

# **DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE CÁLCULO DE FÓRMULAS DE NUTRICIÓN PARENTERAL EN NEONATOS CON APOYO DEL FARMACÉUTICO**

**DESIGN, IMPLEMENTATION AND ANALYSIS OF A SPREADSHEET FOR  
FORMULATION OF PARENTERAL NUTRITION FORMULAS IN  
NEONATES WITH PHARMACEUTICAL SUPPORT**

---

**Recibido: 14/12/2017 – Aceptado: 07/10/2018**

---

**Willington Montenegro**

Investigador independiente

Tulcán - Ecuador

Máster en Atención Farmacéutica Integral - Universidad de  
Barcelona

willymontenegro2@gmail.com

---

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. *Horizontes de Enfermería* (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



## Resumen

*En este estudio se diseñó una hoja de cálculo para formulación de nutriciones parenterales neonatales, en base a los requerimientos sugeridos por la literatura internacional, y se comparó con los datos obtenidos de la formulación por el método manual y una calculadora online. Vale señalar que ni el método manual ni el de la calculadora online consideraban las características de cada marca comercial de los medicamentos usados en las nutriciones parenterales. Esta hoja de cálculo le permitió al farmacéutico acceder a datos relevantes tanto del paciente como de la formulación, lo que redundó en una correcta validación. Se realizó un estudio retrospectivo de 40 nutriciones parenterales neonatales formuladas en el Hospital Luis Gabriel Dávila entre los meses de enero y noviembre de 2014, incluyéndose únicamente los pacientes que recibieron siete o más días de nutrición parental. Se compararon los resultados de los tres métodos: manual, con la calculadora on-line y con la hoja de cálculo desarrollada. La comparación de los resultados se realizó con un diseño de bloques completamente al azar con un análisis de varianza y una prueba de Duncan al 5 %. Se encontró que el método manual tiende a sobreestimar la cantidad de lípidos y vitaminas del complejo B, mientras tiende a subestimar las cantidades del resto de variables analizadas. Además, se observó una clara tendencia de la calculadora online a sobreestimar los volúmenes de todos los componentes de la nutrición parenteral y también los valores de la VIG y la osmolaridad. Las variables que no mostraron diferencia significativa entre los tres métodos fueron: kilocalorías totales, volumen de aminoácidos y relación de kilocalorías no proteicas / g de nitrógeno. La incorporación de conocimientos del farmacéutico contribuyó a mejorar la composición requerida de las nutriciones neonatales evitando sobre o sub-dosificaciones de sus componentes.*

**Palabras Clave:** Nutrición parenteral, método manual, calculadora online.

## Abstract

*A spreadsheet for neonatal parenteral nutrition formulation was designed in this study, based on the requirements suggested by the international literature, and compared with the data obtained from the manual method formulation and an online calculator. It is worth to point that neither the manual method or the online calculator, had considering the characteristics of each brand of medicines used in parenteral nutrition. This spreadsheet allowed the pharmacist to access both patient data and formulation relevant data that were on the same spreadsheet. A retrospective study of 40 neonatal parenteral nutrition formulations was conducted at the Luis Gabriel Davila Hospital between the months of January and November 2014, including only patients who received seven or more days of parenteral nutrition. It was compared with the results of the three methods: manual, online calculator and developed spreadsheet. The comparison of the results was done with a completely random block design with an analysis of variance and a 5% Duncan test. It was found that the manual method tends to overestimate the amount of lipids and vitamins of the B complex, while it tends to underestimate the quantities of the rest of the variables analyzed. In addition, there is a clear tendency for the online calculator to overestimate the volumes of all components of parenteral nutrition and the values of the GIR and osmolarity. The variables that no hade significant differences between the three methods were: total kilocalories, amino acids volume and ratio of non-protein kilocalories / g of nitrogen. The incorporation of knowledge of the pharmacist helped to improve the neonatal parenteral formulation avoiding over or sub-dosing of its components.*

**Keywords:** Parenteral nutrition, manual method, online calculator.

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. Horizontes de Enfermería (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



## Introducción

La nutrición parenteral neonatal es el aporte endovenoso de los nutrientes necesarios tales como: agua, proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas, electrolitos, minerales, elementos traza y otros componentes, la misma que debe ser equilibrada, es decir, que los nutrientes guarden entre sí las proporciones que han demostrado ser adecuadas para el mantenimiento y recuperación de la salud. Debe ser suficiente para cubrir los requerimientos del neonato y es capaz de promover un adecuado crecimiento y desarrollo (Pedro, Bravo, & Pérez Vásquez, 2006).

En la actualidad existen un sinnúmero de sistemas informáticos o calculadoras de nutriciones parenterales, que son de uso frecuente en los hospitales (Kuschel, 2005). Otros profesionales médicos, prefieren hacer el cálculo manual de los requerimientos de nutrientes para la formulación de una nutrición parenteral. Sin embargo, ninguno de estos métodos toma en cuenta las distintas composiciones y características que ofrecen las casas farmacéuticas en los medicamentos usados en estas preparaciones.

Varias son las complicaciones debidas a la sobre o sub-dosificación de los componentes de la nutrición parenteral en los neonatos tales como: desequilibrios hidroelectrolíticos, colestasis, dislipidemias, hipo o hipervitaminosis, hígado graso etc. (Moraga, 2008), las cuales pueden prevenirse o reducirse con una buena formulación de la nutrición parenteral.

Pocos son los estudios a nivel mundial del rol del farmacéutico en la formulación de nutriciones parenterales, ya que simplemente se ha limitado a la preparación y control de calidad de las mismas, por lo que resulta imperiosa la necesidad de capacitación de los farmacéuticos en estos temas (Mohamed Ragab, Mohammed Al-Hindi, & Meshari Alrayees, 2014).

En este proyecto se diseñó una hoja de cálculo que involucra directamente al bioquímico farmacéutico, el cual con sus conocimientos en composición, unidades físicas y químicas, ajustes de pureza, estabilidad, dosis y otros factores, realiza una formulación más ajustada a la realidad comercial de los componentes de una nutrición parenteral, convirtiéndose en una herramienta muy útil para los neonatólogos y pediatras ya que no solo asegura un cálculo correcto de la nutrición, sino que además representa un ahorro de tiempo, dinero y disminución de complicaciones relacionadas con una mala formulación.

## Materiales y Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de las nutriciones parenterales neonatales formuladas en el Hospital Luis Gabriel Dávila entre los meses de enero y noviembre de 2014, habiéndose tomado

---

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. *Horizontes de Enfermería* (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



como criterio de inclusión pacientes neonatos que recibieron siete o más días de nutrición parenteral de los cuales se seleccionaron el primero y el séptimo día de su nutrición, lo que permitió analizar el requerimiento inicial y el día en el que se estima el neonato empieza a beneficiarse de la nutrición parenteral. Se evaluaron las kilocalorías totales, los volúmenes de aminoácidos, lípidos, dextrosa, oligoelementos, vitaminas del complejo B, gluconato de calcio, sulfato de magnesio, la velocidad de infusión de glucosa, la osmolaridad de la nutrición. Se realizó un diseño de bloques completamente al azar con un análisis de varianza y una prueba de Duncan al 5 % (Lara Porras, 2016).

Se compararon los resultados de las nutriciones parenterales neonatales formuladas con tres métodos diferentes (una hoja de cálculo propuesta en este estudio, método manual y una calculadora online de nutrición parenteral), tomándose como variables todos aquellos parámetros cuya forma de cálculo difería entre los distintos métodos y dejando de lado aquellos que se calculan de la misma manera (sodio, potasio, ácido ascórbico y heparina). Obviamente no sabemos el procedimiento usado por la calculadora online de nutrición parenteral, por lo que nos remitimos a usar sus resultados para obtener las variables de estudio.

## **Resultados y Discusión**

De los resultados obtenidos se puede apreciar que existen diferencias significativas entre los métodos de formulación de NP estudiados para el cálculo de: volumen de dextrosa, lípidos, complejo B, oligoelementos, osmolaridad, velocidad de infusión de glucosa, habiendo una tendencia del método manual a sobreestimar la cantidad de lípidos y complejo B, mientras tiende a subestimar las cantidades del resto de variables analizadas.

Por otro lado, existe una clara tendencia de la calculadora online de nutrición parenteral a sobreestimar los volúmenes de todos los componentes de la nutrición parenteral y también los valores de velocidad de infusión de glucosa y la osmolaridad. Las únicas variables que no muestran una diferencia significativa entre los tres métodos son: las kilocalorías totales, el volumen de aminoácidos y la relación de kilocalorías no proteicas / g de nitrógeno.

Resulta imprescindible involucrar al farmacéutico en la formulación y validación

de las nutriciones parenterales para que a través de sus intervenciones se puedan prevenir problemas relacionados con las nutriciones parenterales.

---

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. *Horizontes de Enfermería* (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



Tabla 1  
Análisis del volumen de lípidos

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
M1	3,6	21,4	4,1	25,3	12,7	38,8	10,4	35,2	13,7	20,4	11,5	34,3	5,4	32,3	4,13	20,3	19,4	25,1	17,6	22,6	22,9
M2	3,8	22,7	4,4	26,8	13,4	41,1	11	37,4	14,5	21,6	12,2	36,4	5,7	34,2	4,38	21,6	20,6	26,6	18,7	23,9	24,2
M3	4,6	21,8	5,3	21,4	13,4	41,1	11	37,4	14,5	21,6	12,2	36,4	4,6	34,2	5,25	17,3	20,6	26,6	19,9	23,9	22,6

Trat.	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	Σ	Media
M1	54,2	5,4	33,8	15,3	36,4	10,6	30,8	16,9	48,1	12,5	24,2	0	15,5	7,4	17,92	27,8	30	14,5	37,0	839,1	21,0
M2	57,5	5,7	35,9	16,3	38,6	11,2	32,6	17,9	51	13,3	25,6	0	16,4	7,9	19	29,4	31,8	15,4	39,2	889,5	22,2
M3	57,5	4,6	35,9	16,3	38,6	12,8	33,9	17,9	51	13,3	25,6	0	16,4	7,9	19,76	28,3	30,5	15,4	37,6	878,4	22,0

Tabla 2  
Análisis de varianza del volumen de lípidos

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	Duncan	Tratamientos	Medias	Duncan	Sig.	Descripción	%
Total	20141,24	119				0,37	M3	0,46	A	ns	M1 Hoja de cálculo	100%
Bloque	20051,85	39	514,15	734,5**	1,55	0,39	M1	0,41	B	*	M2 Manual	106%
Trat.	35,05	2	17,53	25,04**	3,07	0,37	M2	0,2	C	*	M3 Calculadora online	105,6%
Error.	54,34	78	0,7									

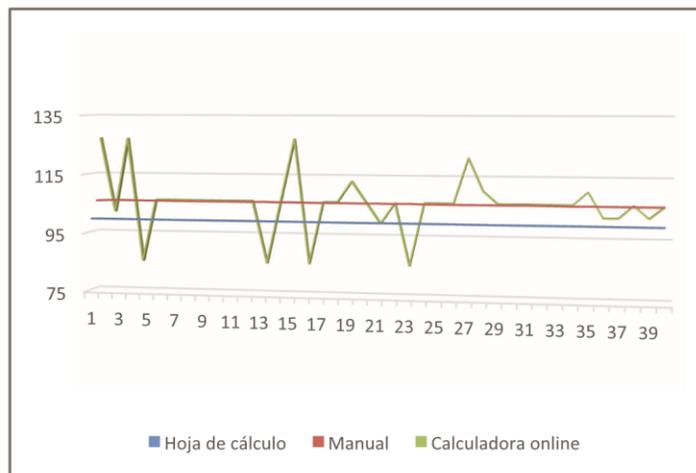


Figura 1. Distribución porcentual de volúmenes de lípidos

Tanto la calculadora online como el método manual tienden a sobreestimar el volumen de lípidos en un 6 % en promedio respecto del cálculo verdadero. La calculadora online además tiende a obtener mayor dispersión de los datos. Esto se debe a que estos métodos no consideran el aporte calórico real por mililitro que tiene cada marca comercial de lípidos.

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. Horizontes de Enfermería (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



Tabla 3  
*Análisis del volumen de sulfato de magnesio*

Tra	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	
M1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	
M2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
M3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	
Tra	R2	R3	R4	Medi	Σ																	
M1	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,3	0,4	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	16,2	
M2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	7,9	
M3	0,6	0,4	0,4	0,6	0,7	0,4	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	18,4	

Tabla 4  
*Análisis de varianza del volumen de sulfato de magnesio*

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	DUNCAN	Tratamientos	Medias	Duncan	Descripción	%
Total	2,55	119					M3	0,46	A	M1 Hoja de cálculo	100%
Bloque	0,888	39	0,023	11,5**	1,55		M1	0,41	B	M2 Manual	49%
Trat.	1,526	2	0,763	381,5**	3,07		M2	0,2	C	M3 Calculadora online	112,9%
Error.	0,136	78	0,002								

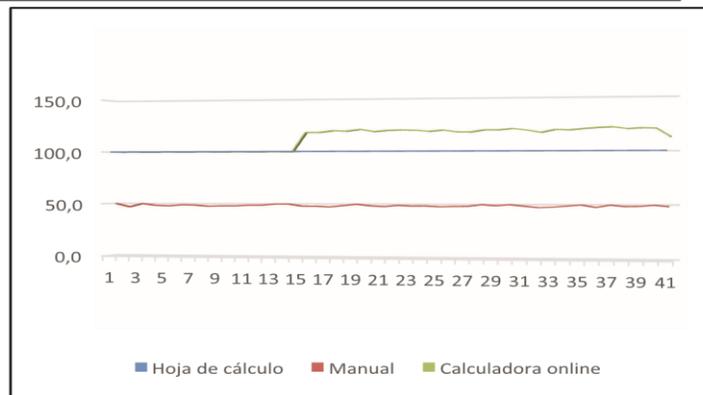


Figura 2. Distribución porcentual de volúmenes de sulfato de magnesio

La calculadora online tiende a sobreestimar el volumen de sulfato de magnesio en un 13 % en promedio respecto del cálculo verdadero, mientras el método manual tiende a subestimar el volumen del sulfato de magnesio en un 51 % en promedio. Esto se explica debido a que el método manual no considera el grado de hidratación del sulfato de magnesio mientras que la calculadora online tiene límites preestablecidos que no permiten colocar un valor real para el neonato.

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. Horizontes de Enfermería (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



Tabla 5  
*Análisis del volumen de complejo B*

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
M1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
M2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
M3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Trat.	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	Mediana	Σ
M1	0,8	0,5	0,5	0,7	0,8	0,4	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	19,9
M2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	40,0
M3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	40,0

Tabla 6  
*Análisis de varianza del volumen de complejo B*

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	Duncan	Tratamientos	Medias	Duncan	Sig.	Descripción	%
Total	7,4	119				0,06	M2	1	A	ns	M1 Hoja de cálculo	100%
Bloque	0,23	39	0,01	1 ns	1,55	0,06	M3	1	A	*	M2 Manual	216%
Trat.	6,73	2	3,36	**	3,07	0,06	M1	0,5	B	*	M3 Calculadora online	216%
Error.	0,44	78	0,01									

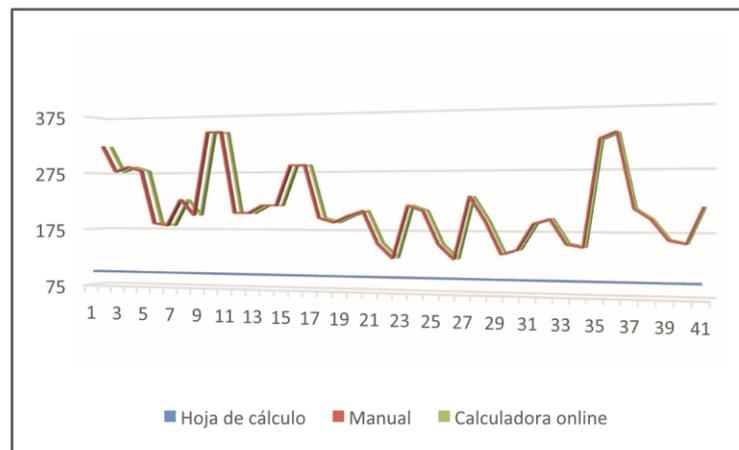


Figura 3. Distribución porcentual de volúmenes de vitaminas del complejo B

Tanto la calculadora online como el método manual tienden a sobreestimar el volumen de vitaminas del complejo B en un 116 % en promedio respecto del cálculo verdadero. Esto se debe a que estos métodos no consideran el aporte de cada vitamina en la composición sino un volumen fijo predeterminado.

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. *Horizontes de Enfermería* (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



Tabla 7  
Análisis del volumen de oligoelementos

Trat	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
M1	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8
M2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
M3	1,7	2,0	1,4	1,3	1,8	2,3	2,4	2,5	1,1	1,1	1,4	1,5	1,5	1,8	1,2	1,4	1,9	1,7	1,8	1,6	2,3
Trat	R2	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	Medi	Σ
M1	1,1	0,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,7	0,4	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	25,5
M2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	20,0
M3	3,1	1,8	2,4	2,0	1,7	1,3	2,2	2,1	2,1	1,7	2,3	2,2	2,0	1,0	1,4	1,3	1,9	1,7	1,6	1,8	71,0

Tabla 8  
Análisis de varianza del volumen de oligoelementos

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	Duncan	Tratamientos	Medias	Duncan	Sig.	Descripción	%
Total	47,96	119				0,11	M3	1,77	A	*	M1 Hoja de cálculo	100%
Bloque	4,83	39	0,12	2,4**	1,55	0,12	M1	0,64	B	*	M2 Manual	84%
Trat.	39,14	2	19,57	**	3,07	0,11	M2	0,5	C	*	M3 Calculadora online	278,1%
Error.	3,99	78	0,05									

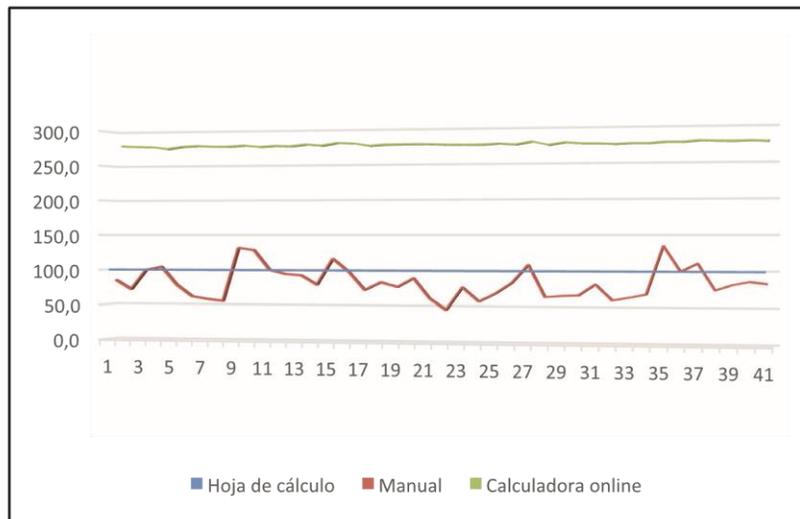


Figura 4. Distribución porcentual de volúmenes de oligoelementos

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. Horizontes de Enfermería (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



La calculadora online tiende a sobreestimar el volumen de oligoelementos en un 178 % en promedio respecto del cálculo verdadero, mientras el método manual tiende a subestimar el volumen de oligoelementos en un 16 % en promedio. Esto se explica debido a que el método manual no considera la composición de los oligo-elementos sino que maneja un volumen fijo de este, mientras que la calculadora online considera una presentación comercial probablemente menos concentrada que la que se usa en Ecuador.

Tabla 9  
Análisis de volumen gluconato de calcio

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
M1	3,1	5,5	3,5	3,6	5,4	5,5	4,4	5,0	2,9	2,9	4,9	4,9	4,6	4,6	3,5	3,5	5,2	5,4	5,0	4,8	6,5
M2	3,1	5,5	3,5	3,6	5,4	5,5	4,4	5,0	2,9	2,9	4,9	4,9	4,6	4,6	3,5	3,5	5,1	5,3	5,0	4,8	6,5
M3	9,3	11,0	10,6	10,8	16,3	16,6	13,4	15,1	8,8	8,7	14,8	14,7	13,9	13,9	10,6	10,5	15,6	16,2	15,1	14,5	19,6
Trat.	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	Media	Σ
M1	7,7	4,6	4,8	6,6	7,8	4,3	5,3	7,2	8,6	5,4	5,2	6,5	6,6	3,2	3,1	7,1	7,7	7,8	7,9	5,3	212,4
M2	7,7	4,6	4,8	6,5	7,7	4,3	5,2	7,2	8,5	5,3	5,1	6,4	6,6	3,1	3,0	7,1	7,6	7,7	7,8	5,3	210,3
M3	23,3	13,9	14,5	19,7	23,4	12,9	15,9	21,7	20,7	16,1	15,6	19,6	20,0	9,5	9,2	14,3	15,4	18,6	19,0	15,1	603,5

Tabla 10  
Análisis de varianza del volumen gluconato de calcio

F.V	SC	G L	CM	F. cal	F. Tab 5%	Duncan	Tratamientos	Medias	Duncan	Sig.	Descripción	%
Total	3376,2	11							A		M1 Hoja de cálculo	100%
Bloque	8	9				0,68	M3	15,09		*		
	626,65	39	16,07	6,7 **	1,55	0,72	M1	5,31	B	*	M2 Manual M3 Calculadora online	99%
Trat.	2562,5	2	1281,2	533,87 **	3,07	0,68	M2	5,26	B	ns		288,5%
Error.	187,07	78	2,4									

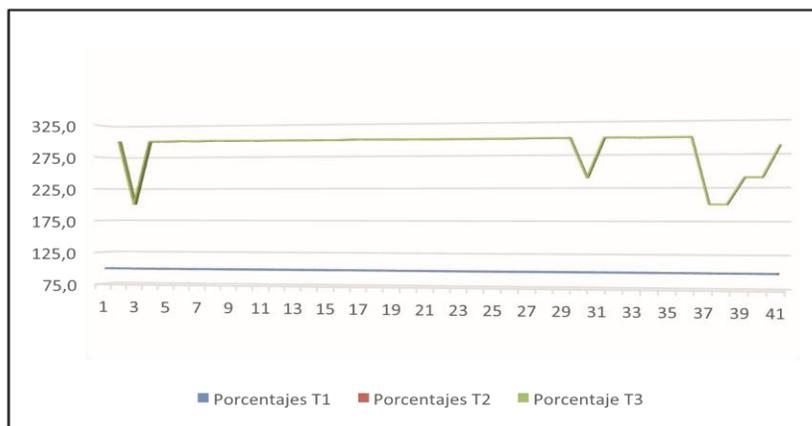


Figura 5. Distribución porcentual del volumen de gluconato de calcio

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. Horizontes de Enfermería (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



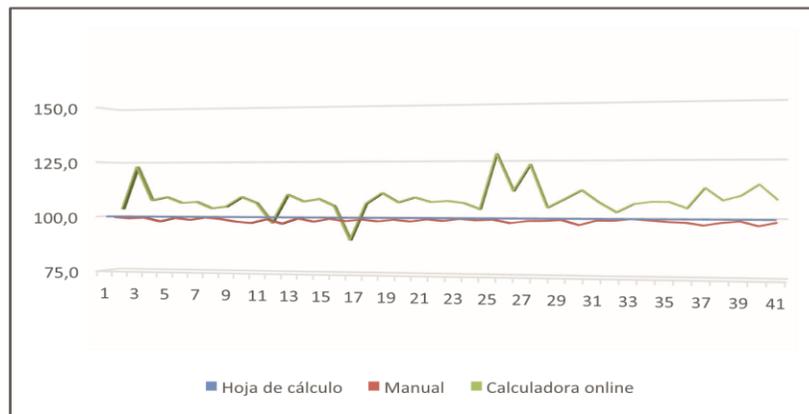
La calculadora online tiende a sobreestimar el volumen de gluconato de calcio en un 189 % en promedio respecto del cálculo verdadero, mientras el método manual no tiene diferencia en el cálculo de este medicamento respecto a la hoja de cálculo propuesta. Esto se explica debido a que el método de la calculadora online considera un límite inferior de dosificación por encima de los valores recomendados por la literatura internacional. La calculadora online tiende a sobreestimar el volumen de dextrosa en un 8 % en promedio.

Tabla 11  
Análisis de volúmenes de dextrosa

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
M1	204	187	160	101	187	176	280	227	80	77	136	91	176	127	151	116	176	119	167	116	222
M2	204	185	159	99	186	174	279	224	78	75	134	88	175	124	150	114	175	117	165	114	220
M3	211	230	172	110	199	188	291	237	87	82	132	100	188	137	158	104	187	132	178	126	237
Trat.	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	Media	Σ
M1	230	195	233	176	120	114	202	179	112	150	206	229	190	108	123	89	149	153	96	158	6330
M2	227	195	231	174	117	113	200	178	109	148	204	228	189	107	121	87	147	152	93	156	6259
M3	247	208	242	225	134	141	211	194	126	160	211	243	204	116	128	101	161	168	110	170	6816

Tabla 12  
Análisis de varianza de volúmenes de dextrosa

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	Tratamientos	Medias	Duncan	Duncan	Sig.	Descripción	%
Total	306696,05	119				M3	170,4	A	2,55	*	M1 Hoja de cálculo	100%
Bloque	299595,83	39	7681,94	238,64	**	M1	158,25	B	2,68	*	M2 Manual	98,7%
Trat.	4589,59	2	2294,79	71,29	**	M2	156,49	B	2,55	ns	M3 Calculadora online	108,0%
Error.	2510,63	78	32,19									



respecto del cálculo verdadero, mientras el método manual tiende a subestimar el volumen de dextrosa en un 1,3 % en promedio. Esto se explica debido a que tanto el método manual como la calculadora online no consideran el grado de hidratación de la dextrosa utilizada que en este caso es monohidrato.

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. Horizontes de Enfermería (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



Tabla 13  
Análisis de la velocidad de infusión de glucosa

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
M1	7,2	8,1	7,5	6,9	6,6	6,5	7,7	8,1	5,4	5,4	6,2	4,7	5,1	6,1	3,0	5,5	6,1	5,8	7,0	5,7	5,9
M2	8,4	6,4	8,6	7,0	6,6	6,0	8,0	8,5	5,1	4,9	5,2	4,6	4,8	5,2	2,7	6,3	6,4	5,6	6,3	6,0	6,5
M3	7,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	4,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0
Trat.	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	Media	Σ
M1	6,3	8,1	7,4	6,7	4,1	6,9	6,1	6,5	5,2	5,5	6,6	5,7	6,8	5,9	6,4	4,6	5,6	6,9	4,7	6,2	246,2
M2	5,6	8,1	6,1	6,8	3,8	6,9	4,8	6,3	5,1	5,3	7,5	4,5	7,3	6,5	5,0	4,7	5,5	6,2	4,7	6,0	239,7
M3	6,0	8,0	7,0	7,0	4,0	7,0	6,0	6,0	5,0	6,0	7,0	6,0	7,0	6,0	6,0	5,0	6,0	7,0	5,0	6,2	249,0

Tabla 14  
Análisis de varianza de velocidad de infusión de glucosa

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	Duncan	Tratamientos	Medias	Duncan	Sig.	Descripción	%	
Total	157,13	119				0,2	M3	6,22	A	ns	T1 Hoja de cálculo	100%	
Bloque	142,19	39	3,65	**	20,28	1,55	0,21	M1	6,16	AB	*	T2 Manual	97%
Trat.	1,13	2	0,57	*	3,17	3,07	0,2	M2	5,99	B	ns	T3 Calculadora online	101,7%
Error.	13,81	78	0,18										

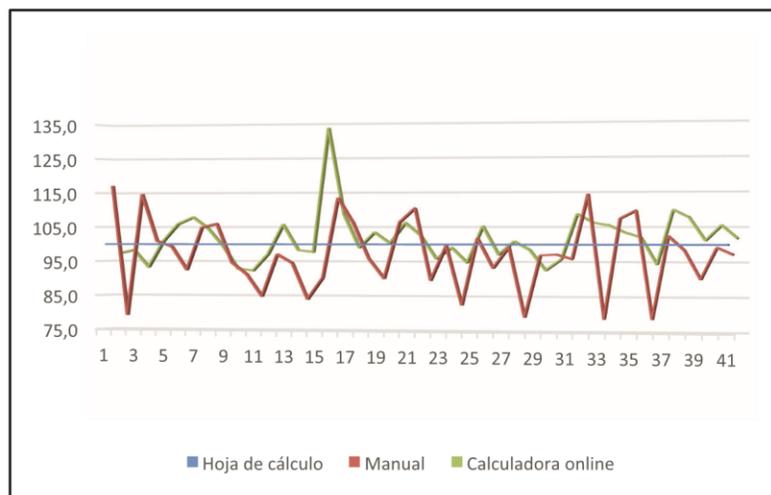


Figura 7. Distribución porcentual de valores de infusión de glucosa

La calculadora online tiende a sobreestimar la VIG en un 1,7 % en promedio respecto del cálculo verdadero, mientras el método manual tiende a subestimar la VIG en un 3 % en promedio. Esto se explica debido a que tanto el método manual como la calculadora online no consideran el grado de hidratación de la dextrosa utilizada que en este caso es monohidrato.

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. *Horizontes de Enfermería* (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



## Conclusiones

El trabajo investigativo revela cifras de mortalidad neonatal bajas, por lo que podemos afirmar que la mortalidad neonatal se ha reducido notablemente, y por ende la mortalidad infantil refleja un descenso en el período investigado.

La inversión pública en salud a cualquier nivel muestra el progreso de un país a corto mediano y largo plazo. El implemento de equipos y profesionales capacitados en el área de neonatología garantizan la atención técnica científica a los pacientes beneficiando la salud ecuatoriana aportando el mejoramiento de la esperanza y calidad de vida.

## Recomendaciones

El presente trabajo de investigación dejó en evidencia la importancia de la intervención de un farmacéutico a la hora de formular una nutrición parenteral. Si bien es cierto, el neonatólogo o el pediatra pueden realizar una estimación de las necesidades de macro y micronutrientes que el neonato necesita, es el farmacéutico quien debe aplicar todos sus conocimientos químicos, farmacológicos, farmacotécnicos a fin de asegurar que las metas prescritas sean alcanzadas, tomando en cuenta la pureza, hidratación, composición cualicuantitativa de todos los componentes que van a ser utilizados en la nutrición parenteral (Mohamed Ragab, Mohammed Al-Hindi, & Meshari Alrayees, 2014).

Existe una dosificación inexacta tanto de macro como de micronutrientes en las nutriciones parenterales neonatales, debido a que no se ajustan a las dosis recomendadas en la literatura internacional.

La hoja de cálculo diseñada ha sido aceptada favorablemente por parte de los prescriptores del área de neonatología puesto que demostró mayor exactitud en el cálculo de los macro y micronutrientes, y contribuyó a una disminución de complicaciones relacionadas con la formulación de la nutrición parenteral.

## Referencias Bibliográficas

Kuschel, C. (10 de 2005). Parenteral nutrition individual solution worksheet. Recuperado el 5 de Jul de 2014, de Newborn Services Clinical Guideline: <http://www.adhb.govt.nz/newborn/Guidelines/Nutrition/IVNIndividual.htm>

---

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. *Horizontes de Enfermería* (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>



- Lara Porras, A. M. (29 de 05 de 2016). Entorno virtual de autoaprendizaje de la estadística. Recuperado el 04 de 05 de 2017, de <http://wpd.ugr.es/~bioestad/guia-spss/practica-7/#12>
- Mohamed Ragab, H., Mohammed Al-Hindi, Y., & Meshari Alrayees, M. (24 de 6 de 2014). Neonatal parenteral nutrition: Review of the pharmacist role as a prescriber. Saudi Pharmaceutical Journal [Internet], 10(1016), 1-12. Recuperado el 05 de 07 de 2014, de [http://ac.els-cdn.com/S1319016414000656/1-s2.0-S1319016414000656main.pdf?\\_tid=c8d959a2-cf74-11e4-a790-00000aab0f6b&acdnat=1426906302\\_e6cb69828ce7d5da1bba895585dae374](http://ac.els-cdn.com/S1319016414000656/1-s2.0-S1319016414000656main.pdf?_tid=c8d959a2-cf74-11e4-a790-00000aab0f6b&acdnat=1426906302_e6cb69828ce7d5da1bba895585dae374)
- Moraga, F. (1 de 7 de 2008). Liver damage from parenteral nutrition. Medwave [Internet], 6(8), 7. Recuperado el 04 de 07 de 2015, de <http://www.mednet.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Cursos/503>
- Pedro, N., Bravo, D., & Perez Vasquez, M. (1 de 2 de 2006). Nutricion parenteral en el neonato. Gastrohnutp [Internet], 8(1), 19-34. Recuperado el 10 de 07 de 2014, de <http://revgastrohnutp.univalle.edu.co/a06v8n1/a06v8n1art3.pdf>

---

Como citar este artículo:

Willington, M. (Enero – diciembre 2018). Diseño, implementación y análisis de un sistema de cálculo de fórmulas de nutrición parenteral en neonatos con apoyo del farmacéutico. *Horizontes de Enfermería* (8), 6-18. <https://doi.org/10.32645/13906984.730>