

Artículo original

## Evaluación económica de la implementación de una unidad de mezclas intravenosas en un hospital público. (*Economic evaluation of the implementation of an intravenous mixtures unit in a public hospital*)

**Por Farm. Graciela Nuñez**, Hospital Materno Provincial "Dr. Raúl Felipe Lucini", Córdoba. **Ángela Ortega**, Magíster en Gerencia y Administración en Servicios de Salud, Hospital Materno Neonatal "Ministro Dr. Ramón Carrillo", Córdoba. **Pablo Fernando Lago**, Doctor en Economía. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (Universidad Nacional del Sur y CONICET), Bahía Blanca, Argentina.  
gracenuñez@hotmail.com

### Resumen:

La División de Farmacia del Hospital Materno Provincial "Dr. Raúl Felipe Lucini" de la ciudad de Córdoba (Argentina) destina el 66% de su presupuesto a la adquisición en un laboratorio privado de Nutrición Parenterales (NP) para el Servicio de Neonatología. Sobre esta base, el objetivo del presente trabajo es evaluar si la implementación de una Unidad de Mezclas Intravenosas (UMIV) destinada a la preparación de NP en el mismo hospital genera reducciones de costos de tal magnitud que justifiquen la concreción del emprendimiento. Para dar respuesta a este interrogante, se aplicó la metodología de evaluación económica de proyectos de reemplazo. Se elaboró un flujo de fondos incremental a 10 años que resume: a) los ahorros anuales en costos que se obtendrían a partir de la elaboración de las NP en el mismo hospital, en relación a la alternativa de adquirir las al laboratorio privado, y b) las inversiones requeridas (por el montaje de la UMIV) para obtener dichos ahorros en costos. Para el cálculo de la rentabilidad del proyecto se utilizó el procedimiento del valor actual neto (VAN).

Bajo los supuestos adoptados respecto de los valores de demanda de NP, costos e inversiones, el proyecto no resulta rentable. Sin embargo, el análisis de escenarios indica que un incremento del 25% en la cantidad demandada de NP hace al proyecto factible (VAN positivo). Tal volumen de demanda podría ser alcanzado si la UMIV se plantease abastecer la demanda de NP de más de un hospital, situación viable en la ciudad de Córdoba.

### Palabras claves:

\*Unidad de mezclas intravenosas\* Evaluación económica

de proyectos\* mezcla de nutrición parenteral\*.

### Abstract:

The Pharmacy Division of the Hospital Materno Provincial "Dr. Raul Felipe Lucini" (Cordoba city, Argentina) allocates 66% of its budget to purchase Total Parental Nutrition (TPN) for the Neonatology Service from a private laboratory. On this basis, the aim of this study is to assess whether the implementation of an Intravenous Mixture Unit (IVMU) designed for the preparation of TPN in this Hospital will generate the cost reductions necessary to justify the implementation of the project.

We apply capital budgeting techniques to assess this investment. For each operating year of the project (years 1 through 10) we forecast the annual incremental cash flow. Net present value (NPV) was used to determine whether the project should be accepted or rejected.

Under the assumptions regarding demand values of TPN, investment requirements and costs, the project is not profitable. However, the scenario analysis suggest that a 25% increase of the quantity demanded of TPN would make the project feasible (positive NPV). Such increase of the demand volume could be achieved if the IVMU could supply other public hospitals, a workable situation in the city of Córdoba.

### Key words:

\*Intravenous Mixture Unit\* Economic evaluation of investment projects\* Total Parenteral Nutrition\*

**Resumen gráfico:**

**Demanda de 2057 unidades anuales de Nutrición Parenteral (representa el 66% del presupuesto)**



**VALOR ACTUAL NETO < 0**  
**PROYECTO NO RENTABLE**

Fuente: elaboración propia  
Imágenes tomadas de Microsoft Office® 2003

**Si la demanda de Nutrición Parenteral aumenta 25% por abastecimiento a otros Hospitales dependientes del Ministerio de Salud de Córdoba**



**VALOR ACTUAL NETO > 0**  
**PROYECTO RENTABLE**

**E**l parto prematuro, definido como aquel que ocurre en menos de 259 días de gestación, es un importante determinante de mortalidad y morbilidad neonatal, y tiene consecuencias a largo plazo negativas sobre la salud (1).

En la ciudad de Córdoba (Argentina), el Hospital Materno Provincial "Dr. Raúl Felipe Lucini" es un Hospital escuela polivalente de nivel de riesgo III (alto riesgo) (2), dependiente del Ministerio de Salud de Córdoba, destinado a la atención a mujeres embarazadas y recién nacidos (RN) hasta los 3 meses de edad. Entre otras instalaciones, cuenta con 60 incubadoras en Neonatología de las cuales 30 son de terapia intensiva y 30 de de cuidados intermedios.

El apoyo nutricional parenteral se brinda al RN prematuro, para asistirlo en la superación de las patologías gastrointestinales y nutricionales que frecuentemente padece. Más aún, generalmente estos RN presentan intolerancia a la alimentación enteral (3).

Existen dos métodos para programar la NP en el neo-

nato. La más simple es la utilización de soluciones estándar. Sin embargo, las NP estándar no se adecuan a todos los recién nacidos porque las necesidades nutricionales son diferentes en cada caso. Los pacientes que necesitan altas dosis de electrolitos o restricción de líquidos se benefician de las prescripciones individualizadas (4). Por este motivo, las NP son categorizadas como formulaciones magistrales.

De 4.100 nacidos vivos en el año 2012 en el hospital, el 14,4 % correspondieron a RN prematuros, de los cuales el 30% requirió NP. Según datos provistos por la División de Farmacia, el 66% del presupuesto destinado a insumos están designados a la adquisición de las NP. Es por este motivo que las mismas constituyen el ítem de gasto de mayor importancia. En el hospital Materno Provincial "Dr. Raúl Felipe Lucini" no se elaboran las NP debido a la falta de una unidad de mezclas intravenosas (UMIV) (5), necesaria para elaborar las mismas, de acuerdo a las disposiciones legales vigentes. Es por este motivo que son adquiridas a un laboratorio privado, con el alto costo ya

mencionado. Esta situación justifica analizar la posibilidad de elaborar las NP en el mismo hospital para reducir costos.

El objetivo general del trabajo es evaluar si la implementación de una UMIV destinada a la preparación de NP en el Servicio de Neonatología del Hospital Materno Provincial "Dr. Felipe Raúl Luccini" de la ciudad de Córdoba (Argentina) genera reducciones de costos de tal magnitud que justifiquen la concreción del proyecto.

Asimismo, se plantean los siguientes objetivos particulares: i) Proponer un diseño de UMIV acorde a las normativas legales vigentes, ii) Estimar la demanda futura de NP en el Hospital Materno Provincial de la ciudad de Córdoba (Argentina) discriminando por tipo de preparación, iii) Estimar los costos futuros de adquisición de las NP al laboratorio privado, iv) Estimar las inversiones necesarias para la implementación de la UMIV y sus costos operativos, v) Determinar, sobre la base de un flujo de fondos que resume la información anterior, la rentabilidad del proyecto, desde el punto de vista del Hospital y vi) Realizar un análisis de escenarios para determinar cómo cambios en los valores de los parámetros de inversión y costos afectan la rentabilidad del proyecto en relación al cálculo inicial.

## Materiales y métodos

La metodología a emplear difiere en cada uno de los objetivos particulares planteados.

Para el primer objetivo, se realizó una revisión de la normativa que regula la preparación de las Mezclas de Nutrición Parenteral Extemporánea (MNPE) en la República Argentina. En particular, se analizó la disposición 2592/2003 de la Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) (6), el Consenso Latinoamericano sobre Preparación de Mezclas de NP (7) y The United States Pharmacopeia (USP) National Formulary (NF) General Chapter <797> Pharmaceutical Compounding - Sterile Preparations (8).

Para el segundo objetivo, se efectuó un análisis retrospectivo y cuantitativo de los consumos de NP del hospital utilizando las planillas de consumos mensuales de los registros de Farmacia, considerando el período comprendido entre enero del 2009 y agosto del 2010. Se calculó el consumo mensual promedio de NP en el período analizado, diferenciando por volumen, y se multiplicó los valores así obtenidos por 12 para obtener un promedio anual. Debido a que el hospital funciona con un porcentaje de ocupación de las incubadoras de neonatología

cercana al 100%, se considera que los consumos promedio anuales son representativos de la demanda futura de NP.

Para el tercer objetivo, se procedió a evaluar los costos de abastecimiento de MNPE, según la demanda estimada en el punto 2. Los precios de cada NP fueron determinados según la cotización del laboratorio privado que actualmente provee al hospital y corresponden a febrero de 2012.

Para el cuarto objetivo, se trabajó sobre la base de los resultados del primero, identificando y cuantificando las inversiones requeridas para la puesta en marcha de la UMIV, así como los costos de operación relevantes.

Se consideraron los siguientes rubros de inversión: a) construcción y adecuación del local destinado a la UMIV, b) vestimenta destinadas al personal técnico y c) equipamiento. Se recurrió a múltiples fuentes para efectuar la valoración. En cada ítem de inversión, se detalla a) la vida útil promedio de cada elemento y b) la fecha de la cotización.

Respecto de los costos de operación, se los clasificó en estructurales (o fijos), semi-fijos y variables. Los costos estructurales son independientes de la cantidad de NP elaboradas y de la cantidad de días en los cuales se utiliza el equipamiento para la preparación de las mezclas. Los costos semi-fijos, en cambio, no dependen de la cantidad de mezclas elaboradas, pero sí de la cantidad de días en los cuales el equipamiento es utilizado. Por último, los costos variables son aquellos que son proporcionales a la cantidad de NP elaboradas.

El cálculo del costo unitario de las NP presenta una dificultad especial por tratarse de fórmulas magistrales, elaboradas específicamente de acuerdo a las necesidades nutricionales de cada RN. Esto implica que el volumen y composición de nutrientes de cada NP será diferente. Para salvar este inconveniente, se decidió costear seis soluciones estándar, cada una con y sin lípidos, en función del peso del RN. En cada preparación, se procedió a realizar un promedio entre la concentración máxima y mínima de cada nutriente requerida, y se procedió a su costeo. Los precios de cada nutriente en la preparación se obtuvieron de la cotización de Febrero de 2012 del Laboratorio Rívero, de la ciudad de Córdoba.

Para determinar la rentabilidad del proyecto se elaboró un flujo de fondos incremental a 10 años donde se resume la información elaborada en los incisos anteriores (9). La metodología para la confección del flujo de fondos corresponde a un proyecto de reemplazo, donde se cal-

1. Datos otorgados por el Servicio de Neonatología del hospital a la fecha 26/12/2012, tomando como RN prematuro aquel menor a 37 semanas completas de gestación, de acuerdo a la definición de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (DEIS), Ministerio de Salud de la Nación Argentina.

2. Por razones de espacio las mismas no se detallan en este artículo, pero pueden ser solicitadas a los autores sin inconvenientes.

3. En caso de cotizaciones en moneda extranjera, se calculó su equivalente en pesos utilizando el tipo de cambio oficial vigente en junio de 2012.

culó el beneficio en términos de ahorros en costos de cambiar una alternativa (compra de NP elaboradas por laboratorio privado) por otra (UMIV para poder elaborar las NP en el hospital), y la inversión necesaria para generar dichos ahorro en costos. Esta metodología implícitamente asume que la calidad de las dos alternativas analizadas (compra a proveedores vs. producción propia) es la misma.

Para el cálculo de la rentabilidad se utilizó el valor actual neto (VAN). La regla de decisión consiste en que si el VAN es mayor o igual a cero, el proyecto es rentable ya que el inversor (el hospital) aumentará su riqueza al ejecutarlo. Por el contrario si VAN es negativo se tendrían pérdidas en caso de implementarlo, y por lo tanto la realización del proyecto no sería conveniente (9, 10).

Por último, para el análisis de escenarios se seleccionaron dos parámetros: cantidad de días en los cuales la UMIV está en operación y demanda anual estimada de NP, recalculando el VAN del proyecto con valores alternativos de cada uno de ellos.

## Resultados

### **Diseño y operación de la UMIV**

De acuerdo con las disposiciones legales y recomendaciones vigentes, se propone el siguiente diseño de la UMIV:

El local destinado a la UMIV contará con una superficie total de 40 m<sup>2</sup>, distribuido entre los siguientes sectores: acceso, depósito para insumos utilizados en la preparación, limpieza e higienización de los productos farmacéuticos y médicos, preparación, vestuarios, depósito de productos terminados, laboratorio de control de calidad y área de expedición.

El área de preparación es un ambiente de clase 100 Cámara de Flujo Laminar Horizontal (CFLH) con un entorno de clase 10.000. Se contempla un sistema de renovación de aire estableciendo una cascada de diferencial de presiones desde las áreas internas a las externas. Las paredes y los pisos serán lisos, impermeables y libres de grietas, con zócalos sanitarios. El área de preparación será vidriada, de manera de permitir la visibilidad de la preparación desde el exterior

Se instalará un sistema de aire filtrado HEPA (High Efficiency Particulate Air). Para validar su correcto funcionamiento se contempla realizar, una vez al año, los siguientes controles: conteo de partículas, integridad y estanqueidad de los filtros, calidad del aire y diferencial de presión entre las salas.

Para la validación de CFLH se prevé la realización de los siguientes test, dos veces al año: velocidad y uniformidad, integridad y estanqueidad de los filtros, calidad del aire, conteo de partículas, test de ruido, test de humo (visualización del flujo del aire).

Tanto para la CFLH como para el sistema de renovación de aire, se consideró el cambio de filtros una vez al año.

Se determinaron todos aquellos equipos necesarios para la preparación de las NP: dosificador automático de nutrientes, CFLH de dos cuerpos clase 100, heladera, computadora, termohigrómetro, ph-metro, balanza, equipo para filtración de líquidos, bomba para dosificar lípidos y equipo de ropa (overol, botas y capucha tipo verdugo de tela sin liberación de pelusa autoclavable)

Con respecto a la preparación de la NP, se deberá contar con los elementos nutrientes necesarios (aminoácidos, lípidos, hidratos de carbono, electrolitos, etc.), como, asimismo, del material fungible para su realización: bolsas de Etil-Vinil-Acetato (EVA), conectores, guías del dosificador automático y del tanque de filtración, filtros utilizados en la esterilización por filtración, elementos para el lavado de manos, de limpieza de la campana y para la desinfección de los envases de nutrientes para ingresar al área estéril.

Para los controles de calidad de la técnica aséptica de llenado se procederá, según lo que establece en el capítulo 797 de la USP 30 NF 25 (7), utilizando la técnica de llenado con medio de cultivo "media fill" dos veces al año. Se contempla la realización de ocho controles microbiológicos ambientales mensuales, tanto para bacterias como para hongos, utilizando dos placas de exposición con medios de cultivo Agar Nutritivo y Agar Sabouraud por colocación (11).

Por último, se consideró la contratación de un farmacéutico encargado de la preparación de las mismas y el control de calidad, así como un técnico para colaboración en el área. Ambos cumplirán sus labores en una jornada diaria de 7 horas, de lunes a viernes.

### **Demanda anual estimada y costos de adquisición de las NP**

En la **tabla 1** se exhibe la demanda anual estimada de NP y el costo anual que su adquisición al laboratorio privado representa para el hospital.

### **Estimación de las inversiones y costos de operación de la UMIV**

4. Se calcula actualizando el valor de todos los flujos de caja futuros del proyecto mediante una tasa de descuento. A la suma de las cifras así obtenidas se le resta la inversión inicial, obteniéndose el VAN.

En la **tabla 2**, se indica la inversión inicial necesaria para la concreción del proyecto, según lo especificado en el apartado anterior.

En aquellos bienes con vida útil económica menor a 10 años, se considera las inversiones necesarias para su reposición a lo largo de la operación del proyecto.

**Tabla 1. Demanda anual estimada de NP, por volumen y tipo, y costo anual de adquisición al laboratorio privado**

NP POR VOLUMEN (en mL)		CONSUMO ESTIMADO ANUAL	PRECIO UNITARIO (FEBRERO)	COSTO TOTAL ANUAL
CON LÍPIDOS	000 – 100	270	\$ 301,42	\$ 81.383,4
	101 – 200	841,8	\$ 335,67	\$ 282.567,0
	201 – 300	399,6	\$ 366,31	\$ 146.377,4
	301 – 400	223,2	\$ 408,65	\$ 91.210,7
	401 – 500	87,6	\$ 450,34	\$ 39.449,7
	501 – 600	40,8	\$ 450,34	\$ 18.373,9
SIN LÍPIDOS	000 – 100	32,4	\$ 288,10	\$ 9.334,4
	101 – 200	85,8	\$ 316,31	\$ 27.139,4
	201 – 300	53,4	\$ 343,12	\$ 18.322,5
	301 – 400	16,2	\$ 308,35	\$ 4.995,2
	401 – 500	6,6	\$ 414,60	\$ 2.736,3
<b>TOTAL</b>		<b>171,45</b>		<b>\$ 721.890,2</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2. Inversión Inicial.**

ITEM	VALOR	VIDA ÚTIL ECONÓMICA
Construcción del local de la UMIV*	\$ 46.000	40 años
Pintura epoxi y diluyente*	\$ 518	5 años
Sistema de renovación de aire ****	\$ 189.000	20 años
Equipo de ropa ***	\$ 250	1 año
Dosificador automático**	\$ 411.750	5 años
Campana Flujo Laminar**	\$ 23.868	10 años
Heladera**	\$ 1.400	10 años
Computadora**	\$ 4.000	5 años
PH metro**	\$ 6.380	10 años
Balanza**	\$ 9.500	10 años
Termo higrómetro****	\$ 13.543	10 años
Bomba dosificación de lípidos***	\$ 21.879	10 años
Equipo filtración con bomba****	\$ 45.000	10 años
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 773.088</b>	

Fuente: elaboración propia.

Fechas de cotización: \* 3/12 \*\*4/12 \*\*\* 6/12 \*\*\*\* 10/12

En la **tabla 3**, se detallan los costos fijos de operación, en la 4, los costos semifijos y en la 5 los costos variables.

Para el cálculo de los costos semifijos se asume que la

UMIV será utilizada de lunes a viernes (en promedio 23 días al mes).

**Tabla 3. Costos fijos anuales**

ÍTEM	COSTO ANUAL
Farmacéutica	\$ 96.871
Técnico	\$ 63.700
Validación semestral de la técnica de llenado aséptica (Media Fill)	\$ 191
Controles microbiológicos ambientales	\$ 66
Validación semestral de la Campana y cambio de filtro anual	\$ 9.390
Validación del Sistema de Renovación de aire	\$ 16.335
Consumo eléctrico del sistema de renovación de aire*, heladera** y computadora***.	\$ 104.769
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 291.321</b>

Fuente: elaboración propia. \*Para asegurar la calidad del aire, permanecerá prendido las 24 h. \*\*En funcionamiento las 24 hs. \*\*\*En funcionamiento 7 h, 5 días a la semana.

**Tabla 4. Costos semifijos anuales**

ÍTEM	COSTO ANUAL
Ropa descartable diaria*	\$ 1.163
Lavandería**	\$ 540
Esterilización vestimenta **	\$ 9.000
Lavado de manos	\$ 63
Desinfección de la campana	\$ 101
Material descartable del dosificador de nutrientes y de la bomba de transferencia de lípidos	\$ 174.359
Lavado de envases	\$ 7.688
Filtros utilizados en la esterilización de la solución	\$ 10.740
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 203.653</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 5: Costos variables anuales**

ÍTEM	COSTO ANUAL
Costo de los nutrientes necesarios en la preparación de las NP.	\$ 146.388
Material descartable para el envasado de la NP	\$ 51.798
Gasto eléctrico de : campana de flujo laminar, dosificadora de nutrientes, balanza, bomba para filtración y bomba de transferencia de lípidos	\$ 550
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 198.736</b>

Fuente: elaboración propia

Asimismo, para el cálculo del consumo eléctrico de los equipos detallados en la **tabla 5** se consideró que las máquinas son capaces de elaborar la demanda diaria estimada de NP en una hora de trabajo, funcionando 5 días por semana.

Se considera en los cálculos, que los días viernes funcionarán 3 horas, ya que se incluirá, además, la preparación de los días sábados y domingos.

### Calculo de rentabilidad

El flujo de fondos diferencial (tabla 6) expresa el monto de las inversiones necesarias para la concreción del proyecto, y los ahorros en costos en relación a la situación sin proyecto que se estima obtener por realizar tales inversiones.

**Tabla 6. Flujo de fondos incremental (en miles de pesos)**

AÑOS	0	1 a 4	5	6 a 9	10
<b>Egresos con proyecto</b>	-773,1	-694,2	-1110,5	-694,2	-694,0
Costo variables	0,0	-198,7	-198,7	-198,7	-198,7
Costos semifijos	0,0	-203,7	-203,7	-203,7	-203,7
Costos fijos	0,0	-291,6	-291,6	-291,6	-291,6
Inversiones	-773,1	-0,3	-416,5	-0,3	0,0
<b>Egresos sin Proyecto*</b>	0,0	-721,9	-721,9	-721,9	-721,9
<b>Flujo de fondos Incremental**</b>	-773,1	27,7	-388,6	27,7	27,9

Fuente: elaboración propia. \*Por la compra de NP al laboratorio privado. \*\*Egresos con proyecto menos egresos sin proyecto.

En este caso, se requiere una inversión inicial de \$773.089 para el montaje de la UMIV, lo cual permitirá obtener ahorros en costos (al prescindir de las compras al laboratorio privado) del orden de los \$ 27.682 desde el años 1 al 4 y desde el año 6 al 10. En el año 5 el flujo de fondos es negativo debido a la necesidad de reponer el dosificador automático de nutrientes, cuya vida útil es de sólo de 5 años.

La **tabla 7** indica el resultado del VAN utilizando tasas de descuento alternativas.

Puede observarse que el proyecto arroja un VAN negativo para todos los valores de tasa de descuento considerados.

De esto se desprende que la realización del proyecto (en los términos planteados) no resulta conveniente para el hospital.

**Tabla 7. VAN del proyecto con tasas de descuento alternativas (en miles de pesos)**

TASA DE DESCUENTO	0%	5%	10%	15%	20%
<b>VAN</b>	-912,2	-885,3	-861,3	-841,0	-824,2

Fuente: elaboración propia

### Análisis de sensibilidad

La medición de la rentabilidad realizada solo evalúa el resultado del proyecto en un único escenario, dado por todos los valores inicialmente asumidos para las variables de costos, inversiones, días de operación de la UMIV y cantidad de horas semanales en funcionamiento. Valores diferentes ocasionarían cambios en la rentabilidad calculada.

A continuación, se analizará el impacto de cambios en dos de los parámetros utilizados sobre la rentabilidad del proyecto: cantidad de días en los cuales la UMIV está en operación y demanda anual de NP.

En el cálculo de rentabilidad inicial se asumió que la UMIV trabajaría durante 7 horas semanales, 5 días a la semana. Tal nivel de operación sería suficiente para cubrir la demanda semanal estimada de NP. Sin embargo, podría reducirse la cantidad de días en los cuales la UMIV está en operación, manteniendo la cantidad total de horas semanales trabajadas, conservando las NP que no se utilicen en el mismo día en el refrigerador, hasta el momento de su administración. En la **tabla 8** se calcula el VAN del proyecto, asumiendo valores alternativos respecto de la cantidad de días en los cuales la UMIV está en operación y utilizando una tasa de descuento del 15%.

**Tabla 8. VAN del proyecto para valores alternativos de cantidad de días mensuales trabajados por la UMIV (en miles de pesos)**

Nº DE DÍAS EN OPERACIÓN DE LA UMIV	24	20	16	12	8
<b>VAN (15%)</b>	-929,0	-753,0	-576,9	-400,9	-224,8

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse, la reducción en la cantidad de días en los cuales está en funcionamiento la UMIV reduce las pérdidas estimadas del proyecto. Sin embargo, no resultan suficientes para que el mismo sea rentable.

#### a) Cantidad demandada anualmente de NP

La cantidad demandada de NP se calculó en base a los registros históricos del hospital, teniendo en cuenta que el mismo funciona con una ocupación de las camas de neonatología cercana al 100%. Sin embargo, sería factible

que la UMIV abastezca la demanda de NP de otros hospitales dependientes del Ministerio de Salud de la provincia de Córdoba, asumiendo que ellos también estén adquiriendo las mismas a laboratorios privados.

En la **tabla 9** se analiza esta posibilidad, calculando la rentabilidad del proyecto asumiendo valores alternativos de incremento en la cantidad demandada de NP<sup>5</sup>.

**Tabla 9. VAN del proyecto para valores alternativos de incrementos en la cantidad anual demandada de NP (en miles de pesos)**

% INCREMENTO EN LA DEMANDA	DEMANDA (NP POR AÑO)	VAN (15%)
0%	2057,4	-841
5%	2160,3	-660,1
10%	2263,1	-479,1
15%	2366,01	-298,2
20%	2468,88	-117,2
25%	2571,75	63,6

Fuente: elaboración propia

Puede observarse que un aumento en la cantidad demandada de NP afecta positivamente la rentabilidad del proyecto. Más aún, con un incremento del 25% sobre la demanda inicial, el VAN del proyecto pasa a tomar valores positivos. Tal resultado, puede explicarse por la menor incidencia de los costos fijos y semifijos en el costo unitario de cada NP al aumentar la cantidad elaborada.

### Discusión y conclusiones

Las mezclas de NP son insumos de importancia vital en cualquier hospital con atención neonatal, como lo es el Hospital Materno Provincial de la ciudad de Córdoba (Argentina), ya que permite el aporte nutricional necesario para mantener y recuperar la salud del RN prematuro, con una aceptable calidad de vida.

Actualmente, la adquisición de la NP absorbe el 66% del presupuesto de la mencionada institución asignado a insumos, lo cual motivó el presente trabajo, donde se analiza la posibilidad de montar una UMIV para elaborar las NP en el mismo hospital y prescindir de los servicios del laboratorio privado que actualmente las provee.

Se concluye que la rentabilidad del proyecto, bajo las condiciones esbozadas inicialmente es negativa, por lo que su realización no sería conveniente. Sin embargo, el análisis de escenarios plantea alternativas para hacer el proyecto viable. En particular, un incremento en la de-

manda de NP del 25% sobre las 2057 consideradas inicialmente sería suficiente para que el proyecto sea rentable. Por lo tanto, si bien la construcción de la UMIV no es conveniente (si la demanda a atender es únicamente la del Hospital Materno Provincial "Dr. Felipe Raúl Luccini"), puede ser rentable si se abastece la demanda de NP de otros hospitales dependientes también del Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba. A modo de ejemplo, el Hospital Materno Neonatal "Ministro Dr. Ramón Carrillo" de la ciudad de Córdoba (Argentina) consume aproximadamente 3600 NP anuales, adquiriéndolas también al mismo laboratorio privado. Si se suma esta demanda a la considerada inicialmente en la evaluación del proyecto, se alcanzaría un volumen de producción más que suficiente para que el proyecto sea rentable.

Asimismo, podría contemplarse los demás hospitales públicos provinciales de la ciudad de Córdoba con necesidad de NP, tanto para neonatos, niños y adultos, situación que no fue analizada en el presente trabajo por solo enfocarse en el servicio de Neonatología.

Por último, siendo la escasez de recursos una constante en cualquier sistema de salud (sea público o privado) este trabajo sirve como muestra de la utilidad de la aplicación de las técnicas de evaluación de proyectos de inversión en la gestión hospitalaria en general, y la de la farmacia hospitalaria en particular, al permitir evaluar la conveniencia de un determinado proyecto previo a su puesta en marcha.

### Agradecimientos

A los Directivos del Hospital Materno Provincial, Directora Dra. González, Viviana y Subdirector Dr. Coffone, Daniel, por permitirnos la realización del trabajo. Al Servicio de Neonatología del hospital y a la Farmacéutica Concardo, Paola por su colaboración.

### Referencias bibliográficas

- (1) Beck S., Wojdyla D., Say L., Betran AP., Merialdi M., Harris Requejo J. The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity. *Bulletin of the World Health Organization* 2010; 88:31-38.
- (2) Resolución 641/2000. Salud Pública. Establecimientos Asistenciales - Farmacia - Ministerio de Salud. (agosto 22, 2000).
- (3) Guiraldes E, Ventura-Juncá P. *Manual de Pediatría*. Chile. 3 ed. 2002.
- (4) Gomis Muñoz P., Gómez López L., Martínez Costa C., Moreno Villares J.M., Pedrón Giner C., Pérez-Portabella Maristany C., Pozas del Río M.T. Documento de Consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediá-

5. Se asume que composición de la demanda de NP por volúmenes se mantiene inalterada, y que la cantidad de h semanales en las cuales la UMIV está en operación se ajusta en un porcentaje igual al incremento en la demanda.

trica. Madrid. *Nutrición Hospitalaria*. 2007; 22:710-19.

(5) Menéndez AM. Guía para el Desarrollo de Servicios Farmacéuticos Hospitalarios: Preparación de Mezclas de Uso Intravenoso. Programa de Medicamentos Esenciales y Tecnología (HSE) División de Desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud (HSP). Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. 1997.

(6) Disposición 2592/2003. Especialidades Medicinales. Mezcla de Nutrición parenteral extemporánea. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (Mayo 15, 2003).

(7) Consenso Latinoamericano de Preparación de Nutrición parenteral. Cancún, Mayo 2008.

(8) The United States Pharmacopeial Convention, USP–NF General Chapter <797> Pharmaceutical Compounding – Sterile Preparations, 2012. [consultado 10 Dic. 2011]. Disponible en: <http://www.ncpanet.org/pdf/leg/feb13/c797.pdf>.

(9) Córdova Villalobos J.A., Ortiz Domínguez M.E., Rodríguez Suárez R., Álvarez del Río F., González Retiz M.L. Guía para la formulación y evaluación económica de proyectos de inversión en salud. Centro Nacional de Excelencia tecnológica en salud. Dirección de Evaluaciones tecnológicas para la salud. México DF. 2011.

(10) González Posse E. Sobre el análisis costo beneficio en inversiones e investigaciones de salud. Cuadernos del CES (Centro de Estudios para la Salud) N°4, 2008. Disponible en: <http://www.smu.org.uy/elsmu/organismos/ces/cuadernos/cuadernos4/index.html>

(11) Bernabei V. García A. Iglesias F. Mato G. Suárez M. Wimmers H. Preparación y fraccionamiento de medicamentos parenterales. Recomendaciones de la AAFH para la farmacia hospitalaria. Asociación Argentina de Farmacéuticos de Hospital; 2007.