

© 2008 Generalitat de Catalunya  
Departament de Salut

Tiratge: 2.000 exemplars

Edita: Direcció General de Salut Pública

Producció editorial: Prous Science, S.A.

Queda rigorosament prohibida, sense l'autorització per escrit del titular del Copyright, sota les sancions establertes a les lleis, la reproducció parcial o total d'aquesta obra per qualsevol mitjà o procediment, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, així com la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec públic.

Dipòsit legal: B-2.992-08

ISBN: 978-84-8124-253-9



## PRESENTACIÓ


Les corbes que es recullen en aquest document són el resultat d'un acurat estudi científic en l'àmbit de la salut reproductiva i infantil, però amb una orientació especialment aplicada a la seva rellevància pràctica, tant clínica com de salut pública. En aquest sentit suposen un instrument clau de suport a una necessitat, expressada pels professionals, d'ajut a la valoració de la maduresa fetal, així com també per a l'obtenció d'un indicador fonamental de salut infantil com és el pes baix per a l'edat gestacional.

El pes baix inclou neonats nascuts preterme i nadons petits per a l'edat gestacional, que són nadons que no han expressat abastament el seu potencial de creixement intrauterí. La taxa de pes baix en néixer s'utilitza com un indicador de salut perinatal, i també per fer comparacions internacionals. No obstant això, la seva utilització de forma aïllada pot ser problemàtica atès que emmascara els seus components causals. Presentar de forma diferenciada del conjunt del pes baix en néixer aquell que és baix per la seva edat gestacional, ha d'ajudar a una millor interpretació dels principals resultats en salut infantil. El concepte de nadó petit per a l'edat de gestació és un concepte estadístic que ajuda els professionals de la clínica a valorar si es tracta d'un veritable retard del creixement, facilita la millora continuada de la seva pràctica clínica i evita actuacions que poden ser innecessàries.

El fet que aquestes corbes hagin estat obtingudes a partir d'una mostra de més de 300.000 nadons de tot Catalunya fa que els resultats es considerin àmpliament representatius, fiables i útils per a la valoració de la salut infantil a Catalunya. En aquest esforç innovador, volem agrair la participació de la Societat Catalana de Pediatria i de la Societat Catalana d'Obstetrícia i Ginecologia, així com d'un grup de professionals de l'obstetrícia i de la neonatologia que han orientat l'estudi i la seva edició pensant en la seva utilització posterior, tant per part del personal sanitari com de salut pública. Així mateix volem destacar la participació de l'Agència de Salut Pública de Barcelona en el suport i orientació d'aquest treball.

Confiam que aquesta eina esdevindrà un instrument útil per als professionals, com a suport a la millora individual i col·lectiva de la salut infantil a Catalunya.

**ANTONI PLASÈNCIA I TARADACH**  
Director General de Salut Pública



**Corbes de referència de pes,  
perímetre cranial i longitud en néixer  
de nounats d'embarassos únics,  
de bessons i de trigèmins a Catalunya**



## **COORDINACIÓ I REDACCIÓ**

Programa de Salut Maternoinfantil, Direcció General de Salut Pública, Departament de Salut:

Francisca Ramos

Ramon Prats

Mireia Jané

Antoni Plasència

Agència de Salut Pública de Barcelona:

Glòria Pérez

## **CONSELL DE REDACCIÓ**

Lluís Cabero

Vicenç Cararach

Xavier Carbó

Antoni Carrascosa

Josep Figueras

Gemma Ginovart

Eduard González

Eduard Gratacós

Jaume Iglesias

Xavier Krauel

Frederic Raspall

Salvador Salcedo


**ÍNDIX**

<b>RESUM</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓ</b> .....	3
<b>MATERIAL I MÈTODES</b> .....	5
Font d'informació .....	5
Població de referència .....	5
Població d'estudi. Criteris d'inclusió i d'exclusió .....	5
Criteris d'inclusió .....	5
Criteris d'exclusió .....	6
Variables .....	6
Mètodes estadístics .....	6
Valors implausibles segons l'edat de gestació .....	6
Allisament estadístic .....	7
Intervals de confiança .....	7
Estimació dels percentils de les setmanes de gestació 22 a 25 .....	8
Paquets estadístics .....	8
<b>RESULTATS</b> .....	9
Corbes i taules de referència .....	9
Corbes de percentils allisats .....	9
Pes en néixer .....	9
Longitud en néixer .....	10
Perímetre cranial en néixer .....	10
Corbes de percentils crus i allisats .....	11
Corbes amb intervals de confiança .....	11
Avaluació de les corbes de referència obtingudes .....	11
<b>CONCLUSIONS</b> .....	15
<b>ASPECTES NOVEDOSOS</b> .....	17
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	19
<b>ANNEXOS</b> .....	21
<b>COM UTILITZAR LES CORBES</b> .....	23
<b>CORBES DE REFERÈNCIA</b> .....	25
Embaràs únic, sexe masculí .....	25
Embaràs únic, sexe femení .....	37
Bessons, sexe masculí .....	49
Bessons, sexe femení .....	61
Trigèmins, ambdós sexes .....	73
<b>TAULES DE REFERÈNCIA</b> .....	85
Embaràs únic, sexe masculí .....	85
Embaràs únic, sexe femení .....	91
Bessons, sexe masculí .....	97
Bessons, sexe femení .....	103
Trigèmins, ambdós sexes .....	109



## RESUM

### Introducció

Per valorar la mida del nouat en funció dels indicadors antropomètrics de pes, longitud i perímetre cranial en néixer, cal disposar de corbes de referència representatives de la població neonatal per a cadascun d'aquests indicadors. Tanmateix, l'indicador recomanat per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) per avaluar la salut perinatal d'una població és el percentatge de pes baix en néixer segons l'edat de gestació. A Catalunya no es disposa de corbes de referència d'aquests indicadors antropomètrics, prou representatives de la població neonatal, que permetin valorar la mida de cada nadó individualment ni obtenir l'indicador de pes baix en néixer segons l'edat de gestació per al conjunt de la població.

### Objectiu

Elaborar corbes de referència de pes, longitud i perímetre cranial en néixer segons l'edat de gestació que siguin representatives de la població neonatal catalana, tant pel que fa a embarassos únics com de bessons i de trigèmins.

### Mètodes

La població de referència ha estat els nadons vius nascuts i residents a Catalunya en el període de 1997 a 2001 (301.241 nadons) per a les corbes de pes, i en el període de 1998 a 2002 (312.573 nadons) per a les corbes de longitud i perímetre cranial. La font d'informació ha estat el Registre de Naixements del Programa de Salut Maternoinfantil (Direcció General de Salut Pública del Departament de Salut). Les corbes s'han elaborat estratificades per sexe i tipus d'embaràs (únic, bessons i trigèmins d'ambdós sexes). S'han exclòs els valors implausibles, segons l'edat de gestació, de cadascuna de les variables antropomètriques, mitjan-

çant mètodes probabilístics de detecció de components secundaris en distribucions mixtes normals. Els percentils i les puntuacions  $z$  ( $z$ -score) estandarditzades s'han obtingut mitjançant la modelització dels paràmetres de la distribució de potència exponencial i de *Box-Cox*, segons funcions no paramètriques de *cubic spline*. Els intervals de confiança del 95% dels percentils s'han obtingut mitjançant tècniques de remostrejos amb reemplaçament.

### Resultats

S'han inclòs a l'estudi: 272.937 nadons d'embarassos únics, 8.359 bessons i 522 trigèmins per a les corbes de pes; 277.392 nadons únics, 8.889 bessons i 477 trigèmins per a les corbes de longitud; i 274.504 nadons únics, 8.730 bessons i 484 trigèmins per a les corbes de perímetre cranial. Els valors implausibles exclosos representen el 0,23% del total de casos exclosos en les corbes de pes i el 0,12% en les corbes de longitud i perímetre cranial.

### Conclusions

Les corbes realitzades són plausibles en els valors dels percentils obtinguts i són representatives de la població neonatal catalana. A partir d'aquestes corbes es podrà valorar la mida del nadó en néixer mitjançant percentils o puntuacions  $z$ , estratificant segons sexe i tipus d'embaràs (únic o múltiple). En general, a partir de l'avaluació de l'encavalcament dels intervals de confiança del 95% dels percentils extrems, es pot recomanar l'ús de qualsevol interval de referència en els embarassos únics, intervals de referència del 90% (p5-p95) en els bessons i intervals de referència del 80% (p10-p90) en els trigèmins. A més a més, les corbes de pes permeten obtenir l'indicador poblacional de pes baix en néixer segons l'edat de gestació.



## INTRODUCCIÓ


La mida del nadó en néixer reflecteix la durada de l'embaràs i la taxa de creixement intrauterí. La seva valoració és rellevant, ja que es relaciona amb la salut fetal, neonatal, infantil i adulta. Té implicacions individuals importants pel que fa al diagnòstic, vigilància i tractament del nounat, i també per al conjunt de la població com a indicador de l'antropometria neonatal, que permet monitorar, vigilar i intervenir en la població en cas de necessitat. Per mesurar la mida del nounat disposem de diferents indicadors antropomètrics, com el pes, la longitud i el perímetre cranial en néixer. Per valorar si aquests indicadors antropomètrics són adequats segons l'edat de gestació, calen corbes de referència que relacionin cadascun d'aquests indicadors amb l'edat de gestació corresponent.

Les corbes de referència de pes, longitud i perímetre cranial en néixer que presentem en aquest informe tenen una doble finalitat. En primer lloc, es tracta de les primeres corbes de referència de la mida del nadó en néixer representatives de la població neonatal catalana, ja que han estat elaborades a partir d'un registre poblacional de naixements (Registre de Naixements del Programa de Salut Maternoinfantil). Aquest fet és rellevant perquè garanteix una validesa externa elevada per a la utilització i aplicació de les corbes com a instrument de valoració de la mida del nadó en néixer en tots els hospitals de Catalunya. En segon lloc, a partir d'aquestes corbes, es pot obtenir l'indicador de prevalença de pes baix en néixer segons l'edat de gestació, recomanat per l'OMS per monitorar el creixement i la salut perinatal de cada país (1). Fins ara, les institucions sanitàries responsables del monitoratge de la salut perinatal han fet servir els indicadors de prevalença de pes baix en néixer i de prevalença de nadons prematurs (2). L'indicador de pes baix en néixer segons l'edat de gestació no s'ha pogut monitorar fins ara perquè no es disposava de cap instrument per obtenir-lo, és a dir, no es disposava de corbes de referèn-

cia del pes en néixer segons l'edat de gestació representatives de la població neonatal catalana. Per tant, aquest nou indicador es podrà afegir als esmentats anteriorment quan es monitoritzi la salut perinatal, la qual cosa aportarà informació addicional que no es tenia fins ara, ja que relaciona el pes baix en néixer per a cada setmana de gestació.

Les corbes de referència de la mida del nadó en néixer realitzades a Catalunya (3-5) i a Espanya (6-9) fins ara presenten un seguit de característiques que permeten assolir els objectius esmentats anteriorment només de manera parcial. La principal característica comuna és que han estat realitzades en l'àmbit d'un hospital. Aquest fet pot afectar la representativitat, validesa externa o aplicabilitat de les corbes en la valoració de la mida dels nounats nascuts en hospitals diferents de l'hospital on s'hagi elaborat les corbes de referència. Per altra banda, les corbes realitzades a partir de registres hospitalaris inclouen menys casos que les realitzades a partir de registres poblacionals. Aquest fet repercuteix tant en el menor nombre de casos de les setmanes de gestació més extremes, com en la dificultat a l'hora d'elaborar corbes d'àmbit hospitalari estratificades per sexe i/o multiplicitat.

Per altra banda, hi ha criteris metodològics i estadístics actualitzats recentment que cal aplicar quan s'elaboren corbes de referència. Un d'ells és que els percentils s'han d'expressar de forma allisada, perquè, a mesura que avança l'edat de gestació, el paràmetre antropomètric s'incrementa d'una manera suau i monotònica, i no d'una manera irregular i abrupta, com correspondria a un percentil cru o robust. Per aquest motiu cal aplicar un mètode estadístic d'allisament als percentils crus o empírics (10). Per altra banda, l'OMS recomana que les taules de referència incorporin puntuacions estandarditzades normals o puntuacions z, equivalents als percentils si les distribucions dels valors són normals (1). Per obtenir puntuacions z equivalents



## Corbes de referència de pes, perímetre cranial i longitud en néixer de nounats d'embarassos únics, de bessons i de trigèmins a Catalunya

als valors dels percentils allisats estimats, cal aplicar mètodes estadístics de transformació a distribucions normals, quan les distribucions de les dades no ho siguin (11-13). Per altra banda, també es recomana la realització i presentació d'interval de confiança del 95% dels percentils extrems, ja que són els sotmesos a més variabilitat, de manera que el professional clínic pugui valorar la precisió del paràmetre percentilar estimat, que dependrà del nombre de casos emprats per a l'estimació, i, en conseqüència, pugui també determinar si els percentils adjacents són o no mútuament excloents (13). Tots aquests aspectes metodològics han estat incorporats en la realització d'aquestes corbes.

En aquest informe s'exposa la font d'informació d'on s'han obtingut les dades, els mètodes estadístics emprats i els resultats per a cadascun dels indicadors antropomètrics. Els resultats consisteixen en un conjunt de figures i taules amb els valors percentilars estimats allisats (percentils: 3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 i 97) i les corresponents puntuacions z estandarditzades normals per a les variables de pes, longitud i perímetre cranial en néixer per a les setmanes de gestació compreses entre la 22 i la 43 com a màxim, segons l'estrat. També es presenten estratificades en funció de si l'embaràs és únic, de bessons o de trigèmins, i en funció del sexe, amb l'excepció dels trigèmins, a causa del nombre reduït de casos.





## MATERIAL I MÈTODES

### Font d'informació

La població d'estudi va obtenir-se del Registre de Naixements del Programa de Salut Maternoinfantil (Direcció General de Salut Pública del Departament de Salut). Aquest registre recull la informació inclosa en la fitxa (Figura A) del Programa de Cribratge Neonatal de Metabolopaties Congènites (fenilcetonúria, hipotiroidisme congènit) i de la Fibrosi Quística, que es realitza a tots els nadons a partir de les 48 hores de vida o, excepcionalment, a partir de les 72 hores (2).

### Població de referència

La població de referència està formada per les cohorts de nounats vius nascuts i residents a Catalunya en el període de 1997 a 2001, per a les corbes de pes en néixer, i en el període de 1998 a 2002 per a les corbes de longitud i perímetre cranial (Taula A). Aquestes darreres no van fer-se del mateix període d'estudi que les primeres perquè no va ser fins l'any 1998 que van

començar-se a recollir aquests paràmetres en les butlletes del Programa de Cribratge Neonatal de Metabolopaties Congènites. Per aquest motiu, i per poder emprar un nombre de casos similar al de les corbes de pes en néixer, es va afegir l'any 2002 al període d'estudi. Les dues poblacions no presenten diferències estadísticament significatives en la variable del pes en néixer, paràmetre comú en ambdues poblacions. Per a les corbes de pes, la població de referència està formada per 301.241 nadons, i per a les corbes de longitud i perímetre cranial per 312.573.

### Població d'estudi.

#### Criteris d'inclusió i d'exclusió

##### Criteris d'inclusió

- Embaràs únic: Edat de gestació compresa entre les setmanes 26 i 43.
- Bessons: Edat de gestació compresa entre les setmanes 26 i 41.

<b>RESGUARDI A CONSERVIAR PELS PARES</b> Conservi aquest regalat amb el número de informació socialitzat per a centres de salut i laboratoris de les Illes Balears. Tel. 90 227 96 69 / 93 227 96 76.	<b>PROGRAMA DE DETECCIÓ PRECOÇ</b>				Cognoms: _____	
	<b>DADES DEL NADÓ A OMLIR PELS PARES.</b> NO OBLIDEU ANOTAR UN TELÈFON DE LOCALITZACIÓ I ESCRIURE L'ADREÇA CORRECTAMENT					
COGNOMS _____		NOM _____		CARRER _____		NÚM. _____
PIS _____		TEL. _____		CODI POSTAL _____		POBLACIÓ _____
PROVÍNCIA _____		MARE: Edat _____		Nacionalitat _____		PARE: Edat _____
Nacionalitat _____		MARE: Fuma habitualment? NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		Núm. de cigarrets/dia _____		MARE: Ha fumat en aquest embaràs? NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Núm. de cigarrets/dia _____		<b>DADES A OMLIR PEL PERSONAL SANITARI</b>				
CLÍNICA ON HA NASCUT _____		CODI _____		POBLACIÓ _____		
HORA I DATA: NAIXEMENT HORA (HH:MM) _____		DIA _____		MES _____		ANY _____
EXTRACCIÓ HORA (HH:MM) _____		DIA _____		MES _____		ANY _____
SEXE: NEN <input type="checkbox"/> NENA <input type="checkbox"/>		PES EN NÈIXER _____ g.		TALLA _____ cm.		PERÍMETRE CRANIAL _____ cm.
SETMANES DE GESTACIÓ _____		EMBARÀS MÚLTIPLE: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		NÚM. DE PARTS ANTERIORS _____		
TIPUS DE PART: 1 <input type="checkbox"/> NORMAL		2 <input type="checkbox"/> CESÀRIA		3 <input type="checkbox"/> VENTOSA		4 <input type="checkbox"/> FÓRCEPS
5 <input type="checkbox"/> NATGES		ALIMENTACIÓ: <input type="checkbox"/> MATERNA		<input type="checkbox"/> ARTIFICIAL		<input type="checkbox"/> PARENTAL
INICI ALIMENTACIÓ: _____		hores/vida		TRANSFUSIÓ sang/plasma al nadó: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		DATA: ____/____/____
ILEUS MECONIAL: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		MEDICACIÓ iodata, tòpica, via oral o endovenosa a la mare o al nadó: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>				específic _____
<b>RETIREU AQUESTA PROTECCIÓ I LA DE LA CARA POSTERIOR</b> per impregnar la mostra de sang						<b>RETIREU AQUESTA PROTECCIÓ</b> per impregnar la mostra de sang
<b>IMPREGNI ELS CERCLES EN FORMA QUE TRASPASSI A L'ALTRA CARA</b>						
<b>NÚM.</b> _____						

FIGURA A.

Butlleta del Programa de Cribratge Neonatal de Metabolopaties Congènites.

**TAULA A.**

Descripció de la població de referència i de la població d'estudi segons el tipus d'embaràs i el sexe per a les corbes de referència de pes, longitud i perímetre cranial.

	Anys 1997-2001		Anys 1998-2002			
	Pes		Longitud		Perímetre cranial	
	n	%	n	%	n	%
Població de referència	301.241		312.573		312.573	
Població d'estudi (casos inclosos)	281.818	93,55	286.758	91,74	274.504	87,82
Embarassos únics	272.937	96,80	277.392	96,73	265.290	696,87
Masculí	142.674	52,20	144.588	52,12	138.395	376,17
Femení	130.263	47,80	132.804	47,88	126.895	344,91
Bessons	8.359	3,00	8.889	3,10	8.730	3,18
Masculí	4.240	50,70	4.432	1,60	4.350	1,64
Femení	4.119	49,30	4.457	1,61	4.380	1,65
Trigèmins (ambdós sexes)	522	0,20	477	0,17	484	0,18
Casos exclosos	19.423	6,45	25.815	8,26	38.069	12,18
No consta edat de gestació, pes, perímetre cranial o longitud; o bé l'edat de gestació està fora de l'interval d'inclusió per a cada paràmetre i estrat	17.616	5,85	24.500	7,84	36.791	11,77
Casos múltiples sense parella	1.102	0,37	938	0,30	893	0,29
Valors implausibles segons l'edat de gestació	705	0,23	377	0,12	385	0,12

- Trigèmins:
  - o Pes: Edat de gestació compresa entre les setmanes 26 i 38.
  - o Longitud: Edat de gestació compresa entre les setmanes 27 i 37.
  - o Perímetre cranial: Edat de gestació compresa entre les setmanes 26 i 37.
- Valors vàlids en les variables antropomètriques, en l'edat de gestació i en el sexe.

**Criteria d'exclusió**

- Valors extrems dels valors antropomètrics.
- Valors implausibles (valors extremadament grans segons l'edat de gestació –veure metodologia–) de cadascuna de les variables antropomètriques.
- Bessó o trigemin el germà o germans del qual no ha estat possible d'identificar.

**Variables**

Les variables utilitzades per a l'elaboració de les corbes i taules de referència han estat: el pes en néixer (grams), la longitud en néixer (centímetres), el perímetre cranial en néixer (centímetres), l'edat de gestació (setmanes), el sexe (nen, nena), l'embaràs múltiple (sí, no) i l'any de naixement. La població d'estudi s'ha estratificat en embarassos únics, bessons i trigèmins. Per determinar si un embaràs múltiple correspon a un embaràs de bessons o de trigèmins s'han

creuat les variables identificadores dels nadons, ja que la tipologia de l'embaràs múltiple no es recull en les butlletes del Programa de Cribratge Neonatal de Metabopaties Congènites.

**Mètodes estadístics**

*Valors implausibles segons l'edat de gestació*

Els valors implausibles de pes, longitud o perímetre cranial segons l'edat de gestació són valors extremadament grans per a la corresponent edat de gestació, ocasionats generalment per errades sistemàtiques o aleatòries en la determinació de la data de l'última regla. Aquestes errades s'acumulen sobretot en les edats de gestació primerenques i es fan evidents en les corbes de referència, ja que produeixen distorsions no plausibles dels percentils superiors en aquestes setmanes de gestació. Per tant, aquests valors s'han de detectar i excloure per evitar distorsions.

Per detectar aquests valors implausibles hem aplicat un model d'agrupació probabilístic que permet detectar els valors de pes, longitud o perímetre cranial d'una determinada setmana de gestació que tenen més probabilitats de ser erronis (14). En la població d'estudi les distribucions de les variables antropomètriques de les setmanes de gestació primerenques presenten formes bimodals o asimètriques que suggereixen que són distribucions mixtes normals formades per dos components de distribucions normals. El

component majoritari està format pels valors amb més probabilitat de pertànyer a la setmana de gestació corresponent, i el component minoritari pels valors amb més probabilitats de pertànyer al grup de casos assignats erròniament a la setmana de gestació (valors implausibles). El model probabilístic de grups assigna la probabilitat de pertànyer a cadascun dels components, de manera que si la probabilitat de pertànyer al component minoritari és elevada, el valor es considera implausible per a l'edat de gestació i s'exclou de l'estudi. L'aplicació d'aquest mètode s'ha realitzat en les setmanes de gestació compreses entre la 26 i la 34, per a les corbes de pes, i entre la setmana 26 i la 32, per a les corbes de longitud i perímetre cranial, ja que presentaven bimodalitat o asimetries en les distribucions respectives. En les corbes de pes i de perímetre cranial s'ha considerat un valor com a implausible quan la probabilitat de pertànyer al component minoritari és superior a 0,5, i en les corbes de longitud quan és superior a 0,8, ja que amb probabilitats inferiors es produeixen reclassificacions de casos del component majoritari al minoritari.

### Allisament estadístic

Els valors de referència es poden expressar com a percentils o com a puntuacions estandarditzades normals o puntuacions  $z$ . Les puntuacions  $z$  s'obtenen restant la mitjana al valor concret i dividint-lo per la desviació estàndard. Els percentils són més utilitzats perquè tenen l'avantatge que es poden emprar en distribucions no normals, a diferència de les puntuacions  $z$  que només es poden utilitzar quan les distribucions són normals. Tanmateix, hi ha models estadístics que permeten transformar les distribucions no normals en distribucions normals i d'aquesta manera hom pot obtenir puntuacions  $z$ . Les puntuacions  $z$  cada vegada s'utilitzen més, ja que permeten comparar un mateix paràmetre antropomètric entre diferents poblacions, així com comparar diferents paràmetres entre ells, ja que no depenen d'unitats de mesura. Per aquest motiu, l'OMS recomana que les noves referències de la mida del nadó en néixer incorporin puntuacions  $z$  (-2, -1, 0, 1, 2), juntament amb els percentils allissats (3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 i 97), perquè els professionals i planificadors puguin seleccionar la part de la població sobre la qual vulguin treballar o investigar.

Hi ha diferents mètodes per obtenir els percentils i les puntuacions  $z$ . La forma més senzilla és obtenir els percentils crus o empírics sense aplicar cap mètode d'allisament. Tanmateix, encara que la mostra sigui àmplia, els percentils obtinguts seran robustos, és a

dir, presentaran petits alts i baixos que no s'adequaran a l'increment monotònic i suau del paràmetre antropomètric corresponent en relació amb l'avenç de l'edat gestacional. Per tant, per obtenir corbes monotòniques allissades, cal aplicar mètodes estadístics d'allisament (10). Aquests mètodes han de permetre un grau d'allisament adequat, de manera que no es produeixi un allisament insuficient, que faci que es conservi massa variabilitat dels percentils crus, ni un allisament excessiu, que faci perdre la variabilitat de les dades crues.

En el nostre estudi, una vegada les bases de dades han estat depurades dels valors implausibles, hem aplicat un model d'allisament anomenat *GAMLSS* (*generalized additive model for location, scale and shape*) (12,15). Aquest model permet allisar els percentils crus, obtenir qualsevol valor percentilar i les puntuacions  $z$  corresponents. Els percentils allissats i les puntuacions  $z$  s'obtenen modelant els paràmetres de la distribució de potència exponencial i de *Box-Cox* (*BCPE*) mitjançant funcions d'allisament no paramètriques, el *cubic spline*, en relació amb l'edat gestacional. El grau de complexitat del *cubic spline* de cada paràmetre ve definit pels graus de llibertat. Aquesta distribució té 4 paràmetres i s'expressen com a *BCPE* ( $\mu, \sigma, \nu, \tau$ ), que s'interpreten com els graus de llibertat dels paràmetres de localització ( $\mu$ , mediana), de dispersió ( $\sigma$ , coeficient de variació), d'asimetria ( $\nu$ , potència de *Box-Cox* per transformar l'asimetria positiva o negativa) i curtosi ( $\tau$ , potència exponencial per a transformar la leptotips o platycurtosi). El model assumeix que un cop realitzades les transformacions de *Box-Cox* i exponencial, la variable original es distribuirà seguint una distribució normal amb mediana 0, desviació estàndard 1, asimetria 0 i curtosi 3. En la taula B es presenten els models utilitzats per a cadascun dels estrats. Per obtenir els diferents models d'allisament de les corbes de referència del pes en néixer, s'ha utilitzat el logaritme en base 10 del pes per facilitar l'ajustament dels models a les dades. En canvi, en les corbes de longitud i perímetre cranial aquesta transformació no ha estat necessària perquè les dades originals ja permetien ajustar els models.

### Intervals de confiança

Les estimacions dels percentils de les corbes de referència han d'anar acompanyades d'intervals de confiança del 95%, tal i com es realitza de forma habitual en l'estimació de qualsevol paràmetre poblacional (13). La valoració de la precisió de l'estimació cal realitzar-la sobretot en els percentils extrems perquè tenen els intervals de confiança més amplis, a causa del nombre inferior de casos situats en aquests percentils, i

**TAULA B.**

Models utilitzats en l'obtenció dels percentils allissats i de les puntuacions z de les corbes de referència de pes, longitud i perímetre cranial per als embarassos únics, de bessons i de trigèmins.

	Log (pes)	Longitud	Perímetre cranial
Nen únic	BCPE (10, 11, 6, 7)	BCPE (5, 4, 7, 1)	BCPE (6, 4, 3, 3)
Nena única	BCPE (10, 8, 6, 6)	BCPE (8, 6, 5, 3)	BCPE (9, 7, 6, 1)
Nen de bessons	BCPE (3, 2, 1, cte*)	BCPE (6, 1, 0, 1)	BCPE (4, 3, 0, cte*)
Nena de bessons	BCPE (3, 0, 0, 0)	BCPE (3, 1, 2, 1)	BCPE (4, 1, 1, cte*)
Trigèmins	BCPE (6, 0, 0, cte*)	BCPE (1, 1, 0, cte*)	BCPE (4, 0, cte, cte*)

\*Grau de llibertat del paràmetre corresponent amb valor constant.

perquè són els percentils emprats per detectar nadons amb mesures petites o grans per a la seva edat de gestació. Per tant, podria succeir que aquests intervals s'encavalquessin amb els intervals de confiança dels percentils adjacents, de manera que no es podria discriminar per sota de quin percentil estaria situat el nadó.

Per obtenir els intervals de confiança del 95% dels diferents percentils hem realitzat 25 remostrejos amb reemplaçament per a cadascun dels estrats d'estudi (10,16). Posteriorment, hem aplicat els models d'allissament, amb els mateixos graus de llibertat dels models originals respectius, a cadascun dels remostrejos per garantir que el grau d'allissament dels percentils estimats fos el mateix. Posteriorment, els hem ordenat i hem obtingut l'interval de confiança amb el valor mínim i el valor màxim per a cadascun dels percentils estimats a l'estudi (16).

*Estimació dels percentils de les setmanes de gestació 22 a 25*

En la població d'estudi no s'han inclòs els nadons nascuts abans de la setmana 26, a causa del nombre re-

duït de casos. Tot i així, els models utilitzats tenen la propietat de poder estimar percentils per a setmanes de gestació no incloses en el model original (12). Per aquest motiu, es va decidir realitzar una estimació dels percentils de les setmanes de gestació compreses entre la 22 i la 25 a partir dels models emprats, ja que es va considerar necessària la incorporació d'aquesta informació en les corbes a causa de l'increment del nombre de naixements d'aquests nadons. Tot i així, aquests valors percentilars s'han de considerar amb precaució, ja que les estimacions del model realitzades a partir de les variables antropomètriques dels nadons nascuts a partir de la setmana 26 podrien no ser vàlides per a les setmanes inferiors.

*Paquets estadístics*

Hem utilitzat la llibreria EMclust i la llibreria GAMLSS del programa estadístic R versió 2.0.1, per a la detecció dels valors implausibles i per a l'estimació dels percentils allissats, respectivament. Per a l'obtenció dels intervals de confiança també s'ha emprat el programa R, però no s'ha utilitzat cap llibreria específica.



## RESULTATS

### Corbes i taules de referència

Les diferents corbes i taules que es presenten en els *Annexos* estan agrupades pel tipus d'embaràs i sexe, en un primer nivell, i per variable antropomètrica, en un segon nivell.

Les corbes elaborades descriuen:

- Les corbes percentilars allisades de referència, amb els percentils allisats estimats (3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 i 97), que es poden utilitzar en la pràctica clínica diària per valorar les mesures del nadó (Figures 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53 i 57).
- Les corbes amb les puntuacions z estandarditzades (-2, -1, 0, 1, 2) que es poden utilitzar en la pràctica clínica diària per valorar les mesures del nadó (Figures 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42, 46, 50, 54 i 58).
- La precisió dels percentils extrems mitjançant la representació dels intervals de confiança dels percentils 3, 5, 10, 90, 95 i 97 per a cadascun dels estrats d'estudi (Figures 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39, 43, 47, 51, 55 i 59).
- La comparació gràfica entre els percentils crus i els percentils allisats estimats (Figures 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56 i 60).

Les taules elaborades descriuen:

- Els percentils puntuals crus o empírics sense allisar, el total de casos per cada setmana de gestació, la mitjana i la desviació estàndard (Taules 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53 i 57).
- Els percentils estimats allisats de referència, que es poden utilitzar en la pràctica clínica diària per valorar les mesures del nadó, i els valors dels paràmetres  $\mu$ ,  $\sigma$ ,  $v$  i  $\tau$  de cada setmana de gestació que s'han utilitzat per a la seva obtenció (Taules 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42, 46, 50, 54 i 58).

- Les puntuacions z estandarditzades estimades de referència, que es poden utilitzar en la pràctica clínica diària per valorar les mesures del nadó, i els valors dels paràmetres  $\mu$ ,  $\sigma$ ,  $v$  i  $\tau$  de cada setmana de gestació que s'han utilitzat per a la seva obtenció (Taules 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39, 43, 47, 51, 55 i 59).

- Els intervals de confiança del 95% per als percentils allisats estimats (Taules 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56 i 60).

### Corbes de percentils allisats

Els percentils allisats obtinguts en les corbes de referència de pes, longitud i perímetre cranial de tots els estrats d'estudi són plausibles amb l'increment monotònic i suau de la mesura del nadó tal com avança la gestació, i amb els valors percentilars d'altres corbes de referència publicades. A més a més, en totes les corbes es produeix un decrement dels valors percentilars per a tots els indicadors antropomètrics segons el tipus d'embaràs i el sexe, de manera que els nadons d'embarassos únics tenen valors més alts que els d'embarassos múltiples, i els nens els tenen més alts que les nenes.

Per altra banda, hi ha altres aspectes que cal destacar de forma més específica, corba a corba:

#### *Pes en néixer*

En les corbes de percentils allisats de pes dels nens i nenes d'embarassos únics (Figures 1 i 13) observem que en la setmana de gestació 43 es produeix un decrement del pes en comparació amb la setmana 42, en els percentils inferiors al 50 en els nens i en tots els percentils en les nenes. Aquest fet pot reflectir que es produeixi una pèrdua de pes en aquestes setmanes de gestació, però estudis de seguiment de la

mida dels nadons per ecografia han permès comprovar que això no succeeix (17). Per tant, una de les hipòtesis més probables és que aquest decrement sigui conseqüència d'errades en l'estimació de la data de l'última regla, de manera que els pesos d'aquests nadons correspondrien en realitat a edats de gestació inferiors a la 43. En canvi, en les corbes dels bessons (figures 25 i 37) no es produeix cap decrement del pes en néixer en aquestes setmanes de gestació més extremes. Per altra banda, els percentils allissats de les corbes de referència de pes i de longitud en néixer dels trigèmins (Figures 49 i 53) presenten una distorsió irregular amb petits alts i baixos a causa del nombre reduït de casos utilitzat en les estimacions dels models i de la irregularitat dels percentils crus. Tot i presentar aquesta distorsió no hem realitzat nous models que incrementessin l'allisament dels percentils per evitar que fossin massa diferents als percentils crus.

### Longitud en néixer

En tots els estrats de les corbes de longitud (Figures 5, 17, 29, 41 i 53) l'amplitud dels valors percentilars és més gran en les setmanes de gestació inferiors que en les darreres. Aquest fet podria ser degut a una major imprecisió en la determinació de la longitud en els nadons prematurs. Aquest fet produiria una sobredispersió de les mesures obtingudes en aquestes edats de gestació primerenques. En les corbes de les nenes d'embaràs únic i dels nens bessons (Figures 17 i 29) s'observa un petit decrement del percentil 3 en la darrera setmana de gestació, a causa probablement de la inestabilitat en l'estimació d'aquest percentil pel reduït nombre de casos. També en les corbes de les nenes d'embarassos únics s'observa que el percentil 97 es troba lleugerament bombat fins a la setmana 34, de manera molt semblant al percentil cru (Figura 20). En els trigèmins (Figura 53), s'observa la mateixa irregularitat dels percentils que en les corbes de pes en néixer.

### Perímetre cranial en néixer

Els percentils allissats de tots els estrats (Figures 9, 21, 33, 45 i 57) presenten menys distorsions que les corbes de longitud en néixer, probablement pel fet que les mesures del perímetre cranial que es realitzen en el moment de néixer estan menys sotmeses a errades que les de longitud. En aquestes corbes només caldria destacar les corbes dels trigèmins (Figura 57), ja que en aquest cas no presenten irregularitats.

#### TAULA C.

Rangs de setmanes de gestació en què no s'encavalquen els intervals de confiança del 95% dels percentils adjacents extrems i que formen els intervals de referència del 95, 90 i 80% per a les corbes de referència de pes, longitud i perímetre cranial en néixer segons el tipus d'embaràs i sexe.

		Interval de referència 95%						Interval de referència 90%						Interval de referència 80%						
		p3-p5		p5-p10		p10-p25		p25-p50		p50-p75		p75-p90		p90-p95		p95-p97		p97-p99		
		Pes	Longitud	PC	Pes	Longitud	PC	Pes	Longitud	PC	Pes	Longitud	PC	Pes	Longitud	PC	Pes	Longitud	PC	
Embaràs únic	Masculí	29-42	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43	28-43
	Femení	31-42	30-43	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42	33-42
Bessons	Masculí	33-40	34-39	33-37	33-39	33-38	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39	33-39
	Femení	31-39	32-38	33-41	35-39	31-39	33-37	26-43	29-41	29-40	30-40	30-40	31-40	31-40	29-40	29-40	31-40	31-40	28-41	28-41
Trigèmins	Ambdós sexes	*	*	*	*	*	*	*	33-36	33-35	31-34	29-36	29-36	31-32	31-34	29-36	29-36	31-36	30-36	28-37

PC: perímetre cranial. \* En totes les setmanes de gestació es produeix encavalcament dels intervals de confiança del 95%.

### Corbes de percentils crus i allisats

En totes les corbes els percentils allisats s'ajusten prou bé als percentils crus, tot i que sempre els percentils crus extrems divergeixen més que els percentils més centrals dels percentils allisats respectius. Això és degut a que els percentils crus extrems presenten més variabilitat, ja que tenen menys casos en aquests percentils que els percentils centrals i estan més afectats per valors extrems. L'allisament estadístic intenta suavitzar aquesta distorsió, de manera que sempre seran menys semblants els percentils crus i allisats extrems que els centrals.

### Corbes amb intervals de confiança

En les figures on es presenten els intervals de confiança del 95% s'observa més amplitud en les setmanes de gestació més extremes, a causa del nombre inferior de casos. Aquest fet provoca que els intervals de confiança dels percentils extrems adjacents es puguin encavalcar. En la Taula C exposem els rangs de setmanes de gestació en què els intervals de confiança dels percentils extrems adjacents no s'encavalquen, segons el tipus d'embaràs i el sexe. En general, l'amplitud del rang de setmanes de gestació sense encavalcament d'intervals de confiança augmenta a mesura que els percentils són menys extrems, com per exemple, els percentils 10 i 90, així com en els estrats on hi ha un nombre més elevat de casos, com en els embarassos únics i en els bessons. En general, recomanem que s'empri qualsevol interval de referència en els embarassos únics, intervals de referència del 90% (p5-p95) en els bessons i intervals de referència del 80% (p10-p90) en els trigèmens.

### Avaluació de les corbes de referència obtingudes

Els models seleccionats s'ajusten bé a les dades i permeten assumir la seva normalitat en tots els models utilitzats en les corbes de referència de pes en néixer. Per tant, els percentils i les puntuacions z poden

utilitzar-se indistintament. Per contra, tot i que els models de les corbes de referència de longitud i perímetre cranial s'ajusten bé a les dades, aquestes, una vegada transformades, no permeten assumir la seva normalitat, de manera que es podria qüestionar l'aplicació de les puntuacions z. Per comprovar la magnitud de l'error que es produiria si s'empres les puntuacions z de les corbes de referència de longitud i perímetre cranial no normals en la detecció de nadons amb distribucions de longitud i perímetre cranial hipotèticament normals, hem obtingut els índexs d'eficàcia diagnòstica (sensibilitat i especificitat) i els valors predictius per als percentils 3 i 97, 5 i 95, 10 i 90. En la Taula D mostrem l'exemple corresponent al percentatge de puntuacions z observades per sobre i per sota del percentil 3 de les corbes de referència del perímetre cranial en néixer dels nens d'embarassos únics, comparat amb el percentatge esperat en una distribució normal hipotètica del perímetre cranial en néixer. En aquest cas, la sensibilitat és del 100%, l'especificitat del 99,8%, el valor predictiu positiu del 93,8% i el valor predictiu negatiu del 100%.

Es considera que una prova diagnòstica té una eficàcia diagnòstica adequada si els valors de sensibilitat i especificitat diagnòstica se situen per sobre del 80%. Per tant, es pot considerar que les corbes de referència del perímetre cranial en néixer (Taula E) tenen una eficàcia diagnòstica adequada, ja que els valors de sensibilitat i especificitat superen el 80% o s'hi apropen. En canvi, en les corbes de referència de longitud en néixer (Taula F) la sensibilitat diagnòstica dels percentils 3 i 5 és bastant reduïda en l'estrat de nens d'embarassos únics, però en la resta d'estrats se situa per sobre o al voltant del 80%. Així doncs, podem concloure que les puntuacions z poden utilitzar-se en tots els estrats de les corbes del perímetre cranial i de la longitud en néixer, però cal tenir en compte que en els percentils 3 i 5 de les corbes de longitud dels nens d'embarassos únics és possible infradetectar casos situats per sota, si s'empren les puntuacions z. Per tant, recomanem en aquests casos utilitzar només els percentils.

**TAULA D.**

**Percentatge de puntuacions z observades per sobre i per sota del percentil 3 de les corbes de referència del perímetre cranial en néixer dels nens únics, comparat amb el percentatge esperat en una distribució normal hipotètica del perímetre cranial en néixer.**

Corbes de referència del perímetre cranial en néixer del nen únic	Patró or: Distribució normal de les puntuacions z del perímetre cranial en néixer		Total
	Puntuacions z esperades per sota del p3 (%)	Puntuacions z esperades per sobre del p3 (%)	
Percentatge de puntuacions z observades per sota del p3	3	0,2	3,2
Percentatge de puntuacions z observades per sobre del p3	0	96,8	96,8
Total	3	97	100

Corbes de referència de pes, perímetre cranial i longitud en néixer de nounats d'embarassos únics, de bessons i de trigèmins a **Catalunya**

**TAULA E.**

Sensibilitat, especificitat i valors predictius dels intervals de referència limitats pels percentils 3-97, 5-95 i 10-90 de les corbes de referència del perímetre cranial en néixer.

	Percentils	Esperats	Observats	SE	SP	VPP	VPN	
Nen únic	p3	3,0	3,2	100,0	99,8	93,8	100,0	
	p97	97,0	97,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
	p3-p97			100,0	99,9	96,8	100,0	
	p5	5,0	5,4	100,0	99,6	92,6	100,0	
	p95	95,0	95,2	96,0	100,0	100,0	99,8	
	p5-p95			98,0	99,8	96,1	99,9	
	p10	10,0	12,0	100,0	97,8	83,3	100,0	
	p90	90,0	90,4	96,0	100,0	100,0	99,6	
	p10-p90			98,0	98,9	90,7	99,8	
	Nena única	p3	3,0	2,5	83,3	100,0	100,0	99,5
		p97	97,0	97,3	90,0	100,0	100,0	99,7
		p3-p97			86,7	100,0	100,0	99,6
p5		5,0	4,5	90,0	100,0	100,0	99,5	
p95		95,0	96,1	78,0	100,0	100,0	98,9	
p5-p95				84,0	100,0	100,0	99,2	
p10		10,0	10,7	100,0	99,2	93,5	100,0	
p90		90,0	88,5	100,0	98,3	87,0	100,0	
p10-p90				100,0	98,8	90,1	100,0	
Nen de bessons		p3	3,0	2,9	98,1	100,0	100,0	99,9
		p97	97,0	96,8	100,0	99,8	94,5	100,0
		p3-p97			99,1	99,9	97,2	100,0
	p5	5,0	5,4	100,0	99,6	92,9	100,0	
	p95	95,0	96,3	74,5	100,0	100,0	98,7	
	p5-p95			87,3	99,8	95,8	99,3	
	p10	10,0	11,7	100,0	98,1	85,6	100,0	
	p90	90,0	92,2	77,7	100,0	100,0	97,6	
	p10-p90			88,9	99,1	91,3	98,8	
	Nena de bessons	p3	3,0	3,3	100,0	99,7	90,6	100,0
		p97	97,0	97,2	93,3	100,0	99,7	99,8
		p3-p97			96,7	99,8	94,8	99,9
p5		5,0	5,3	100,0	99,7	95,2	100,0	
p95		95,0	96,1	78,6	100,0	100,0	98,9	
p5-p95				89,3	99,9	97,3	99,4	
p10		10,0	10,0	100,0	100,0	99,7	100,0	
p90		90,0	90,4	95,7	100,0	100,0	99,5	
p10-p90				97,8	100,0	99,9	99,8	
Trigèmins		p3	3,0	3,5	100,0	99,5	85,4	100,0
		p97	97,0	95,9	93,3	98,6	67,8	99,8
		p3-p97			96,7	99,0	75,9	99,9
	p5	5,0	5,2	100,0	99,7	94,3	100,0	
	p95	95,0	95,0	99,2	100,0	100,0	100,0	
	p5-p95			99,6	99,8	97,1	100,0	
	p10	10,0	8,1	81,0	100,0	100,0	97,9	
	p90	90,0	90,7	93,0	100,0	100,0	99,2	
	p10-p90			87,0	100,0	100,0	98,6	

\*E: sensibilitat; ES: especificitat; VPP: valor predictiu positiu; VPN: valor predictiu negatiu.



**TAULA F.**
**Sensibilitat, especificitat i valors predictius dels intervals de referència limitats pels percentils 3-97, 5-95 i 10-90 de les corbes de referència de longitud en néixer.**

	Percentils	Esperats	Observats	SE	SP	VPP	VPN
Nen únic	p3	3,0	1,9	63,3	100,0	100,0	98,9
	p97	97,0	96,4	100,0	99,4	83,3	100,0
	p3-p97			81,7	99,7	89,1	99,4
	p5	5,0	3,5	30,0	100,0	100,0	96,4
	p95	95,0	93,7	100,0	98,6	79,4	100,0
	p5-p95			65,0	99,3	83,3	98,2
	p10	10,0	8,6	86,0	100,0	100,0	98,5
p90	90,0	89,5	100,0	99,4	95,2	100,0	
p10-p90			93,0	99,7	97,4	99,2	
Nena única	p3	3,0	2,6	86,7	100,0	100,0	99,6
	p97	97,0	97,7	76,7	100,0	100,0	99,3
	p3-p97			81,7	100,0	100,0	99,4
	p5	5,0	4,0	86,0	100,0	100,0	99,3
	p95	95,0	95,6	88,0	100,0	100,0	99,4
	p5-p95			87,0	100,0	100,0	99,3
	p10	10,0	8,8	88,0	100,0	100,0	98,7
p90	90,0	90,4	98,0	100,0	100,0	99,8	
p10-p90			93,0	100,0	100,0	99,2	
Nen de bessons	p3	3,0	2,7	90,5	100,0	100,0	99,7
	p97	97,0	97,4	86,0	100,0	100,0	99,6
	p3-p97			88,3	100,0	100,0	99,6
	p5	5,0	5,0	100,0	100,0	99,9	100,0
	p95	95,0	95,6	88,4	100,0	100,0	99,4
	p5-p95			94,2	100,0	99,9	99,7
	p10	10,0	9,9	98,8	100,0	100,0	99,9
p90	90,0	91,4	85,7	100,0	100,0	98,4	
p10-p90			92,3	100,0	100,0	99,1	
Nena de bessons	p3	3,0	3,3	100,0	99,7	90,6	100,0
	p97	97,0	97,2	93,3	100,0	99,7	99,8
	p3-p97			96,7	99,8	94,8	99,9
	p5	5,0	5,3	100,0	99,7	94,3	100,0
	p95	95,0	96,1	78,6	100,0	100,0	98,9
	p5-p95			89,3	99,8	96,7	99,4
	p10	10,0	10,0	100,0	100,0	99,7	100,0
p90	90,0	90,4	95,7	100,0	100,0	99,5	
p10-p90			97,8	100,0	99,9	99,8	
Trigèmins	p3	3,0	3,4	100,0	99,6	89,4	100,0
	p97	97,0	97,1	93,3	99,9	95,4	99,8
	p3-p97			96,7	99,7	92,2	99,9
	p5	5,0	5,5	100,0	99,7	94,3	100,0
	p95	95,0	95,4	92,2	100,0	100,0	99,6
	p5-p95			96,1	99,8	97,0	99,8
	p10	10,0	8,4	84,0	100,0	100,2	98,3
p90	90,0	91,2	88,1	100,0	100,0	98,7	
p10-p90			86,0	100,0	100,1	98,5	

SE: sensibilitat; ES: especificitat; VPP: valor predictiu positiu; VPN: valor predictiu negatiu.



## CONCLUSIONS

1. Es presenten per primera vegada corbes de referència de la mida del nadó en néixer representatives de la població neonatal catalana, que permeten valorar la mida dels nadons en el moment de néixer i que poden ser emprades com a instrument per obtenir indicadors poblacionals.
2. Les corbes obtingudes tenen una validesa externa alta per a la valoració de la mida dels nadons nascuts en tots els hospitals de Catalunya en les cohorts posteriors a les incloses en l'estudi. A més a més, com que a partir de l'any 2000 es produí un increment dels naixements de mares i pares d'origen estranger (6,4% l'any 2000 i 8,1% l'any 2001) (18), els naixements de població immigrant també estan representats en la població d'estudi.
3. Tres aspectes innovadors: l'elaboració de corbes específiques per a bessons i per a trigèmins; la presentació dels intervals de confiança del 95% dels percentils extrems, necessaris per poder valorar-ne la precisió; i la presentació de puntuacions z equivalents als percentils, tal i com recomana l'OMS.
4. En general, tenint en compte els no encavalcaments dels intervals de confiança del 95% dels percentils extrems, es pot utilitzar qualsevol interval de referència (80%, 90% o 95%) en els embarassos únics, del 80% o 90% en els bessons i del 80% en els trigèmins.



## ASPECTES NOVEDOSOS

- Corbes realitzades mitjançant un registre poblacional.
- Corbes estratificades segons embaràs únic, de bessons i de trigèmins.
- Corbes amb intervals d'edats de gestació amplis, des de la setmana 22.
- Corbes amb els valors percentilars següents: p3, p5, p10, p25, p50, p75, p90, p95 i p97.
- Ús de models d'allisament dels percentils crus robustos per obtenir percentils allissats.
- Correspondència entre els valors percentilars i les puntuacions z.
- Valoració de la precisió dels percentils mitjançant intervals de confiança del 95%.



## BIBLIOGRAFIA

1. WHO. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series 854. Geneva 1995.
2. Departament de Salut. Indicadors de salut maternoinfantil a Catalunya, 2000-2002 [en línia] 2007 [data d'accés 3 de desembre de 2007]. Disponible a: <http://www.gencat.net/salut/depsan/units/sanitat/pdf/indica2002.pdf>.
3. Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Salcedo S, Gussinyé M. Patrones antropométricos de los recién nacidos pretérmino y a término (24-42 semanas de edad gestacional) en el Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebron (Barcelona) (1997-2002). *An Pediatr*. 2004; 60(5): 406-16.
4. González E, Cerqueira M, Pérez M. Relación entre el peso al nacimiento y la edad de gestación en una población de recién nacidos del Hospital Materno Infantil Valle de Hebrón. *Prog Obstet Ginecol*. 1995; 38: 163-7.
5. Malveyh J, Fontán F, Iglesias J, Pérez X, Espigol D, Aragón C et al. Relación entre el peso de nacimiento y la edad de gestación en una población de recién nacidos del Hospital Maternal. *An Esp Pediatr*. 1988; 28(6): 497-502.
6. Alonso T, Armada M, Arizcun J. Retraso del crecimiento fetal: Epidemiología y velocidad de crecimiento intrauterino. *An Esp Pediatr*. 1997; 47(5): 521-7.
7. Delgado BP, Melchor Marcos JC, Rodríguez-Alarcón GJ, Linares UA, Fernández-Llebrez DR, Barbazan Cortés MJ et al. Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya). I. Peso. *An Esp Pediatr*. 1996; 44 (1): 50-4.
8. Santamaria R, Verdú J, Martín C, García G. Tablas españolas de pesos neonatales según edad gestacional. Badalona: Arts Gràfiques Baeno; 1998.
9. Umbral '94. Estudio epidemiológico nacional sobre las patologías neonatales. Sección de Neonatología de la Asociación Española de Pediatría. Madrid 1994.
10. Wright E, Royston P. A comparison of statistical methods for age-related reference intervals. *JR Statist Soc A*. 1997; 160: 47-69.
11. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med*. 1992; 11(10): 1305-19.
12. Rigby RA, Stasinopoulos DM. Smooth centile curves for skew and kurtotic data modelled using the Box-Cox power exponential distribution. *Stat Med*. 2004; 23(19): 3053-76.
13. Royston P, Wright E. A method for estimating age-specific reference intervals ("normal ranges") based on fractional polynomials and exponential transformation. *JR Statist Soc A*. 1998; 161(1): 79-101.
14. Tentoni S, Astolfi P, De Pasquale A, Zonta LA. Birthweight by gestational age in preterm babies according to a Gaussian mixture model. *BJOG*. 2004; 111(1): 31-7.
15. Borghi E, de Onis M, Garza C, Van den BJ, Frongillo EA, Grummer-Strawn L et al. Construction of the World Health Organization child growth standards: Selection of methods for attained growth curves. *Stat Med*. 2006; 25(2): 247-65.
16. Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. British 1990 growth reference centiles for weight, height, body mass index and head circumference fitted

- by maximum penalized likelihood. Stat Med. 1998; 17(4): 407-29.
17. Platt RW, Abrahamowicz M, Kramer MS, Joseph KS, Mery L, Blondel B et al. Detecting and eliminating erroneous gestational ages: a normal mixture model. Stat Med. 2001; 20(23): 3491-503.
  18. Departament de Benestar i Família. Pla interdepartamental immigració 2001-2004 [en línia] 2007 [data d'accés 3 de desembre de 2007]. Disponible a: <http://www.gencat.net/benestar/immigracio/plaimmig/naixements.htm>.