El HRDLMCH no es ajeno a esta realidad, en donde, a pesar de la gran demanda de pacientes en el Servicio de Quemados, no se emplea alguna Solución internacionalmente establecida. Ante esto, desde hace algunos años, se viene utilizando con relativa eficacia, una Solución compuesta por Dextrosa al 5% con Cloruro de Sodio al 20% y Bicarbonato de Sodio, a quien llamaremos **Solución D**, para la reanimación hidroelectrolítica de pacientes quemados, en el mencionado Servicio.

Por ello, consideramos importante, demostrar a través de un estudio comparativo si la eficacia de la solución empleada en el Servicio de Quemados del HRDLMCH es semejante a la Solución empleada en la Fórmula de Parkland, a quien llamaremos **Solución P**, así como la facilidad en su preparación.

**4. PROBLEMA:**

¿Cuál es la eficacia de la *Solución D*, en el manejo de la reanimación hidroelectrolítica en niños quemados comparada con la *Solución P* en las primeras 24 horas de atención?

**5. HIPOTESIS:**

La *Solución D* tiene la misma eficacia que la *Solución P* en la reanimación hidroelectrolítica de niños quemados en las primeras 24 horas de atención.

**6. OBJETIVOS:**

**a. GENERALES**

- Determinar la eficacia de la *Solución D*, en comparación con la *Solución P*, en la reanimación hidroelectrolítica de niños quemados en las primeras 24 horas de atención.

**b. ESPECIFICOS:**

- Establecer las características epidemiológicas de la población en estudio.
- Determinar los parámetros clínicos y laboratoriales en la reanimación hidroelectrolítica con la *Solución P*.
- Determinar los parámetros clínicos y laboratoriales en la reanimación hidroelectrolítica con la *Solución D*.
- Comparar los parámetros clínicos y laboratoriales de las 2 soluciones en estudio.

## II. PACIENTES Y PROCEDIMIENTO

### 1. DISEÑO DEL ESTUDIO:

Se trata de un ensayo clínico controlado y aleatorizado a doble ciego en los que se incluyeron a pacientes menores de catorce (14) años que sufrieron quemaduras por líquidos calientes o fuego directo, en los cuales se utilizaron la *Solución P* o la *Solución D*, según protocolo descrito en el apartado de procedimiento.

### 2. SELECCIÓN DE PACIENTES:

#### a. TAMAÑO MUESTRAL:

$$n' = S^2/V$$

$$n = n'/(1+n'/N)$$

$$n = 360/(1+360/67)$$

$N = 67$  pacientes del año 2011 desde cero (0) y menores de catorce (14) años

$$n = 57$$

Estadísticamente, en el HRDLMCH, el total de niños quemados anualmente varía entre 50 – 70 niños; sin embargo debido a que es imposible determinar cuántos niños sufrirán una quemadura, se consideró como muestra a toda la población que llegó al servicio de quemados del HDLMCH y que cumplieran los criterios de inclusión, entre los meses de Diciembre 2012 hasta Enero 2014.

Obtuvimos un total de 29 pacientes, 15 pertenecientes al grupo A: *Solución P* y 14 pertenecientes al grupo B: *Solución D*.

**b. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Todos los niños(as) desde cero (0) hasta los catorce (14) años que sufrieron quemadura con líquidos calientes y/o fuego directo, con una superficie corporal quemada > del 10% y lleguen al Servicio de Emergencias del HRDLMCH dentro de las 24 primeras horas luego de haber sufrido las lesiones y sin haber recibido tratamiento alguno.

**c. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

Pacientes menores de catorce (14) años que presentaron quemaduras eléctricas, químicas o injuria inhalatoria. Pacientes con patologías crónicas y/o metabólicas previas.

**3. REGISTRO DE PACIENTES:**

El registro de los pacientes se realizó en una ficha protocolo elaborada por el personal investigador (ANEXO 1), que consta de 3 partes: 1) Filiación: En donde se consigna Nombre, Edad, Sexo, Fecha y Hora de Ingreso, Peso, SCT, SCQ, Procedencia y Tipo de Solución empleada. 2) Evaluación Clínico – Laboratoriales: En donde se consignaron todos los datos recogidos de los pacientes al ingreso y en el control a las 24 horas. 3) Balance Hídrico: En donde se consigna el total de ingresos y egresos de volumen en el paciente. Dicho registro se complementó con un Formato de Consentimiento Informado, donde los padres o apoderados del niño (a) firmaron la autorización, previa información, para seguir el procedimiento (ANEXO 2)

#### 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

En el análisis estadístico de los resultados: Para verificar si los datos tuvieron distribución normal o no, utilizamos la Prueba Estadística de *Kolmogorov – Smirnov*, al verificar que nuestros datos no tuvieron una distribución normal, el análisis se realizó con Pruebas No Paramétricas, entre ellas la indicada fue la Prueba Estadística *U de Mann – Whitney*. Todo esto desarrollado en el programa SPSS.

#### 5. PROCEDIMIENTO:

El ingreso de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se produjo por el servicio de Emergencias del HRDLMCH, allí obtuvimos muestras sanguíneas para el estudio del hemograma, bioquímica y gases arteriales, así como la toma de las constantes vitales de ingreso; inmediatamente se instaló una vía endovenosa periférica permeable en áreas corporales sin lesiones térmicas, colocamos catéteres uretrales y aleatoriamente se formaron los grupos para el estudio, nombrados como A y B:

Los pacientes incluidos en el **GRUPO A**, recibieron la *Solución P*, en los cuales, para el cálculo de los requerimientos de reanimación se empleó el protocolo de *Shriners Burn Institute Cincinnati*. (29, 34) (*Tabla N° 5*)

La *Solución P* se elaboró de la siguiente manera: Lactato de Ringer x 950ml + Bicarbonato de Sodio x 50ml, o su equivalente, con Agua Destilada x 910ml + 4 ampollas de Lactato Ringer (10ml/amp.) + Bicarbonato de Sodio x 50ml.

Obtenido el volumen total de líquidos, se administró el 50% del volumen en las primeras 8 horas, a goteo determinado ( $\frac{50\% \text{ Vol. Total}}{3 \times 8H}$ ). El 50% restante se administró en las restantes 16 horas, también a

goteo determinado ( $\frac{50\% \text{ Vol. Total.}}{3 \times 16H}$ ), teniendo en cuenta que el volumen de líquido restante solo contiene Lactato Ringer.

Los pacientes incluidos en el **GRUPO B**, recibieron la *Solución D*, en los cuales para el cálculo de los requerimientos de reanimación se empleó el protocolo de *Shriners Burn Institute Galveston*. (29, 34) (*Tabla N° 5*)

La *Solución D*, se preparó de la siguiente manera: Dextrosa 5% x 940ml + 2 ampollas de Cloruro de Sodio 20% (20ml/amp.) + 1 ampolla de Bicarbonato de Sodio (20ml/amp.)

Obtenido el volumen total de líquidos, se administró el 50% del volumen en las primeras 8 horas, a goteo determinado ( $\frac{50\% \text{ Vol. Total.}}{3 \times 8H}$ ). El 50% restante se administró en las restantes 16 horas, también a goteo determinado ( $\frac{50\% \text{ Vol. Total.}}{3 \times 16H}$ ).

En ambos grupos, para el cálculo de la Superficie Corporal Total (SCT), se utilizó la siguiente relación ( $\frac{4 \times \text{Peso(Kg)} + 7}{\text{Peso(Kg)} + 90}$ ); y para la extensión de la Superficie Corporal Quemada (SCQ), empleamos el *Nomograma Diagnóstico de Lund y Browder* (ANEXO 3).

Teniendo como base los resultados del AGA de ingreso (Sodio, Potasio, Bicarbonato, pH), nos vimos en la necesidad de realizar algunas modificaciones en la preparación de las soluciones para la corrección adecuada del medio interno; así mismo, la Albumina que se menciona en la Fórmula de Parkland, fue sustituida por Plasma Residual, debido a la dificultad para su obtención, dicho Plasma Residual fue administrado en los pacientes del Grupo A en las primeras 24 horas Post – Quemadura. En cambio en el Grupo B, no se utilizó Plasma Residual en las primeras 24 horas post quemadura.

En ambos grupos se controló Diuresis y el Balance Hídrico estricto durante las primeras 24 horas de reanimación, así como las constantes vitales; del mismo modo, al finalizar estas primeras 24 horas, se tomaron nuevas muestras sanguíneas para el análisis correspondiente.

Posteriormente, los resultados obtenidos de las muestras sanguíneas y constantes vitales del ingreso y del final de las 24 horas, el control de Diuresis y Balance Hídrico, fueron anotados en las fichas de recolección de datos (ANEXO 1) para luego ser analizados estadísticamente.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1. RESULTADOS

Entre Diciembre del 2012 y Enero del 2014, “x” pacientes fueron admitidos en emergencia del HRDLMCH, de los cuales, sólo 29 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión: 14 en el grupo de la *Solución D*. Y 15 en el grupo de la *Solución P*. Los pacientes, en ambos grupos, al ingreso, presentaron similares distribuciones en: Edad, Género, Pulso, Frec. Respiratoria, Peso y %SCQ.

(Tabla 9)

Características	Solución D (n= 14)	Solución P (n= 15)
	x±ds Rango	x±ds Rango
Edad (años)	4,6 ± 3,5 (1 – 11)	4 ± 2,9 (1 – 11)
Genero (M/F)	9/5	10/5
Pulso (latidos/min)	100,9 ± 11 (90 – 122)	104,1 ± 11,9 (86 – 122)
Frec. Resp. (resp/min)	23,7 ± 2 (20 – 28)	26,9 ± 4 (20 – 34)
% SCQ	23,7 ± 2 (20 – 28)	26,9 ± 4 (20 – 34)
Peso	20,8 ± 8,8 (11 – 39)	17,3 ± 7,4 (17 – 41)

TABLA 9: Características de los pacientes al ingreso en Emergencia – HRDLMCH.

En el 100% de ambos grupos no hubo alteraciones en la Urea y Creatinina tanto al ingreso como en el control de 24 horas. El 100% de ambos grupos no presentaron edemas al ingreso ni a las 24 horas. El llenado capilar en ambos grupos fue menor a 2 segundos al inicio y en el control por tal motivo estos datos no fueron reportados en nuestro estudio.

La mortalidad fue de 0% en ambos grupos durante la reanimación hidroelectrolítica del paciente quemado y todos los pacientes fueron de dados de alta posteriormente.

Edad (años)	N° de Pacientes	
	Solución P	Solución D
< 2	3	2
2 - 5	8	8
6 - 10	3	3
11 - 14	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>14</b>

TABLA 10: Distribución de los pacientes según edad y tipo de Solución

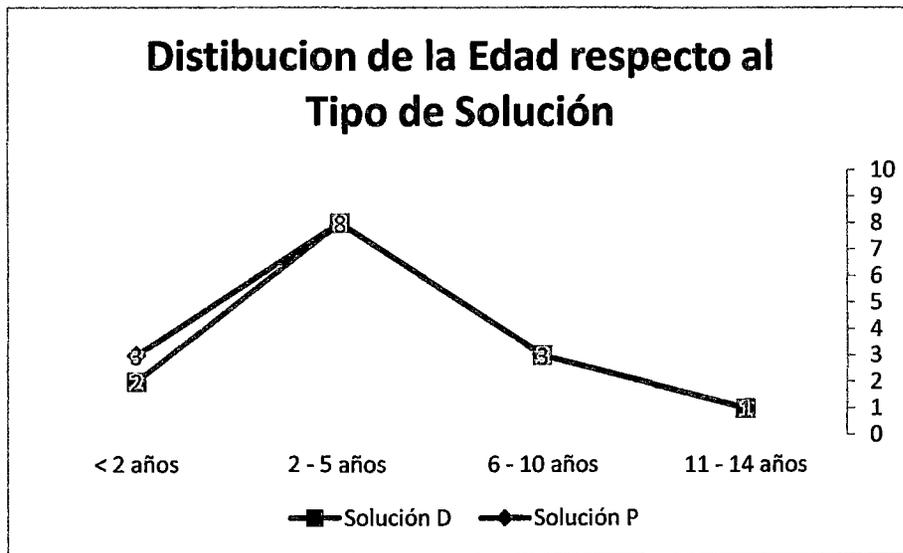


GRÁFICO N° 1: Distribución de los pacientes según edad y tipo de Solución

En la *Tabla N° 10* y *Gráfico N° 1* se muestra la distribución de la población por edad y el tipo de Solución mostrándose homogeneidad entre ambos, siendo el grupo de edad más susceptible los menores de cinco años.



SCQ (%)	N° de Pacientes		
	Solución P	Solución D	TOTAL
< 20	1	2	3
20 – 25	6	4	10
26 – 30	6	4	10
31 – 35	2	2	4
36 – 40	0	1	1
> 41	0	1	1

TABLA 11: Distribución de los pacientes según %SCQ y tipo de Solución

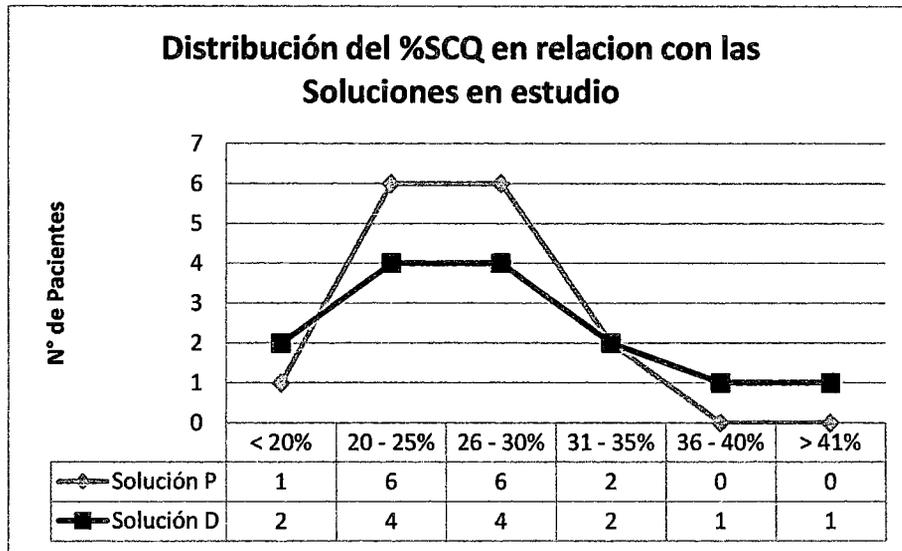


GRÁFICO N° 2: Distribución de los pacientes según %SCQ y tipo de Solución

En la *Tabla N° 11* y *Gráfico N° 2* se muestra la distribución de la población por superficie corporal quemada y el tipo de Solución mostrándose una mayor afectación entre el 20 y el 30% de SCQ en ambos grupos, los niños con mayor del 35 % correspondieron al grupo de la *Solución D*.

Departamento	Pacientes	
	Porcentaje	TOTAL
Lambayeque	48.2	14
Cajamarca	20.8	6
Amazonas	17.2	5
Piura	6.8	2
San Martín	3.5	1
Ucayali	3.5	1

TABLA 12: Distribución del porcentaje de los pacientes según su Procedencia

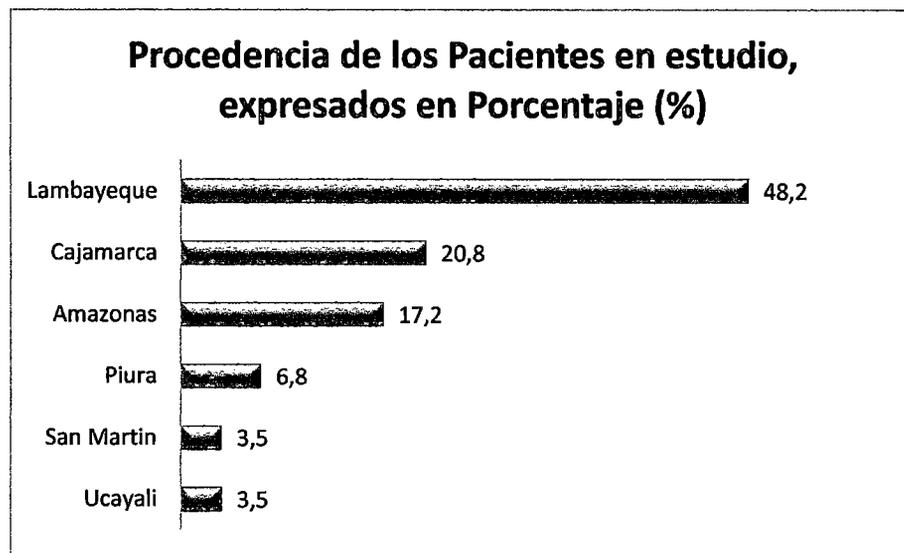


GRÁFICO N° 3: Distribución del porcentaje de los pacientes según su Procedencia

En la *Tabla N° 12* y *Gráfico N° 3* se muestra la distribución de la población por procedencia de departamento de la población en total, donde un 48.2% perteneció a Lambayeque, un 51.8% entre Cajamarca, Amazonas, Piura, San Martín y Ucayali.

Peso (Kg)	N° de Pacientes		
	Solución P	Solución D	TOTAL
< 10	1	0	1
10 – 15	7	5	12
16 – 20	2	4	6
21 – 25	3	1	4
26 – 30	1	0	1
31 – 35	1	3	4
> 36 Kg	0	1	1

TABLA 13: Distribución de los pacientes según el peso y tipo de Solución

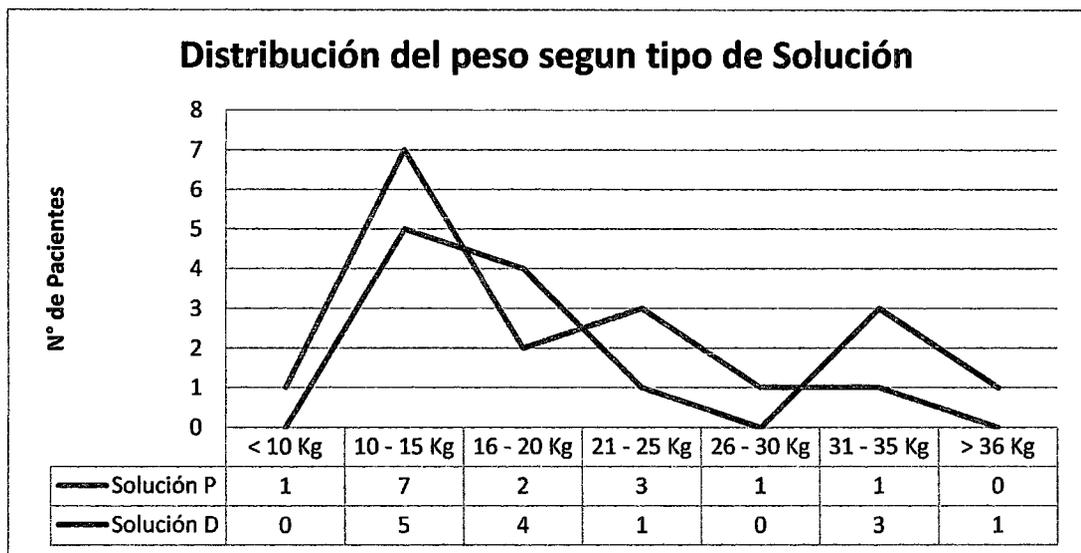
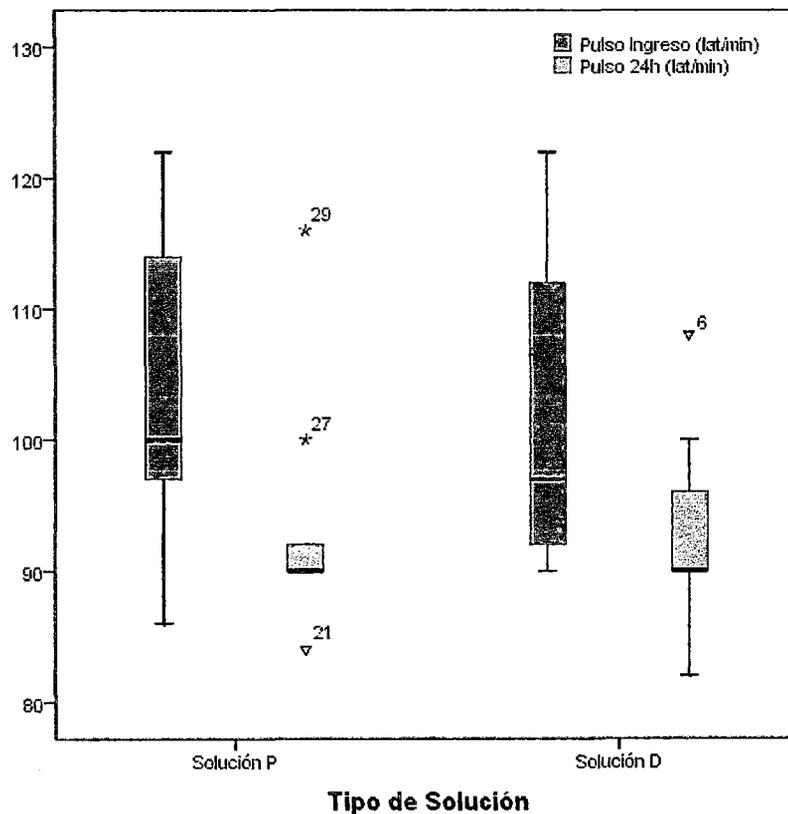


GRÁFICO N° 4: Distribución de los pacientes según %SCQ y tipo de Solución

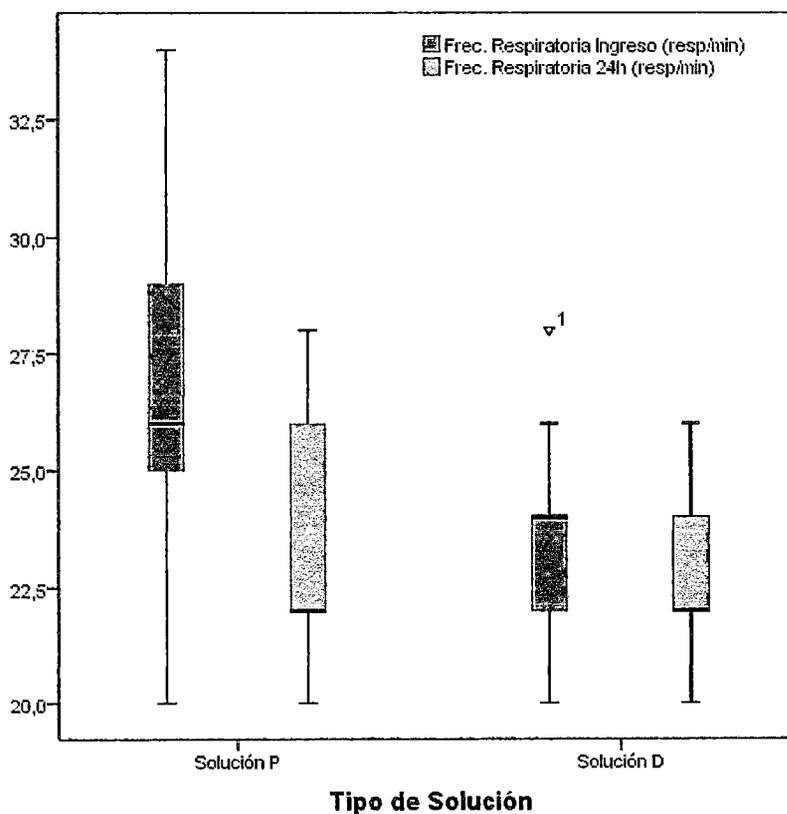
En la *Tabla N° 13* y *Gráfico N° 4* se muestra la distribución de la población por peso y el tipo de Solución mostrándose un predominio entre los 10 y 20 kilogramos en ambos grupos, los niños con mayor de 30 kilogramos correspondieron a predominio del grupo de la *Solución D*.

El *Gráfico N° 5* detalla los hallazgos en relación al Pulso en ambos grupos al ingreso y en el control de las 24 horas, durante el ingreso teniendo en cuenta la edad solo 4 pacientes del total tuvieron leve taquifigmia, pero ambos grupos no se encontró diferencia estadística ante la prueba de U de Mann – Whitney ( $p = 0.377$ ); todos, al final, en ambos grupos regularon al rango normal según la edad pese a la presencia de valores atípicos y extremos visualizados en el gráfico, ante la prueba estadística de U de Mann – Whitney ( $p = 0.949$ ) a las 24 horas no mostraron diferencia estadística entre los grupos.



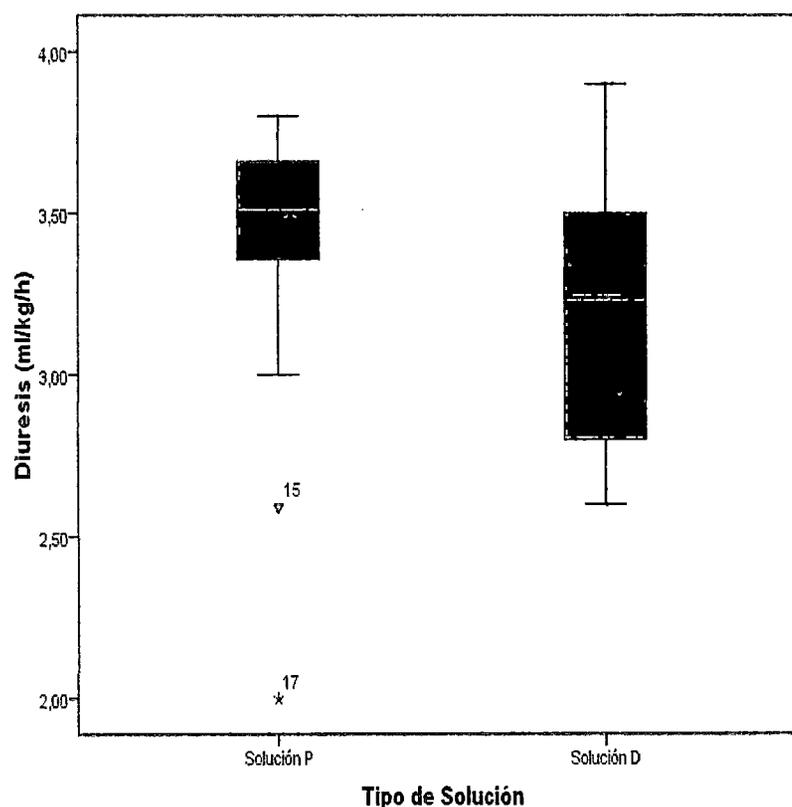
**GRÁFICO N° 5:** Pulso a las 24 horas. No hubo diferencia significativa entre ambos grupos sobre el período de 24 horas según las pruebas Mann – Whitney ( $p = 0.949$ ). Los triángulos y asteriscos representan valores atípicos y extremos respectivamente.

El *Gráfico N° 6* detalla los hallazgos en relación a la frecuencia respiratoria entre ambos grupos al ingreso y en el control de las 24 horas, durante el ingreso hubo diferencia estadística ante la prueba de U de Mann – Whitney ( $p < 0.05$ ), según el gráfico presenta mayor dispersión la *Solución P* con valores centrales mayores que el grupo de la *Solución D*, que se corrobora con los datos obtenidos donde solo 4 pacientes según la edad, presentaron leve taquipnea pertenecientes al grupo de la *Solución P*, solo un paciente perteneciente a este grupo presentó leve taquipnea que se indica en el gráfico como dato atípico, al control de las 24 horas, no hubo diferencia estadística según la prueba de U de Mann – Whitney a las 24 horas con una  $p = 0.217$ .



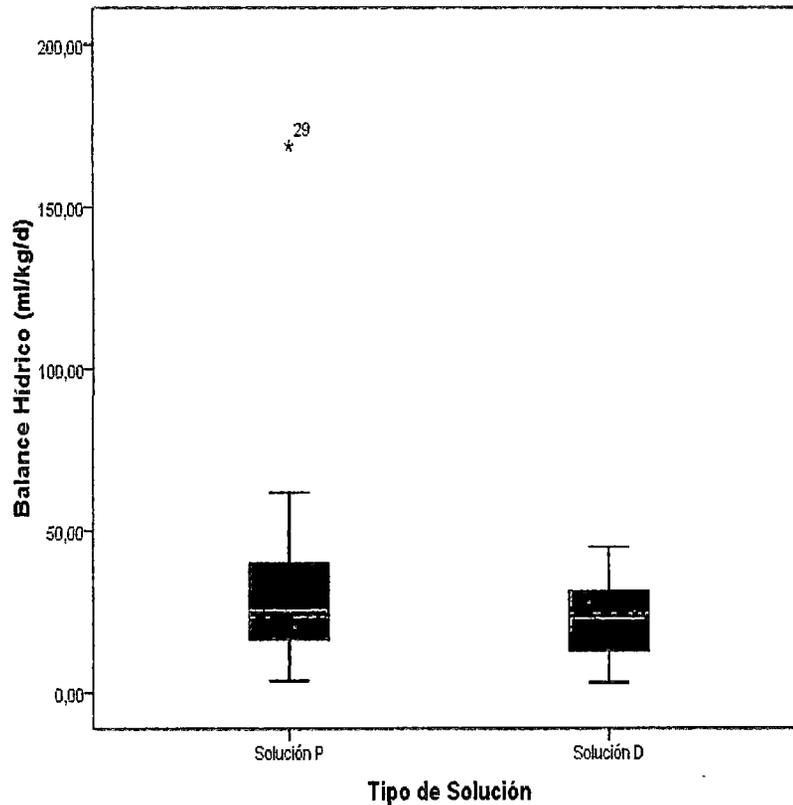
**GRÁFICO N° 6:** Frecuencia Respiratoria a las 24 horas. No hubo diferencia significativa entre ambos grupos sobre el período de 24 horas según las pruebas Mann – Whitney ( $p = 0.217$ ). El triángulo representa un valor atípico.

El *Gráfico N° 7* muestra los hallazgos correspondientes a la diuresis en ml/kg/h entre ambos grupos en el balance de las primeras 24 horas, los valores centrales obtenidos fue levemente mayor en la *Solución P* que en grupo de la *Solución D*, pese a la presencia de valores atípicos y extremos todos los pacientes estuvieron dentro de los límites normales superiores a 1mL/kg/h; no mostraron diferencia estadística con una  $p = 0.270$  a las 24 horas según la prueba de U de Mann – Whitney.



**GRÁFICO N° 7:** Diuresis en las primeras 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.270$ ). El triángulo y el asterisco representan valores atípicos y extremos respectivamente.

El balance hídrico fue positivo en ambos grupos que se detalla en el *Gráfico N° 8*, expresados en ml/kg/día en el balance de las primeras 24 horas, donde es evidente la similitud en ambos grupos, solo un paciente del grupo de la *Solución P* que es marcado como valor extremo tuvo un balance fuerte positivo de 169ml/kg/día, pese a ello no presentó edemas; no mostraron diferencia estadística en ambos grupos a las 24 horas según la prueba de U de Mann – Whitney con una  $p=0.533$ .



**GRÁFICO N° 8:** Balance Hídrico en las primeras 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.533$ ). El asterisco representa un valor extremo.

En la **Tabla 14** y **15** se muestra los valores de Electrolitos, pH, Glucosa y Hematocrito al ingreso y a las 24 horas respectivamente en ambos grupos.

Variable	Solución D (n= 14)	Solución P (n= 15)
	x ± ds Rango	x ± ds Rango
<b>Sodio (mEq/L)</b>	126,5 ± 6,8 (116 – 136)	122,1 ± 7,4 (116 – 139)
<b>Potasio (mEq/L)</b>	6,9 ± 3,8 (4,2 – 18,6)	6,22 ± 1,1 (3,8 – 7,6)
<b>Bicarbonato(mEq/L)</b>	19.1 ± 2,2 (14,1 – 21,9)	18,5 ± 2,6 (12,4 – 23)
<b>pH</b>	7,27 ± 0,1 (7,1 – 7,4)	7,17 ± 0,2 (6,8 – 7,38)
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	136 ± 36,5 (100 – 226)	115 ± 23,2 (82 – 174)
<b>Hematocrito (%)</b>	44,8 ± 3,7 (38 – 52)	45 ± 3,2 (38 – 49)

**TABLA 14:** Resultados laboratoriales al ingreso del paciente en Emergencia – HDLMCH.

Variable	Solución D (n= 14)	Solución P (n= 15)
	x ± ds Rango	x ± ds Rango
<b>Sodio (mEq/L)</b>	141,3 ± 1,6 (138 – 144)	144,4 ± 15,6 (137 – 200)
<b>Potasio (mEq/L)</b>	4,1 ± 0,3 (3,6 – 4,6)	4,5 ± 1,4 (3,6 – 9,4)
<b>Bicarbonato (mEq/L)</b>	25 ± 0,9 (24 – 26)	23,9 ± 3 (15 – 26)
<b>pH</b>	7,4 ± 0,01 (7,38 – 7,42)	7,38 ± 0,08 (7,2 – 7,44)
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	95,7 ± 5,4 (90 – 110)	93,6 ± 7 (80 – 108)
<b>Hematocrito (%)</b>	37,1 ± 1,2 (36 – 39)	37,1 ± 1,2 (36 – 39)

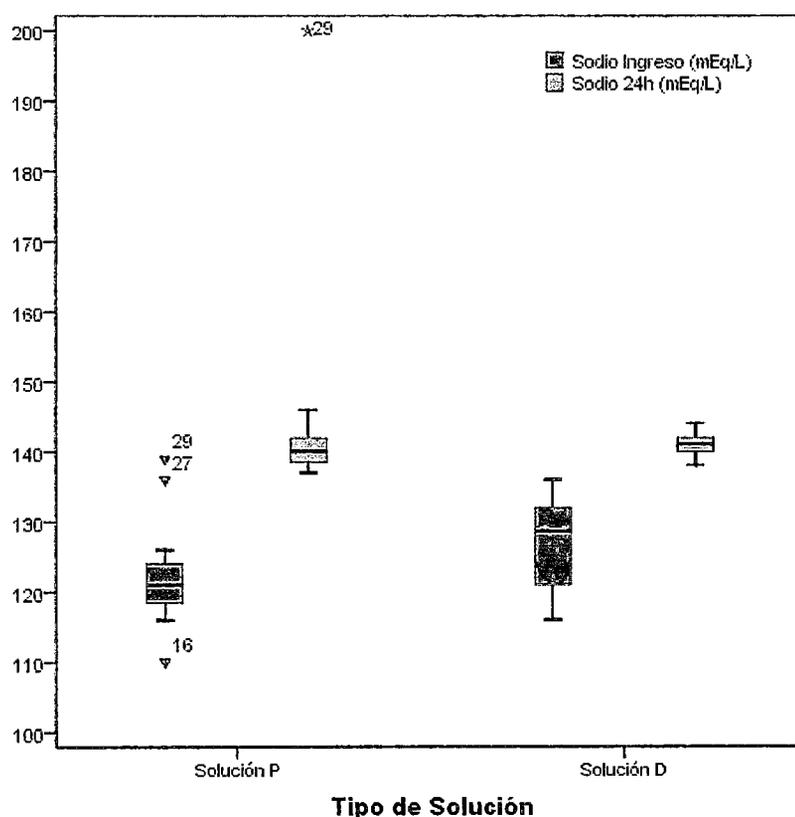
**TABLA 15:** Resultados laboratoriales al control de las 24 horas después de la resucitación hidroelectrolítica.

Al ingreso, 1 paciente del grupo de la *Solución D* y 2 del grupo de la *Solución P*, presentaron *Eunatremia*, que corresponden al 7.14% y 13.33% respectivamente, el resto de pacientes ingresaron con *Hiponatremia*. A las 24 horas, solo 1 del total de pacientes de ambos grupos, no presentó *Natremia* dentro de los límites normales, presentando *Hipernatremia* (200 mEq/L) correspondiente al grupo de la *Solución P*.

La *Kalemia* de ingreso fue normal en 4 pacientes del grupo de la *Solución D* y en 2 del grupo de la *Solución P*, correspondiendo al 28.57% y 13.33% respectivamente, el resto presentó *Hiperkalemia* al ingreso. A las 24 horas, 1 del total de pacientes en ambos grupos, no presentó *Kalemia* dentro de los límites normales, presentando *Hiperkalemia* (9.4 mEq/L) correspondiente al grupo de la *Solución P*.

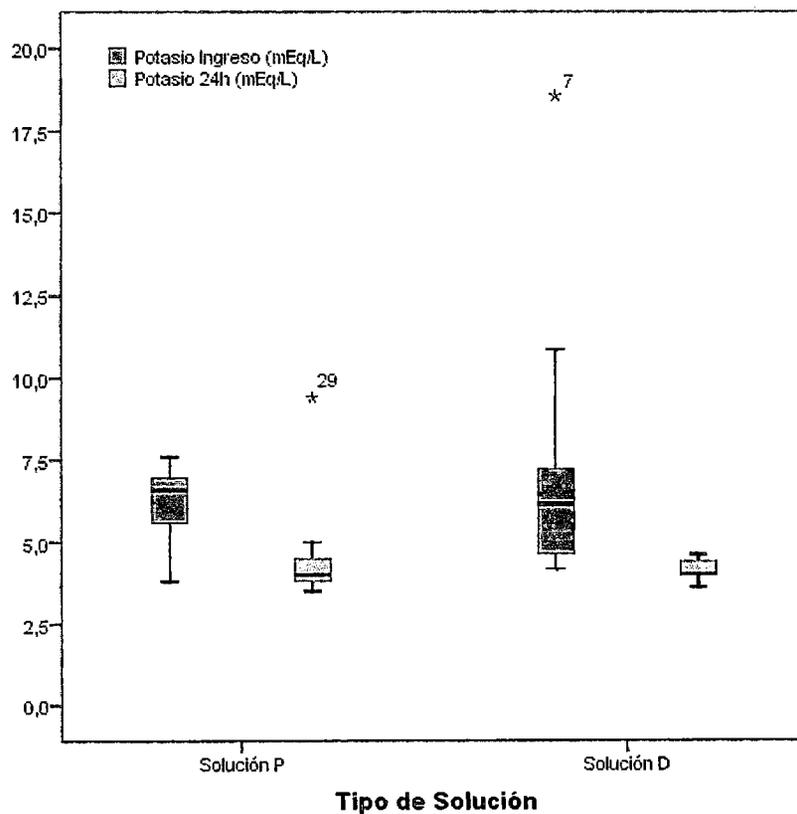
Al ingreso, el 78.57% de pacientes del grupo de la *Solución D* y el 80% del grupo de la *Solución P*, presentaron *Acidosis Metabólica*, el resto de pacientes, en ambos grupos, presentaron *Eudremia*. En el control que se realizó a las 24 horas, 2 pacientes del total de ambos grupos, no alcanzaron a regular el pH sanguíneo, presentando *Acidosis Metabólica*, dicho pacientes correspondieron al grupo de la *Solución P*. A continuación detallaremos según los gráficos:

El *Gráfico N° 9* muestra los valores de Sodio, los valores distribuidos en el centro reflejan al ingreso en el grupo de la *Solución P* valores de Sodio ligeramente menor que el grupo de la *Solución D*, los valores atípicos en la parte superior reflejan eunatremia, el valor atípico en la parte inferior indica una severa hiponatremia, sin embargo ante el test U de Mann – Whitney no se encontró diferencia significativa entre los grupos ( $p = 0.134$ ); a las 24 horas ambos grupos regularon la natremia, solo 1 paciente representado como valor extremo presentó, en el grupo de la *Solución P*, hipernatremia sin encontrarse una diferencia significativa entre los grupos con una  $p = 0.354$ .



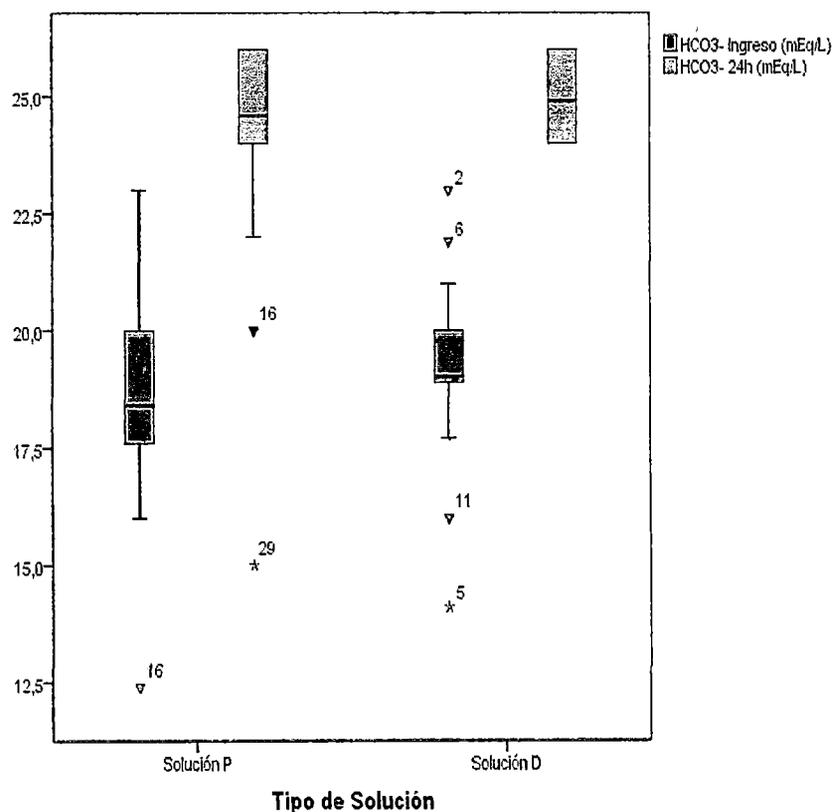
**GRÁFICO N° 9:** Sodio sérico en el control a las 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.354$ ). Los triángulos y asteriscos representan valores atípicos y extremos respectivamente.

El *Gráfico N° 10* muestra los valores de Potasio; en el grupo de la *Solución P* al ingreso la tendencia de los valores obtenidos presentan asimetría positiva, sin embargo en el grupo de la *Solución D* presentaron valores más altos de Potasio sérico al ingreso, 1 paciente presentó severa hiperpotasemia representado como valor extremo, en el test de U de Mann – Whitney no se encontró diferencia con una  $p = 0.591$ ; ambos grupos con similar eficacia reguló los niveles de Potasio sérico, solo 1 paciente en el grupo de la *Solución P* a las 24 horas presentó hiperpotasemia representado como valor extremo; la diferencia no fue estadísticamente significativa entre los grupos a las 24 horas con una  $p = 0.983$  (U de Mann – Whitney).



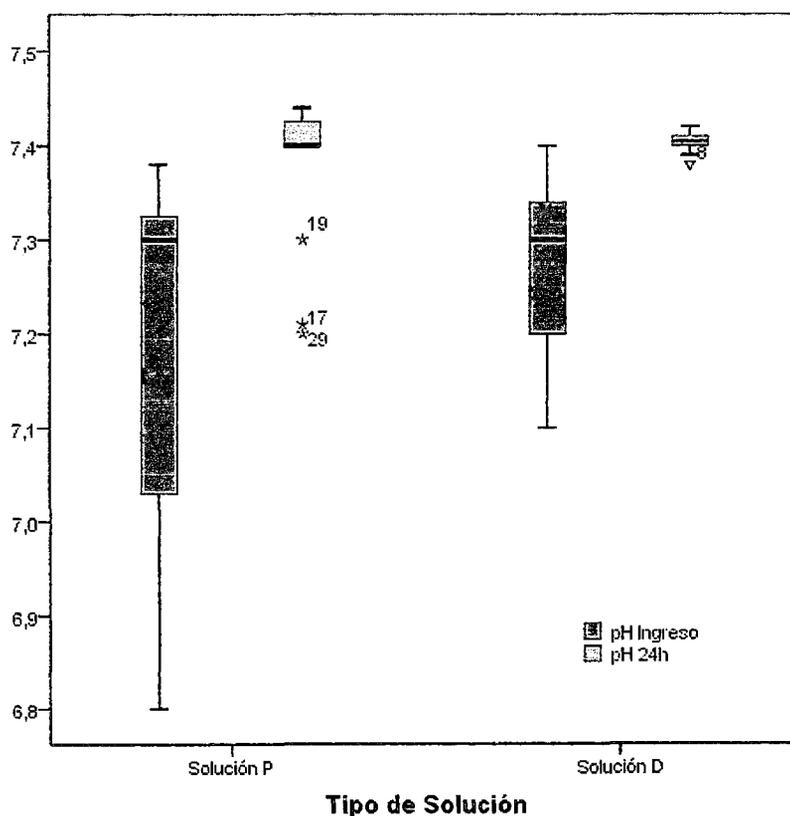
**GRÁFICO N° 10:** Potasio sérico en el control a las 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.983$ ). Los asteriscos representan valores extremos.

Los datos obtenidos en ambos grupos en relación al Bicarbonato se muestran en el *Gráfico N° 11*, más del 50% de pacientes en ambos grupos presentaron al ingreso valores de Bicarbonato menores o iguales de 20mEq/L, de los cuales se grafican valores atípicos y extremos inferiores que representan niveles por debajo o iguales de 16mEq/L, en el test de U de Mann – Whitney no se encontró diferencia con una  $p = 0.270$ ; ambos grupos de manera similar regularon los niveles de Bicarbonato sérico, excepto en 2 pacientes en el grupo de la *Solución P* donde se grafican un valor extremo y un valor atípico en el control de las 24 horas; no se detectó diferencia estadística entre los grupos a las 24 horas, con una  $p = 0.561$  (U de Mann – Whitney).



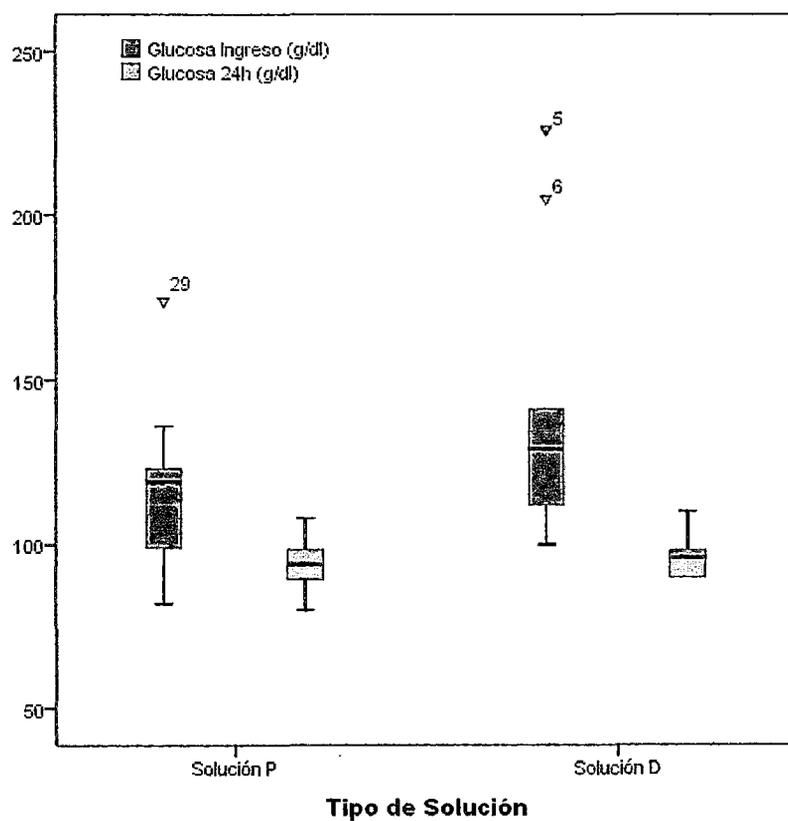
**GRÁFICO N° 11:** Bicarbonato sérico en el control a las 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.561$ ). Los triángulos y asteriscos representan valores atípicos y extremos respectivamente.

Los hallazgos en relación al pH en ambos grupos se detallan en el *Gráfico N° 12* donde al ingreso el 50% presentaron valores de pH iguales o mayores de 7.3, sin embargo los valores más bajos de pH perteneció al grupo de la *Solución P*, en el test de U de Mann – Whitney no se encontró diferencia al ingreso con una  $p = 0.331$ ; en el control de las 24 horas todos los pacientes del grupo de la *Solución D* regularon a valores normales el pH, en el grupo de la *Solución P* se grafica 3 valores extremos de los cuales 2 no lograron incrementar el pH a valores normales con respecto al ingreso, el paciente en la posición 29 tuvo un descenso del pH pese a que al ingreso presentaba pH dentro de los límites normales; sin embargo en ambos grupos no mostraron diferencia estadística entre los grupos a las 24 horas, con una  $p = 0.683$  (U de Mann – Whitney).



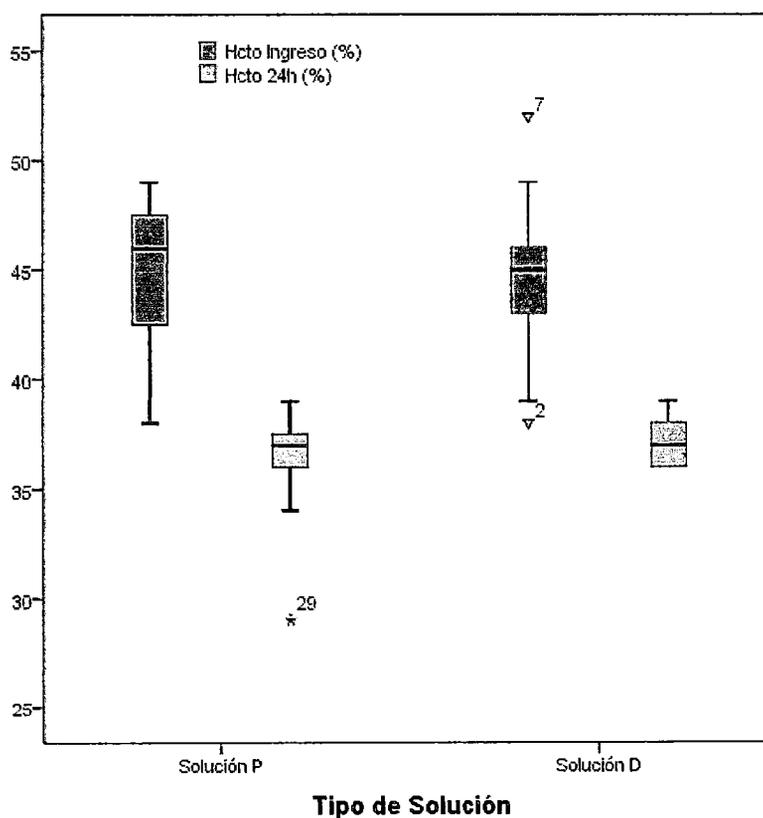
**GRÁFICO N° 12:** pH en el control a las 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.683$ ). Los triángulos y asteriscos representan valores atípicos y extremos respectivamente.

Los datos obtenidos en ambos grupos en relación a la Glucosa se muestran en el *Gráfico N° 13*, al ingreso más del 25% de Glucemia en los pacientes del grupo de la *Solución D* fue superior en comparación con el grupo de la *Solución P*, se grafica los valores atípicos de los cuales 2 pacientes del grupo de la *Solución D* presentaron Glucemia por encima de 200mg/dl al ingreso, en el test de U de Mann – Whitney no se encontró diferencia con una  $p = 0.051$ ; ambos grupos de manera similar hubo regulación de la Glucemia al control de las 24 horas; no se detectó diferencia estadística entre los grupos a las 24 horas, con una  $p = 0.451$  (U de Mann – Whitney).



**GRÁFICO N° 13:** Glucosa en el control a las 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.451$ ). Los triángulos representan valores atípicos.

Los hallazgos en relación al Hematocrito en ambos grupos se detallan en el *Gráfico N° 14*, al ingreso ambos grupos presentaron asimetría positiva, más del 80% de los pacientes presentaron valores por encima del 40% de hematocrito en ambos grupos, el valor más alto correspondió al grupo de la *Solución D* representado como valor atípico, en el test de U de Mann – Whitney no se encontró diferencia con una  $p = 0.715$ ; en ambos grupos se evidencia un descenso del Hematocrito en el control de las 24 horas, en el grupo de la *Solución P* se obtuvo un valor por debajo del 30% del Hematocrito representado como valor extremo; no mostraron diferencia estadística entre los grupos a las 24 horas, con una  $p = 0.747$  (U de Mann – Whitney).



**GRÁFICO N° 14:** Hematocrito en el control a las 24 horas. Mann – Whitney ( $p = 0.747$ ). Los triángulos y asteriscos representan valores atípicos y extremos respectivamente.

## 2. DISCUSIÓN

El niño quemado sigue representando un problema especial, ya que el tratamiento de reanimación debe ser más preciso que en un adulto con una quemadura similar. Además los niños tienen una reserva fisiológica limitada. (9) La reanimación del shock por quemadura en niños requieren de más líquidos que los adultos, según los primeros estudios realizados por Baxter; Graves y cols. No hay consenso entre los autores sobre la fórmula para determinar el volumen de cristaloides como punto de partida para la reanimación de niños quemados así como el tipo de solución a usar (28), en nuestro medio se utiliza para determinar el volumen necesario en las primeras 24 horas la Fórmula del Shriners Burn Hospital de Galveston, sin embargo, hay que recalcar que la Fórmula más usada en el mundo es la de Parkland estandarizada y la modificada como lo explica los estudios descriptivos de *Baker RH et al*, (10) en Reino Unido e Irlanda donde Parkland tenía una preferencia del 76 %; otro estudio como la encuesta del ISBI / ABA de *Greenhalgh DG et al* (11) donde la Fórmula de Parkland fue preferida (69,3%), Galveston (8,9%). La solución usada en el grupo control fue la universalmente aceptada, Ringer Lactato como lo determina los estudios descriptivos de *Greenhalgh DG et al* (11) donde la preferencia fue del 91,9%. Shriners Burn Hospital de Galveston determina el uso de coloide en las primeras 24 horas, por tal motivo se usó Plasma Residual aunque el uso de coloides dentro de las 24 horas no ha demostrado mejorar la supervivencia según los Meta Análisis de *Perel P. et al.* (7) y *Alderson P. et al.* (8). En nuestros estudios se excluyeron los pacientes con lesiones por inhalación, lesiones eléctricas de alta tensión, por diferir enormemente la reanimación como sugiere *Cartotto RC et al*, (36) la reanimación se interrumpió después de 24 horas aunque en este punto no hay consenso pues depende también de la respuesta a la reanimación como lo describe *Baker RH et al*, (10) donde el 35 % de las unidades reanimaron durante 24 horas y después de 36 h en el 30% de las unidades.

En la *Tabla N° 9* observamos las características de la población en estudio, de las cuales la primera es la edad, de la que se detalla por grupo de edad en la *Tabla N° 10* y *Gráfico N° 1*, en nuestro estudio tenemos una población de niños con una media de 4,3 ( $\pm 3,1$ ) años aproximadamente en general, la



cual es la población más joven de todos los estudios revisados en los antecedentes, como en *Cardona B. et al* (12) que tiene promedio de edad de 5,3 años resaltando que la edad máxima fue de 19 años, lo cual también contrasta con *Marc GJeschke et al*, (13) en la cual el promedio fue de 8 años lo cual se explica porque la población infantil menor tiene mayor protección social; en este estudio, la población preponderante es menor o igual a 4 años que representa el 62%, mucho mayor a *Atiyeh B et al* (3) donde dicho rango fue representado en el 43% (3), posiblemente esto se pueda explicar debido a que los padres son más jóvenes y por ende más inexpertos en la crianza de sus hijos, además porque desde muy pequeños, los niños tienen grandes responsabilidades debido a que los padres los dejan solos en casa por ir a trabajar o estudiar.

La segunda característica es el género donde el que predomina es el masculino, que representa un 65.5% y que es similar en *Cardona B. et al*, (12) *Marc GJeschke et al*, (13) y *Atiyeh B et al*, (3) donde el género masculino representa un 59% que se justifica porque los varones son más arriesgados a realizar actividades con el fuego, electricidad y juegos pirotécnico.

Una característica a comentar es el porcentaje de superficie corporal quemada como se detalla en la *Tabla N° 11* y *Gráfico N° 2* en la cual tuvo como promedio general en nuestro trabajo de 25,9% ( $\pm 5,6\%$ ) menor a *Gunn ML et al* (37) donde la media fue 36,7% de SCQ, con un rango de 20 a 74%, el criterio de inclusión usado fue los mayores del 10% como en *Baker RH et al* (10) y *Sammy Al – Benna et al*, (2) aunque en otros estudios el inicio de la reanimación es a partir del 15 % como en *Cartotto RC et al* (36) y *Faraklas I. Et al*, (1) en nuestro trabajo el menor porcentaje de quemadura en general fue de 17% y el máximo en 41%. Esto se explica debido a que nuestra región no es altamente industrializada y la mayoría de pacientes proceden de zonas rurales en donde los accidentes por quemaduras son generalmente por líquidos calientes. Hay que recalcar que la población infantil quemada en nuestra comunidad normalmente no presenta una SCQ mayor al 50%.

El pulso arterial que se expone en *la Tabla N° 9* y en el *Gráfico N° 5* muestra una media en general de 102,5 ( $\pm 11,4$ ) considerándose inferior a comparación de *Marc G Jeschke et al*, (13) donde presento una media aproximada de 144 lo que representó un incremento significativo (hasta un 160 % del valor teórico), solo 4 pacientes del total en nuestro estudio al ingreso tuvieron leve taquifigmia esto puede ser debido a una respuesta excesiva a catecolaminas ante el traumatismo o la ansiedad como es explicado por *Herndon DN et al* (14) y *David W. Hart et al*, (38) donde al utilizar un bloqueante beta – adrenérgico consiguieron disminuir significativamente el pulso arterial. Después de la reanimación se obtuvo una media de 92,5 ( $\pm 6,8$ ), esta relativa disminución a niveles satisfactorios en todos indica una buena hidratación según lo explica los estudios de *Lavrentieva A et al* (5) y *Mitra B. et al*. (15)

La frecuencia respiratoria es indicada en la *Tabla N° 9* y en el *Gráfico N° 6*, donde se mostramos una cifra superior a 25 por minuto al ingreso en más del 50% en el Grupo A (*Solución P*) en comparación del 38,2% según *Martinez B. et al*, (39) si bien esta medición no es importante para determinar el riesgo de síndrome de disfunción orgánica múltiple demostrado en tal estudio, aunque ha de vigilarse dicho signo vital por el riesgo de dificultad respiratoria por sobrecarga de líquidos en la reanimación según *Getzen LC*; (40) en el Grupo B (*Solución O*) no hay incremento de la frecuencia respiratoria post reanimación como mecanismo para excretar el lento aumento en la producción de CO<sub>2</sub> debido a la entrega de glucosa como se demuestra en *John F. Burke et al*. (41)

La urea y creatinina tanto al ingreso como en el control posterior a la reanimación fueron normales por lo que los datos no son mostrados en este ensayo como en el estudio de *Marc GJeschke et al*; (13) en contraste con otros estudios como el de *Bortolani A. et al*, (42) donde el nitrógeno sérico fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ), con un porcentaje mayor del 30% de SCQ. La mortalidad fue del cero (0)% durante la reanimación hasta el seguimiento al alta en todos los pacientes en nuestro ensayo a comparación de diversos estudios como el de *E. Curiel et al*, (7) donde la mortalidad fue del 42,3% (25 pacientes) durante la reanimación con una SCQ de  $41\% \pm 25\%$  en su población; otro estudio como el de *J. Cocks* (16) donde la mortalidad fue del 10,2%, con un porcentaje de SCQ mayor a 25%; la

supervivencia pediátrica en nuestro medio es debido a que todos los años se vienen implementando nuevas propuestas terapéuticas, así como actualización permanente del personal que labora en las diferentes áreas del hospital y al mayor aporte de la teoría para la reanimación como muestra un estudio descriptivo donde las tasas de supervivencia después de la reanimación han mejorado significativamente según *Sheridan R. et al* (43) comparando la mortalidad en niños quemados en dos décadas distintas del mismo instituto; si bien hay que recalcar que no se presentaron en nuestro estudio pacientes con SCQ por encima del 50%.

En el *Gráfico N° 7* se describe la diuresis en las primeras 24 horas, hay que indicar que la diuresis mínima en niños quemados se debe lograr a  $0,5 - 1 \text{ ml/kg/h}$ . (2, 3, 20) En nuestro ensayo clínico se obtuvo en general una diuresis promedio de  $3,35 \pm 0,48 \text{ ml/kg/h}$  a comparación de *Cartotto RC et al* (36) donde la producción de orina en las primeras 24 horas fue de  $1,2 \pm 0,6 \text{ ml/kg/h}$ . Hay que recalcar que este volumen de diuresis se puede reducir empleando soluciones hipertónicas como fue demostrado en el estudio de *Caldwell FT. et al* (44) donde obtuvo diuresis de  $2,1$  vs  $1,2 \text{ ml/kg/h}$  cuando comparó Ringer Lactato vs Lactato hipertónico salino respectivamente; pese al valor de la diuresis en nuestro ensayo no hubo complicaciones de sobre hidratación como lo demuestra el estudio de *Blumetti J. et al*, (4) donde compararon dos grupos con diuresis de  $0,5 - 1,0 \text{ ml/kg/h}$  y  $> 1,0 \text{ ml/kg/h}$  respectivamente donde no hubo diferencia significativa en las tasas de complicaciones (80% vs 82%) o la mortalidad (14% vs 17%). En el *Gráfico N° 8* se representa el balance hídrico en 24 horas que fue en promedio en toda la población general de  $36,9 \pm 40,3 \text{ ml/kg/d}$  con cifras superiores al estudio de *Caldwell FT. et al*, (44) pese a que todos tuvieron balance positivo en las primeras 24 horas ninguno presentó edemas, congestión pulmonar ni signos de insuficiencia cardíaca.

En las *Tablas N° 14 - 15* y en el *Gráfico N° 9* donde se muestra al ingreso hiponatremia con una media de la muestra en general de  $123,7 \pm 7,4 \text{ mEq/L}$  similar al estudio de *D. Afajkhas K. et al*, (17) donde el Sodio sérico de pacientes quemados antes de la reanimación fueron significativamente menor en comparación con el control sano, con una media aproximada en los niños quemados de  $115 \text{ mEq/L}$ ,

se afirma que la hiponatremia en estos casos resulta rara vez por déficit de Sodio, si no por el exceso de retención de agua y a la entrada de Sodio en las células. Después de la reanimación como se muestra en nuestro trabajo tuvo una media el Sodio sérico aproximado de 143 mEq/L similar al estudio de *D. Afajkhas K.et al*, (17) con una media aproximada de 145 mEq/L, esto demuestra que hay un aumento significativo después de la reanimación. La explicación de estos resultados se encuentra en que hay disminución del volumen intravascular debido a un aumento en la permeabilidad vascular, aumento de la presión osmótica intersticial en el tejido quemado y producción de edema celular. Los cambios más significativos se producen durante las primeras horas, la hiponatremia es frecuente, y la restauración de las pérdidas de sodio es por lo tanto esencial. Hay que tener en cuenta que el uso de soluciones hipertónicas en la reanimación demuestra mayor equilibrio positivo en el Sodio sérico como lo demuestra *Caldwell FT. et al*. (44)

El Potasio sérico se muestra en las *Tablas N° 14 – 15* y en el *Gráfico N° 10* donde se evidencia hiperpotasemia al ingreso sin diferencia significativa como en el estudio de *Caldwell FT. et al*, (44) en nuestro ensayo se tuvo una media general aproximada de  $6,1 \pm 1$  mEq/L similar al estudio de *D. Afajkhas K.et al*, (17) con una media aproximada de 5,5 mEq/l en comparación con los controles sanos, esto es debido a la necrosis masiva de los tejidos, a la presencia de hemólisis y más aun se intensifica si se presentara insuficiencia renal. Posterior a la reanimación la media en general en nuestro ensayo fue de 4,4 mEq/l similar al estudio de *D. Afajkhas K.et al*, (17) con una media aproximada de 3 mEq/l.

En las *Tablas N° 14 – 15*, *Gráfico N° 11 y 12* se muestran los valores del Bicarbonato sérico y pH arterial tanto al ingreso como en el control de las 24 horas. Como es de esperarse se tuvo valores por debajo de lo normal en la mayoría de los pacientes, posterior a la reanimación, regularon casi todos al rango normal; los valores más bajos al ingreso correspondieron a los niños con mayor SCQ como lo explica el estudio de *Kaups KL. et al*. (18) Muy similar al estudio clínico de *W. Holcroft et al*, (45) donde el pH al ingreso del grupo de Ringer Lactato fue de  $7.27 \pm 0.08$ , después de la reanimación se

logró mejorar el pH con una media aproximada de 7,38. Hay que tener en cuenta que la reanimación con soluciones hipertónicas mostró mejorar aun más el pH según lo descrito en el estudio de *Caldwell FT. et al* (17) donde observó que a las 24h después de la quemadura en el grupo Lactato hipertónico salino mostró un pH arterial significativamente más alta ( 7,46 en el grupo HLS vs 7,39 en el grupo de RL). El mejoramiento del pH es debido a la presencia de Bicarbonato o un metabolito de este.

Los valores de la Glucosa sérica se muestra en las *Tablas N° 14 – 15* y *Gráfico N° 13* muestra al ingreso una media aproximada de  $125 \pm 32$ , similar al estudio de *Marc G. et al* (13) donde la Glucosa sérica aumentó notablemente después de la quemadura durante la fase aguda a 170 – 180 mg/dl, la hiperglucemia post – quemadura también es descrito en el estudio de *Gore et al* (46), donde describen mayor morbimortalidad en pacientes con hiperglucemia persistente. Ambos grupos en el control de las 24 horas mostró una media en general de 94,4 mg/dl, esto explica que en los niños existe poca cantidad de glucógeno de reserva que los hace propensos a hipoglucemia en el periodo inicial de la reanimación, además la infusión de Glucosa promueve una hipoglucemia reactiva como lo explica el estudio de *Dileep N. et al.* (9)

En las *Tablas N° 14 – 15*, *Gráfico N° 14* se muestra los valores del Hematocrito donde muestra una media en general de  $44,9 \pm 3,4\%$  al ingreso y en el control de las 24 horas una media en general de  $37 \pm 1,2\%$  en contraste al estudio de *Fred T. et al*, (44) donde al ingreso en el grupo de LRS presentó un Hematocrito de  $43 \pm 5\%$  y en el grupo de HLS presentó una media  $46 \pm 8\%$ , en el control de las 24 horas se encontró mucha diferencia:  $46 \pm 8\%$  vs  $43 \pm 9\%$  en el grupo de LRS vs HLS respectivamente, esto puede explicar que en nuestra población de base por el grupo de edad menor, al presentar un mayor porcentaje de agua corporal total, hay grandes variaciones del hematocrito post reanimación, además se ha demostrado que en el gran quemado existe una anemia hemolítica no inmune según los estudios de *Siah S. et al*, (27) además la infusión agresiva de fluidos revierte la hemoconcentración como es explicado en los estudios de *Dileep N. et al.* (9)

#### IV. CONCLUSIONES

Según los resultados expuestos y el análisis de los mismos, podemos concluir que la *Solución D* tiene la misma eficacia que la Solución de la Fórmula de Parkland en la reanimación hidroelectrolítica del shock por quemadura en niños con una mortalidad de cero (0)% durante esta etapa.

Se concluye que no hubo diferencia de media y desviación estándar en rubros como la edad, el género, porcentaje de superficie corporal quemada y peso en ambos grupos de estudio.

La *Solución D* tiene la misma eficacia que la Solución de la Fórmula de Parkland en la regulación hemodinámica y mantenimiento de la diuresis mayor a 1 ml/kg/h, en ambos grupos las Funciones Vitales, Diuresis y Balance Hídrico en el control de las 24 horas fue similar sin diferencia estadística

La *Solución D* tiene la misma eficacia que la Solución de la Fórmula de Parkland en la regulación Ácido – Base, reposición Electrolítica, mantenimiento del Hematocrito y Glucosa dentro de los límites normales, en el control de las 24 horas, sin diferencia significativa.

## V. RECOMENDACIONES

1. Este estudio es inédito y nos da un apoyo científico en la eficacia de una solución sencilla de preparar para la reanimación de niños con quemaduras graves; por lo que sugerimos más ensayos clínicos en diferentes centros hospitalarios, con equipos modernos como bombas de infusión para mayor exactitud en la administración de las Soluciones de rehidratación y así dar mayor sustento a este tipo de reanimación que es más aceptable para nuestra realidad.
2. Se recomienda hacer un ensayo clínico similar con la adición de nuevas variables que le darían mayor valor científico como la medición de Lactato Sérico como marcador de perfusión tisular y del Sodio Urinario para valorar la regulación renal de la volemia.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Faraklas I; Lam U; Cochran A; Stoddard G; Saffle J. "Colloid normalizes resuscitation ratio in pediatric burns". Burn-Trauma Center, USA. 2011.
2. Sammy Al – Benna. "Fluid resuscitation protocols for burn patients at intensive care units of the United Kingdom and Ireland". Department of Plastic Surgery, St. Bartholomew's Hospital, London, United Kingdom. 2011.
3. Atiyeh B.S., Rubeiz M., G hanimeh G., NasserA.n, Al-Amm C.A. "Management of paediatricburns"; División de Cirugía Plástica y Reconstructiva de la Universidad Americana de Beirut Medical Center, Beirut, Líbano. 2000.
4. Blumetti J; Hunt JL; Arnoldo BD; Parks JK; Purdue GF. "The Parkland formula under fire: is the criticism justified?". University of Texas Southwestern, Dallas, Texas, USA. 2008.
5. Lavrentieva A, Kontakiotis T, Kaimakamis E, Bitzani M. "Evaluation of arterial waveform derived variables for an assessment of volume resuscitation in mechanically ventilated burn patients". Papanikolaou General Hospital, Burn ICU, Thessaloniki, Greece. 2012.
6. E. Curiel Balsera; M. A. Prieto Palomino; S. Fernández Jiménez; J. F. Fernández Ortega; J. Mora Ordoñez; M. Delgado Amaya; "Epidemiology, initial management and analysis of morbidity-mortalityof severe burn patient"; Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Regional Carlos Haya. Málaga. España. 2006.
7. Perel P, Roberts I. "Coloides versus cristaloides para la reanimación con líquidos en pacientes en estado crítico" (Revisión Cochrane traducida) en: La Biblioteca Cochrane Plus, Número 2. Oxford Update Software Ltd. 2008.
8. Alderson P, Bunn F, Lefebvre C, Li WP, Li L, Roberts I, Schierhout G. "Albumin Reviewers. Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients". *Cochrane Database Syst Rev.* 2004 Oct 18; (4):CD001208. Review.
9. Dileep N. Lobo, Zeno Stanga†, J. Alastair D. Simpson, John A. Anderson, Brian J. Rowlands and Simon P. Allison†. "Dilution and redistribution effects of rapid 2 litre infusions of 0.9%

- saline and 5% dextrose on haematological parameters and serum biochemistry in normal subjects". Section of Surgery, University Hospital, Queen's Medical Centre, Clinical Science (2001) 101, 173–179 (Printed in Great Britain).
10. Baker RH, Akhavani MA, Jallali N., "Resuscitation of thermal injuries in the United Kingdom and Ireland". *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2007; 60 (6): 682 – 5. Epub 2007 Feb 7.
  11. Greenhalgh DG. "Burn resuscitation: the results of the ISBI/ABA survey". *Shriners Hospitals for Children Northern California.* 2010 Mar; 36 (2): 176 – 82. Epub 2009 Dec 16
  12. Federico Cardona B, Andrés Echeverri L, Juan F. Forero, Carlos A. García R, Claudia M. Gómez L, Claudia P. Gómez O, Daniel D. Mahecha G, Edgar E. Martínez M, Gladys E. Quintero C, José Jaime Castaño C, Sandra P. González. "Epidemiología del trauma por quemaduras en la población atendida en un hospital infantil". *Manizales 2004 – 2005.*
  13. Marc G Jeschke (MD, PhD), David L Chinkes(PhD), Celeste C Finnerty (PhD), Gabriela Kulp (MS), Oscar E Suman (PhD), William B Norbury (MD), Ludwik K Branski (MD), Gerd G Gauglitz (MD), Ronald P Mlcak (PhD) and David N Herndon (MD, FACS). "The pathophysiologic response to severe Burn Injury". 2008 September.
  14. Herndon DN, Nguyen TT, Wolfe RR, Maggi SP, Biolo G, Muller M, Barrow RE. "Lipolysis in burned patients is stimulated by the beta 2-receptor for catecholamines". *Archives of surgery (Chicago, Ill),* 1994. Pag. 1301 – 4; discussion 1304 – 5.
  15. Mitra B, Fitzgerald M, Cameron P, Cleland H. "Fluid resuscitation in major burns". 2006 Jan – Feb; 76 (1 – 2): 35 – 8.
  16. Amanda J Cocks. Anthony O'Connell, Hugh Martin. "Cristaloides, coloides y los niños: una revisión de las quemaduras pediátricas de cuidados intensivos".
  17. D. AfajkhasKazn. et al. "Study of the changes in some serum electrolytes and trace elements levels in patients with burn injuries". *Journal of Kerbala University, Vol. 8 No.4 Scientific.* 2010.
  18. Kaups KL, Davis JW, Dominic WJ. "Base deficit as an indicator or resuscitation needs in patients with burn injuries".

19. Cruz Hernández M., Ardura F., Cruz O., Argente O., Figueroa J., Blanco Q., Molina A., Castro M. "Nuevo Tratado de Pediatría". Ed. Ergon Océano – Madrid – España. 2010. Vol. I Cap. 12.
20. J. Montoliu; "Metabolismo electrolítico y equilibrio ácido-base, Fisiopatología, clínica y tratamiento".
21. Luis Carlos Maya Hijuelos. "Evaluación y tratamiento de las quemaduras en la niñez"; Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital La Misericordia; 2002.
22. Ivanhoe Báez Comme. Guía Básica para el tratamiento del paciente quemado; disponible en: <http://www.indexer.net/quemados/clasificaciones.htm>.
23. Dr. Miguel Alfaro Dávila. "Quemaduras"; Hospital San Juan de Dios, San José, Costa Rica; 2003.
24. José Ángel Lorente, J. A. Lorente, A. Esteban. "Cuidados Intensivos Del Paciente Quemado"; Barcelona 1998.
25. Robert E. Barrow, Marc G. Jeschke, David N. Herndon. "Early fluid resuscitation improves outcomes in severely burned children"; Departamento de Cirugía de la Universidad de Texas Medical Branch y el Hospital Shriners paraniños, Market Street, Galveston, EE.UU. 2000.
26. Behrman, R; Kliegman, R; Jenson, H. Tratado de Pediatría de Nelson - Edición 17. 2008. Vol. I Cap.62 "Quemaduras". Pág: 330 – 337.
27. Siah S, Elmaataoui A, Messaoudi N, Ihrai I, Kamili ND. "The mechanism of non-immune haemolytic anaemia in burns patient". Ann BiolClin (Paris). 2010.
28. Emilio Mena-Castro. "Manejo de fluidos para las primeras 48 horas, en niños quemados"; Clínica Infantil Dr. Robert Reid Cabral. Santo Domingo. República Dominicana, 2008.
29. M. V. Küntschner, B. Hartmann "Aktuelle Behandlungskonzepte kindlicher Verbrennungen"; Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie (Chefarzt: Dr. B. Hartmann), Unfallkrankenhaus Berlin; 2006.
30. Bunn F, Roberts I, Tasker R, Akpa E. "Hypertonic versus isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients" (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1, 2004. Oxford: Update Software.

31. Mehmet Haberal, A. EbruSakalliogluAbali, HamdiKarakayali "Fluid management in major burn injuries" Department of General Surgery and Burn and Fire Disasters Institute, Ankara, Turkey; 2010.
32. David G. Greenhalgh, MD, FACS. "Burn Resuscitation"; Journal of Burn Care & Research July/August 2007.
33. Ministerio de Salud. Guía Clínica Gran Quemado. Minsal, 2007.
34. Dr. Manuel Sánchez Sánchez, Dr. Abelardo García de Lorenzo y Mateos. "Fluidoterapia en los pacientes quemados críticos". Hospital Universitario La Paz. Madrid. 2008.
35. David N. Herndon. "Tratamiento integral de las Quemaduras" – Edición 3, 2009, EEUU. Pág.: 75 – 84, 343 – 348.
36. Cartotto RC; Innes M; Musgrave MA; Gomez M; Cooper AB. "How well does the Parkland formula estimate actual fluid resuscitation volumes?". J Burn Care Rehabil; 23 (4): 258 – 65, 2002 Jul – Aug.
37. Gunn ML, Hansbrough JF, Davis JW, Furst SR, Field TO. "Prospective, randomized trials of hypertonic sodium lactate versus lactated Ringer's solution for burn shock resuscitation". J Trauma. 1989 Sep; 29 (9): 1261 – 7.
38. David W. Hart (M.D.), David N. Herndon (M.D.), Steven E. Wolf (M.D.), David L. Chinkes (Ph.D.) and Robert R. Wolfe (Ph.D.). "Reversal of catabolism by beta-blockade after severe burns". October 25, 2001
39. Elvira MariaMartinez Barreto, Jorge González Mendoza. "Factores de riesgo de síndrome de disfunción orgánica múltiple en niños quemados".
40. Getzen LC, Pollak EW. "Fatal respiratory distress in burned patients". SurgGynecol Obstet. 1981 Jun; 152 (6): 741 – 4.
41. John F. Burke (M.D.), Robert R. Wolfe (Ph.D.), Charles J. Mullany (M.D.), Dwight E. Mathews (Ph.D.), Dennis M. Bier (M.D.). "Parameters of Optimal Glucose Infusion and Possible Hepatic and Respiratory Abnormalities Following Excessive Glucose Intake".
42. Bortolani A, Governa M, Barisoni D. "Fluid replacement in burned patients". 1996. Pg: 132 – 6.

43. Sheridan RL, Remensnyder JP, Schnitzer JJ, Schulz JT, Ryan CM, Tompkins RG. "Current expectations for survival in pediatric burns". Arch PediatrAdolesc Med. 2000 Mar; 154 (3): 245 – 9.
44. Fred T. Caldwell (M.D.), Bonny H. Bowser (B.S.). "Critical Evaluation of Hypertonic and Hypotonic Solutions to Resuscitate Severely Burned Children: A Prospective Study".
45. James W. Holcroft (M.D.). et al.: 3% NaCl and 7.5% NaCl/Dextran 70 in the Resuscitation of Severely Injured Patients. Florida, April 21 – 23, 1987.
46. Gore, Dennis C. (MD); Chinkes, David (PhD); Hegggers, John (PhD); Herndon, David N. (MD); Wolf, Steven E. (MD); Desai, Manubdai (MD). "Association of Hyperglycemia with Increased Mortality after Severe Burn Injury". Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care: September 2001 – Volume 51 – Issue 3 –pp 540 – 544

## VII. ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE DATOS

SERVICIO CIRUGÍA ESPECIALIDADES – QUEMADOS – HRDLMCH

EFICACIA DE LA SOLUCIÓN D EN LA REANIMACIÓN HIDROELECTROLÍTICA DE NIÑOS QUEMADOS DE 0 A 14 AÑOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE ATENCIÓN.

1. Filiación:

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
 Fecha / Hora de Ingreso: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Hrs. Peso: \_\_\_\_\_  
 Procedencia: \_\_\_\_\_  
 Superficie Corporal Total (SCT): \_\_\_\_\_ SCQ (%): \_\_\_\_\_  
 Solución Empleada: Parkland  Solución "O"

2. Evaluación Clínico – Laboratoriales:

HORA		Ingreso (0 Horas)	Control (24 Horas)
Gases Arteriales	Na <sup>+</sup>		
	Cl <sup>-</sup>		
	K <sup>+</sup>		
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
	pH		
P. Arterial (mmHg)			
F. Cardíaca (lpm)			
F. Respiratoria (rpm)			
Glucosa			
Hematocrito (%)			
Diuresis (ml en 24h.)			
Urea (mg/dl)			
Creatinina (mg/dl)			

3. Balance Hídrico:

Ingresos	Vía Endovenosa		
	Agua Metabólica		
TOTAL			
Egresos	Diuresis		
	Respiración		
	Heces		
	Pérdidas Insensibles		
TOTAL			

Ingresos – Egresos		-	
TOTAL			

ANEXO 2

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Establecimiento de Salud: ..... Fecha: .....

Yo....., identificado (a) con DNI (Carné de extranjería o pasaporte para extranjeros) N°: ..... he sido informado (a) por el Dr. .... acerca de la enfermedad, los estudios y tratamiento que ella requiere de mi menor hijo (a).... que padece de ..... y el tratamiento o procedimiento propuesto consiste en (describir en términos sencillos) .....

Me ha informado de los riesgos, ventajas y beneficios del procedimiento, así como la posibilidad de otros tratamientos alternativos .....

y se ha referido a las consecuencias del no tratamiento .....

He realizado las preguntas que he considerado oportunas, las cuales fueron absueltas y con respuestas que considero suficientes y aceptables.

Por lo tanto en forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento para que se le realice todo lo establecido a mi menor hijo (a) ..... teniendo pleno conocimiento de los posibles riesgos, complicaciones y beneficios que podrían desprenderse de dicho acto.

\_\_\_\_\_  
Firma del padre, Apoderado o  
Responsable Legal  
DNI:

\_\_\_\_\_  
Firma del Profesional  
DNI:

\_\_\_\_\_  
Firma de Testigo  
DNI:

ANEXO 3

Nomograma Diagnóstico de Lund y Browder

Edad	0-1	1-4	5-9	10-15	Adult.
A:	19	17	13	10	7
B:	2	2	2	2	2
C:	13	13	13	13	13
D:	13	13	13	13	13
E:	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
F:	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
G:	1	1	1	1	1
H:	4	4	4	4	4
I:	4	4	4	4	4
J:	3	3	3	3	3
K:	3	3	3	3	3
L:	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
M:	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
N:	5.5	6.5	8.5	8.5	9.5
O:	5.5	6.5	8.5	8.5	9.5
P:	5	5	5.5	6	7
Q:	5	5	5.5	6	7
R:	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
S:	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

