

# CERPO

Centro de Referencia Perinatal Oriente

Facultad de Medicina, Universidad de Chile



## Perfil biofísico

Sebastián Lavanderos Bunout  
Daniel Martín Navarrete, Susana Aguilera Peña,  
Sergio de la Fuente Gallegos  
10 de noviembre de 2021

*La puntuación biofísica fetal se basa en el principio de que, cuanto más completo sea el estudio del feto, sus actividades y su entorno, mayor precisión puede alcanzarse a la hora de diferenciar entre fetos sanos y enfermos.*

Manning, 1985

# Movimientos respiratorios

- Primer parámetro biofísico estudiado por ecografía en tiempo real.
- Preparación para función respiratoria post parto.
- Movimiento descendente del diafragma y contenido abdominal y colapso hacia dentro del tórax.
- Se regularizan a las 20-21 s.
  - Controlados por centros de la superficie ventral del 4to. Ventrículo.



# Movimientos respiratorios

- Ausencia:
  - Asfixia.
  - Sueño tranquilo.
  - Hipoglicemia.
  - Tabaquismo.
  - Narcóticos.

# Otros parámetros biofísicos

- Vintzileos et al.:

*Actividades biofísicas que aparecen antes durante el desarrollo fetal, son las últimas en desaparecer.*

# Otros parámetros biofísicos

- Tono fetal:
  - Centro cortical.
  - 7,5 – 8,5 s.
  - Último parámetro en perderse.
- Movimiento fetal:
  - Núcleos corticales.
  - 9 s.
  - Más sensible que tono.

# Otros parámetros biofísicos

- Control de la frecuencia cardíaca fetal:
  - Parte posterior del hipotálamo y bulbo.
  - Finales 2° T – principios 3° T.
    - 50% fetos normales presentan aceleraciones con movimientos fetales a las 24 s.
    - Casi todos a las 30 s.
  - *Primer signo de afectación fetal.*

# Perfil biofísico fetal

- Aplicando estos conceptos, Manning et al. idea concepto de perfil biofísico fetal:
    - Test no estresante (RBNE).
    - 4 parámetros ecográficos evaluables en tiempo real:
      - Movimientos respiratorios fetales.
      - Movimientos fetales.
      - Tono fetal.
      - Volumen de líquido amniótico.
- 
- Vías neurológicas complejas.  
Indemnidad SNC.
- Asfixia crónica.

# Perfil biofísico fetal

- Puntuación similar al APGAR:
  - “Todo o nada”.
  - 2 puntos si parámetro normal.
  - 0 puntos si ausente.
- Puntuación máxima: 10 (con NST reactivo).
- Puntuación mínima: 0.

# ¿Desde cuándo realizar?

- 26 – 28 semanas...
- Pero vale la pena hacerlo, cuando sabemos que podemos hacer algo por el feto si lo encontramos alterado.

# ¿Cuánto demora?

- Pillai y James (1990) estudian estados conductuales fetales y relación con parámetros biofísicos.
  - Previamente Nijhuis et al. en 1982 y 1984 habían demostrado su existencia en fetos < 36 s, similar a lo que ocurre en el RN.

Estadío	Características
1F	Ausencia movimientos oculares. Ausencia movimientos somáticos. Variabilidad disminuida FCF.
2F	Movimiento ocular continuo. Variabilidad presente con aceleraciones FCF.
4F (2-3% del tiempo)	Movimiento ocular y somático continuo. Aceleraciones.

# ¿Cuánto demora?

- 2F – 5 minutos.
- 1F – >25 minutos.

	Fetal state		
	1F	2F	4F
Biophysical profile			
Mean	26.29	5.22	3.13*
(SD)	(10.28)	(1.98)	(0.98)
Range	6–48	2–10	2–6
Non-stress test			
Mean	27.02	5.52	NA†
(SD)	(10.90)	(2.44)	NA
Range	6.5–48	3–15	NA

All values are in minutes.

NA = Not applicable, fetal heart rate characterized by a sustained tachycardia obscuring baseline (see text).

\*For biophysical profile 1F vs 2F ( $P < 0.0001$ ). 2F vs. 4F ( $P < 0.001$ ).

†For non-stress test 1F vs 2F ( $P < 0.0001$ ).

# VARIABLES



**TABLA 11-4** CRITERIOS DE PUNTUACIÓN DEL PERFIL BIOFÍSICO

VARIABLE BIOFÍSICA (PUNTUACIÓN = 0)	NORMAL (PUNTUACIÓN = 2)	ANÓMALA
Movimientos respiratorios fetales	Al menos un episodio de $\geq 30$ s de duración en un período de observación de 30 min	Ausentes o ningún episodio de $\geq 30$ s de duración en 30 min
Movimientos groseros del cuerpo/extremidades	Al menos tres movimientos discretos del cuerpo/extremidades en 30 min (se considera que los episodios de movimiento continuo activo constituyen un único movimiento)	Hasta dos episodios de movimientos en 30 min
Tono fetal	Al menos un episodio de extensión activa con retorno-flexión de las extremidades o el tronco fetales, considerándose que el movimiento de abrir y cerrar la mano refleja un tono normal	Extensión lenta con retorno-flexión parcial, movimiento de la extremidad en extensión completa o ausencia de movimientos fetales
Frecuencia cardíaca fetal reactiva	Al menos dos episodios de aceleración de $\geq 15$ latidos/min y 15 s de duración asociados a movimiento fetal en 20 min*	Menos de dos aceleraciones o aceleración de $< 15$ latidos/min en 20 min
Volumen de líquido amniótico	Al menos una bolsa de líquido amniótico que mide $\geq 2$ cm en dos planos perpendiculares	Ausencia de bolsas de líquido amniótico o una bolsa que mide $< 2$ cm en dos planos perpendiculares

Modificado de Manning FA. Biophysical profile scoring. In Nijhuis J, ed: *Fetal Behaviour*. New York, Oxford University Press; 1992:241.

\*Para una edad gestacional  $> 30$  semanas.

# Manejo



**TABLA 11-5** TRATAMIENTO BASADO EN EL PERFIL BIOFÍSICO

PUNTUACIÓN	INTERPRETACIÓN	TRATAMIENTO
10	Normal; poco riesgo de asfixia crónica	Repita la prueba a intervalos semanales o dos veces por semana
8	Normal; poco riesgo de asfixia crónica	Repita la prueba a intervalos semanales o dos veces por semana
6	Sospeche la posibilidad de asfixia crónica	En una gestación $\geq 36-37$ semanas o $< 36$ semanas con un resultado positivo en la prueba de madurez pulmonar fetal, considere la opción del parto; en una gestación $< 36$ semanas y/o con un resultado negativo en la prueba de madurez pulmonar fetal, repita el perfil biofísico al cabo de 4-6 h; induzca el parto si existe oligohidramnios
4	Sospeche la posibilidad de asfixia crónica	En una gestación $\geq 36$ semanas, induzca el parto; en una gestación $< 32$ semanas, repita la valoración
0-2	Sospeche una probabilidad muy alta de asfixia crónica	Prolongue la duración de la prueba a 120 min; si sigue obteniendo una puntuación de 4 o menos, induzca el parto con independencia de la edad gestacional

Modificado de Manning FA, Harman CR, Morrison I, et al. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;162:703; y Manning FA. Biophysical profile scoring. In Nijhuis J, ed: *Fetal behaviour*. New York, Oxford University Press; 1992:241.

Puntuación baja no  
contraindica parto vaginal.

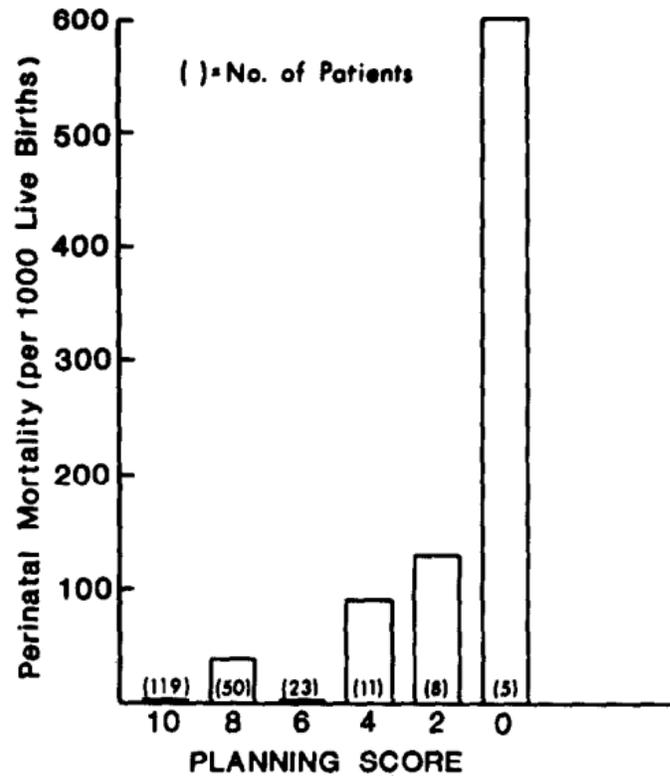


Test Score Result	Interpretation	PNM within 1 week without intervention	Management
10/10 8/10 (normal fluid) 8/8 (NST not done)	Risk of fetal asphyxia extremely rare	1/1000	Intervention for obstetric and maternal factors.
8/10 (abnormal fluid)	Probable chronic fetal compromise	89/1000	Determine that there is evidence of renal tract function and intact membranes. If so, delivery of the term fetus is indicated. In the preterm fetus < 34 weeks, intensive surveillance may be preferred to maximize fetal maturity. <sup>30</sup>
6/10 (normal fluid)	Equivocal test, possible fetal asphyxia	Variable	Repeat test within 24 hr
6/10 (abnormal fluid)	Probable fetal asphyxia	89/1000	Delivery of the term fetus. In the preterm fetus < 34 weeks, intensive surveillance may be preferred to maximize fetal maturity. <sup>30</sup>
4/10	High probability of fetal asphyxia	91/1000	Deliver for fetal indications.
2/10	Fetal asphyxia almost certain	125/1000	Deliver for fetal indications.
0/10	Fetal asphyxia certain	600/1000	Deliver for fetal indications.

\*Modified from Manning FA, Dynamic ultrasound-based fetal assessment: The fetal biophysical score<sup>80</sup>.

# Mortalidad

- Estudio original de Manning, Platt y Sipos (1980):



Mortalidad 60% con puntaje = 0.

# Mortalidad

- Estudio original de Manning, Platt y Sipos (1980):

**Table VIII.** Single fetal biophysical variable and corrected perinatal mortality rate

Variable	No. of patients	Stillbirths		Neonatal deaths		Perinatal mortality	
		No.	Rate	No.	Rate	No.	Rate
None	216	5	23.1	2	9.25	7	32.4
AFV-normal	161	1	6.9	0	0	1	6.9
AFV-decreased	55	4	59.2	1	29.6	5	89.8
FBM-present	190	2	10.5	0	0	2	10.5
FBM-absent	26	3	115.5	2	77	5	192.5
FT-normal	172	1	6.1	1	6.1	2	12.2
FT-absent	44	4	90.9	1	22.7	5	113.6
NST-reactive	163	2	12.8	0	0	2	12.8
NST-nonreactive	53	3	58.5	2	39	5	97.5
FM-present	195	2	10.2	1	5.1	3	15.3
FM-absent	21	3	142.5	1	47.5	4	190

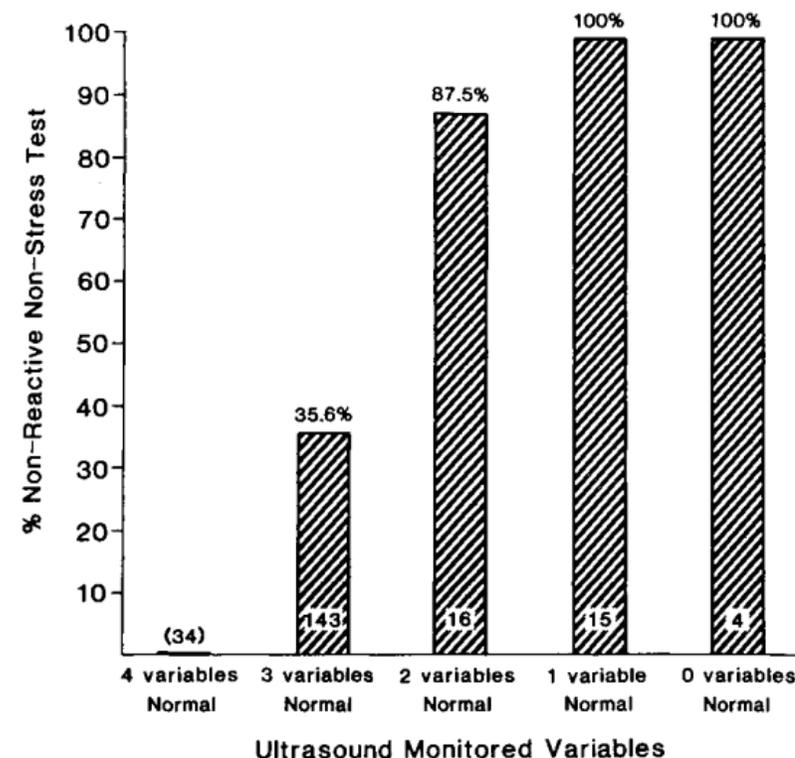
Mortalidad perinatal x18 sin MR

# Rendimiento

- Tasa F(+):
  - Pruebas por separado: 50 – 79%.
  - Pruebas en conjunto: 20%.
- Tasa F(-):
  - Mortalidad perinatal 6,9 / 1.000 VLA normal.
  - 12,8 / 1.000 NST reactivo.

# Mortalidad

- Seguimiento de 26.780 embarazos de alto riesgo:
  - Sin NST si PBF = 8.
    - 97% tuvo 8.
    - 3% requirió pruebas adicionales.
  - Mortalidad perinatal corregida 1,9 / 1.000.
  - **< 1 muerte / 1.000 pacientes en la semana posterior al PBF normal.**



Manning FA, et al. Am J Obstet Gynecol. 1987;156:709.

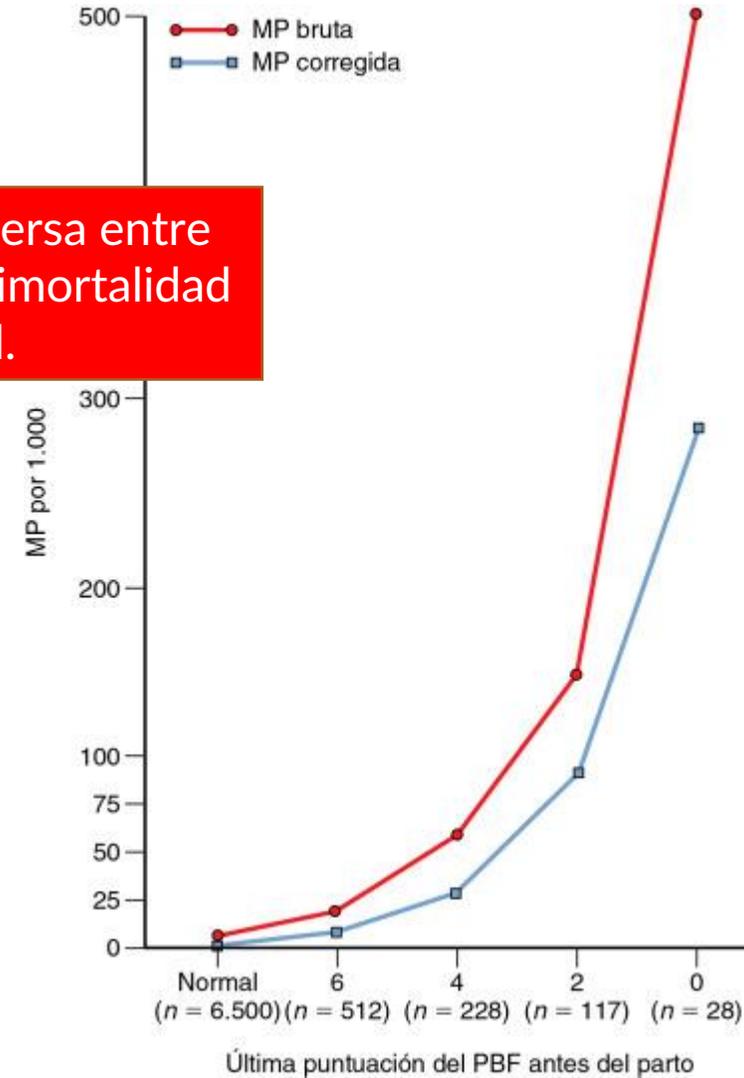
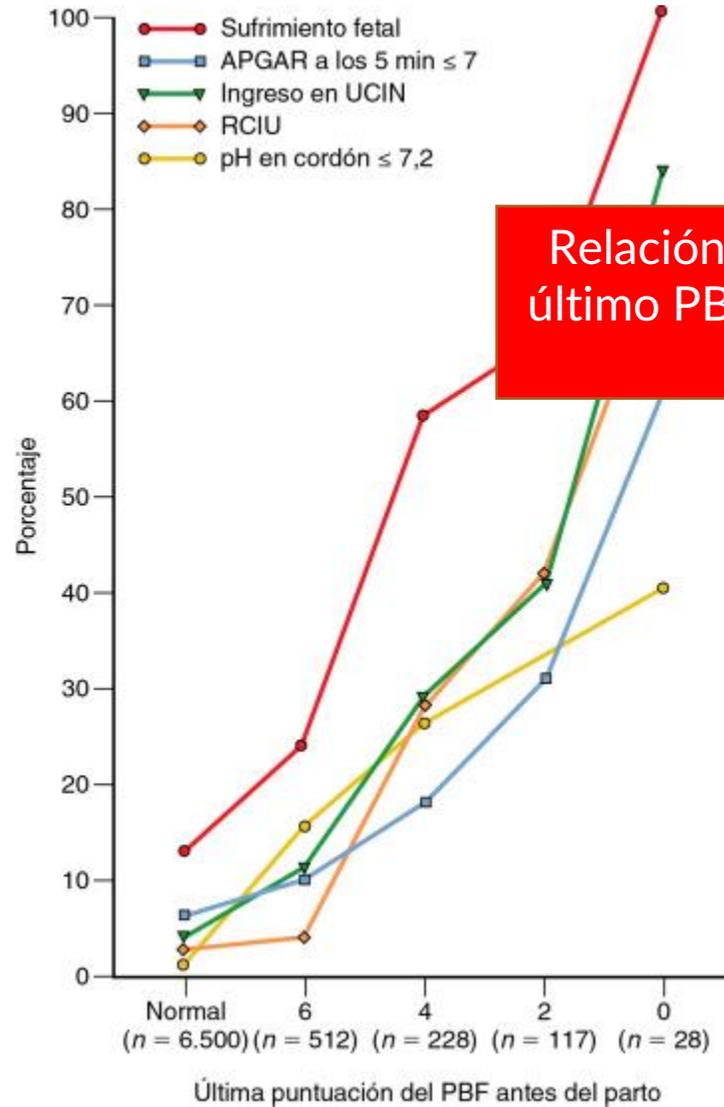
# ¿Omitimos el NST?

- Estudio retrospectivo (985 mujeres – 3981 PBFs):
  - Tasa verdaderos (+) sólo PBF = 0,4%.
  - Tasa F (-) sólo PBF = 0,3%.
- Comparable con NST solo y PBF + NST:
  - F(-) NST = 0,19%.
  - F(-) PBF + NST = 0,08.
- Mortinatos: 2 RCF, 1 diabetes pregestacional.
  - Intervalo 7 – 7 y 6 d.

# Morbimortalidad

- Seguimiento de 525 pacientes con puntuación  $\leq 6$ :
  - Mayor asociación a resultados no favorables:
    - NST no reactivo + ausencia tono fetal.
    - NST no reactivo + ausencia MRF.

# Morbimortalidad



# Acidosis

- Estudio de 124 pacientes sometidas a cesárea:
  - PBF se relaciona a acidosis (pH arterial cordón < 7,2).
  - Primeras manifestaciones:
    - NST no reactivo.
    - Pérdida MR.
  - Según puntaje:
    - $\geq 8$  – pH 7,28; 2/102 con acidosis.
    - $\leq 4$  – pH 6,99; 9/9 con acidosis.

# Valor predictivo

- Revisión NICHD (2009):
  - Tasa F(-) < 0,1%. (0,07 – 0,08).
    - < 1 muerte fetal / 1.000 en la semana posterior a un PBF normal.
  - Tasa F(+) 40 – 50%.
    - Posibles intervenciones innecesarias...
    - Pensado inicialmente para resolver alta tasa F(+) del NST y TTC.
  - 0 puntos = F (+) < 20%.
  - 6 puntos = F (+) 75%.

# Estimulación vibroacústica

- Inglis et al. (1993): uso en PBF  $\leq 6$  (N=81).
  - Mejoró PBF en 80% de los casos.
  - Sin aumentar F (-).

# Estimulación vibroacústica

- Reduce tiempo de aplicación.
- Menos falsos (+).

**TABLE 2**  
**Biophysical Profile Characteristics**

Characteristic	Fetal acoustic stimulation (n = 412)	Control (n = 458)	<i>p</i> Value
FB+	372 (90%)	394 (86%)	<i>p</i> < 0.05
FB–	40 (10%)	64 (14%)	<i>p</i> < 0.05
FB+, FT–, FM–	2	1	NS
FB–, FT–, FM–	4	2	NS
FB–, –FM, FT+	0	1	NS

FB = fetal breathing, FT = fetal tone, FM = fetal movement, + = present, – = absent.

# Valor predictivo

## Estudios observacionales:

**Table II.** False-negative deaths and probability of fetal death after a normal last fetal biophysical profile score: Annual distribution

<i>Study yr</i>	<i>No. of patients (total)</i>	<i>No. of fetuses with last normal test</i>	<i>% of total patients</i>	<i>No. of false-negative deaths</i>	<i>Probability of false-negative fetal deaths/1000 patients</i>
1979-80	2586	2514	97.21	2	0.795
1981	2596	2526	97.3	2	0.791
1982	3199	3106	97.1	2	0.644
1983	3336	3249	97.4	2	0.555
1984	3751	3631	96.8	3	0.826
1985	4388	4265	97.2	3	0.703
Total	19856	19291	97.15	14	0.726

Riesgo mortalidad 0,8 / 1.000 en 1 semana post PBF.  
(corregido por anomalías congénitas y causas inexplicadas).



# Valor predictivo

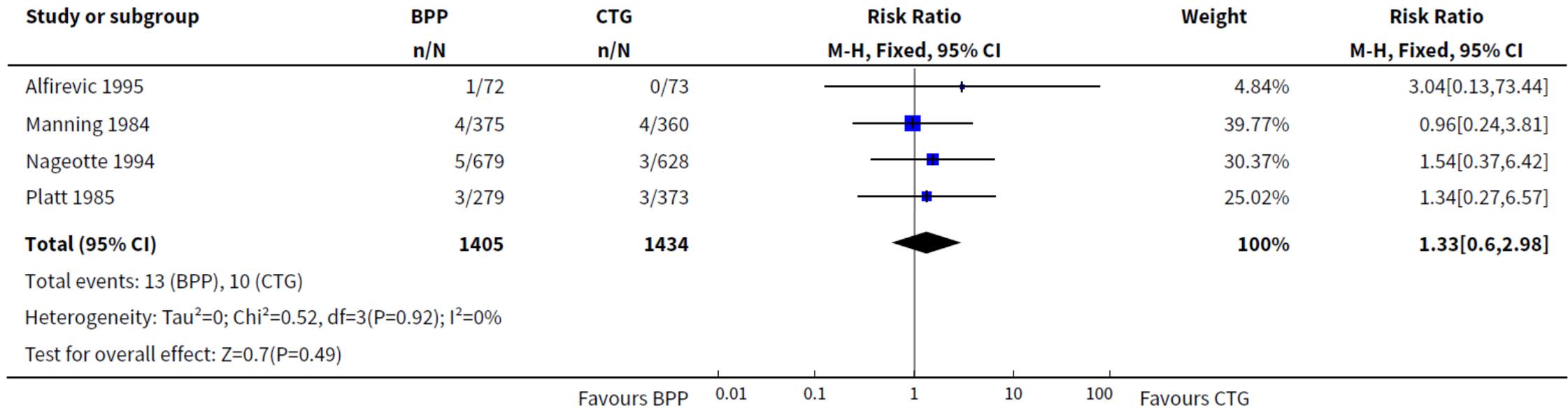
- 2 estudios observacionales > 18.000 embarazos:
  - Uso PBF reduce mortalidad perinatal **61 - 76%**.
    - (*vs. Cohortes históricos*).

# Valor predictivo

- Revisión Cochrane (2008):
  - No redujo muertes perinatales – RR 1,33 [0,60 – 2,98].
  - No redujo APGAR bajos – RR 1,27 [0,85 – 19,2].
- 3 estudios de baja calidad.
- Los 2 de mejor calidad eran pequeños (N=280).
- No se excluye posibilidad de beneficio modesto.

# Valor predictivo

## Analysis 1.1. Comparison 1 Biophysical profile versus conventional fetal monitoring (CTG), Outcome 1 Perinatal deaths including major malformations.



**CERPO**

**Centro de Referencia Perinatal Oriente**

Facultad de Medicina, Universidad de Chile



# Factores que afectan al PBF

# Corticoides

- Disminución variabilidad 2 – 3 d post administración.

Subtil D, et al. Am J Obstet Gynecol 2003; 188:524.  
Mulder EJ, Derks JB, Visser GH. Br J Obstet Gynaecol 1997; 104:1239.  
Senat MV, et al. Br J Obstet Gynaecol 1998; 105:749.  
Rotmensch S, et al. Acta Obstet Gynecol Scand 1999; 78:493.  
Rotmensch S, et al. Fetal Diagn Ther 2005; 20:371.

- Disminución MF y MR.

Rotmensch S, et al. Fetal Diagn Ther 2005; 20:371.  
Kelly MK, Schneider EP, Petrikovsky BM, Lesser ML. J Clin Ultrasound 2000; 28:224.  
Rotmensch S, et al. Acta Obstet Gynecol Scand 1999; 78:768.  
Katz M, et al. Isr J Med Sci 1988; 24:5.

- Retorno a la normalidad 4 d post administración.

Verdurmen KM, Renckens J, van Laar JO, Oei SG. Obstet Gynecol Surv 2013; 68:811.

# Corticoides

- Doppler: no afectado!

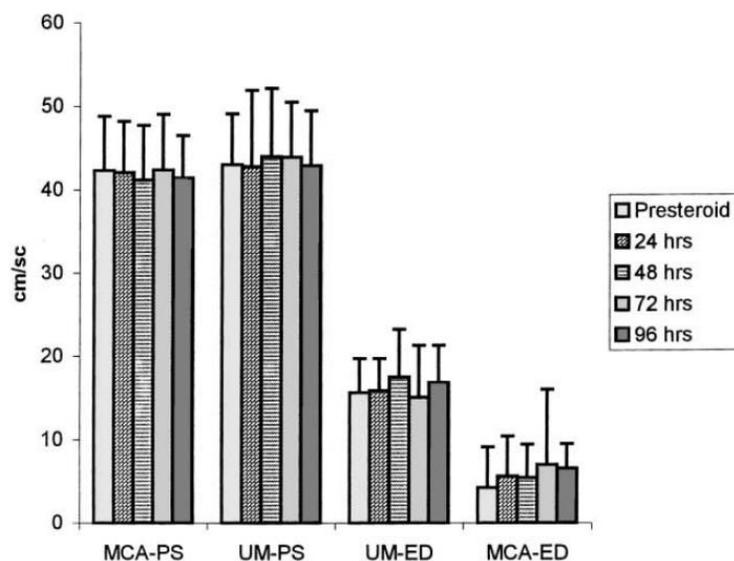
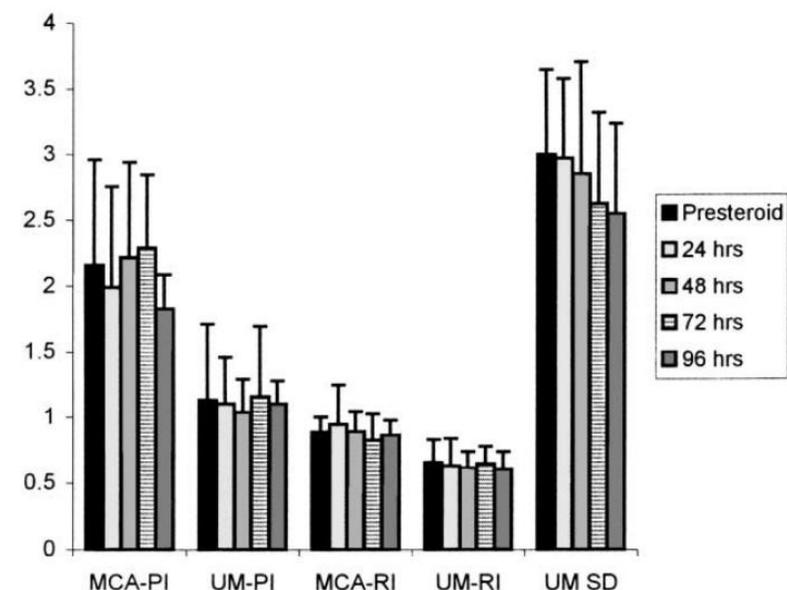


Table II. Pulsatility indices of umbilical and middle cerebral arteries before, 48h and 96h after betamethasone administration ( $p=NS$  for comparison of 48 hours to 0 hours and 96 hours)

	0 hours (mean±s.d.)	48 hours (mean±s.d.)	96 hours (mean±s.d.)
Umbilical artery	1.11±0.16	1.17±0.17	1.08±0.13
Middle cerebral artery	1.59±0.27	1.70±0.30	1.69±0.25



Rotmensch S, et al. Acta Obstet Gynecol Scand 1999; 78:768.  
 Deren O, et al. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2001; 99:72.  
 Derks JB, et al. J Physiol 1997; 499 ( Pt 1):217.



# Infección



- Podría disminuir en contexto de hipoxemia.
- Marcador poco sensible para detectar infección subclínica.

Vintzileos AM J Perinat Med 1996; 24:319.

Lewis DF, et al. Am J Obstet Gynecol 1999; 181:1495.

Ghidini A, et al. Obstet Gynecol 2000; 96:201.

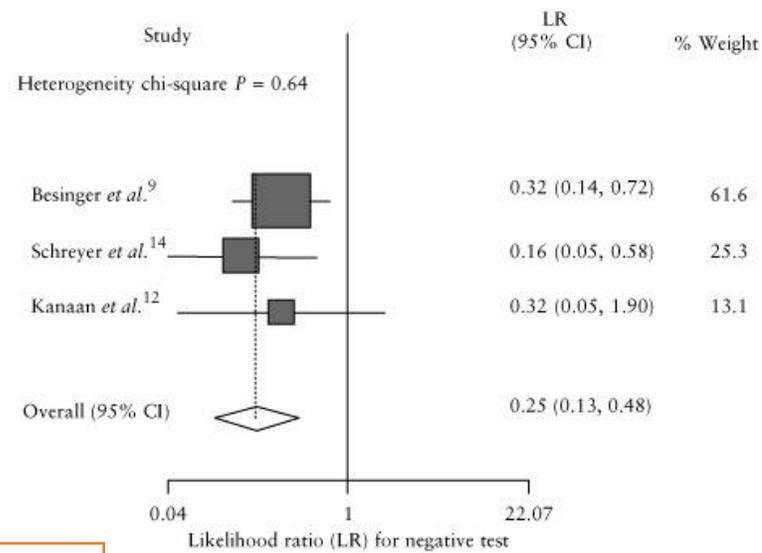
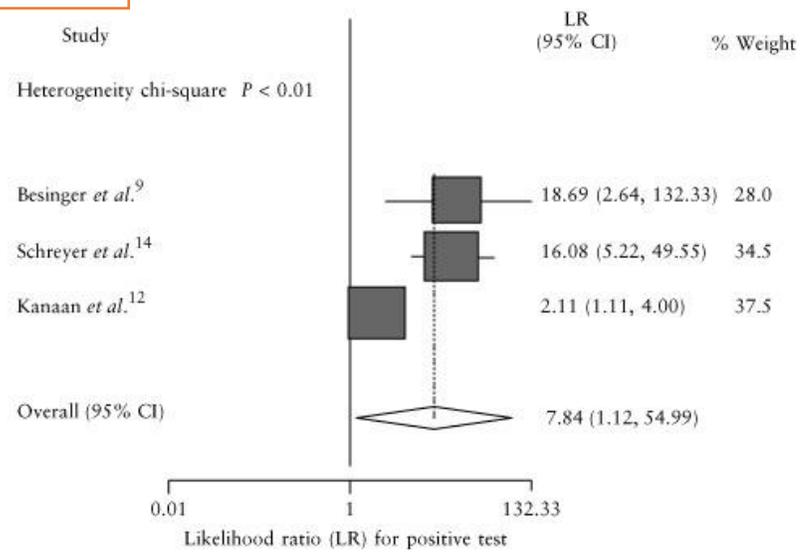
Del Valle GO, et al. Obstet Gynecol 1992; 80:106.

Gauthier DW, Meyer WJ, Bieniarz A. Obstet Gynecol 1992; 80:102.

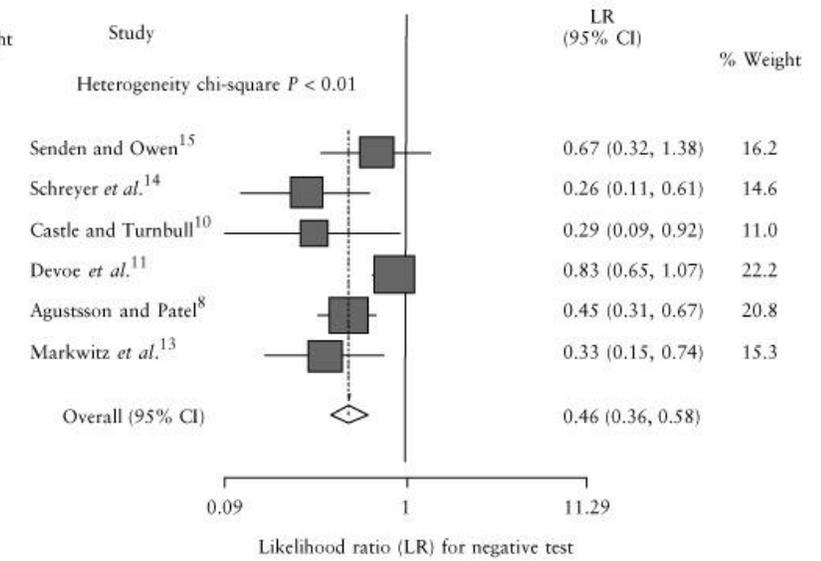
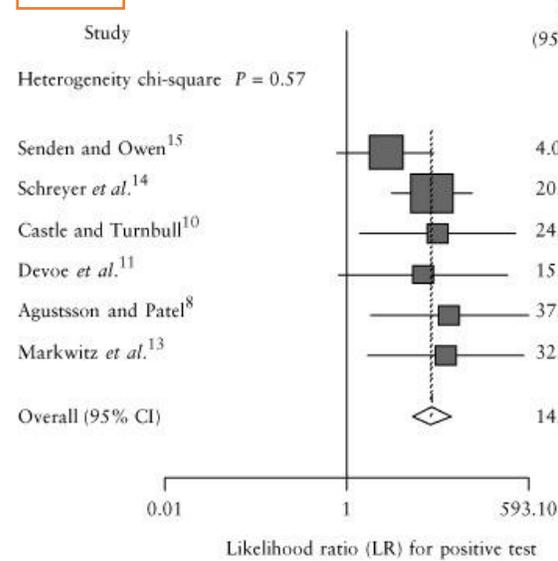
# Parto prematuro

- Podría asociarse a disminución MR.
- No es buen predictor de parto a las 48 h ni 7 d.
  - Baja calidad de evidencia.
  - Tamaños muestrales pequeños.

48 h



7 d



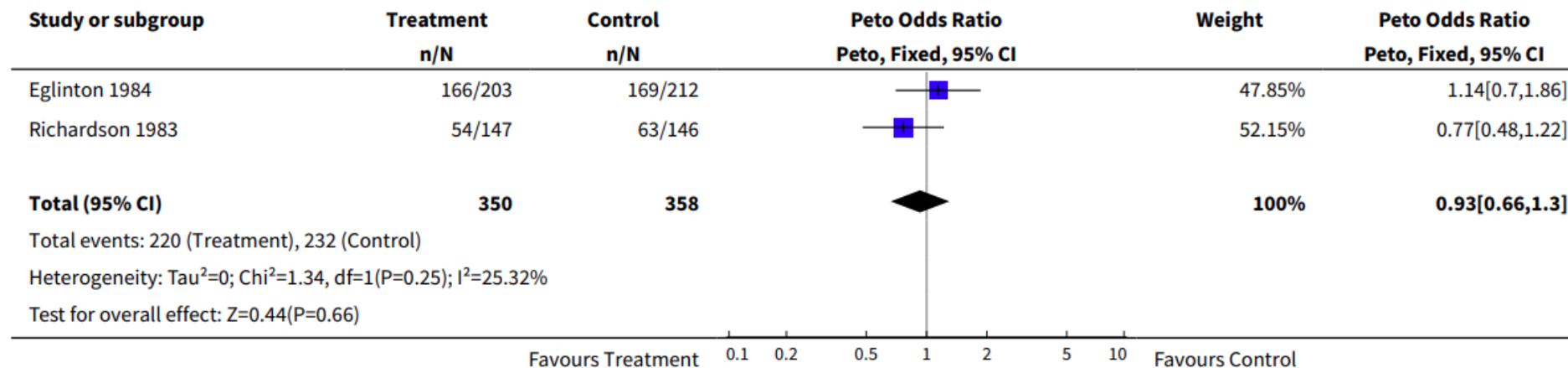
# Ayuno

- Estudio prospectivo realizó PBF en ayuna y 1 h post comidas (N=30 embarazos, no complicados):
  - $\geq 8/10$  en todos los PBFs post prandiales.
  - 2 PBFs en ayuno: 4/10 y 6/10.
    - Aumentaron a 10/10 post comida.

# Ayuno

- Meta-análisis (Cochrane, 2012):
  - Administración de glucosa no disminuyó NST no reactivos.

**Analysis 1.1. Comparison 1 Maternal glucose administration versus placebo or no administration, Outcome 1 Non-reactive cardiotocography.**



# Anemia

- No se ha observado afectación de parámetros biofísicos.

Nomura RM, et al. Rev Bras Ginecol Obstet 2009; 31:615.



**Tabela 2 - Resultados da avaliação fetal do grupo de gestantes anêmicas e do grupo controle**

Parâmetro	Grupo anêmicas (n=18)	Grupo controle (n=22)	Valor de p
<b>IG ao exame, semanas (média ± DP)</b>	37,6 ± 1,2	37,3 ± 1,0	0,299
<b>Cardiotocografia computadorizada</b>			
<b>FCF, bpm (média ± DP)</b>	131,3 ± 11,1	133,7 ± 14,7	0,574
<b>Número de AT &gt; 10 bpm (média ± DP)</b>	7,9 ± 4,0	8,2 ± 4,7	0,866
<b>Número de AT &gt; 15 bpm (média ± DP)</b>	5,2 ± 3,9	5,4 ± 3,8	0,908
<b>Episódios de AV, min (média ± DP)</b>	17,1 ± 8,3	15,5 ± 8,7	0,569
<b>Episódios de BV, min (média ± DP)</b>	4,4 ± 7,4	3,6 ± 5,5	0,605
<b>Variação de curto prazo, ms (média ± DP)</b>	10,5 ± 2,9	10,9 ± 4,4	0,533
<b>Cardiotocografia (análise final), n (%)</b>			
<b>Normal</b>	17 (94,4)	23 (100,0)	0,378
<b>Anormal</b>	1 (5,6)	0 (0,0)	
<b>Perfil Biofísico Fetal, n (%)</b>			
<b>Normal (8-10)</b>	18 (100,0)	22 (100,0)	-
<b>Anormal (0-6)</b>	0 (0,0)	0 (0,0)	
<b>Índice do líquido amniótico</b>			
<b>cm (média ± DP)</b>	11,4 ± 2,9	12,2 ± 2,8	0,375
<b>&gt;5,0 cm, n (%)</b>	18 (100,0)	22 (100,0)	-
<b>≤5,0 cm, n (%)</b>	0 (0,0)	0 (0,0)	

FCF: frequência cardíaca fetal, DP: desvio padrão, AT: aceleração transitória, AV: alta variação, BV: baixa variação.

# CERPO

Centro de Referencia Perinatal Oriente  
Facultad de Medicina, Universidad de Chile



# ¿Qué podemos rescatar del PBF?

# PBF modificado

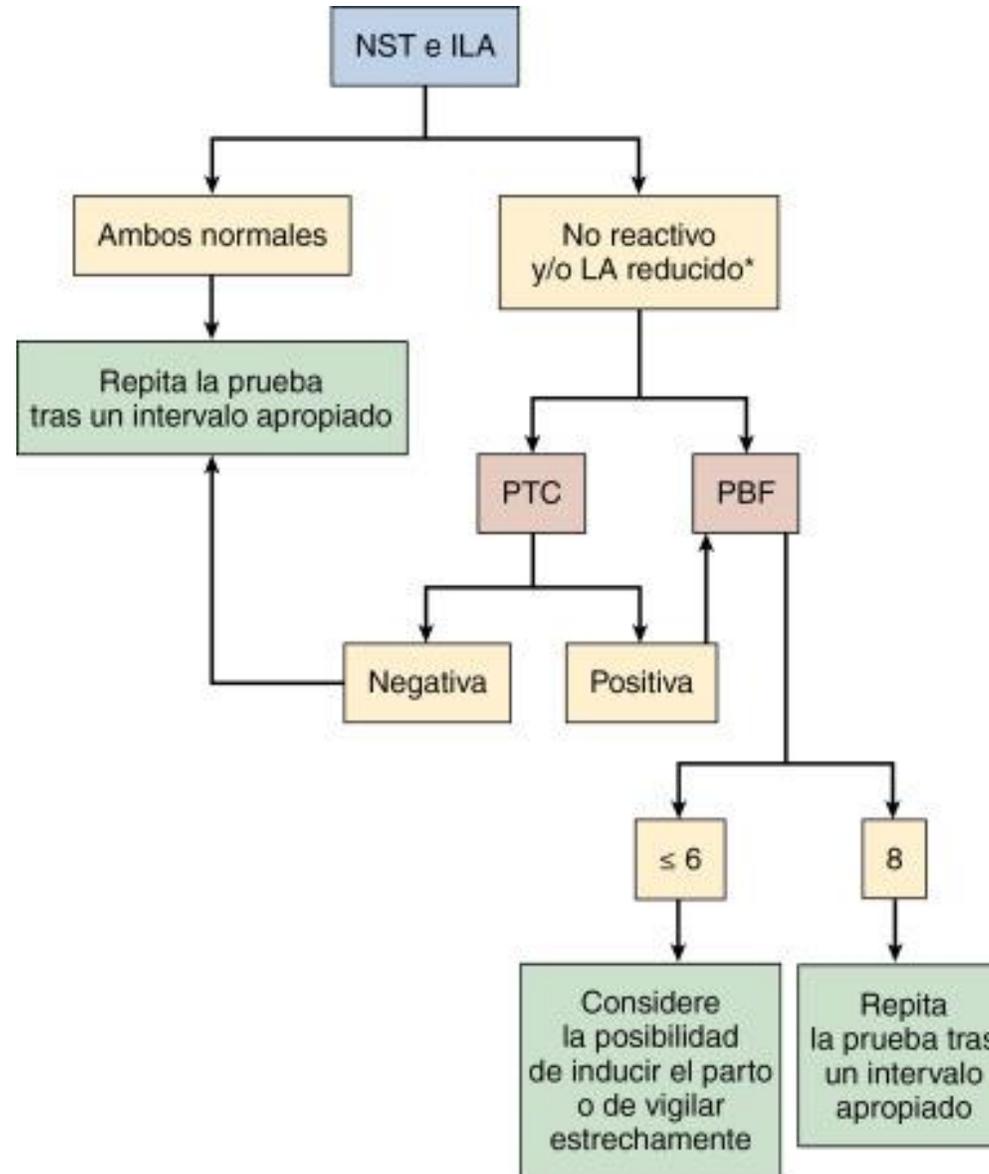
- Se concentra en los elementos que predicen mejor los resultados: **NST + VLA.**
- Buen predictor de bienestar fetal a largo plazo.
- Tasa óbito en 1 semana igual al PBF completo:  
**0,8 / 1.000 mujeres.**
- 90% lo tendrá normal, el resto deberá someterse al completo.

**TABLA 11-2** COMPARACIÓN DE PRUEBAS ANTENATALES ESCOGIDAS

<b>PRUEBA</b>	<b>TASA DE FALSOS NEGATIVOS (%)</b>	<b>TASA DE FALSOS POSITIVOS (%)</b>
Prueba de tolerancia a las contracciones uterinas	0,04	35-65
Test no estresante	0,2-0,8	55-90
Perfil biofísico	0,07-0,08	40-50
Perfil biofísico modificado	0,08	60

Modificado de Signore C, Freeman RK, Spong CY. Antenatal testing: a reevaluation. Executive Summary of a Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Workshop. *Obstet Gynecol.* 2009;113:687-701.

# Resumen



# CERPO

**Centro de Referencia Perinatal Oriente**

Facultad de Medicina, Universidad de Chile



# Gracias