

# ARTÍCULOS ORIGINALES

## EVALUACIÓN DE IMPACTO DE DOS ESTRATEGIAS COMBINADAS PARA REDUCIR LA MORTALIDAD INFANTIL EN TUCUMÁN, ARGENTINA

Impact evaluation of two strategies combined to reduce the infant mortality in Tucumán, Argentina

PABLO YEDLIN\*, FERNANDO AVELLANEDA\*\*, MÁXIMO DIOSQUE\*\*, SANDRA TIRADO\*\*, PEDRO DE SARASQUETA†\*\*\*

**RESUMEN.** En 2003, la tasa de mortalidad infantil (TMI) de la provincia de Tucumán era una de las más altas del país. En 2004 se implementaron dos estrategias para reducirla: el fortalecimiento del primer nivel de atención y la optimización de los servicios neonatales de alta complejidad. **OBJETIVO:** evaluar el impacto sobre la mortalidad infantil de estas estrategias luego de 4 años de implementación. **MÉTODO:** se comparó la evolución de tres indicadores entre 2003 y 2007 y entre cuatrienios 2000-03 y 2004-07: 1) Proporción de recién nacidos por intervalo de peso del total de nacidos vivos en el periodo, para evaluar las mejoras del control prenatal; 2) Cambios en la tasa de mortalidad posneonatal, para estimar el efecto del fortalecimiento del control del niño sano; y 3) Proporción de niños fallecidos por intervalo de peso al nacer del total de nacidos vivos en ese intervalo y periodo, para medir el efecto de las mejoras de los servicios neonatales de alta complejidad. El análisis estadístico se realizó con  $\chi^2$  y regresión segmentada. **RESULTADOS:** La proporción de neonatos con menos de 1.500 g descendió de 1,33 % en 2003 a 1,26 % en 2007 ( $p = 0,44$ ; OR preintervención = 1,02; OR postintervención = 0,93). La tasa de mortalidad posneonatal se redujo de 6,4 ‰ en 2003 a 3,8 ‰ en 2007. La proporción de niños fallecidos en el intervalo de peso de menos de 1.500 g bajó de 91,30 % en 2003 a 46,40 % en 2007 ( $p = 0,00$ ). En 2003, la tasa de mortalidad infantil fue de 22,9 ‰, en 2007 fue 12,9 ‰. **CONCLUSIÓN:** Ambas estrategias tuvieron resultados positivos según el objetivo buscado, aunque la mejora de los servicios neonatales de alta complejidad mostró un impacto más significativo.

**ABSTRACT.** In 2003, the infant mortality rate in Tucumán was one of the highest in the country. In 2004, two strategies were implemented in order to reduce it: Strengthening the first level of care and optimization of tertiary neonatal care. **OBJECTIVE:** To evaluate the impact on the infant mortality of both strategies after 4 years of implementation. **METHOD:** The changes of three indicators were compared between 2003 and 2007 and by 4-years periods 2000-03 and 2004-07: 1) Proportion of newborns by birthweight interval of total live births in the period in order to assess the strengthening of prenatal controls; 2) Changes in post-neonatal mortality rate, to estimate the effect of strengthening the healthy child controls; 3) Proportion of child deaths by birthweight interval of total live births in that interval in the period to measure the effect of improving the high complexity neonatal care services. The statistical analysis was performed with  $\chi^2$  and segmented regression. **RESULTS:** The proportion of infants with less than 1,500 g fell from 1.33% in 2003 to 1.26% in 2007 ( $p = 0.44$ ). The post-neonatal mortality rate fell from 6.4 ‰ in 2003 to 3.8 ‰ in 2007. The proportion of dead children in the range of less than 1,500 g was reduced from 91.30% in 2003 to 46.40% in 2007 ( $p = 0.00$ ). The infant mortality rate was 22.9 ‰ in 2003 and 12.9 ‰ in 2007. **CONCLUSION:** Both strategies had a positive result in accordance to their objectives, although the improvement of tertiary care services showed a more significant impact.

**PALABRAS CLAVE:** Mortalidad infantil – Mortalidad neonatal – Calidad de la atención de salud – Atención primaria de la salud

**KEY WORDS:** Infant Mortality - Neonatal mortality - Quality of health care - Primary health care

\* Ministerio de Salud Pública, Tucumán, Argentina  
 \*\* Sistema Provincial de Salud, Tucumán, Argentina  
 \*\*\* Servicio de Neonatología del Hospital Nacional de Pediatría "Dr. Juan P. Garrahan"

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO:**  
 Ninguna

**FECHA DE ENVÍO:** 29 de octubre de 2009  
**FECHA DE APROBACIÓN:** 29 de diciembre de 2009

**CORRESPONDENCIA A:**  
 Pablo Yedlin.  
 E-mail: mas@tucuman.gov.ar

### INTRODUCCIÓN

La mortalidad de los niños menores de un año es un marcador representativo de la situación socio-económico-cultural y de la calidad de atención de los sistemas de salud de una región o jurisdicción. Los países desarrollados muestran tasas de mortalidad infantil (TMI) muy bajas, mientras que, salvo excepciones como Chile, Cuba y Costa Rica, los países en desarrollo no han logrado reducir sus tasas a niveles aceptables.

Considerando la diferencia de causas y estrategias de control, la mortalidad infantil se divide en sus componentes neonatal (0 a 28 días de vida) y posneonatal (29 a 364 días de vida), con una contribución que varía entre países. En aquellos que

presentan TMI muy elevadas (por ejemplo, Haití y África subsahariana), las muertes neonatales no suelen superar el 20 % del total. En estos casos, la carencia de agua potable, educación y de acceso a servicios de salud básicos y a inmunizaciones, y las infecciones como tuberculosis, malaria y HIV/SIDA, son los principales factores determinantes de la mortalidad infantil. En cambio, en países con TMI intermedias, la mortalidad neonatal contribuye con la mitad de aquellas.<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup> A su vez, la prematuridad y el bajo peso al nacer intervienen, directa o indirectamente, en el 65 % de las muertes neonatales. El resto se relaciona principalmente a malformaciones congénitas.

En la literatura médica se ha discutido cuál es la estrategia apropiada para reducir las muertes infantiles. Una posición sostiene que la prioridad es fortalecer la atención primaria de la salud, la otra propone como abordaje principal a la optimización de los servicios neonatales de alta complejidad.<sup>10,11,12,13,14,15,16,17,18,19</sup> De Sarasqueta<sup>20</sup>, por ejemplo, señala que, aún en países con buen seguimiento del embarazo, la proporción de nacimientos prematuros con bajo peso no disminuye significativamente y que, por lo tanto, es indispensable la mejora de las unidades de cuidado intensivo neonatal. Además, aunque la incidencia de malformaciones congénitas sea constante en la población, esta estrategia mejora la sobrevivencia de los niños que las sufren.

En 2002, la TMI en la provincia de Tucumán era de 24,3 ‰ y estaba compuesta en un 78 % por muertes neonatales. Esta tasa era una de las más altas del país, con valores relativamente estables en la década anterior. A fines de 2003, un nuevo equipo de gestión se propuso reducir la mortalidad infantil en la provincia. Considerando la elevada participación de la mortalidad neonatal, una estrategia debía ser la implementación de mejoras en la atención neonatal de alta complejidad, con la concepción de que la atención primaria que un neonato inmaduro de bajo peso necesita es un servicio de alta complejidad. Otra estrategia necesaria era fortalecer el primer nivel de atención, con los objetivos de disminuir la incidencia de prematuridad y bajo peso con un control prenatal adecuado, proveer una atención apropiada del parto en función de la categorización oportuna del riesgo y prevenir las muertes posneonatales a través de un control integral del niño sano. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el impacto logrado con estas estrategias sobre la mortalidad infantil. El objetivo secundario fue describir el proceso de diagnóstico de situación previo que sirvió de fundamento a la intervención.

## MÉTODO

El presente trabajo describe y analiza dos estrategias de intervención sanitaria para reducir la mortalidad infantil, llevadas a cabo en la provincia de Tucumán entre 2004 y 2007. Al inicio de 2004 se realizó un diagnóstico de situación de los servicios de atención de la embarazada, el parto y el recién nacido para detectar las falencias del sistema que conducían a una elevada TMI. Para la evaluación del servicio de neonatología del Instituto de Maternidad, se usaron guías propuestas por la Sociedad Argentina de Pediatría y el Ministerio de Salud de la Nación.<sup>21,22</sup> Ambas guías constan de una serie de preguntas de respuesta categórica que permiten definir un porcentaje

de cumplimiento de los requisitos de infraestructura, equipamiento, recursos humanos, servicios complementarios y de funcionamiento y organización.

Luego del diagnóstico, se planificaron dos estrategias de intervención. La primera, focalizada en los servicios de primer nivel de atención, permitiría disminuir la mortalidad infantil por medio de tres mecanismos: a) reducción de los nacimientos pretérminos de bajo peso, a través de un control prenatal adecuado; b) detección de embarazos de riesgo con derivación oportuna al nivel correspondiente; y c) prevención de muertes posneonatales por medio del seguimiento integral del niño. La otra estrategia planteada fue la optimización de los servicios neonatales de alta complejidad para incrementar la supervivencia de los recién nacidos que la requieren.

Ambas estrategias se implementaron a través de un conjunto de acciones. Para el análisis se usaron estadísticas nacionales de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación y las estadísticas del Instituto de Maternidad.

En función de los objetivos y el modo diferente de afectar la mortalidad infantil, se plantearon tres indicadores de eficacia para las estrategias desarrolladas: 1) el efecto del fortalecimiento del control prenatal se midió con la proporción de nacidos vivos en cada intervalo de peso del total de nacidos vivos en el periodo; 2) el impacto de la mejora en la atención pediátrica en el primer nivel se estimó con la evolución de la tasa de mortalidad posneonatal; y 3) el resultado de la optimización de los servicios neonatales de alta complejidad se evaluó con la proporción de niños fallecidos según intervalo de peso al nacer del total de nacidos vivos en ese intervalo en el periodo (mortalidad específica por peso). Se compararon los datos de 2003 con los de 2007 (antes y después de la implementación del plan) y los promedios de los cuatrienios 2000-2003 y 2004-2007, para controlar las variaciones anuales. Las limitaciones de los indicadores elegidos se comentan en la Discusión.

El análisis estadístico se hizo con la prueba de  $\chi^2$ , considerándose significativa una  $p \leq 0,05$ . El efecto de la intervención sobre la proporción de recién nacidos vivos de menos de 1.500 g de peso se evaluó, además, como el cambio en la media o en la pendiente de la serie temporal interrumpida con la evolución 2000 a 2007, considerando como punto de interrupción al año 2004, momento de implementación de la intervención. Para el cambio en la pendiente de la serie temporal se usó la técnica de regresión segmentada, con la construcción de una variable para representar cada periodo (2000-03 y 2004-07), expresada como el odds ratio (logaritmo de coeficiente beta) asociado a cada variable, estimado mediante regresión logística.<sup>23,24</sup>

## RESULTADOS

### DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN

La atención pública del parto y el neonato estaba centralizada en el Instituto de Maternidad y Ginecología "Nuestra Señora de las Mercedes", localizado en la capital provincial, en donde se realizaban unos 12.000 partos anuales; es decir, más de un tercio del total provincial y con un exceso de demanda del

75 % por encima de su capacidad de atención. Aproximadamente dos tercios de las muertes infantiles provinciales ocurrían en esta institución. La evaluación del servicio de neonatología de la Maternidad arrojó los siguientes resultados:

- La capacidad de internación era de 93 plazas totales, 32 de las cuales pertenecían a terapia intensiva. Entre 1998 y 2002 se registró un incremento sostenido de 100 internaciones por año y, en 2003, la cantidad de egresos era ya cercana a 3.000 pacientes. Cuando la capacidad se saturaba, hasta 12 niños podían derivarse a centros privados. La planta física cumplía sólo con un 64,4 % de lo aconsejado por las guías antes mencionadas.
- El equipamiento de todo el servicio alcanzaba el 59,4% de lo recomendado y el de la terapia neonatal llegaba apenas al 27% de lo estipulado.
- El recurso humano presentaba un déficit de médicos del 35,7 % y de enfermeros del 44,4 %. Sólo el 24 % de los enfermeros eran universitarios. La situación laboral de parte del personal era precaria y faltaban también asistentes sociales, psicólogos, administrativos y mucamas.

Muy pocos neonatos de bajo peso sobrevivían en estas condiciones. En 2002 sobrevivió sólo un 39 % de los neonatos entre 1.000 y 1.499 gramos y ninguno de menos de 1.000 gramos.

Debido a la carencia de otros servicios de alta complejidad, todos los neonatos prematuros de bajo peso o deprimidos debían ser trasladados al Instituto, en ambulancias para adultos y con médicos sin capacitación. El 19 % de los recién nacidos derivados al Instituto fallecía.

El control de embarazos en la red de servicios también era ineficiente: durante 2003, sólo el 28 % de las parturientas atendidas en el Instituto de Maternidad registraba los cinco controles recomendados, mientras que el 23,3 % no tenía ningún control.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS

La estrategia de mejora de los servicios neonatales de alta complejidad fue planificada con las siguientes cuatro acciones:

1. Plan de mejora del servicio de neonatología del Instituto de Maternidad: este plan incluyó adquisición de equipamiento, incorporación de recurso humano y capacitación en terreno en convenio con el Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". También se contrataron efectores privados para la derivación de pacientes en casos de saturación del servicio.

2. Creación de un servicio neonatal de alta complejidad en el sur de la provincia: el Hospital de Concepción ya contaba con equipo de guardia especializado, recepción neonatal adecuada, sangre segura, anestesistas y quirófanos disponibles. El nuevo servicio empezó a funcionar en 2005 con 14 plazas totalmente equipadas y recurso humano especializado. En 2007 se realizó una capacitación en terreno en conjunto con los hospitales Garrahan y Posadas.

3. Creación de una unidad de traslado neonatal de alta complejidad, con un equipo de guardia permanente compuesto por neonatólogo, enfermera neonatal y chofer capacitado también para administrar oxigenoterapia y reanimación. El neonatólogo

instruye al médico derivador sobre las medidas de sostén hasta que arriba al lugar, y luego estabiliza y traslada al neonato en las mejores condiciones posibles.

4. Creación de una unidad de traslado de embarazadas de alto riesgo con médico y enfermera obstétrica, sangre segura y equipamiento para atención del parto.

La estrategia de fortalecimiento del primer nivel de atención fue planteada con tres acciones:

1. Plan de fortalecimiento de la red provincial de servicios: en 2005 se comenzó a estructurar la red de servicios públicos de salud por niveles de complejidad, con acceso desde el primer nivel de atención. Se creó la Dirección General de la Red de Servicios y se refaccionaron 200 centros de Atención Primaria. Con el programa "Remediar" del Ministerio de Salud nacional y con aportes locales, se aseguró la provisión de medicamentos esenciales para tratar el 80% de las consultas más frecuentes. Paralelamente, se incorporó el recurso humano necesario para cubrir este crecimiento de los servicios, con la capacitación de 500 agentes socio-sanitarios y la profesionalización de 150 enfermeras.

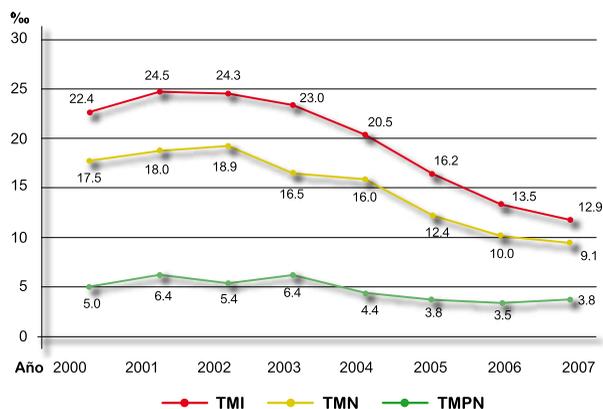
2. Programa "Nacimiento": para resolver la saturación de la capacidad de la Maternidad, se creó un programa basado en contratos con efectores privados de la provincia para la atención de 5.000 partos con un valor modulado. Las embarazadas de bajo riesgo y sin cobertura de obra social, que hubieran realizado por lo menos cinco controles de su embarazo en Centros de Atención Primaria, recibían una tarjeta de identificación hacia la semana de gestación 38 para acceder sin costo a la atención de su parto en el sanatorio más cercano a su domicilio.

3. Plan de incentivos para la captación temprana y el control del embarazo: este plan se llevó a cabo en el marco del plan nacional "Nacer", destinado a mejorar la atención de la población sin cobertura social compuesta por embarazadas, puérperas y niños y niñas hasta seis años. El mecanismo de gestión es un subsidio a las prestaciones que reciben los beneficiarios y que relaciona parte del financiamiento a la demanda, al cumplimiento de metas y a la calidad de la prestación del servicio, con monitoreo periódico de efectores a través de indicadores y metas. El plan generó un circuito de información nominalizada y georeferenciada que permite saber quiénes se atienden en el sistema, en qué centros, las prestaciones efectuadas, el esquema de inmunizaciones y la evolución de talla y peso de los niños, y otros datos de salud.

#### EVALUACIÓN DE RESULTADO DE LAS ACCIONES

A partir de las intervenciones realizadas en Tucumán durante el cuatrienio 2004-2007, la TMI bajó desde 24,3 ‰ en 2002 a 12,9 ‰ en 2007, principalmente a expensas de su componente neonatal (ver Gráfico 1). Paralelamente, la TMI total país también registró un descenso, pero muy inferior al provincial (16,8 ‰ en 2002 a 13,3 ‰ en 2007).

Luego de la implementación de las mejoras en el servicio de neonatología de la Maternidad, se registró un descenso significativo y sostenido entre 2004 y 2007 en el número de recién nacidos fallecidos en dicho servicio: 389 casos en 2004, 283 en 2005, 157 en 2006 y 151 en 2007.



**GRÁFICO 1.** Evolución de las tasas de mortalidad infantil (TMI), neonatal (TMN) y posneonatal (TMPN) en la provincia de Tucumán en el periodo 2000 – 2007. Fuente: Dirección de Estadísticas e Información de Salud. Ministerio de Salud de la Nación.

En el intervalo de 1.000 a 1.499 gramos, el porcentaje de sobrevivientes se incrementó de 39 % en 2002 a 86 % en 2007 (ver Gráfico 2).

La Unidad de Traslado Neonatal, instalada en 2005, transportó 1.749 neonatos entre ese año y 2007, principalmente hacia el Instituto de Maternidad. La proporción del 19 % de neonatos trasladados que habían fallecido en 2002 se redujo al 0,45 % (3 casos) en 2007.

El servicio de neonatología del Hospital de Concepción incrementó el número de pacientes atendidos de 279 en 2005 a 442 en 2007, mientras que el número de partos asistidos aumentó de 2.539 en 2004 a 2.911 en 2007. El porcentaje de recién nacidos fallecidos en 2007 fue de 0,82 %. La necesidad de derivación de la región sur se redujo a pacientes con malformaciones complejas y a situaciones de saturación de la capacidad local.

La implementación del Programa “Nacimiento” alivió el funcionamiento de la Maternidad, mejoró el control del embarazo y fortaleció el desempeño de los efectores privados. En este programa se atendieron 9.000 partos y no se registró ninguna muerte materna ni infantil.

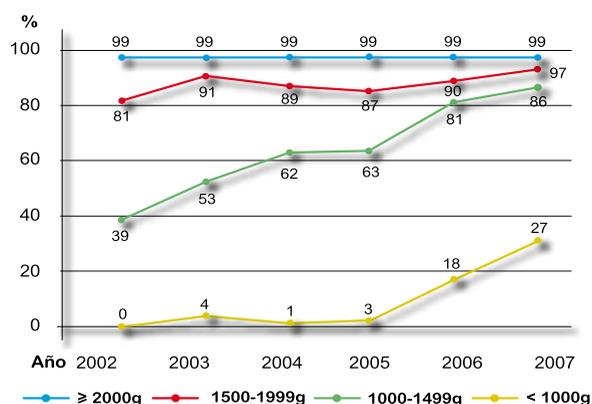
Como resultado del plan de incentivo para la captación temprana y el control del embarazo, mejoró la calidad y la cantidad de los controles prenatales en la red pública de servicios. El porcentaje de embarazadas sin control de embarazo bajó al 5 % en 2007 y el de las que tenían los cinco controles recomendados ascendió al 54 %.

En la unidad de traslado de embarazadas de alto riesgo se transportaron 512 embarazadas en 2006 y 610 en 2007. No se registraron defunciones entre las pacientes trasladadas.

#### EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS

Los datos del total provincial y local del Instituto de Maternidad pueden verse en la Tabla 1.

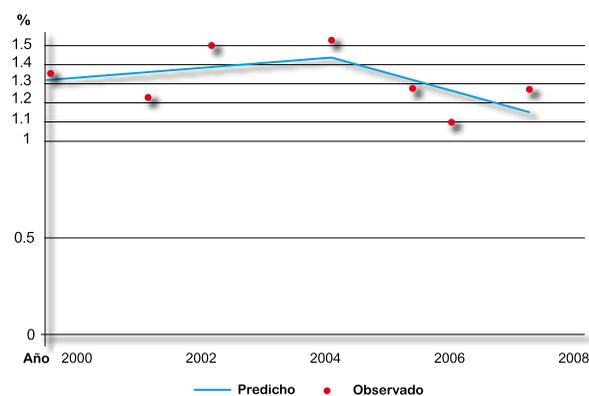
Se observó un descenso tanto en el porcentaje de niños nacidos con peso menor a 1.500 g. como en el porcentaje de niños menores de un año fallecidos por intervalo de peso al nacer. En 2003 habían nacido 403 niños en la provincia



**GRÁFICO 2.** Evolución de la proporción de recién nacidos sobrevivientes según peso al nacer en el servicio de neonatología del Instituto de Maternidad de Tucumán en el periodo 2002 – 2007. Fuente: Estadísticas Instituto de Maternidad.

con menos de 1.500 g. (1,33 % del total de nacidos vivos), mientras que en 2007 se registraron 362 nacimientos en ese intervalo de peso (1,26 %). Esta diferencia no resultó significativa con  $\chi^2$  ( $p = 0,44$ ). Sin embargo, el análisis de la proporción de nacimientos en ese rango de peso a lo largo del tiempo del estudio mediante regresión logística segmentada muestra que el odds ratio asociado al periodo preintervención fue de 1,02 (IC95%: 0,99-1,05), lo cual indica que no se observó un cambio significativo en la proporción de nacidos vivos de 1.500 gramos a lo largo de ese periodo. En cambio, el odds ratio asociado al periodo post-intervención fue de 0.93 (IC 95%: 0.89-0.97), indicando que hubo una reducción sostenida a lo largo del segundo periodo. En el Gráfico 3 se muestran los porcentajes observados y predichos de neonatos de menos de 1.500 gramos a partir del modelo ajustado con respecto al tiempo. Se observa un cambio de tendencia a partir de 2004 con una pendiente descendente de baja magnitud.

En los intervalos de pesos mayores a 1.500 g, hubo un aumento en el número de nacimientos, lo cual refleja el traslado hacia esos intervalos de los neonatos que hubieran nacido con menor peso si no se hubieran mejorado los servicios de atención primaria. En los datos locales de la maternidad provincial es donde se nota con mayor intensidad



**GRÁFICO 3:** Evolución del porcentaje de recién nacidos con peso menor a 1.500 g. del total de nacidos vivos.

**TABLA 1.** Nacidos vivos e infantes fallecidos por intervalo de peso (en gramos) al nacer total provincial y en el Instituto de Maternidad en el período 2000-2007 y promedios por cuatrienios 2000-2003 y 2004-2007. Fuente: Dirección de Estadísticas e Información de Salud. Ministerio de Salud de la Nación.

Lugar	Año	Total				< 1500				1500-1999				2000-2499				≥ 2500				Sin Espec		
		NV	NV	%1	IF	%2	NV	%1	IF	%2	NV	%1	IF	%2	NV	%1	IF	%2	NV	%1	IF	%2	NV	%1
	2000	29254	397	1,36	327	82,37	371	1,27	62	16,71	1175	4,02	38	3,23	26729	91,37	88	0,33	582	1,99				
	2001	27557	341	1,24	301	88,27	362	1,31	58	16,02	1116	4,05	34	3,05	24332	88,30	146	0,60	1406	5,10				
	2002	29921	448	1,50	384	85,71	420	1,40	73	17,38	1326	4,43	52	3,92	27129	90,67	139	0,51	598	2,00				
	2003	30217	403	1,33	368	91,30	411	1,36	57	13,90	1338	4,43	41	3,06	26923	89,10	140	0,52	1142	3,78				
<b>Total</b>	2004	29480	454	1,54	333	73,75	428	1,45	39	9,11	1264	4,29	33	2,61	26800	90,91	118	0,44	534	1,81				
	2005	28225	362	1,28	221	61,05	357	1,26	45	12,61	1169	4,14	27	2,31	25943	91,91	113	0,44	394	1,40				
<b>Provincial</b>	2006	26567	292	1,10	154	52,74	386	1,45	47	12,18	1098	4,13	22	2,00	24485	92,16	96	0,39	306	1,15				
	2007	28765	362	1,26	168	46,40	413	1,44	21	5,08	1414	4,91	28	1,98	26296	91,42	98	0,37	280	0,97				
	P1=	-	0,44	-	0,00	-	0,45	-	0,00	-	0,00	-	0,21	-	0,00	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-
	00-03	29237	397	1,36	345	86,90	391	1,33	63	16,11	1239	4,24	41	3,31	26278	89,88	128	0,49	932	3,19				
	04-07	28259	368	1,30	219	59,51	396	1,40	38	9,60	1236	4,37	28	2,27	25881	91,59	106	0,41	379	1,34				
	P=	-	0,58	-	0,00	-	0,53	-	0,02	-	0,43	-	0,19	-	0,00	-	0,26	-	-	-	-	-	-	-
	2000	11898	356	2,99	235	66,01	280	2,35	41	14,64	640	5,38	24	3,75	10622	89,28	68	0,64	-	-				
	2001	11095	352	3,17	311	88,35	296	2,67	52	17,57	606	5,46	49	8,09	9841	88,70	35	0,36	-	-				
	2002	11771	430	3,65	348	80,93	360	3,06	69	19,17	1010	8,58	29	2,87	9971	84,71	40	0,40	-	-				
	2003	10366	412	3,97	299	72,57	309	2,98	29	9,39	710	6,85	25	3,52	8935	86,20	63	0,71	-	-				
<b>Instituto</b>	2004	10425	386	3,70	275	71,24	263	2,52	28	10,65	648	6,22	29	4,48	9128	87,56	57	0,62	-	-				
	2005	9590	285	2,97	176	61,75	197	2,05	26	13,20	572	5,96	19	3,32	8536	89,01	62	0,73	-	-				
<b>Maternidad</b>	2006	9383	213	2,27	87	40,85	252	2,69	25	9,92	534	5,69	16	0,17	8584	89,35	29	0,35	-	-				
	2007	10166	237	2,33	90	37,97	256	2,52	7	2,73	699	6,88	17	2,43	8974	88,27	37	0,41	-	-				
	P1=	-	0,00	-	0,00	-	0,04	-	0,00	-	0,96	-	0,30	-	0,00	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-
	00-03	11283	388	3,44	298	76,80	311	2,76	48	15,43	742	6,57	32	4,31	9842	87,23	52	0,53	-	-				
	04-07	9891	280	2,83	157	56,07	242	2,45	22	9,09	613	6,20	20	3,26	8756	88,52	46	0,53	-	-				
	P=	-	0,01	-	0,00	-	0,17	-	0,01	-	0,27	-	0,29	-	0,00	-	0,95	-	-	-	-	-	-	-

NV: Nacidos vivos. IF: Infantes fallecidos

%1: porcentaje de recién nacidos vivos en el intervalo de peso del total de nacidos vivos en el periodo.

%2: porcentaje de infantes fallecidos en el intervalo de peso al nacer del total de nacidos vivos en el intervalo de peso en el periodo.

P1: valor p entre datos de 2003 y 2007

el efecto de la intervención. En este caso, la reducción del número de nacidos vivos en los dos intervalos de menos de 2.000 gramos resultó estadísticamente significativa con  $\chi^2$  ( $p = 0,01$ ). Aquí también se verificó el aumento en los porcentajes de nacimientos en los intervalos de mayor peso, aunque no así en los números totales, posiblemente debido a la descentralización de los partos que formó parte del plan de mejora de los servicios.

Las tasas de mortalidad posneonatal en el cuatrienio 2004-2007, aunque de manera oscilante, se ubicaron por debajo del 5 ‰, mientras que en el cuatrienio anterior permanecían arriba de ese valor (ver gráfico 1). En cambio, las tasas de mortalidad neonatal se redujeron de manera sostenida hasta la mitad durante el periodo de intervención. Sin embargo, la contribución a la TMI de cada componente no se modificó sustancialmente: la mortalidad neonatal representó el 72 % de la mortalidad infantil en 2003 y el 70 % en 2007.

La proporción de neonatos fallecidos en el intervalo de menos de 1.500 gramos, considerada un indicador de la optimización de los servicios neonatales de alta complejidad, se redujo del 91,30 % en 2003 al 46,40 % en 2007. En los promedios cuatrienales, el descenso fue también significativo aunque menos marcado, debido al efecto acumulativo: 86,90 % en el cuatrienio 2000-2003 y 59,51 % en promedio en el cuatrienio 2004-2007.

El descenso de muertes en este intervalo de peso fue muy similar en los datos obtenidos en el Instituto de Maternidad: la proporción también se redujo a la mitad entre 2003 y 2007, y fue menos marcado si se consideran los promedios cuatrienales (76,80 % en 2000-03 y 56,07 % en 2004-07). El descenso en la mortalidad entre ambos periodos considerados se verifica en todos los intervalos de peso, aun cuando en términos numéricos el efecto vaya diluyéndose a medida que aumenta el peso al nacer: con el análisis estadístico, las diferencias entre ambos periodos mostraron significación únicamente en los dos intervalos de menor peso, tanto en los totales provinciales como en los datos locales de la Maternidad.

Debe notarse que, paralelamente a la disminución de la mortalidad infantil, se verificó una paulatina mejora en el registro, medida por la disminución progresiva de los porcentajes de nacidos vivos sin especificar el peso en las estadísticas provinciales totales. Esta deficiencia se redujo a la mitad en cuatro años.

Si bien el siguiente dato no fue considerado como un indicador del efecto de la intervención, es ilustrativo mencionar que la tasa de mortalidad fetal total (cociente entre las defunciones fetales totales y el total de nacidos vivos y muertos por mil) en la provincia mostró también un descenso paulatino y sostenido desde el 25,6 ‰ en 2003 al 20,4 ‰ en 2007.

## DISCUSIÓN

Luego de cuatro años de una intervención intensiva e integrada sobre los servicios de atención del embarazo, el parto y los recién nacidos enfermos en la provincia de Tucumán, se observó un importante descenso de la TMI a la mitad del valor previo, y prácticamente desapareció la brecha que existía de manera

sostenida entre la tasa nacional y la provincial. Alrededor de 300 muertes infantiles se evitaron por año de intervención.

La mortalidad infantil de un país o región indica no sólo la calidad de los sistemas de salud sino también el estado de los determinantes socio-económicos de la salud. Durante el periodo estudiado, Argentina vivió una etapa de recuperación económica luego de una severa crisis y esto puede haber influido en los progresos obtenidos en Tucumán. Sin embargo, en el mismo periodo, la tasa nacional bajó sólo 3 puntos mientras que la provincial se redujo 10 puntos.

Los indicadores elegidos para la evaluación de impacto de las dos estrategias implementadas tienen limitaciones para la adjudicación de causalidad. En primer lugar, la disminución en el número de nacimientos pretérmino de bajo peso podría obedecer no solo a la implementación de una estrategia de control prenatal adecuada sino también a la intervención de otros factores que no han sido relevados en este estudio y que podrían haber operado concurrentemente con la implementación de las estrategias bajo análisis, tales como los cambios socio-económicos ocurridos durante el período estudiado, la implementación de programas específicos de salud reproductiva o del embarazo, un aumento de los tratamientos de fertilización asistida, cambios en la edad de las madres, un incremento de los intentos de abortos tardíos, etc. Por otra parte, considerando sólo los datos locales de la Maternidad, la apertura del servicio del Hospital de Concepción pudo haber incidido en la reducción de los casos en aquella.

En relación al efecto observado en este indicador a nivel provincial, su magnitud fue escasa como para demostrarlo con la prueba de comparación de proporciones. El uso de la técnica de regresión segmentada, si bien tampoco evidenció un cambio en el promedio de nacidos en el intervalo de peso luego de la intervención y por la misma razón, sí demostró una reducción progresiva de baja magnitud a través del tiempo en el período post-intervención (2004-2007). Sin embargo, debido a la brevedad de la serie analizada, tampoco se puede descartar que las modificaciones observadas en el segundo periodo correspondan a un ciclo de este indicador y no a una progresión.

Las tasas de mortalidad posneonatal también pudieron verse afectadas por los cambios socio-económicos en el periodo de intervención, como así también por la calidad de los servicios de internación pediátrica. Por otra parte, los cambios relacionados con mejoras en el primer nivel de atención podrían requerir un mayor plazo para expresarse con mayor intensidad.

En relación a la proporción de fallecidos por intervalo de peso, es menos probable que esta haya resultado afectada por variables de confusión, dado que la sobrevivencia de recién nacidos prematuros de bajo peso está directamente asociada a la calidad de los servicios neonatales.

Si bien la concentración de partos y de recién nacidos de riesgo en una sola maternidad puede haber afectado el resultado a nivel provincial de una intervención sobre ella, permite por otro lado demostrar el beneficio de la regionalización de los servicios de alta complejidad.

Otra limitación para la generalización de los resultados es la

calidad del registro provincial: el número de nacidos vivos con menos de 1.500 gramos registrados en la Maternidad en 2001 y 2003 supera el total provincial en el mismo intervalo. Esta inconsistencia se explica porque el número de recién nacidos sin especificar peso en el total provincial fue superior al habitual en esos dos años. Sin embargo, el porcentaje de registros sin peso especificado en las estadísticas provinciales mostró una considerable mejora en el segundo cuatrienio.

En el gráfico que muestra la evolución de la supervivencia de neonatos en el servicio neonatal de la Maternidad puede observarse que ya en 2003 se registra un incremento en la proporción de sobrevivientes, ocasionado por una serie de medidas tomadas preliminarmente en ese año. Por ejemplo, el reemplazo del proveedor de alimentación parenteral luego de descubrirse que esta venía contaminada y causaba una alta tasa de infecciones intranosocomiales, la compra inmediata de antibióticos y otros medicamentos esenciales que habitualmente faltaban en el servicio, la incorporación de un infectólogo al equipo y la implementación de estrictas normas de bioseguridad.

La implementación de una serie de reformas en todos los niveles de atención, la capacitación en terreno, la incorporación de nuevas tecnologías, el fortalecimiento de los

servicios en red y la mejora continua en la calidad del cuidado contribuyeron a reducir significativamente la MI en solamente cuatro años. Por estas razones, invertir en neonatología de alta complejidad o en primer nivel de atención no debe ser una disyuntiva para un gobierno. Los resultados de este estudio muestran que la estrategia para disminuir la mortalidad infantil debe ser integral.

Por último, las intervenciones descritas en este trabajo no implican olvidar aquellas otras que permiten mejorar la calidad de vida de la población, incluyendo la promoción de hábitos de vida saludables en materia sexual y reproductiva.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los directores y al personal del servicio de neonatología del Instituto de Maternidad, Hospital de Concepción, Red de Servicios, Primer Nivel de Atención y Unidad de Traslado Neonatal por su participación en las estrategias que permitieron la reducción de la mortalidad; como así también al Servicio de Neonatología del Hospital Garrahan y al CLAPS. Además, los Dres. Diana Fariña, Isabel Kurlat, Guillermo González Prieto, Manuel Lago, Oscar Ianovsky, Pedro Kremer y Jaime Lazovski, y los Lic. Julián Antman y Carlos Guevel hicieron invalorable aportes a este manuscrito.

**DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES:** Los autores fueron los responsables de la planificación y la ejecución de las estrategias evaluadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup> Zupan J. *Perinatal Mortality in Developing Countries*. The New England Journal of Medicine 2005, May 19; pp. 2047-2048.
- <sup>2</sup> Duke T, Willie L, Mgone JM. *The effect of introduction of minimal standards of neonatal care on in-hospital mortality*. PNG Med June 2000; 43(1-2):127-136.
- <sup>3</sup> Jones G, Steketee R, Black RE, Bhutta ZA, Morris SS, and the Bellagio Child Survival Study Group. *How many child deaths can we prevent this year?* Lancet 2003; 362(9377):65-71.
- <sup>4</sup> Victoria CG, Wagstaff A, Schellenberg JA, et al. *Applying an equity lens to child health and mortality: more of the same is not enough*. Lancet 2003, July 19; 362(Child Survival IV):233-241.
- <sup>5</sup> Lawn JE, Cousens S, Bhutta ZA, et al. *Why are 4 million newborn babies dying each year?* Lancet 2004, July 31; 364:399-341.
- <sup>6</sup> Moody B, Cisneros J, Vellani A, Bisceglione M. *Neonatal Survival Series*. Lancet 2005, April 02; 365(9466).
- <sup>7</sup> Lawn JE, Cousens S, Zupan J. *Neonatal Survival 1: 4 million neonatal deaths: When? Where? Why?* Lancet 2005, March 05; 365(9462):891-900.
- <sup>8</sup> Darmstadt GL, Bhutta ZA, Cousens S, Taghreed A, et al. *Neonatal Survival 2: Evidence-based, cost-effective interventions: how many newborn babies can we save?* Lancet 2005, March 03; 365(9463):977-988.
- <sup>9</sup> Knippenberg R, Lawn JE., Darmstadt GL, et al. *Neonatal Survival 3: Systematic scaling up of neonatal care in countries*. Lancet 2005, March 19; 365(9464):1087-1098.
- <sup>10</sup> Martínez J, Paul Vinod K, Bhutta ZA, et al. *Neonatal 4: a call for action*. Lancet 2005, March 26; 365:1189-1197.
- <sup>11</sup> Black RE, Morris SS, Bryce J. *Where and why are 10 million children dying every year?* Lancet 2003, June 28; 361(9370):2226-2234.
- <sup>12</sup> Barros FC, Victoria CG, Barros AJD, et al. *The challenge of reducing neonatal mortality in middle-income countries: findings from three Brazilian birth cohorts in 1982, 1993 and 2004*. Lancet 2005, March 05; 365(9462):847-854.
- <sup>13</sup> Main DM, Richardson D, Gabbe SG, Strong Sh, Weller SC. *Prospective*

*Evaluation of a Risk Scoring System for Predicting Preterm Delivery in Black Inner City Women*. Obstetrics & Gynecology 1987; 69(1):61-66.

<sup>14</sup> Bhutta ZA, Gupta I, De Silva H, et al. *Maternal and child health: in South Asia ready for change?* British Medical Journal 2004, April 03; 328(74463):816-819.

<sup>15</sup> Conde AA, Rosello JL, Belizian JM. *Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants*. The Cochrane Library, 2005 – Oxford; Issue 2.

<sup>16</sup> Chalumeau M, Salanave B, Bouvier-Colle MH, et al. *Risk factors for perinatal mortality in West Africa: a population-based study of 20.326 pregnancies*. Acta Paediatr 2000; 89:1115-1121.

<sup>17</sup> Heller G, Richardson DK, Schnell R, et al. *Are we regionalized enough? Early-neonatal deaths in low-risk births by the size of the delivery units in Hesse, Germany 1990-1999*. International Journal of Epidemiology 2002; 31:1061-1068.

<sup>18</sup> Phibbs CS. *Commentary: Does patient volume matter for low-risk deliveries?* International Journal of Epidemiology 2002; 31:1069-1070.

<sup>19</sup> Costello A, Osrin D, Manandhar D. *Reducing maternal and neonatal mortality in the poorest communities*. British Medical Journal 2004, November 13; 329(7475):1166-1168.

<sup>20</sup> De Sarasqueta P. *Mortalidad infantil por malformaciones congénitas y prematuridad en la Argentina: análisis de los criterios de reducibilidad*. Arch Argent Pediatr 2006; 104(2):153-158.

<sup>21</sup> Colombo E y col. *Guía de evaluación de servicios de neonatología*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría, 1999.

<sup>22</sup> Ministerio de Salud de la Nación. *Resolución 609/2004. Guía de evaluación de estructura de los servicios de neonatología con cuidados intensivos - Nivel III*. Dirección de Calidad de la Atención Médica. Ministerio de Salud de la Nación, 2004.

<sup>23</sup> Gillings D, Makuc D, Siegel E. *Analysis of interrupted time series mortality trends: An example to evaluate regionalized perinatal care*. AJPH January 1981; 71(1):38-46.

<sup>24</sup> Wagner AK, Soumerai SB, Zhang F, Ross-Degnan D. *Segmented Regression Analysis of Interrupted Time Series Studies in Medication Use Research*. J Clinical Pharmacy and Therapeutics. 2002;27:299-309