



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

LIQUIDOS Y ELECTROLITOS EN NEONATOLOGÍA

Int. Maximiliano Andrés García Soto

*Internado Pediatría - Rotación Neonatología
Julio 2026*



TABLA DE CONTENIDOS

01

INTRODUCCIÓN

02

FISIOLOGÍA

03

**PÉRDIDA DE
AGUA EN EL RN**

04

**TERAPIA DE
MANTENCIÓN Y
SUEROS**

05

**CASOS
CLÍNICOS DE
APLICACIÓN**





INTRODUCCIÓN

INTRODUCCION

IMPORTANCIA

Pilar fundamental para supervivencia y recuperación de RN y RPT

IMPACTO DE DISNATREMIAS

- **Dinçer y Seren (2026)** → Incidencia global de hiponatremias en UCIN es **21,2%**, llegando a **61,1%** en RNMBP
- **50%** de los neonatos que reciben fluidos parenterales por > 48 hrs, desarrollan algún tipo de natremia
- Mortalidad de neonatos con hiponatremia vs normal → **10,7% vs 2,9%**

PELIGRO DE “FLUID OVERLOAD”



+6% x +1%

En pacientes pediátricos y neonatales, se evidencio que existe un incremento del **6%** en el riesgo de mortalidad por **cada 1%** de aumento en la sobrecarga de líquidos

PRESENCIA DE IRA

**ESTUDIO
AWAKEN (2017)**

IRA ocurre en el **30%** de los RN con estadía en UCIN y **47,9%** en RNPT de 22-29 SDG

NATRIO
(THE SODIUM HERO)



FISIOLOGÍA

FISIOLOGIA

HOMEOSTASIS

Balance de fluidos en los diferentes compartimentos corporales

Se mantiene por una regulación estricta entre la **ingesta** y la **excreción de agua y electrolitos**

En neonatos, el proceso es un **continuo estado de transición y adaptación** desde un ambiente intrauterino al extrauterino

Hay una alta demanda por **rápido crecimiento y desarrollo orgánico.**



SUSCEPTIBILIDAD DEL RN



Dependencia Absoluta

Tienen **incapacidad absoluta** para acceder al agua por sí mismos o para manifestar el mecanismo de la sed.



Altas Pérdidas Insensibles

Estrato Córneo → En RNPT es muy delgado y poco queratinizado

Hay **mayor relación entre superficie y volumen corporal**



Inmadurez Renal

Menor TFG y limitaciones severas para concentrar orina y retener iones.

RNT → Concentra orina hasta 600 mOsm/kg

RNPT → Concentra 300-400 mOsm/kg



DISTRIBUCIÓN DE AGUA CORPORAL TOTAL



Agua Corporal Total (ACT)

Composición de Fluidos

75%

ACT en Recién Nacido a Término

40% al 45% corresponde al volumen extracelular (VEC).

80-90%

ACT en Pretérmino (RNPT)

Hasta un **70%** del agua se encuentra secuestrada en el espacio extracelular.

Pérdida de Peso Postnatal

Contracción Fisiológica

La diuresis postnatal es un proceso necesario para contraer el VEC masivo inicial.

Baja esperable en primeros días:

RNT Sano: 5% al 10% del peso.

RNPT: 10% al 15% del peso.

Recuperan su peso de nacimiento entre los *primeros 7-10 días de vida.*

Para calcular líquidos diarios en los primeros 7 días, usar **PESO DE NACIMIENTO**

GOLDEN RULE:

Evitar esta pérdida con aporte excesivo genera **sobrecarga hídrica**, impidiendo contraer el intersticio y aumentando gravemente el riesgo de: **Ductus (PDA), BPD y Enterocolitis (NEC).**





PÉRDIDA DE LÍQUIDOS

PÉRDIDAS DE AGUA EN EL RN

Pérdidas Sensibles (PS)

Representan el **40-50%** de las pérdidas hídricas totales en un ambiente neutral.

1. Urinarias: El mayor componente hídrico (~60% de las pérdidas corporales totales).

- Volumen: **30 a 100 ml/kg/día**
- Ritmo diurético: **0.5 a 2 ml/kg/hora**

2. Deposiciones (Heces): Pérdida menor habitual de **5 a 10 ml/kg/día**.

3. Sudor normal: Estimado entre **5 y 20 ml/kg/día**.

4. Patológicas: Requieren medición y reposición estricta (vómitos, drenajes, residuos gástricos).

Pérdidas Insensibles (PI)

Distribución basal de las PI:

- Piel (Transepidérmica): **2/3 o 70%**
- Tracto Respiratorio: **1/3 o 30%**

RNT a término: 30 a 60 ml/kg/día en ambiente térmico neutral.

Vulnerabilidad del Prematuro:

Inversamente proporcional al peso y edad gestacional debido a piel fina y alta relación superficie/volumen.

Prematuro extremo (<1000g): Pérdidas basales altísimas de **64 a >100 ml/kg/día**, superando incluso las pérdidas urinarias.



FACTORES QUE ALTERAN PÉRDIDAS INSENSIBLES

AUMENTAN LAS PI (Requiere más aporte):

- **Calor radiante y fototerapia:** Incremento de **50%** (hasta **>100%** en prematuros extremos).
- **Fiebre/Calor ambiental:** **+30%** por cada 1°C sobre el rango normal.
- **Llanto y actividad:** Eleva pérdidas **50% a 70%**.
- **Otros:** Taquipnea y defectos de pared abdominal expuestos (gastrosquisis).



DISMINUYEN LAS PI (Permite restringir):

- **Humedad alta (>80%):** En incubadora de doble pared reduce las PI hasta un **30%**.
- **Cubiertas plásticas:** Reducción adicional del **10% al 30%**.





TERAPIA DE MANTENCIÓN Y SUEROS

TERAPIA DE MANTENCIÓN Y SUEROS

a. Pilares del Manejo

Cálculo de Componentes

Volumen de Agua (ml/kg/día):

Basado en DDV y peso. Primer día de vida:

- RNT Sano: **60 ml/kg/día**
- RNPT Pretérmino: **60-80 ml/kg/día**

Aumento progresivo diario de 10-20 ml/kg hasta alcanzar **150-180 ml/kg/día** (hasta 200 ml en RNPT).

Carga de Glucosa (CG):

Aporte energético constante basal:

- Inicial: **4 a 6 mg/kg/minuto**
- Incremento diario: 1 a 2 mg/kg/min según tolerancia para mantener rangos de glicemia de **45-50 mg/dl** en 48 hrs y **60 a 150 mg/dl** en 48-72 hrs



Volúmenes	RNT	RNPT
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

TERAPIA DE MANTENCIÓN Y SUEROS

b. Reglas de Electrolitos

Restricción e Inicio

REGLA DE ORO: No aportar electrolitos (Sodio/Potasio) las primeras 24-72 horas sólo si la natremia esta normal. Esperar diuresis establecida y baja de peso $\geq 6\%$ para asegurar la contracción del VEC.

Si hay natremia alterada, *electrolitos deben agregarse al matraz* para corregir déficit y evitar complicaciones, **independientemente hayan pasado 48 hrs**

Sodio (Na):

- Mantención: **2 a 4 mEq/kg/día.**
- Prematuros extremos (<1000g): Requieren hasta **6 a 8 mEq/kg/día** por inmadurez tubular renal.

Potasio (K):

- Requerimiento: **2 a 3 mEq/kg/día.**

Peligro: Iniciar solo post-diuresis. Riesgo crítico de hiperkalemia no oligúrica en RN de extremo bajo peso.



Electrolito	RNT	RNPT
Na	2-4 mEq/kg/día	2-4 mEq/kg/día en los primeros días y 6-8 mEq/kg/día en el período de crecimiento
K	2-3 mEq/kg/día	2-3 mEq/kg/día en los primeros días y 3-4 mEq/kg/día en el período de crecimiento

TERAPIA DE MANTENCIÓN Y SUEROS

c. Sueros y Formatos

Disponibilidad en UCIN

Línea de Base: SG al 10% es la solución de primera elección (aporta 10g de glucosa por cada 100 cc).

Formatos Estándar: SG prefabricados al **5%, 10%, 20% y 30%**.

Mezclas Especiales: Si hay restricción hídrica, se preparan concentraciones intermedias (**SG 12.5%, 15% o 17.5%**) mezclando SG 20% con SG 5% o 10%.

Vía Central: Requerida para soluciones superiores al 12.5% por alta osmolaridad.

Ampollas de Electrolitos:

- **NaCl 10%:** 1 cc = **1.7 mEq** de Na.
- **KCl 10%:** 1 cc = **1.34 mEq** de K.



TERAPIA DE MANTENCIÓN Y SUEROS

d. Preparación de Sueros Especiales

SG al 7.5%

Fórmula de Mezcla

50% SG 10% + 50% SG 5%

Formatos de Preparación

Para obtener 1000 cc:

- 500 cc SG 10%
- 500 cc SG 5%

Para obtener 500 cc:

- 250 cc SG 10%
- 250 cc SG 5%



SG al 12.5%

Fórmula de Mezcla

50% SG 20% + 50% SG 5%

Aporta 12.5 g de glucosa por 100 cc

Formatos de Preparación

Para 500 cc (62.5 g glucosa) :

- 250 cc SG 20% (50 g glucosa)
- 250 cc SG 5% (12.5 g glucosa)

Para 1000 cc (125 g glucosa) :

- 500 cc SG 20% (100 g glucosa)
- 500 cc SG 5% (25 g glucosa)

SG al 15%

Fórmula de Mezcla

50% SG 20% + 50% SG 10%

Aporta 15 g de glucosa por 100 cc

Formatos de Preparación

Para 1000 cc (150 g glucosa) :

- 500 cc SG 20% (100 g glucosa)
- 500 cc SG 10% (50 g glucosa)

Para 500 cc (75 g glucosa) :

- 250 cc SG 20% (50 g glucosa)
- 250 cc SG 10% (25 g glucosa)

TERAPIA DE MANTENCIÓN Y SUEROS

e. Solución Madre

Tonicidad Neonatal

En pediatría general, se usa una *solución madre isotónica*, que aporta **140 mEq/L** de Na.

En los RN, se requiere un enfoque adaptado de menor tonicidad plasmática.

Preparación Clásica (100 cc):

- **100 cc** de SG al 10%
- **3 cc** de NaCl al 10%
- **1 a 1.5 cc** de KCl al 10%

Cálculo de Tonicidad:

3 cc de NaCl al 10% aportan **5.1 mEq de Sodio** en 100 cc.

Extrapolado a 1 litro (1000 cc), la solución resultante tiene una tonicidad de:

51 mEq/L





Let him
cook!

CASOS CLÍNICOS DE APLICACIÓN



CASO CLINICO 1

RNT de 39 SDG, AEG, PN **3500 g**.

Nace con *depresión respiratoria severa*

Requiere VPP, masaje cardiaco e intubación; quedando conectado a VMI



¿Cuál sería su indicación inicial?

VOLUMEN

Al ser 1º día de vida, el requerimiento basal para el RNT es de **60 ml/kg/día**. Se calcula:

$$3.5 \text{ kg} \times 60 \text{ ml/kg} = \mathbf{210 \text{ ml/día}}$$

$$\text{Velocidad de infusión} \rightarrow 210 \text{ ml/24 hrs} = \mathbf{8,8 \text{ ml/hr}}$$

ELECCIÓN DE SUERO Y CARGA DE GLUCOSA

Iniciar con SG al 10% para no aportar electrolitos en las primeras 24 hrs

$$\begin{aligned} \text{Cálculo de la carga} &\rightarrow (8,8 \text{ ml/hr} \times 10) / (3,5 \text{ kg} \times 6) \\ &= \mathbf{4,19 \text{ mg/kg/min}} \end{aligned}$$



$$\mathbf{CG} = [\text{Velocidad (ml/h)} \times \% \text{ SG}] / [\text{Peso (kg)} \times 6].$$



CONTINUANDO...

A la hora de vida, el paciente se **hipotensa**.

Se instala **línea arterial** para medir presión no invasiva

Para mantener permeabilidad de la línea, la vía requiere una **infusión de 1 ml/hr** de **SF 0,9% NaCl con 1 UI de heparina**



¿Qué hacemos?



-1

EL PROBLEMA

El volumen total diario es estricto (210 ml). Si la vía arterial ocupa **1 ml/hora**, debemos restar este volumen del goteo principal para no sobrehidratar al paciente. El goteo de SG baja de **8.8 a 7.8 ml/hora**.

IMPACTO EN LA CG

Al bajar el volumen de SG 10%, la Carga de Glucosa cae peligrosamente: $(7.8 \times 10) / (3.5 \times 6) = \mathbf{3.71 \text{ mg/kg/min}}$. El paciente hará **hipoglucemia**.



¿LA SOLUCIÓN?



Para aumentar la CG sin aumentar el volumen, debemos aumentar la concentración del suero. Reemplazamos el **SG 10%** por **SG 12.5%**.

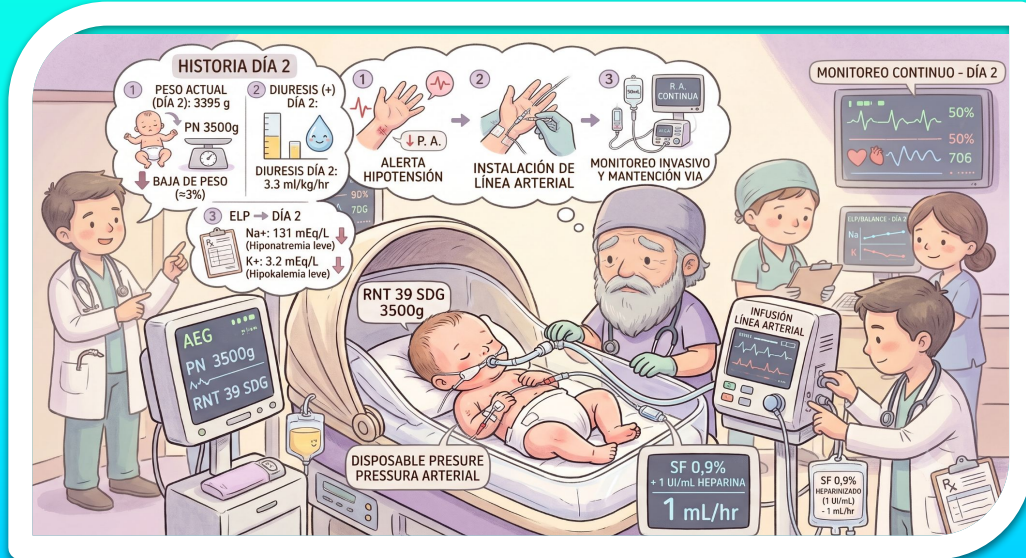
Nueva CG: $(7.8 \times 12.5) / (3.5 \times 6) = \mathbf{4.64 \text{ mg/kg/min}}$.

DIA 2: ELECTROLITOS Y TONICIDAD

Peso actual: **3395 g**
(Baja de peso de 3%
aproximadamente)

*Diuresis (+) en 3,3
ml/kg/hr*

ELP → Na^+ 131 mEq/L y
 K^+ 3.2 mEq/L



¿Qué ajustes debemos hacer?

AJUSTES PARA EL DIA 2

VOLUME N

Aumentamos a **80 ml/kg/día**.
Cálculo: $80 \text{ ml} \times 3.5 \text{ kg} = 280 \text{ ml/día}$
(11.7 ml/hr) $\rightarrow$ - 1 ml/h (LA) $\rightarrow$ **10.7 ml/hr**
(**260 ml/día**)

CONTROL DE TONICIDAD

Si agregamos 10.5 mEq de Na, la concentración a 1 Litro sería de **39.2 mEq/L**. Esta solución es excesivamente **hipotónica**.

GLUCOSA

Usando SG 12.5% a 10.7 ml/h, la CG sube a **6.36 mg/kg/min**

FINAL

Se decide aumentar el aporte de **Na a 4 mEq/kg/día** (14 mEq/día = **8.2 cc de NaCl 10%**). Esto eleva la tonicidad a **52.3 mEq/L**.

ELECTROLITOS

Decidimos aportar **Na a 3 mEq/kg/día y K a 2 mEq/kg/día**.
Sodio: $3 \text{ mEq} \times 3.5 \text{ kg} = \mathbf{10.5 \text{ mEq/día}}$. Sabiendo que 1 cc de NaCl 10% tiene 1.7 mEq, necesitamos **6.17 cc** de NaCl 10%.

Potasio: $2 \text{ mEq} \times 3.5 \text{ kg} = \mathbf{7 \text{ mEq/día}}$. Sabiendo que 1 cc de KCl 10% tiene 1.34 mEq, necesitamos **5.22 cc** de KCl 10%.

¡Regla de 3!





CASO CLINICO 2

RNT 38 SDG, **PN 2940 g**, HDM, madre con insuficiencia renal e hipertensión crónica

2º día de vida → HGT 40 mg/dl que no responde a una carga de alimentación oral (Desciende a **34 mg/dl** la glicemia); por lo que se decide su ingreso a UCIN

¿Cómo sería el manejo hidroelectrolítico en UCIN de este paciente?

VOLUMEN

2º día → **80 ml/kg/día.**

Cálculo: $2.94 \text{ kg} \times 80 \text{ ml/kg} = \mathbf{235 \text{ ml/día.}}$

Velocidad: $235 \text{ ml} / 24 \text{ horas} = \mathbf{9.8 \text{ ml/hr.}}$



CARGA DE GLUCOSA

Hipoglicemia sintomática → ***Régimen Cero inicial y SG 10%.***

Cálculo CG: $(9.8 \times 10) / (2.94 \times 6) = \mathbf{5.5 \text{ mg/kg/min.}}$

Justificación: Una CG de 5.5 mg/kg/min en su segundo día es un abordaje inicial estándar y seguro para estabilizar a un hijo de madre diabética.



DIA 3: INICIO DE VIA ENTERAL



Paciente estabiliza sus glicemias (> **70 mg/dl**)

Diuresis (+)

Peso actual → **2870 gr**

Se decide iniciar **alimentación trófica**.

¿Qué ajustes debemos hacer?

AJUSTES PARA EL DIA 3



VOLUME N

3er día → **100 ml/kg/día.**
Cálculo: $100 \text{ ml/kg} \times 2.94 \text{ kg} = \mathbf{294 \text{ ml/día.}}$

ELECTROLITOS Y TONICIDAD

ENTERAL + PARENTERA L

LM o F1 de 10 ml cada 3 horas por 4 veces
iniciales (**40 ml/día por VE**).

La VIV solo debe aportar la diferencia:
294 ml (Total) - 40 ml (Enteral) = 254 ml

Nueva Velocidad IV: $254 \text{ ml} / 24 \text{ hr} = \mathbf{10.4 \text{ ml/hr.}}$

3er día → **Obligatorio iniciar electrolitos.**

Si indicamos **Na a 4 mEq/kg/día** ($11.7 \text{ mEq} = 6.9 \text{ cc NaCl } 10\%$) en los 254 ml del matraz, la tonicidad es muy baja (**46,06 mEq/L**).

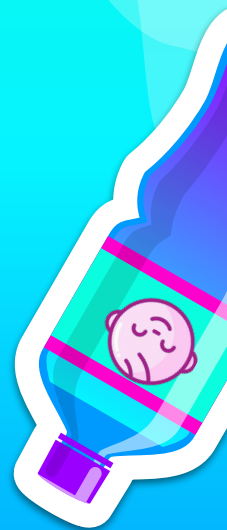
CHEQUEO CG IV

$(10.4 \times 10) / (2.94 \times 6) = \mathbf{5.8 \text{ mg/kg/min.}}$

Solución: Debido al volumen reducido del flebo, necesitamos concentrar más el Na. Se sube la indicación a **5 mEq/kg/día** de Na ($14.7 \text{ mEq} = \sim 9 \text{ cc NaCl } 10\%$). Con esto, la solución alcanza una tonicidad de **57,8 mEq/L**.



***!MUCHAS
GRACIAS!***



REFERENCIAS

- **Dinçer, O. S., & Seren, H. C. (2026).**.. BMC Pediatrics, 26, Artículo 192.
- **Khalil Ali, M. (s.f.).** Neonatal seizures [Protocolo institucional]. Gaafar Ibn Nauf Hospital.
- **Liu, X., Deng, S., Chen, S., Wan, L., Dong, W., & Kang, L. (2025).** Advancements in research on fluid overload in preterm infants—a narrative review. Frontiers in Pediatrics, 13, Artículo 1691874. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1691874>.
- **O'Brien, F., & Walker, I. A. (2014).** Fluid homeostasis in the neonate. Pediatric Anesthesia, 24, 49–59. <https://doi.org/10.1111/pan.12326>
- **Salud Infantil. (2013).** Hidratación parenteral en recién nacidos. http://www.saludinfantil.org/Modulos_Neonatologia/HidroElectrolitico.pdf
- **Segar, J. L., & Jetton, J. G. (2023).** Fluid and electrolyte management in the neonate and what can go wrong. Current Opinion in Pediatrics, 35. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000001308>

