

Líquidos y electrolitos

Interna: Camila Santiago M.
Docente: Dr. Gerardo Flores
Internado de pediatría, servicio de neonatología
04/05/2026

Hoja de ruta

01

**Conceptos y
fisiopatología**

02

Balance hídrico

03

Manejo H-E

04

Ejercicios

05

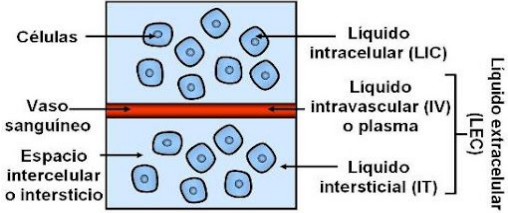
Bibliografía



01

Conceptos y fisiología

Conceptos fundamentales

Homeostasis	Agua corporal total
<p>"Equilibrio de fluidos en los compartimentos corporales, que se mantiene por la ingesta y excreción de agua y electrolitos"</p>  <p>El diagrama ilustra los compartimentos líquidos corporales. En el centro hay un vaso sanguíneo con una flecha roja que indica el flujo de líquido intravascular (IV) o plasma. Arriba y abajo del vaso se encuentran células con líquido intracelular (LIC). Entre las células y el vaso se encuentra el líquido intersticial (IT). Una línea de corchete a la derecha agrupa el líquido intravascular (IV) y el líquido intersticial (IT) como líquido extracelular (LEC).</p>	<ul style="list-style-type: none">• RN término: ~75% del peso• Prematuro: hasta 85-90% <p>Distribución:</p> <ul style="list-style-type: none">• ↑ líquido extracelular (LEC)• ↓ líquido intracelular (LIC) relativo <p>Concepto clave:</p> <ul style="list-style-type: none">• El RN tiene más agua y más "movilizable" → cambios rápidos con pequeños errores.
Compartimentos líquidos	Balances hídricos
<ul style="list-style-type: none">• LEC (extracelular): plasma + intersticio• LIC (intracelular): dentro de las células <p>En RN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Predomina el LEC → se contrae en primeros días <i>Esto explica la pérdida fisiológica de peso</i>	<p>Es el equilibrio entre:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ingresos: leche, sueros• Pérdidas: Orina, heces• Pérdidas insensibles (piel + respiración) <p>Concepto clínico:</p> <ul style="list-style-type: none">• El RN no regula bien → depende de lo que se le indique.

Conceptos fundamentales

Pérdidas insensibles	Función renal neonatal
<ul style="list-style-type: none">• Evaporación por piel y pulmón• ↑ en:<ul style="list-style-type: none">○ Prematuros○ Fototerapia○ Cuna radiante○ Taquipnea <p>Muy importantes en UTI neonatal</p>	<ul style="list-style-type: none">• ↓ Tasa de filtración glomerular (TFG)• ↓ capacidad de concentrar orina• ↓ reabsorción de sodio <p>Como consecuencia hay mayor riesgo de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Deshidratación• Sobrecarga• Alteraciones electrolíticas
Sodio (Na+)	Potasio (K+)
<p>Función:</p> <ul style="list-style-type: none">• Principal catión del LEC• Regula volumen extracelular <p>Concepto clave:</p> <ul style="list-style-type: none">• Na refleja balance agua/volumen, no solo "cantidad de sodio". <p>Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hiponatremia → muchas veces exceso de agua• Hipernatremia → déficit de agua	<p>Función:</p> <ul style="list-style-type: none">• Principal catión intracelular• Importante en función cardíaca <p>Concepto clave:</p> <ul style="list-style-type: none">• El K depende mucho de la función renal y el equilibrio ácido-base

Conceptos fundamentales

Calcio (Ca ²⁺)	Glucosa (relación con líquidos)
<p>Función:</p> <ul style="list-style-type: none">• Excitabilidad neuromuscular• Contracción muscular <p>En RN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fácilmente alterable• Asociado a prematuridad y estrés perinatal	<ul style="list-style-type: none">• Principal fuente energética del RN• Se administra en soluciones <p>Concepto clave:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los líquidos también son soporte metabólico.

Fisiología neonatal

Los requerimientos H-E son proporcionales al área de superficie corporal y al gasto calórico (NO al peso).

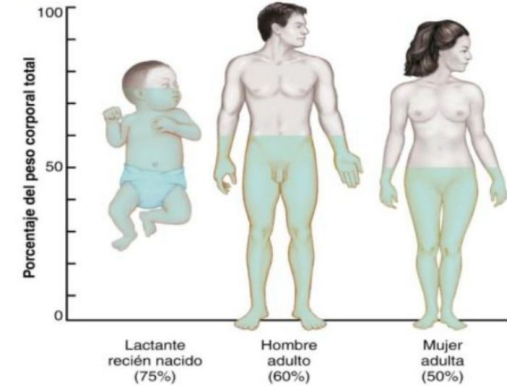
AGUA CORPORAL TOTAL: LEC + LIC

Neonatos presentan inmadurez renal lo que conlleva a la disminución de:

- Filtración glomerular
- Concentración orina
- Capacidad de conservar Na
- Secreción de HCO_3 , K, H

Todas estas características contribuyen a que un recién nacido prematuro tenga mayores requerimientos.

Agua corporal





02

Balance hídrico

Evaluación estado H-E

Historia: Antecedentes del RN

- Asfixia neonatal
- Cardiopatía congénita
- SDR
- Enterocolitis necrotizante
- Malformaciones GI

Clínica

- Examen físico: FC, FR, PA, edema, turgencia de la piel, tensión de fontanelas, humedad de mucosas.
- Peso cada 12 o 24hrs.
- Diuresis horaria: 1-5 ml/Kg/hr.
- Balance hídrico (ingresos - egresos) cada 24hrs o menos.

Laboratorio:

- ELP, gases sanguíneos, BUN, creatinina, osmolaridad urinaria, electrolitos urinarios; FeNa.



Determinantes del balance hídrico

1. Pérdidas insensibles de agua: 30-60 ml/kg/día lo que puede llegar incluso hasta 100 ml/kg/día en los menores de 1000 g.

2. Pérdidas urinarias de agua: 30-100 ml/kg/día.

3. Pérdidas electrolíticas:

- Sodio: 3-4 mEq/kg/día, la que puede ser varias veces más alta en prematuros < de 1000 g. hasta (6 a 8 mEq/kg/día).
- Potasio: 2-3 mEq/kg/día.

Terapia de mantención:

- H₂O: 60-160 ml/kg/día.
- Sodio: 3-4 mEq/kg/día.
- Potasio: 2-3 mEq/kg/día.

Pérdidas insensibles (35%):

- Lesiones y/o aumento permeabilidad de la piel.
- Aumento en T° / sudor
- Respiración / llanto
- Cuna radiante (puede aumentarlas hasta un 100%)
- Fototerapia (>100%)
- Baja humedad (puede aumentarla en un 30%)

P.I.=Ingresos-egresos + pérdida de peso.

P.I.=Ingresos-egresos - ganancia de peso.

Tabla 2. Pérdidas insensibles de agua (PI)* en RN pretérminos.

Peso al nacer (gr.)	Pérdidas insensibles Promedio (ml/kg/día)	Pérdidas insensibles Promedio (ml/kg/hora)
750 – 1000	64	2,6
1001 – 1250	56	2,3
1251 – 1500	38	1,6
1501 – 1750	23	0,95
1751 – 2000	20	0,83
2001 – 3250	20	0,83

*PI media para RN en incubadoras durante la primera semana de vida.



03

Manejo H-E

Conceptos manejo H-E

Conceptos fundamentales

1. Volumen de agua
2. Carga de glucosa
3. Electrolitos
4. Tonicidad



Manejo mantención

H₂O: 60-160 ml/kg/día
Na: 3-5 mEq/kg/día
K: 2-3 mEq/Kg/día
Glucosa: 4-6 mg/kg/min
aumenta 1-2 mg/kg/min/ día
Tono neo: 51 mEq/L.

Conceptos manejo H-E

1. Volumen de agua: Valores aproximados según el día de vida. Se puede aumentar 20 ml/Kg/día mientras presente baja de peso adecuada

2. Glucosa: Carga inicio 4-6 mg/Kg/min, se incrementa 1-2 mg/Kg/min por día según tolerancia – SG10% uso en neonatología – Glicemia normal: >45 mg/dL primeras 48hrs, 60-150 mg/dL (48 – 72hrs).

3. Electrolitos

- Sodio: 3-5 mEq/Kg/día evitar aporta Na los primeros 2 días, esperar la contracción fisiológica del VEC. En RN bajo peso extremo, pueden requerir más Na por pérdidas renales aumentadas (7mEq/Kg/día).
- Potasio: 1-2 mEq/Kg/día luego del 2do día de vida, luego 3 mEq/Kg/día. Los RN de extremo bajo peso pueden presentar hiperkalemia por menor excreción de potasio. Iniciar posterior a la diuresis.

4. Tonicidad: De una solución comparada con el plasma (140mEq/L). Está dada por la concentración del Na en el suero. En pediatría es de 140 mEq/L y en neonatología se utiliza tonicidad de 51 mEq/L.

1. Volumen del agua (VT)

Volúmenes	RNT	RN Pt
Día 1	60 ml /kg	60 - 80 ml/kg
Día 2	80 ml /kg	80 - 100 ml/kg
Día 3	100 ml /kg	100 -120 ml/kg
Día 4	110 - 120 ml /kg	110 - 130 ml/kg
Día 5	120 - 140 ml /kg	120 - 150 ml/kg
Día 6	130 - 150 ml /kg	130 - 160 ml/kg
Día 7	140 - 160 ml /kg	140 - 170 ml/kg
Día 8 y más	150 - 180 ml /kg	150 - 200 ml/kg

Volumen Total (VT) = necesidad diaria x peso

Mini caso 1:

RNT 39 SDG, AEG. PN 3500grs. Nace con depresión respiratoria. Requiere reanimación con ventilación a presión positiva y masaje cardíaco. Se intuba y queda en ventilación mecánica por incapacidad de iniciar ventilación en forma espontánea.

1ro Calcular volumen total (VT) que se debe aportar al RN:

$$VT=[\text{Peso(Kg)} \times \text{Volumen(cc)}]$$

$$3.5 \text{ Kg} \times 60\text{cc} = 210\text{cc}$$

2do velocidad de infusión por hora:

$$210\text{cc} / 24\text{hr} = 8.8 \text{ cc/hr}$$

2. Carga de glucosa (CG)

Carga de Glucosa

Carga inicio 4-6 mg/Kg/min se incrementa 1-2 mg/Kg/min por día según tolerancia – SG10% uso en neonatología – Glicemia normal: 60-150 mg/dL(48 – 72hrs)

Carga de Glucosa (mg/Kg/min)

1ro SG 10% = Contiene 10gr dc glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 10%

SG 10%: 10gr – 100cc

Xg – 210 cc

X=21g dc glucosa

21 x 1000 = 21000mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 21000mg/3.5Kg/1440 min

CG = 4.1 mg/Kg/min --> Cumple requerimiento de 4 – 6 mg/Kg/min

Entonces la indicación sería:

SG 10% 210cc a pasar a 8.8 cc/hr

* Controlar glicemia post instalación

Carga de inicio 4-6 mg/kg/min → Se incrementa 1-2 mg/kg/min por día

Mini caso 1: RN

A la hora de vida el paciente se hipotensa y se vuelve difícil medir la PA con manguito. Por lo que se decide instalar una vía arterial para medir la presión invasiva continua. **La vía requiere de 1cc/hr SF + 1UI heparina.** En vista de esto, al goteo final (8.8cc/hr) se le debe restar 1cc/hr, quedando en **7.8 cc/hr (7.8 x 24 hrs = 187.2 cc/día)**

**Al goteo final (8.8 cc/hr) se le debe restar 1 cc/hr,
quedando 7.8 cc/hr**

Velocidad de infusión por hora ajustado:

$$X / 24 \text{ hr} = 7.8 \text{ cc/hr}$$

$$7.8 \text{ cc/hr} \times 24 \text{ hr} = 187.2 \text{ cc/día}$$

2. Carga de glucosa (CG)

Carga de Glucosa

Carga inicio 4-6 mg/Kg/min, se incrementa 1-2 mg/Kg/min por día según tolerancia – SG10% uso en neonatología – Glicemia normal: 60-150 mg/dL(48 – 72hrs)

Carga de Glucosa (mg/Kg/min)

1ro SG 10% = Contiene 10gr de glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 10%

SG 10%: 10gr – 100cc

Xg – 187.2 cc

X=18.7g de glucosa

18.7 x 1000 = 18700mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 18700mg/3.5Kg/1440 min

CG = 3.71 mg/Kg/min --> NO cumple requerimiento



Se decide reemplazar SG 10% por SG 12,5%

1ro SG 12.5% = Contiene 12.5gr de glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 12.5%

SG 12,5%: 12.5gr – 100cc

Xg – 187.2 cc

X=23.4g de glucosa

23.4 x 1000 = 23.400mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 23400mg/3.5Kg/1440 min

CG = 4.64 mg/Kg/min --> Cumple requerimiento

Carga de inicio 4-6 mg/kg/min → Se incrementa 1-2 mg/kg/min por día

Preparación SG

Suero Glucosado al 7.5%

- **Suero glucosado 7.5%**
 - **50% de suero glucosado al 10% + 50% de suero glucosado al 5%**
 - **1000cc de glucosado 7.5% : 500cc glucosado 10% + 500cc glucosado 5%**
 - **500cc de glucosado al 7.5% : 250cc glucosado 10% + 250cc glucosado 5 %**

Suero Glucosado al 12.5% _

- **Se debe usar 50% volumen de suero glucosado al 20% + 50% volumen de suero glucosado al 5%.**
- **Ejemplo 1: Preparar 500 cc suero glucosado al 12.5% (12.5 grs de glucosa por 100 cc → 62.5 grs en 500 cc)**
 - **250 cc SG 20 % (20 gr glucosa por 100 cc → 50 gr en 250 cc)**
 - **250 cc SG 5 % (5 gr glucosa por 100cc → 12.5 gr en 250 cc)**

Suero Glucosado al 15 % _

- **Se debe usar 50% volumen de suero glucosado al 20% + 50% volumen de suero glucosado al 10 %.**
- **Ejemplo 1: Preparar 1000 cc suero glucosado al 15 % (15 grs de glucosa por 100 cc → 150 grs en 1000 cc)**
 - **500 cc SG 20 % (20 gr glucosa por 100 cc → 100 gr en 500 cc)**
 - **500 cc SG 10 % (10 gr glucosa por 100 cc → 50 gr en 500 cc)**

Mini caso 1: 2 DDV

Al segundo día se recontrola al paciente, presentando peso de **3395grs (-105g / -3%)** y diuresis de **3.3cc/Kg/hr**, ventila por sí solo y se decide retirar de VM. Se solicitan ELP y presenta: **Na 131 mEq/lit y K 3.2 mEq/lit**. Por lo tanto, se debe añadir electrolitos a la solución.

**1ro Calcular volumen total (VT)
que se debe aportar al RN:**

$$\text{VT} = [\text{Peso(Kg)} \times \text{Volumen(cc)}]$$
$$3.5 \text{ Kg} \times 80\text{cc} = 280\text{cc}$$

2do velocidad de infusión por hora:

$$280\text{cc} / 24\text{hr} = 11.7 \text{ cc/hr}$$

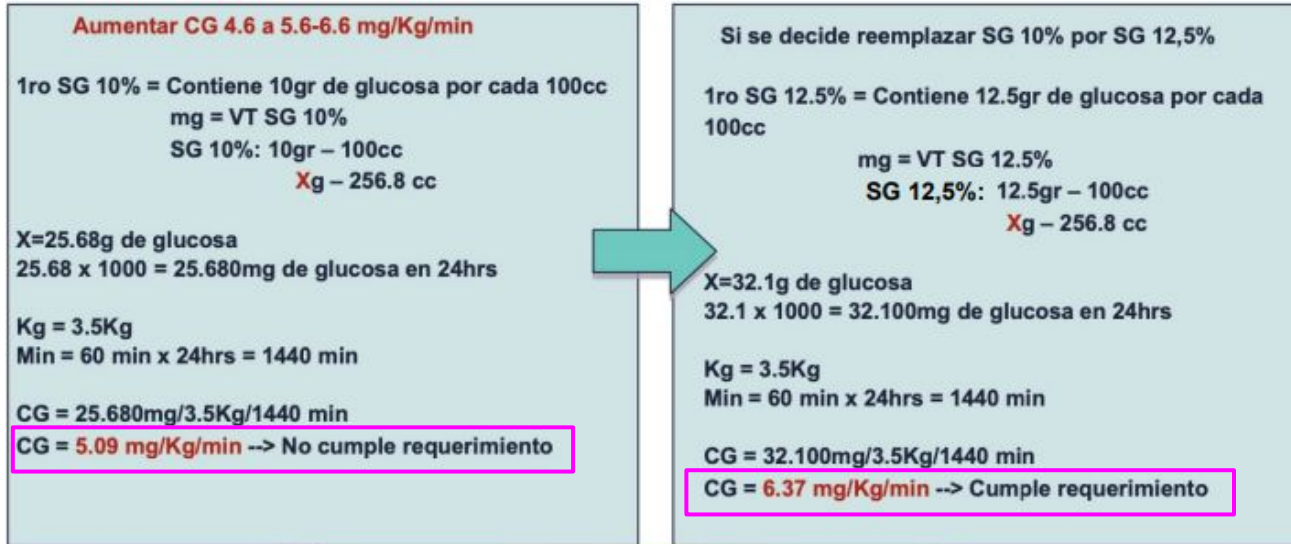
Pero 1cc/hr se utiliza en la línea arterial, al restarlos se obtiene:

$$10.7\text{cc/hr} \rightarrow \text{VT} (10.7 \times 24)$$
$$= 256.8\text{cc/día}$$

VT → Se puede aumentar 20 ml/kg/día mientras tenga baja de peso adecuada

Mini caso 1: 2 DDV

Al segundo día se recontrola al paciente, presentando peso de **3395grs (-105g / -3%)** y diuresis de **3.3cc/Kg/hr**, ventila por sí solo y se decide retirar de VM. Se solicitan ELP y presenta: **Na 131 mEq/lit y K 3.2 mEq/lit**. Por lo tanto, se debe añadir electrolitos a la solución.



Entonces la indicación será:
SG 12.5% 256.8cc pasar a 10.7 cc/hr Controlar glicemia post instalación

3. Electrolitos

3. Electrolitos

Sodio

3-5 mEq/Kg/día, evitar aportar Na los primeros 2 días.

Potasio

1-2 mEq/Kg/día los primeros días de vida. Iniciar posterior a la diuresis.

4. Tonicidad

4. Tonicidad

De una solución comparada con la del plasma (aprox 140 mEq/L). Dada por la concentración del Na en el suero. En pediatría es de 140 mEq/L y en neonatología se utiliza tonicidad de 51 mEq/L.

3. Electrolitos

Electrolito	Concentración común	Equivalencia
NaCl	10%	1ml = 1.7 mEq
NaCl	20%	1ml = 3.4 mEq
KCl	10%	1ml = 1.34 mEq

Potasio y Diuresis: Nunca agregar Potasio (K+) a la mezcla hasta que el recién nacido haya presentado su primera micción y confirmemos que sus riñones funcionan.

Dilución: Hay que asegurarse que la concentración de K+ en la mezcla no exceda los 40-60 mEq/L en venas periféricas para evitar flebitis.

Peso: Siempre usar peso diario para el cálculo, ya que los cambios de fluidos en RN son muy dinámicos.

Mini caso 1: 2 DDV

Al segundo día se recontrola al paciente, presentando peso de **3395grs (-105g / -3%)** y diuresis de **3.3cc/Kg/hr**, ventila por sí solo y se decide retirar de VM. Se solicitan ELP y presenta: **Na 131 mEq/lit y K 3.2 mEq/lit**. Por lo tanto, se debe añadir electrolitos a la solución.

Electrolitos

Na -> 3 mEq/Kg/día
 $3 \text{ mEq} \times 3.5 \text{ Kg} = 10.5 \text{ mEq/día Na}$

1cc NaCl 10% = 1.7 mEq Na

1cc - 1.7 mEq

Xcc - 10.5mEq

X = 6.17 cc NaCl10%

K-> 2mEq/Kg/día
 $2 \text{ mEq} \times 3.5 \text{ Kg} = 7 \text{ mEq/día K}$

1cc KCl 10% = 1.34 mEq K

1cc - 1.34 mEq

Xcc - 7mEq

X = 5.22 cc KCl 10%

Tonicidad (se calcula según Na)

SG 12.5% 260 cc + NaCl 10% 6 cc + KCl 10% 5 cc

1cc NaCl10% = 1.7 mEq Na

6cc NaCl 10% - x

X = 10.2 mEq dc Na

Se lleva el volumen de 260 a 1lit

260 cc - 10.2 mEq

1000 cc - x mEq

X = 39.2 mEq/L -> **SOLUCION HIPOTONICA
FUERA DE RANGO PERMITIDO**

Tonicidad

SG 12.5% 2G0 cc + NaCl 10% 6 cc + KCl 10% 5 cc

1cc NaCl10% = 1.7 mEq Na

cc NaCl - x

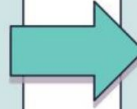
X = 10.2 mEq dc Na

Se lleva el volumen de 260 a 1lt

260 cc - 10.2 mEq

1000 cc - x mEq

X = 39.2 mEq/L -> **SOLUCION HIPOTONICA
FUERA DE RANGO PERMITIDO**



Tonicidad

La tonicidad dc la solución en un litro debe ser mínimo 51 mEq/L, por lo que se debe aumentar el aporte de Na en la fleboclisis

Na -> 4mEq/Kg/dia

4 x 3.5Kg = 14 mEq/dia Na

1cc - 1.7 mEq

Xcc - 14 mEq

X = 8.2 cc NaCl 10%

SG 12.5% 260 cc + NaCl 10 % 8 cc + KCl 10%

Tonicidad nueva solución

1cc NaCl 10% = 1.7 mEq Na

8cc NaCl - x

X = 13.6 mEq de Na

Entonces

260 cc - 13.6mEq

1000cc - x mEq

X = 52.3 mEq/L **Solución hipotónica con rango aceptado**

Mini caso 1: 2 DDV



INDICACIONES 2 DDV

1. Solución heparinizada a 1cc/hr por línea arterial.

2. SG 12.5% 256 cc + NaCl 10% 8 cc + KCl 10% 5 cc a 10.7 cc/hr

- VT: 80 ml/Kg/día.
- CG: 6.4 mg/Kg/min.
- Aporte Na: 4 mEq/Kg/día.
- Aporte K: 2 mEq/Kg/día.
- Tonicidad: 52.3 mEq/L.

Soluciones madre

Pediatría

SG 5% 500cc + NaCl 10% 40cc + KCl 10%
10cc

Para calcular tonicidad
1cc --- 1.7 mEq
40cc --- x mEq

X = 68.4 mEq de Na en 40 cc de NaCl 10%

Para calcular tonicidad, llevar a 1 Lt

500cc --- 68.4 mEq
1000cc --- x mEq

X = 136.8 -> 140 mEq/L

Solución madre isotónica

Neonatología

SG 10% 100cc + NaCl 10% 3cc + KCl 10%
1.5cc

Para calcular tonicidad
1cc --- 1.7 mEq
3cc --- x mEq

X = 5.1 mEq de Na en 3 cc de NaCl 10%

Para calcular tonicidad, llevar a 1 Lt

100cc --- 5.1 mEq
1000cc --- x mEq

X = 51 mEq/L

**Solución madre hipotónica (rango mínimo
permitido)**



04

Ejercicios

Datos	VT	SG
1. RNT 38 sem, PN: 3120g, 2 DDV	?	?
2. RNT 38 sem, PN: 3070g, 1 DDV	?	?
3. RNT 37 sem, PN: 2970g, 1 DDV	?	?

Datos	VT	SG
1. RNT 38 sem, PN: 3120g, 2 DDV	80 ml/kg/día 250 ml/día	SG al 10% a 10.4 ml/hr (CG: 5.5 mg/kg/min)
2. RNT 38 sem, PN: 3070g, 1 DDV	60 ml/kg/día 184 ml/día	SG al 10% a 7.7 ml/hr (CG: 4.2 mg/kg/min)
3. RNT 37 sem, PN: 2970g, 1 DDV	60 ml/kg/día 178 ml/día	SG al 10% a 7.4 ml/hr (CG: 4.2 mg/kg/min)

Bibliografía

- Capítulo 19: "Equilibrio hidroelectrolítico: volúmenes relativos de los tres líquidos corporales". Estructura y función del cuerpo humano 16ª Edición. Patton, K.
<https://www.elsevier.com/es-es/connect/edu-equilibrio-hidroelectrolitico-volumenes-relativos-de-los-tres-liquidos-corporales>
- Cannizzaro, Claudia M, & Paladino, Miguel A. (2011). Fisiología y fisiopatología de la adaptación neonatal. Anestesia Analgesia. Reanimación, 24(2), 59-74. Recuperado en 03 de mayo de 2026, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12732011000200004&lng=es&tlng=es.
- Características anatomofisiológicas del Recién nacido normal:
 - <https://www.salusplay.com/apuntes/apuntes-lactancia-materna/tema1-caracteristicas-anatomofisiologics-del-recien-nacido-normal>
- Fisiología Perinatal:
 - https://www.msmanuals.com/es/professional/pediatr%C3%ADa/fisiolog%C3%ADa-perinatal/fisiolog%C3%ADa-perinatal?ruleredirectid=751#Funci%C3%B3n-renal-neonatal_v77994370_es
 - http://www.saludinfantil.org/Seminarios_Neo/Seminarios/Perinatologia/Fisiologia_Adaptacion_Respiratoria_JRodrigues.pdf
 - <http://www.neopuertomontt.com/Padres/parapadres/informacionpadres/caracfis.html>
 - <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-balance-y-fluidos-en-el-S0716864021001127>
- Argentina. Ministerio de Salud de la Nación Manejo hidroelectrolítico. Termorregulación. Cuidado de la piel. – 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2020.
- Hospital Puerto Montt. Hidratación parenteral en R. Nacidos. Rescatado en www.neopuertomontt.com
- Hospital San José. Guía práctica clínica – Unidad de neonatología. Santiago, Chile, 2016.
- Hospital San Juan de Dios La Serena. GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA UNIDAD DE PACIENTE CRÍTICO NEONATAL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS LA SERENA. Chile, 2020 .
- Hospital Santiago de Oriente – Dr Luis Tisné Brousse. Servicio de Neonatología. Guías clínicas de Neonatología. 4 ed. Santiago, Chile, 2020.
- Fernández Gil, L., Liévano, P. A. y Rivera Rojas, L. (2014). Determinación de la tonicidad de la solución multipropósito All In One Light . Ciencia & Tecnología para la Salud Visual, 12(2), 53- 57.