



*SIMPOSIO CESNI 30 ANIVERSARIO:  
NUTRICION INFANTIL HOY Y MAÑANA*



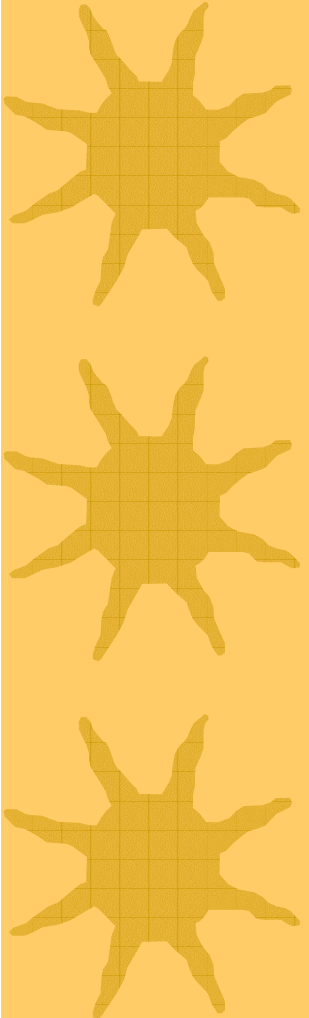
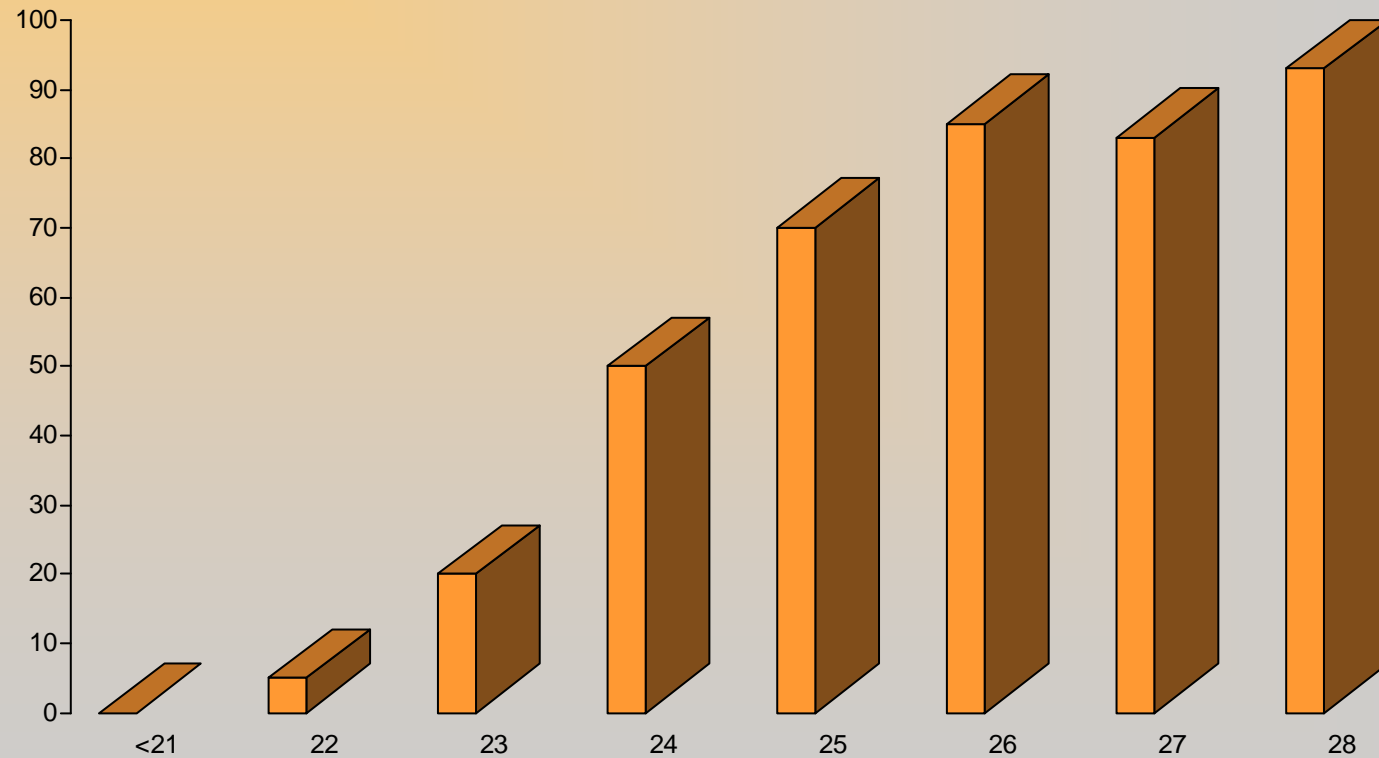
*Nutrición en terapia intensiva  
neonatal y pediátrica  
¿en qué estamos?*

*Claudio Solana*

*Agosto 2006*



# *Sobrevivencia neonatal por EG en USA* *en los '90* (Lorenz, Clin Perinatol 27:255, 2000)

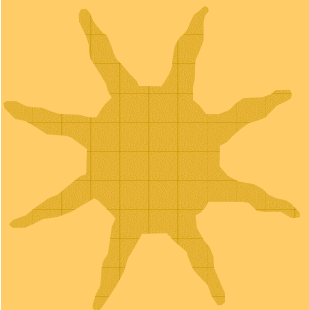
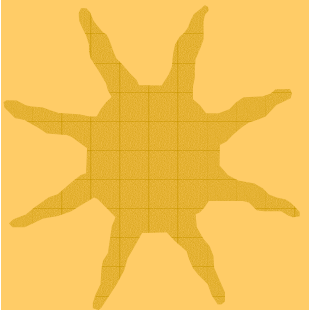
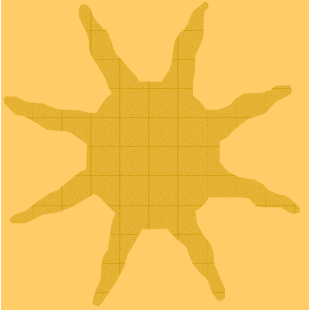




# Estadísticas Sardá 2004

**Tabla 8.** Sobrevida neonatal corregida según peso de nacimiento. HMIRS 2004.

Peso al nacimiento (g)	Nacidos vivos	Fallecidos	Derivados	Malformados e hidrops fallecidos	FIP (Fallecidos inmediatos al parto)	FIP no malformado	Fallecidos ≥ 29 días	% sobrevida neonatal corregida x malf. e hidrops	% sobrevida neonatal corregida por malf. hidrops y FIP no malf.	% sobrevida neonatal corregida ≥29 días
501-749	26	22		4	6	5	2	27,3	35,3	25,0
750-999	32	14		5	4	1		66,7	69,2	66,7
1.000-1.249	27	8		3	2	0		79,2	79,2	79,2
1.250-1.499	45	4		3	1	0	2	100,0	100,0	97,7
1.500-1.749	61	1		1	0	0		100,0	100,0	100,0
1.750-1.999	75	8		8	3	0	2	100,0	100,0	100,0
2.000-2.249	145	6		5	1	0		99,3	99,3	99,3
2.250-2.499	275	6		5	1	0	1	100,0	100,0	99,6
2.500-2.999	1.258	8		8	2	0		100,0	100,0	100,0
≥3.000	5.092	7		5	1	1	1	100,0	100,0	100,0
<b>Totales</b>	<b>7.036</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>99,6</b>		



# *El costo de la prematurez*

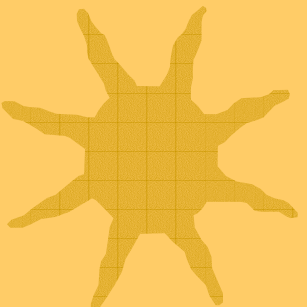
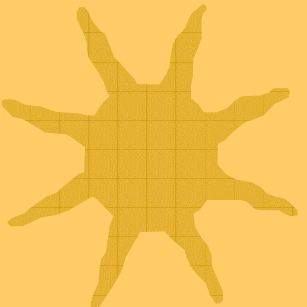
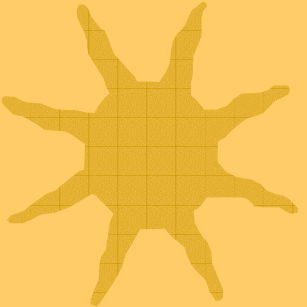




## *Morbilidad evaluable:*

---

- ★ Retraso en el crecimiento
- ★ Trastornos neuromotores
- ★ Déficits cognitivos
- ★ Déficits neurosensoriales
- ★ Patología respiratoria
- ★ Problemas sociales y vinculares
- ★ Fracaso escolar



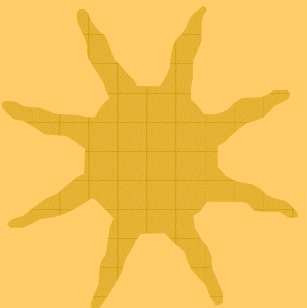
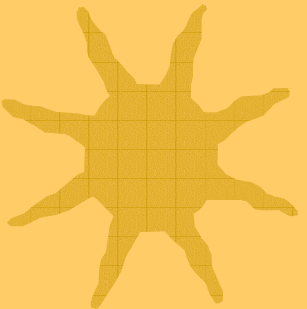
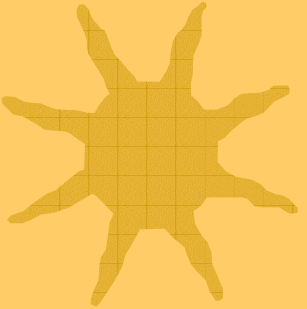


# *“Nutrición del RN Prematuro”*

---

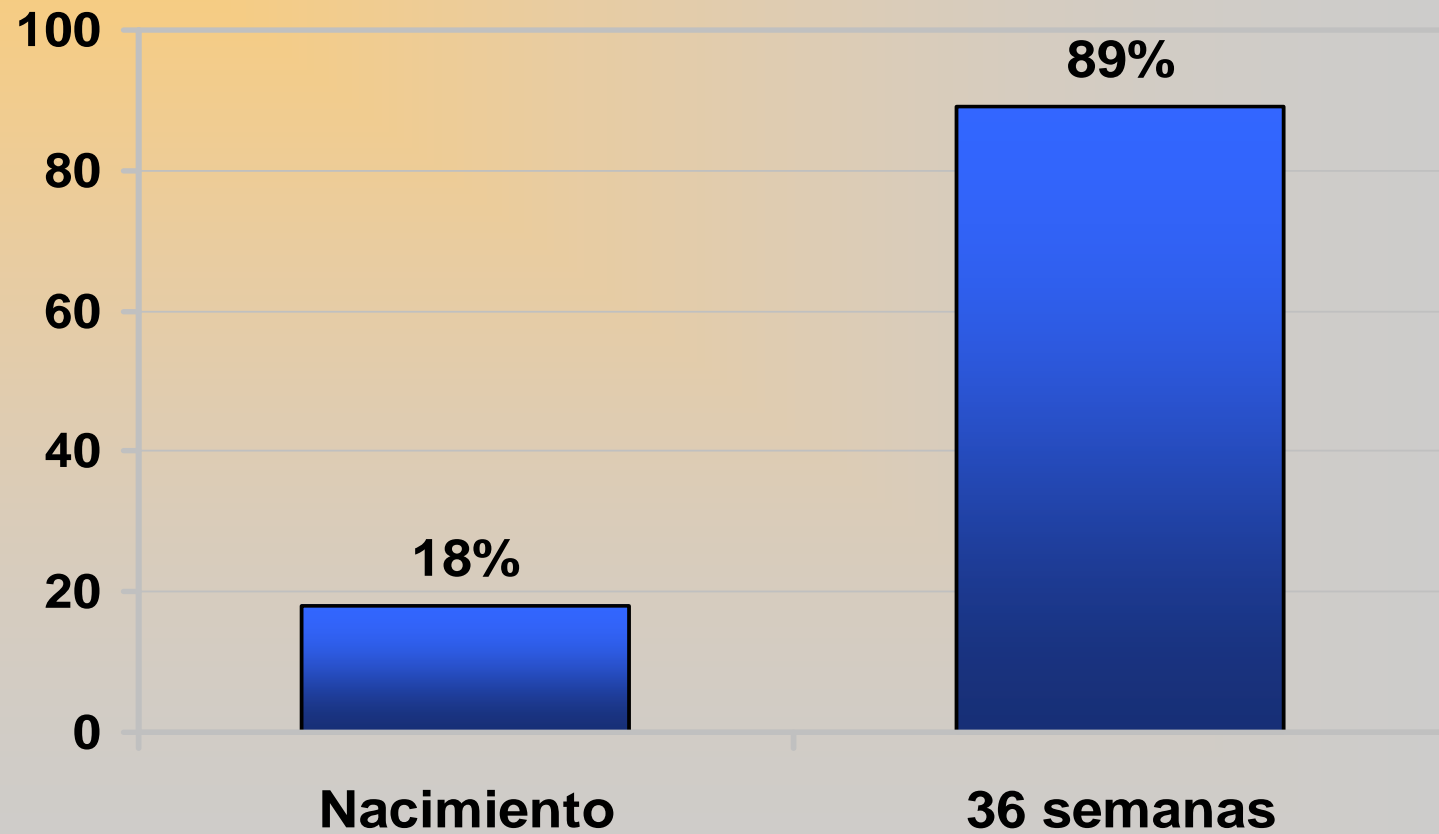
La nutrición en etapas tempranas de la vida puede influenciar a largo plazo:

- ★ Perfil lipídico
- ★ Tensión arterial
- ★ Composición corporal
- ★ Neurodesarrollo
- ★ Longevidad





## *Desnutrición Postnatal (<Pc 10)*



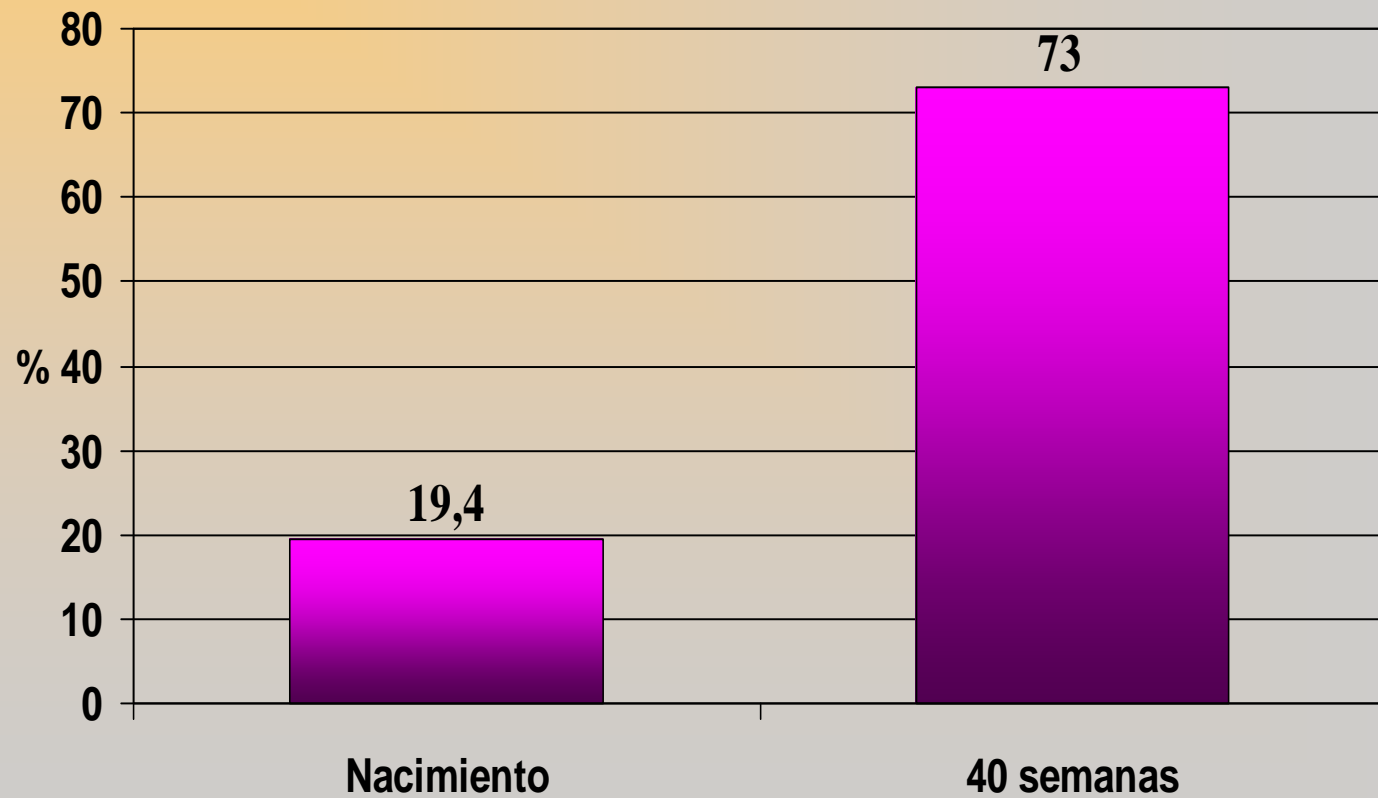
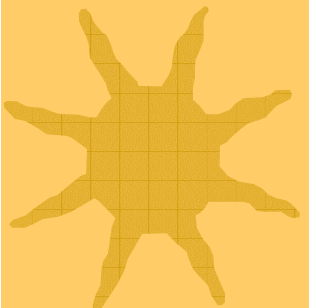
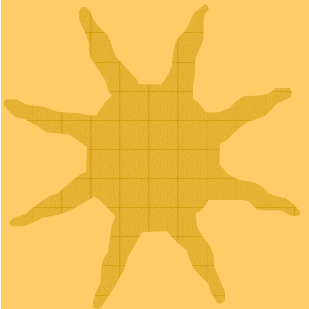
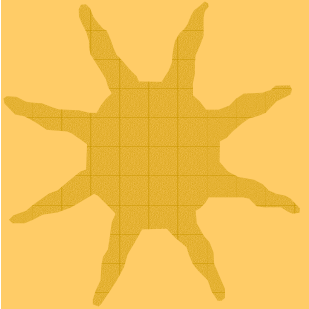
*DUSICK A y col. SEMINARS IN PERINATOLOGY 2003;27:302-310*





# *Desnutrición Postnatal: Peso < Pc 10*

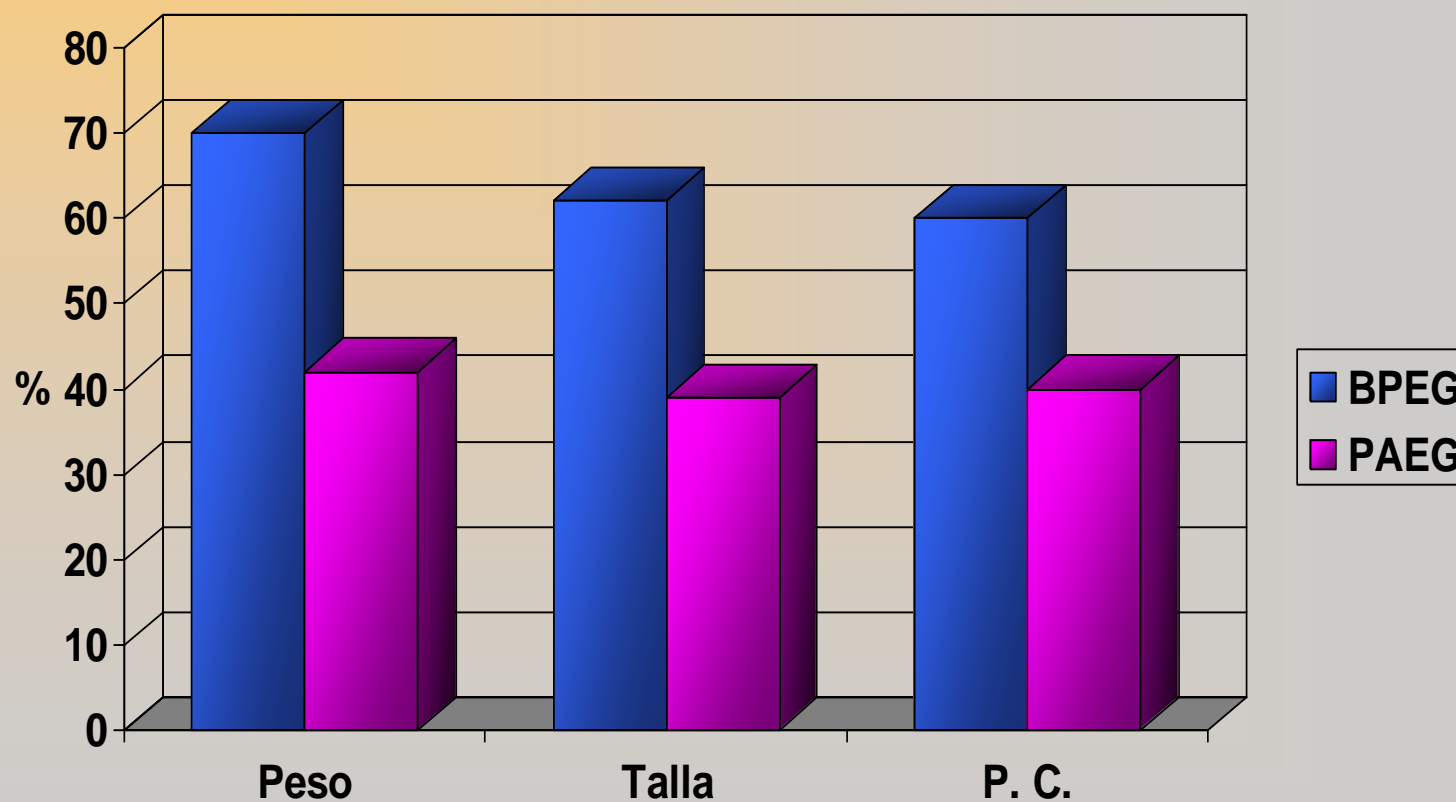
## *Sardá 2000 - 2002*



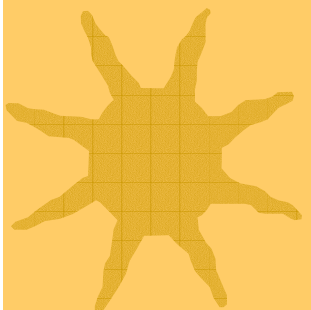
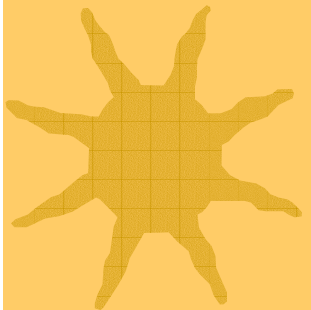
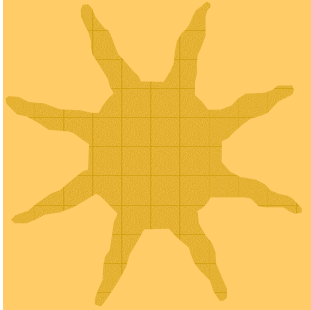




## *Desnutrición pre y postnatal: comparación a los 18m según PN*



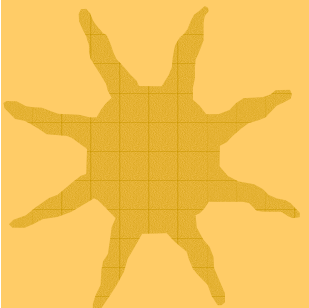
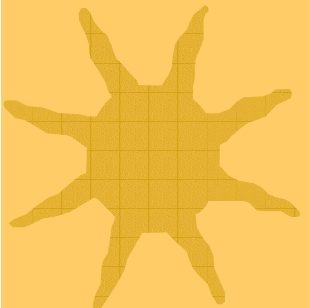
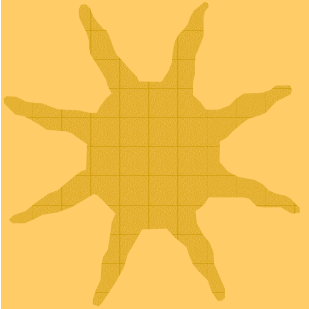
*DUSICK A y col. SEMINARS IN PERINATOLOGY 2003;27:302-310*



# *Desafíos en la Nutrición del RN Microprematuro*

---





## *“Desafíos en la Nutrición del RN Prematuro”*

---

- ★ **Lograr un crecimiento semejante al fetal**
- ★ **Prevenir la desnutrición postnatal**
- ★ **Evitar la enfermedad metabólica ósea**
- ★ **Obtener un neurodesarrollo adecuado**
- ★ **No provocar efectos adversos alejados**

# *“Desafíos en la Nutrición del RN Prematuro”*

---

## ★ Dificultades para una nutrición adecuada:

- ✓ **Diferencias entre nutrición fetal y neonatal**
- ✓ **Escasas reservas de glucógeno y grasa**
- ✓ **Inmadurez metabólica y enzimática**
- ✓ **Morbilidad asociada**
- ✓ **Intolerancia a la glucosa**
- ✓ **Limitación del aporte hídrico**
- ✓ **Vía enteral limitada**
- ✓ **Problemas relacionados con los accesos vasculares**

# *“Recomendaciones Nutricionales para el RN Prematuro”*

---

Proteínas: 2.9 - 4.0 g/kg/día (ESPGAN)

3.5 - 4.0 g/kg/día (AAP)

Energía: 110 - 165 kcal/kg/día (ESPGAN)

120 kcal/kg/día (AAP)



# “Requerimientos nutricionales del RN Prematuro”

## ★ *GLUCOSA:*

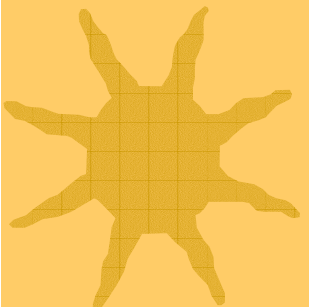
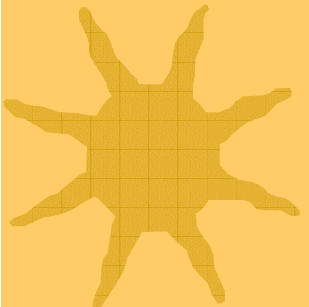
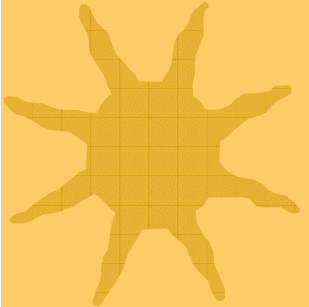
**Aporte de glucosa mínimo: 6 mg/k/minuto**

**Consumo cerebral: 8 mg/k/minuto**

**Aporte máximo: 12 a 13 mg/k/minuto**

**Aportes mayores:**

- > depósito de grasa
- > gasto energético
- > consumo de oxígeno
- > producción de CO<sub>2</sub>





# “*Requerimientos nutricionales del RN Prematuro*”

---

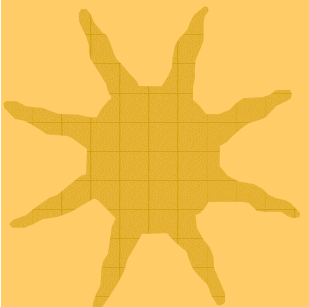
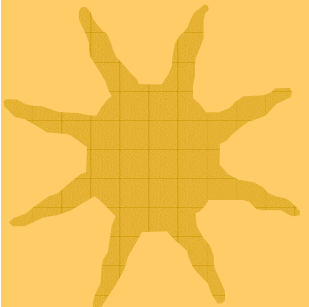
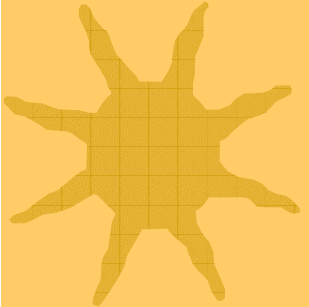
## ★ *LIPIDOS:*

Energía

Previenen el déficit de ácidos grasos esenciales

El déficit de ácido linoleico y linolénico se previene con 0,5 a 1 g de lípidos/día

Emulsión recomendada al 20% vs. 10%







# “Requerimientos nutricionales del RN Prematuro”

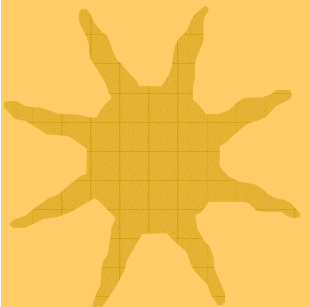
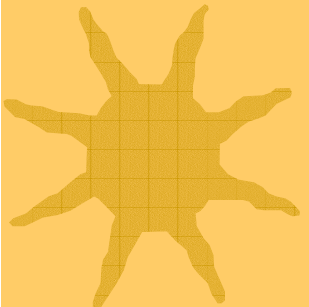
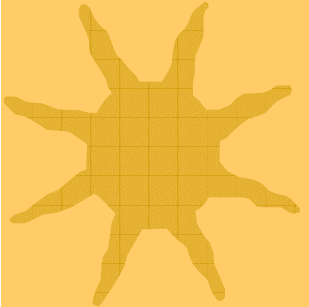
## ★ *PROTEINAS:*

**Evitar el consumo de proteínas estructurales**

**RNPT 26 s / 1000 g. cataboliza 1,6 g/día de proteínas, en 7 días = 11.2 g (13 % de su contenido corporal de proteínas)**

**Debiera haber acumulado 1,8 g/día. Acresión proteica esperada en 7 días = 12.6 g**

**En una semana tiene un déficit de proteínas del 27 % en relación al feto de la misma edad gestacional.**





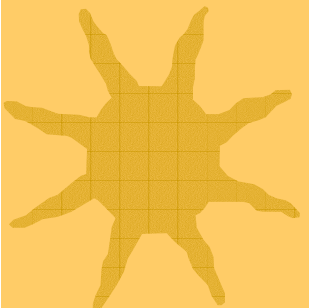
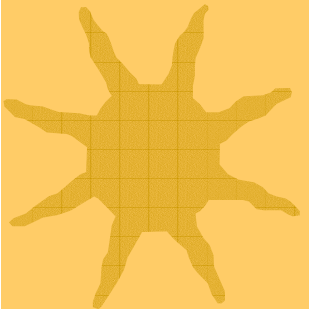
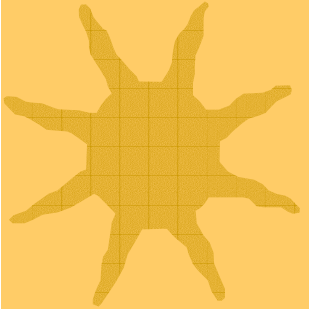
# *“Nutrición Enteral en el RN Prematuro”*

★ Alimentación enteral trófica:



**Es la administración de cantidades muy pequeñas de alimento, mientras que la principal vía de nutrición es la parenteral**

**Los volúmenes habituales son de 6 a 24 ml/k/día**



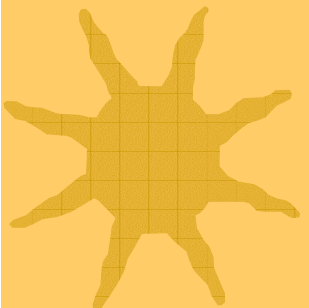
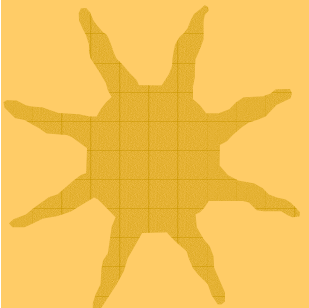
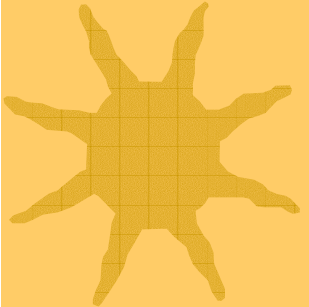


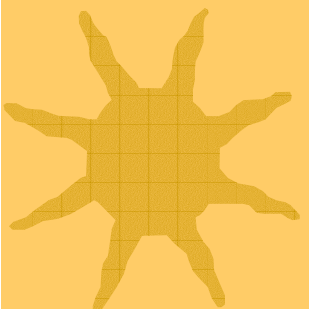
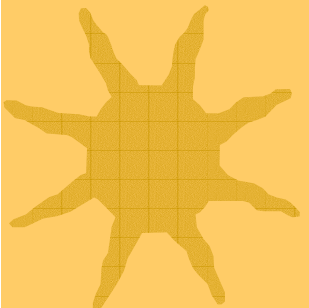
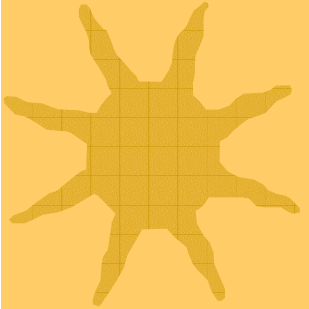
# *“Nutrición Enteral en el RN Prematuro”*

## ★ Alimentación enteral trófica:

### **Ventajas:**

- ✓ **Mayor ingreso calórico**
- ✓ **Mayor ganancia de peso**
- ✓ **Mayor perímetro cefálico**
- ✓ **Alimentación enteral completa mas precoz**
- ✓ **Menos días de NPT**
- ✓ **Menos episodios de sepsis**
- ✓ **Menos días de oxígeno suplementario**





## *“Fortificación de la leche humana del RN Prematuro”*

---

- ★ La leche de la propia madre es de elección para la alimentación del prematuro en la etapa de transición.
- ★ En la etapa de crecimiento debe ser fortificada (déficit de proteínas, calorías, Na, Ca, P, etc).

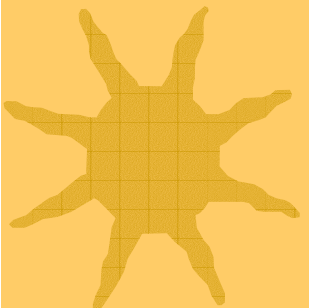
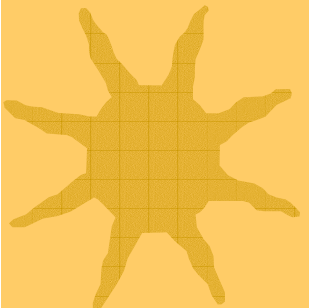
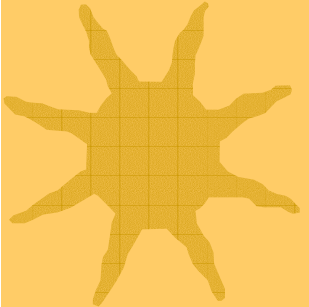


## *“Fortificación de la leche humana del RN Prematuro”*

---

- ★ **Los estudios a corto plazo (crecimiento y metabolismo) son promisorios.**
- ★ **Los estudios a largo plazo (neurodesarrollo) son escasos.**
- ★ **La eficacia de la fortificación es modesta.**

**Ziegler EE. Breast-milk fortification.  
*Acta Paediatr 2001;90:720***



A close-up, slightly blurred photograph of a newborn baby's face, showing the eyes, nose, and mouth. The baby has dark hair and is looking directly at the camera.

*“Finalmente: ¿Qué hacer?”*

★ Propuesta Nutricional para Recién Nacidos menores de 1500 g

**Early and aggressive nutritional strategy (parenteral and enteral) decreases postnatal growth failure in very low birth weight infants.**

**A Dinerstein, RM Nieto, CL Solana, GP Perez, LE Otheguy, AM Larguia**

**Journal of Perinatology 26, 436-442 (01 Jul 2006)**



## *“Protocolo Nutricional en Recién Nacidos menores de 1500 g”*

### ★ Objetivo:

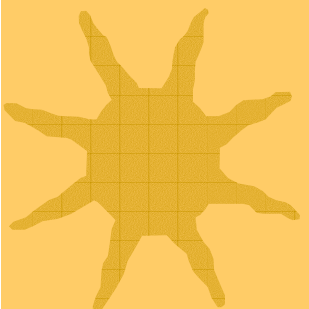
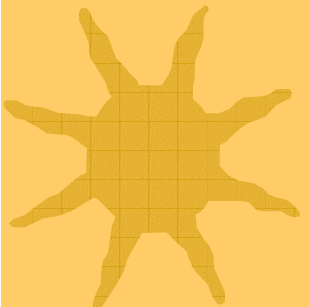
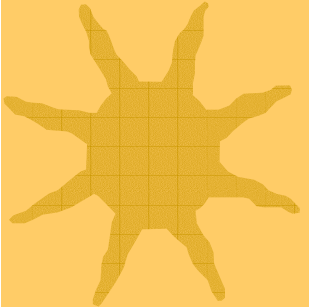
Implementar un programa nutricional precoz e intensivo, enteral y parenteral que cubra los requerimientos calóricos y proteicos según las recomendaciones actuales para reducir la desnutrición post natal.







# *“Protocolo Nutricional en Recién Nacidos menores de 1500 g”*



<b>Nutrición Parenteral</b>	<b>Inicial</b>	<b>Progresión</b>	<b>Máximo</b>
<b>Glucosa</b>	<b>6 mg/k/min</b>	<b>1 mg/k/min/día</b>	<b>13mg/k/min</b>
<b>Aminoácidos</b>	<b>1.5 g/k/día</b>	<b>0.5 g/k/día</b>	<b>4 g/k/día</b>
<b>Lípidos</b>	<b>0.5 g/k/día</b>	<b>1 g/k/día</b>	<b>3.5 g/k/día</b>



## *Nutrición Enteral - Maternidad Sarda*

---

Se comienza el primer día con *plan calostro*:

Día 1 10 ml/k/día c/4hs  
Día 2 15 ml/k/día c/3 hs  
Día 3 15 ml/k/día c/3hs

Desde el día 4 al 7 se aumentan los aportes 10 ml/k/día

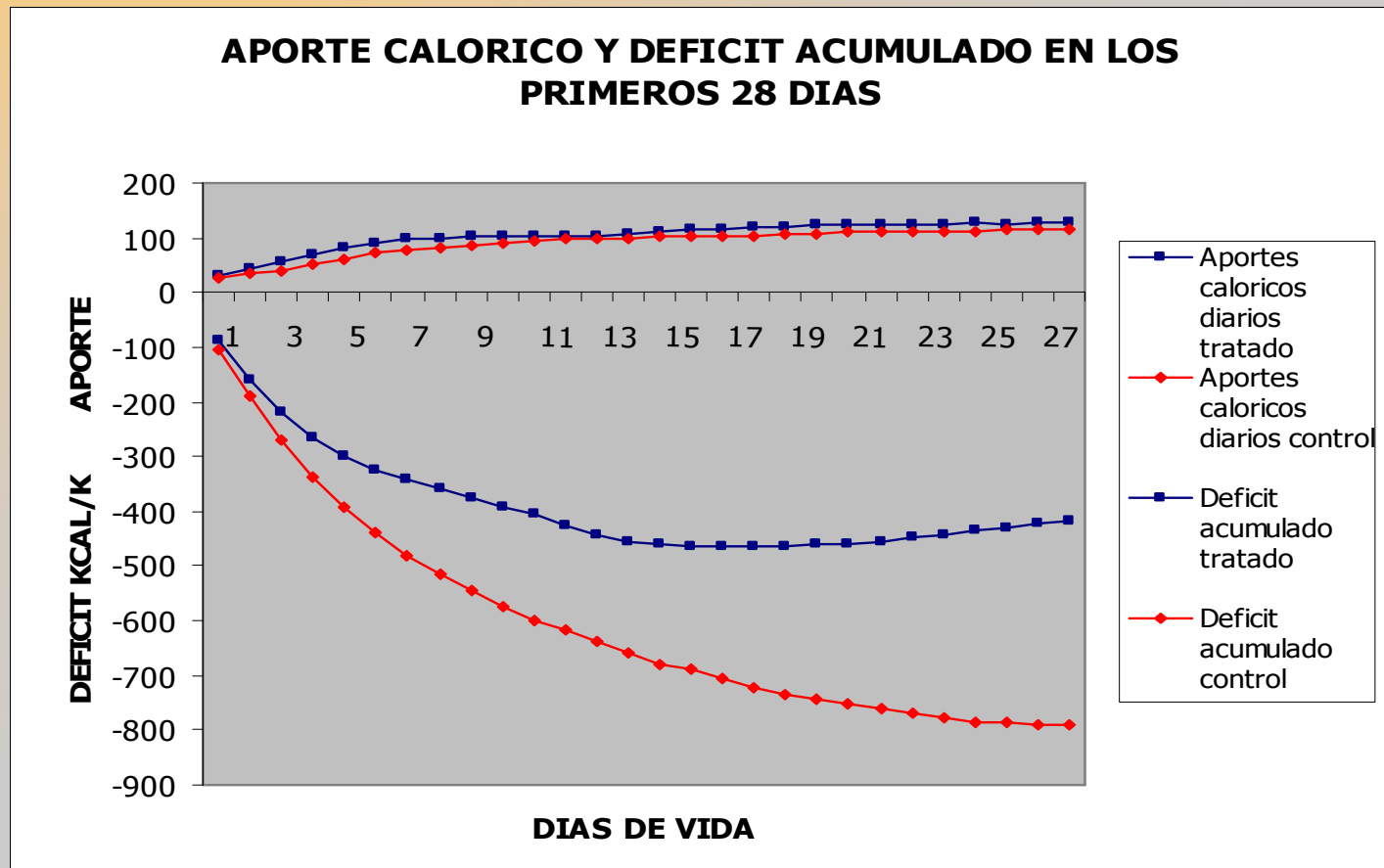
Día 4 25 ml/k/día  
Día 5 35 ml/k/día  
Día 6 45 ml/k/día  
Día 7 55 ml/k/día

Desde el día 8 en adelante se aumentan 15 a 20 ml/k/día



# “Protocolo Nutricional en Recién Nacidos menores de 1500 g”

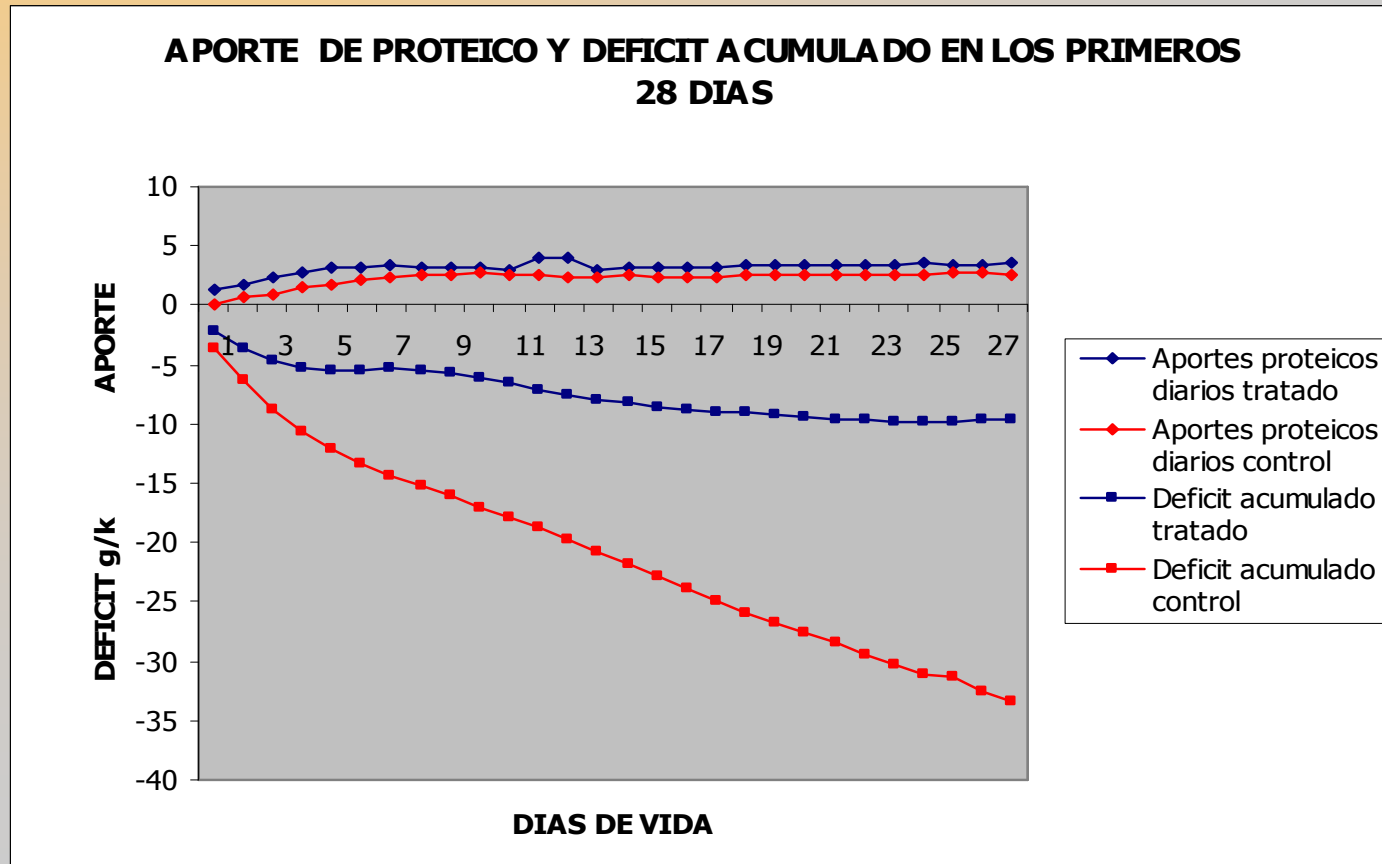
## ★ Resultados:





# “Protocolo Nutricional en Recién Nacidos menores de 1500 g”

## ★ Resultados:

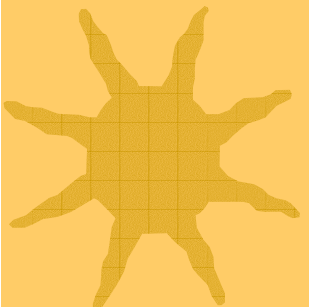
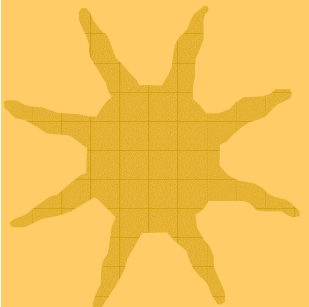
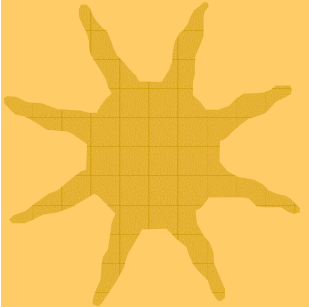




# *“Protocolo Nutricional en Recién Nacidos menores de 1500 g”*

## ★ Resultados:

VARIABLE	G. TRATADO			G. CONTROL			p.
	n	media	DS	n	media	DS	
Peso al nacimiento	124	1170	229	72	1199	213	NS
Peso a las 40 s	113	2980	573	64	2697	436	<.001
Score Z de peso al nacer	124	-0.37	1.29	72	-0.18	1.15	NS
Score Z de peso a las 40 S	113	-1.19	1.37	64	-1.87	1.05	<.001





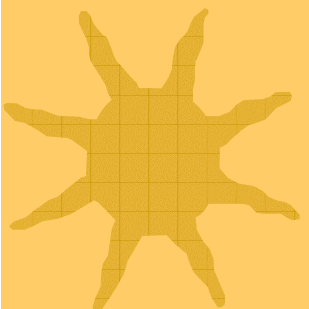
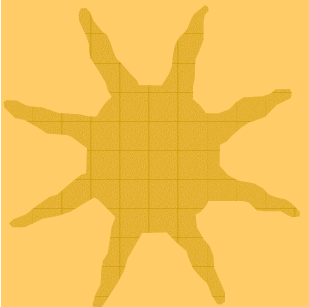
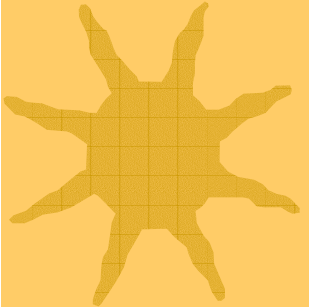
# *“Protocolo Nutricional en Recién Nacidos menores de 1500 g”*

## ★ Resultados:

G. TRATADO

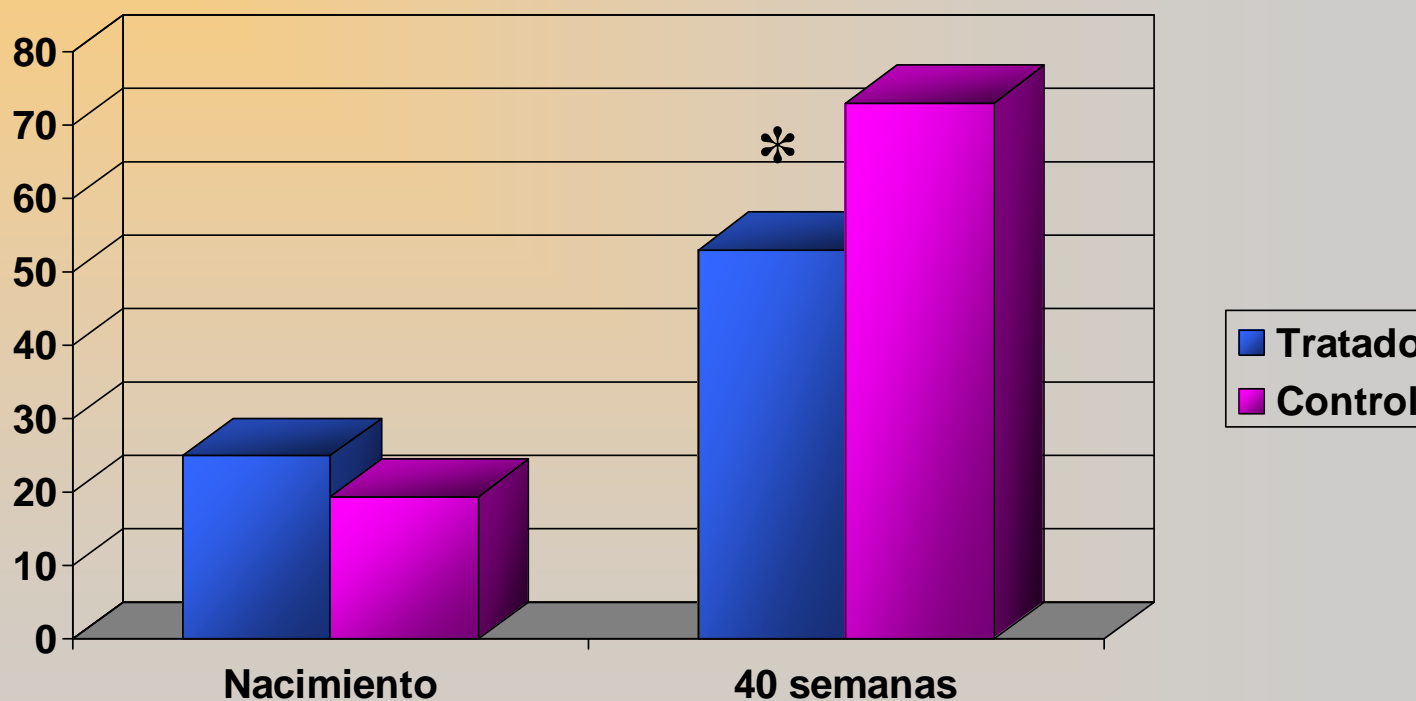
G. CONTROL

VARIABLE	n	media	DS	n	media	DS	p
PC (cm) al nacer	124	26.2	2.1	72	26.4	2	NS
PC (cm) a las 40 semanas	113	35.1	1.9	64	34.3	1.7	NS
Incremento del PC (cm) desde nac. a las 40 s	113	9.6		64	8.3		.04





## *Desnutrición Postnatal: Peso < Pc 10*

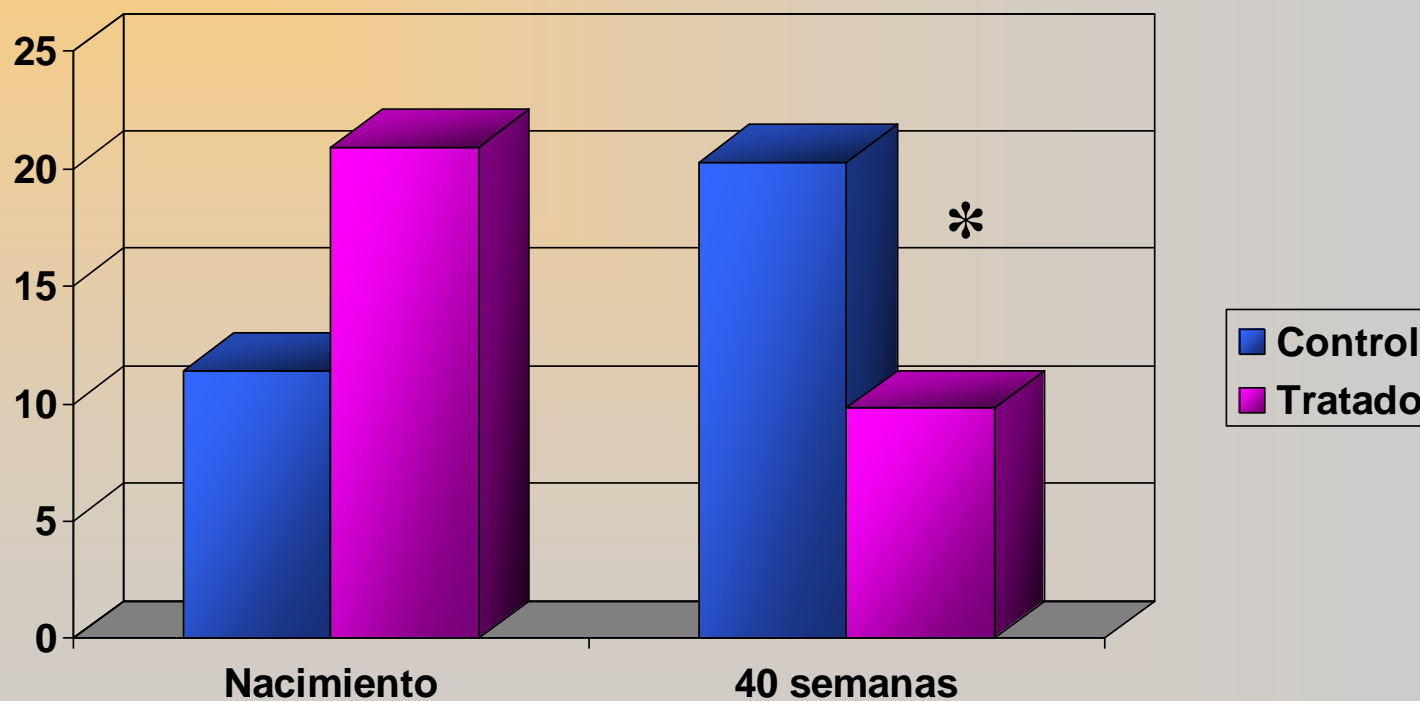


**BPEG al nacer: 19.4% en el grupo control y 25% en el grupo de estudio (NS). Al término: 73% en el grupo control y 53% en el grupo de estudio ( \* p = .016).**





## *Desnutrición Postnatal: PC < Pc 10*

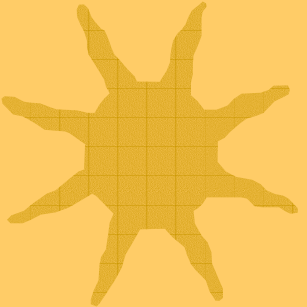


**Perímetro cefálico menor al percentilo 10 al nacer: 11.4% en el grupo control y el 21.1% en el grupo de estudio (NS). A las 40 semanas: 20.3 % en el grupo control y 9.8% en el grupo en estudio (\* p=.01)**

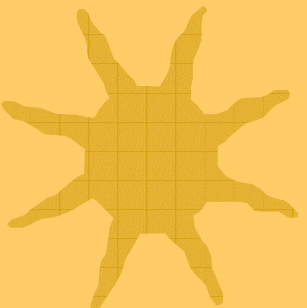
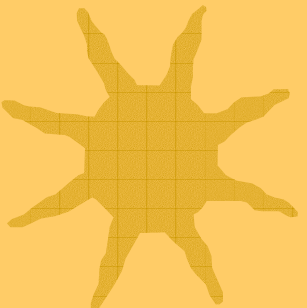


# *“Crecimiento y Neurodesarrollo”*

---



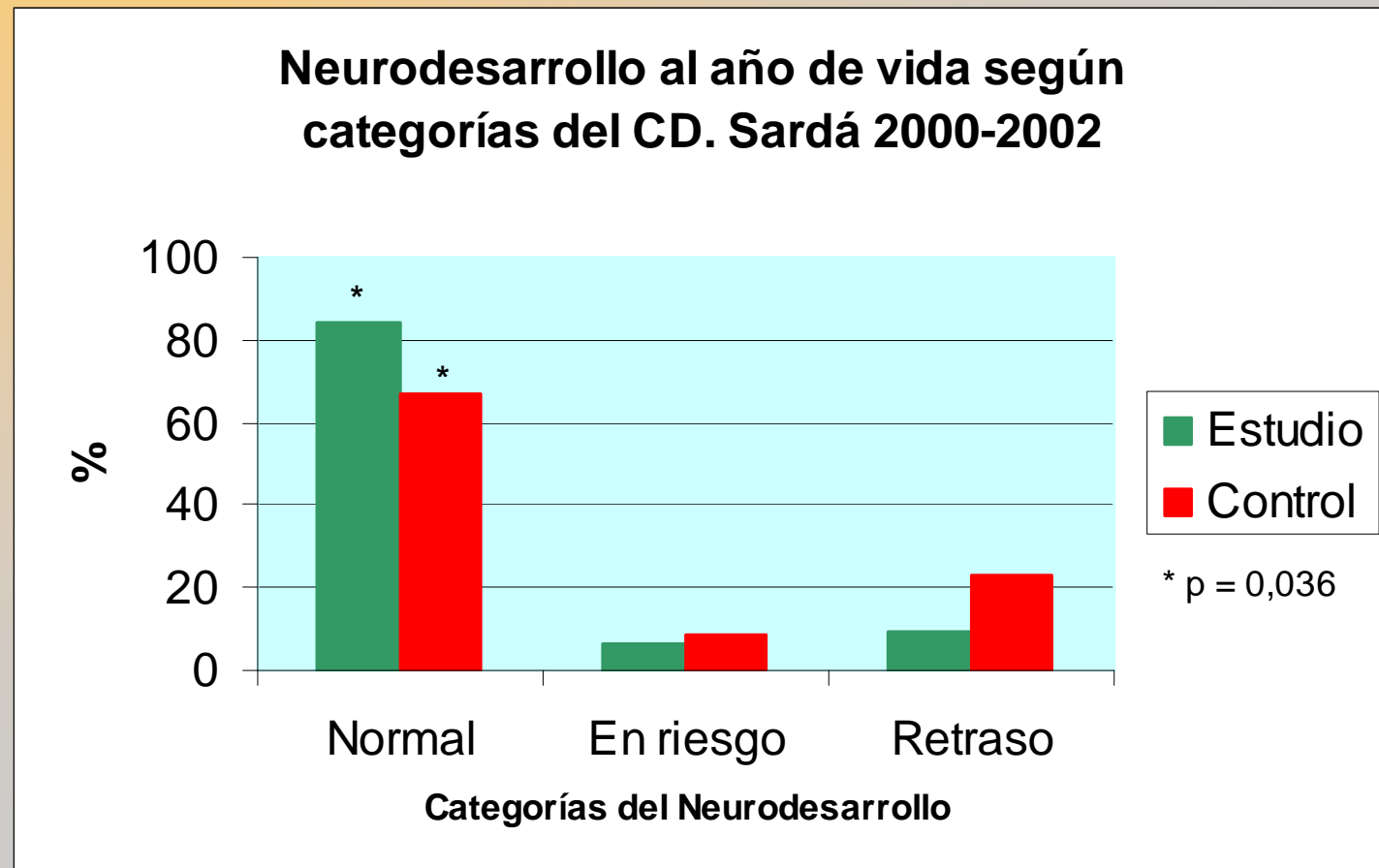
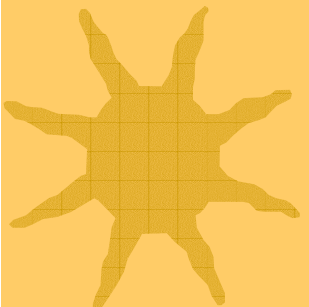
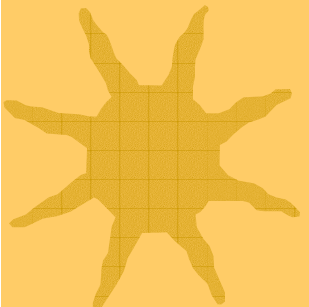
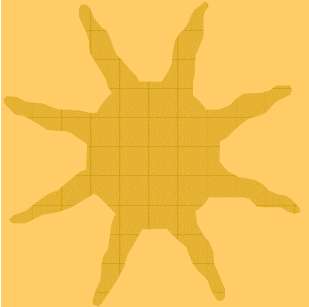
“...La evaluación del neurodesarrollo es una medición indirecta de la integridad del SNC que depende de factores intrínsecos y extrínsecos, siendo los nutricionales de suma importancia, además de los ambientales, sociales y afectivos” ...



**Schapira I, Dinerstein A, Nieto R y col. Ped Research 2005**



# “Crecimiento y Neurodesarrollo”





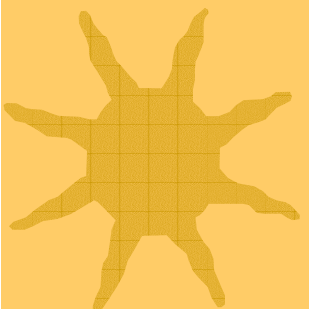
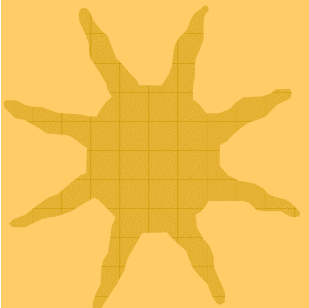
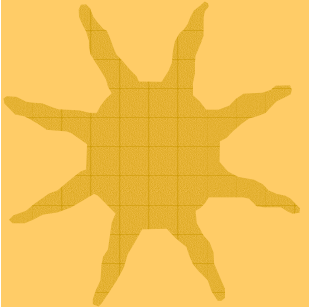
# *“Desafíos en la Nutrición del RN Prematuro”*

---

## ★ Conclusiones (1):

Un protocolo de intervención nutricional reduce, pero no elimina la desnutrición postnatal.

La alimentación enteral precoz y progresiva no aumenta el riesgo de enterocolitis.





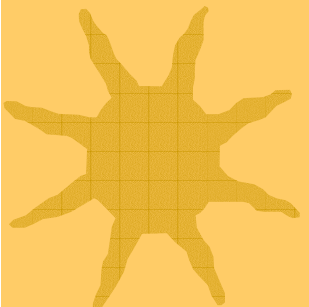
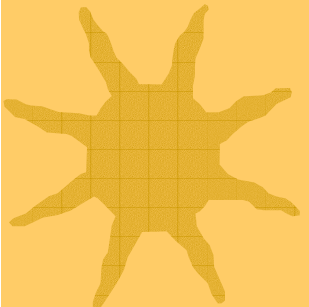
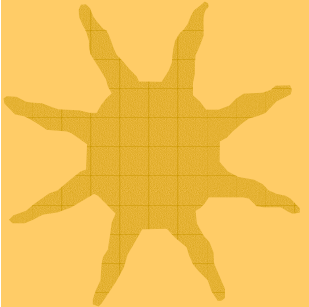
## *“Desafíos en la Nutrición del RN Prematuro”*

---

### ★ Conclusiones (2):

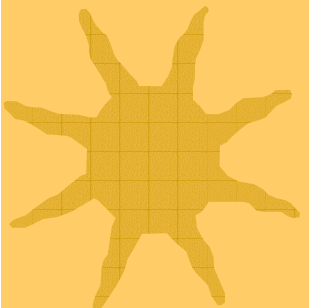
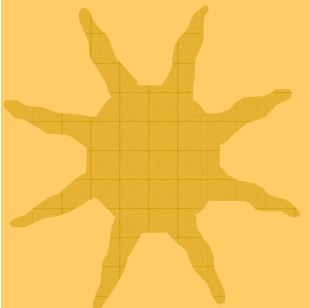
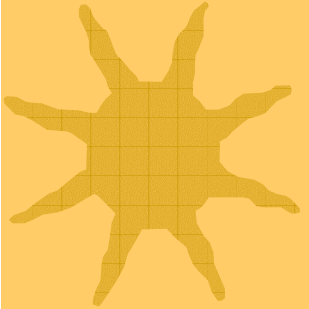
Reducir el déficit nutricional precoz tiene un impacto positivo en el neurodesarrollo al año.

Deben diseñarse nuevas estrategias nutricionales para reducir aún más la desnutrición postnatal.





## *¿Pueden mejorarse estos resultados?*

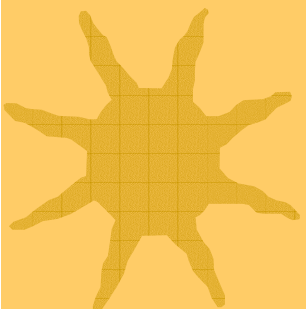
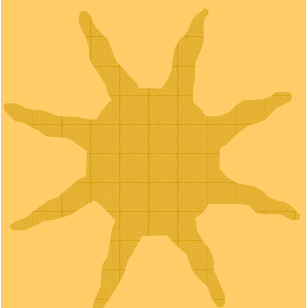
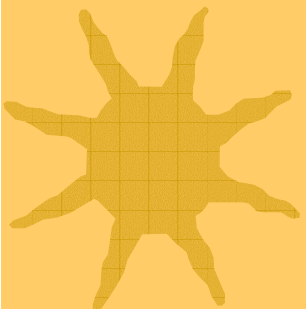


**Avoiding energy and protein deficits according to AAP nutritional recommendations for VLBW infants reduces postnatal undernutrition at 36 weeks of corrected gestational age?**

R Nieto, G Perez, A Dinerstein, C Solana, M Larguia, R Raviolo. APS-SPR 2006. San Francisco - USA



# *Evitar el déficit....*



Parenteral Nutrition	Standard Group (SG)		Intensive Group (IG)	
	Initial intake	Maximum	Initial intake	Maximum
Glucose	6 mg/kg/min	13 mg/kg/min	6 mg/kg/min	13 mg/kg/min
Amino acids	1.5 g/kg day 1	4 g/kg/d	2.5 g/kg day 1	4.8 g/kg/d
Lipids	0.5g/kg day 2	3.5 g/kg/d	1g/kg day 2	3.5 g/kg/d
Enteral Nutrition	10 ml/kg/d	180ml/kg/d	10ml/kg/d	200ml/kg/d

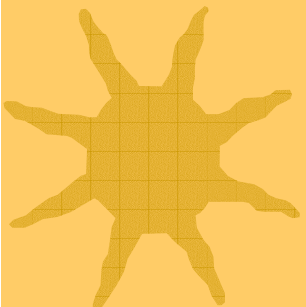
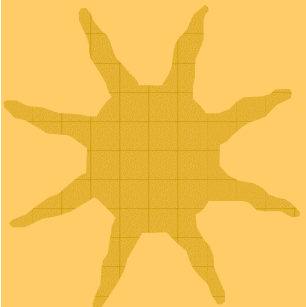
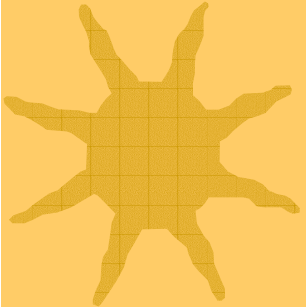
**Avoiding energy and protein deficits according to AAP nutritional recommendations for VLBW infants reduces postnatal undernutrition at 36 weeks of corrected gestational age?**

R Nieto, G Perez, A Dinerstein, C Solana, M Larguia, R Raviolo. APS-SPR 2006. San Francisco - USA





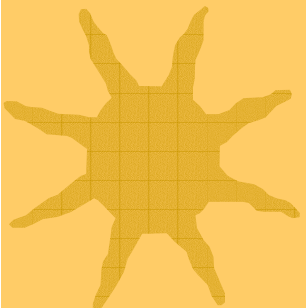
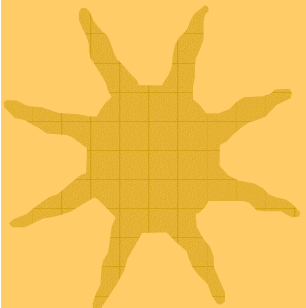
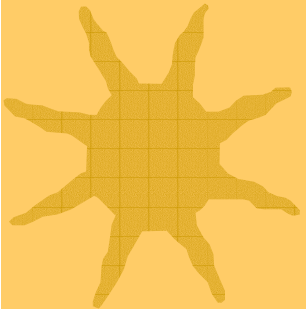
## *Evitar el déficit (Población)*



	Intensive Group (n=28)	Standard Group (n=22)
Gestational age in weeks, median (range)	28.2(±1.6)	28.1 (±1.4)
Birth Weight in grams, median (range)	1.098 (±265)	1.127(±255)
Length at birth, mean (SD)	35.4 (3)	35.9 (2.5)
Head circumference at birth in cm, mean (SD)	25.6 (1.9)	25.7(1.9)
Male sex, n (%)	13 (46.5)	9 (40.9)
Multiple birth, n (%)	8 (28.5)	8 (36.3)
Maternal steroids, n (%)	14 (50)	10 (45.5)
Surfactant treatment, n (%)	12 (42.8)	5 (22.7)



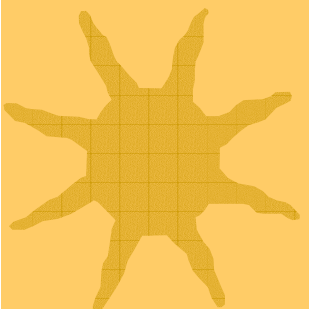
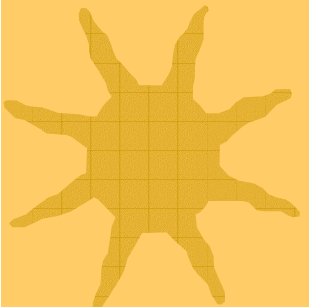
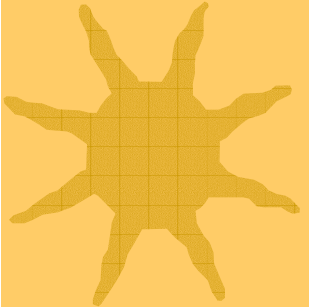
## *Evitar el déficit (Evolución)*



	Intensive Group (n=28)	Standard Group (n=22)
Days on mechanical ventilation, median (range)	11 (0-120)	7.5 (0-52)
O2 at 36 weeks postmenstrual age, n (%)	5 (17.8)	3 (13.6)
PDA, n (%)	17 (62)	9 (40)
NEC, n (%)	1 (3.5)	0
Late onset sepsis, n (%)	6 (21.4)	3 (13.6)
IVH > grade II, n (%)	0 (0)	1 (4.5)
cPVL, n (%)	2 (7.1)	1 (4.5)
ROP grade 3 or more, n (%)	1 (3.6)	0



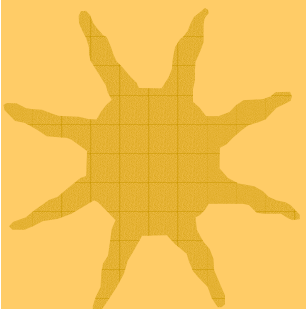
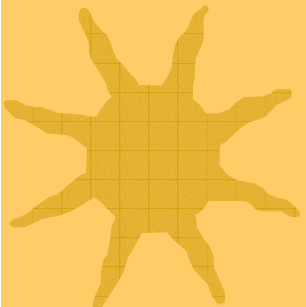
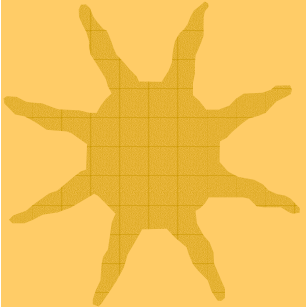
## *Evitar el déficit (Complicaciones)*



	Intensive Group (n=28)	Standard Group (n=22)	p value
Hyperglycemia was present and required insulin, n (%)	5 (17.8)	2 (9)	NS
Hypertriglyceridemia during TPN, n (%)	3 (10.7)	1 (4.5)	NS
Transient acute renal failure, n (%)	1 (3.6)	1 (4.5)	NS
Metabolic acidosis, n (%)	9 (32)	3 (13.6)	NS



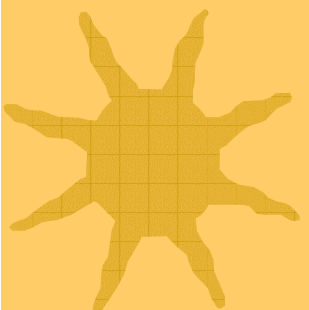
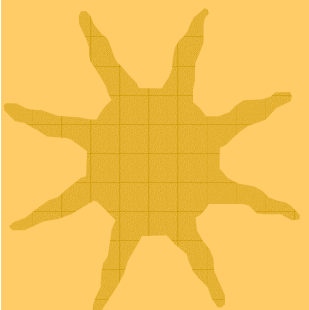
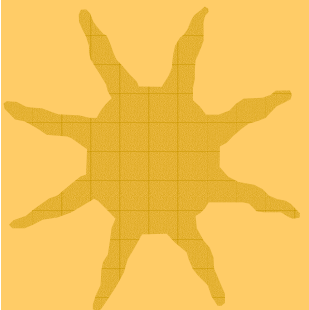
## *Evitar el déficit (Crecimiento)*



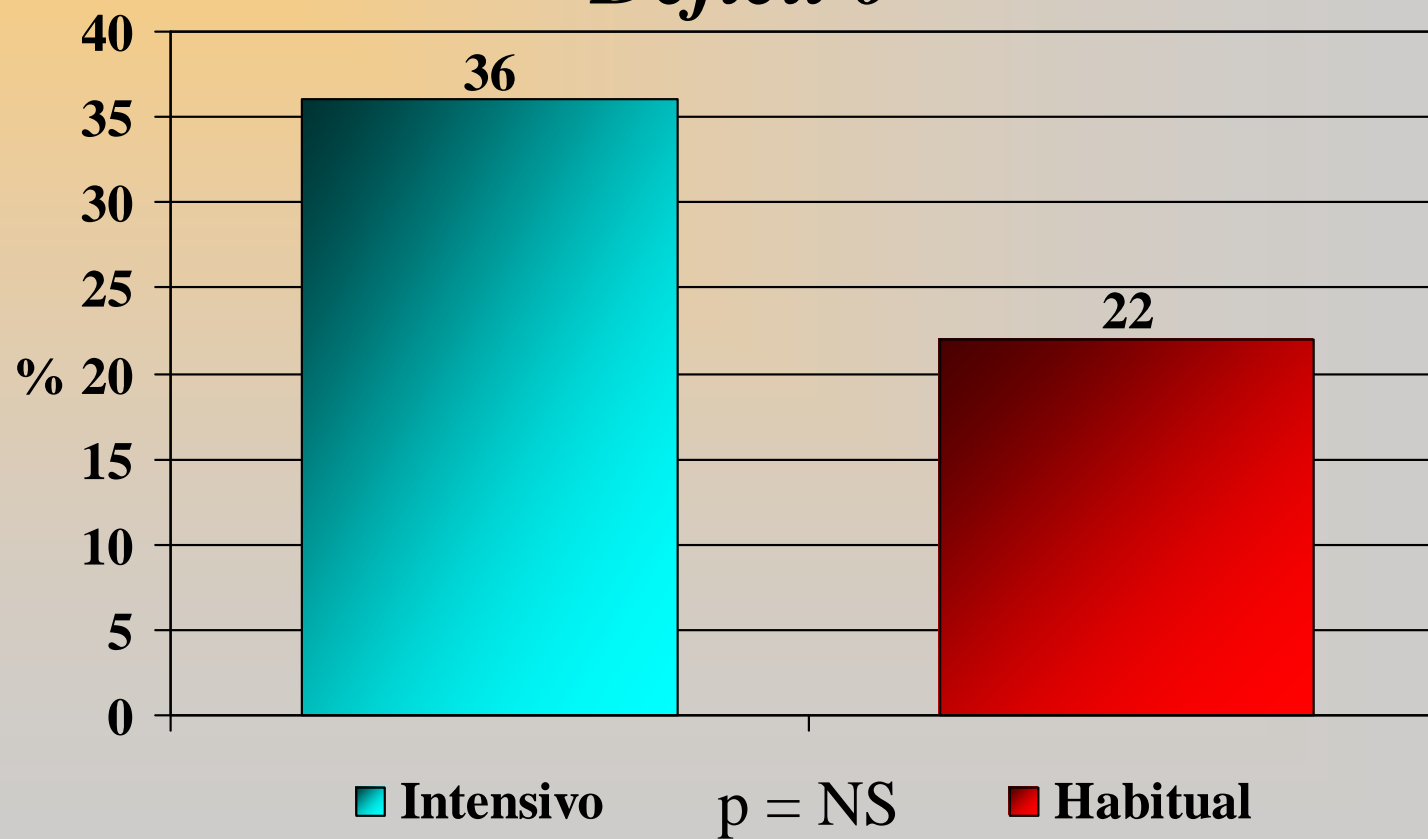
	Intensive Group (n=28)	Standard Group (n=22)	p value
Postnatal growth failure at 36 weeks postmenstrual age, n (%)	16 (57.1)	14 (63.6)	NS
Body weight at 36 weeks postmenstrual age in kg, mean (SD)	2.15 (0.34)	2.12 (0.32)	NS
Length at 36 weeks postmenstrual age in cm, mean (SD)	42.5(2.29)	42.5(2.18)	NS
Head circumference at 36 weeks postmenstrual age in cm, mean (SD)	31.8 (1.3)	32.1 (1.4)	NS



# *Evitar el déficit....*

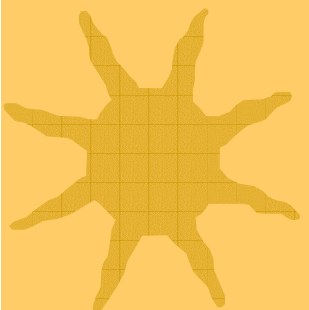
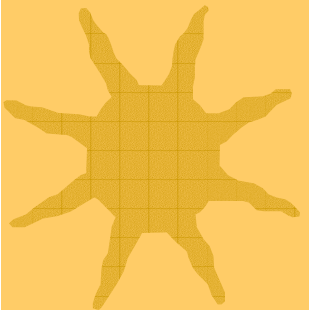
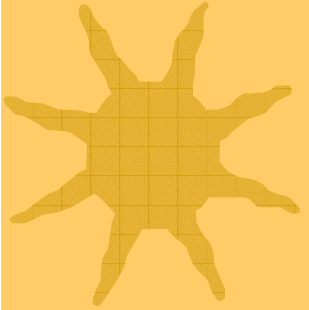


## *Déficit 0*



## *Evitar el déficit (Conclusión)*

Esta intervención nutricional precoz e intensiva, enteral y parenteral, sobrepasando las recomendaciones actuales, no logró evitar el déficit calórico proteico en la mayoría de los pacientes ni redujo la desnutrición postnatal.



*FIN*



**¡Gracias!**