



Infancia y Medio Ambiente

# **PROTOCOLO NACIMIENTO**

**Sabadell**

## **INDICE**

❖ Resumen de analíticas y efectos en salud en la cohorte de nacimientos	2
❖ Recién Nacido:	
Criterios de inclusión y exclusión	3
Período de exploración física	4
Contenido de la exploración física neonatal	5
❖ Muestras biológicas:	
Placenta	8
Cordón umbilical	8
Calostro	14
Cabello	15
❖ Protocolo de recogida de información adicional:	16
i. Datos clínicos adicionales del Niño y la Madre	17
ii. Formulario de Antropometría neonatal	19
iii. Formulario de recogida de muestras	20
iv. Formulario de diferenciación sexual	21
v. Formulario de evaluación neurológica	22
❖ Anexos:	
i. Maduración y diferenciación sexual	24
ii. Evaluación neurológica del recién nacido	27
iii. Evaluación antropométrica del recién nacido	48

# Resumen de exposiciones y efectos en la salud

## Efectos en salud

NACIMIENTO	1 AÑO	4 AÑOS
EXPLORACIÓN FÍSICA/ ANTROPOMETRÍA	EXPLORACIÓN FÍSICA/ ANTROPOMETRÍA	EXPLORACIÓN FÍSICA/ ANTROPOMETRÍA
DUBOWITZ (adaptado)	Test Bayley	Test McCarthy Hiperactividad Competencia Social
Exploración sexual	Exploración sexual	Exploración sexual

## MEDIDAS DE EXPOSICIÓN

	Período Prenatal		Período Postnatal			Centro receptor
	12 semanas	32 semanas	Nacimiento	1 año	4 años	
<b>Exposiciones</b>						
VOCs, PMs y gases	Exterior (80 puntos) Cuestionario	Interior (submuestra) Cuestionario		Cuestionario	Cuestionario	Madrid
Trihalometanos	Exterior: (10 puntos * 2 estaciones) Cuestionario	Cuestionario		Cuestionario	Cuestionario	CSIC
Ocupación madre	Cuestionario	Cuestionario				
OCs/Policromados			Suero cordón umbilical: submuestra <sup>1</sup> Calostro: congelación		Suero niño: submuestra <sup>1</sup>	CSIC
Disruptores endocrinos			Placenta: submuestra <sup>2</sup>			Granada
Plomo			Sangre cordón umbilical: submuestra		Suero niño: submuestra	CSIC
Arsénico, Zinc	Uña madre: submuestra				Uña niño	CSIC
Metil-mercurio			Pelo recién nacido: submuestra		Pelo niño: submuestra <sup>1</sup>	CSIC
Hidroxi pireno	Orina madre: submuestra				Orina niño submuestra	CSIC
Dieta	Cuestionario	Cuestionario			Cuestionario	

Se realizará un muestreo de metil-Hg en aire de Flix

<sup>1</sup> 100% en Flix y Menorca

<sup>2</sup> 100% en Granada

# RECIÉN NACIDO

Una vez llega el recién nacido a la maternidad o a la unidad neonatal, proponemos a los padres la inclusión de su hijo en la cohorte INMA – Sabadell siempre que cumpla con todos los criterios de inclusión/exclusión. De este modo, se ofrecerá información general sobre la recolección de muestras biológicas (pelo y calostro) y exploración física durante el periodo neonatal; también se recordará a los padres que los próximos controles serán al primer y cuarto año de vida, por parte de personal de investigación específico del Estudio INMA.

La toma del consentimiento informado a los padres (general y para estudios genéticos del niño), es el procedimiento formal de la inclusión de todo recién nacido a la Cohorte INMA – Sabadell, y se llevará a cabo durante el ingreso o estancia en el Servicio de Pediatría del Hospital Sabadell (Corporació Sanitaria Parc Taulí) o del Hospital de Terrassa.

## **A. Criterios de inclusión/exclusión:**

En la selección de criterios de exclusión se ha intentado ser lo menos restrictivo posible, de modo de no perder posibles participantes en la constitución de la cohorte, y de poder explorar las exposiciones y los distintos outcomes tanto en población sana, como en distintos subgrupos de patologías (eg. recién nacidos con malformaciones, con asfixia neonatal o mala adaptación a la vida extrauterina, con retraso de crecimiento intrauterino, con prematurez, etc.), valorando también sus distintas susceptibilidades, y la relación con múltiples variables bio-psico-sociales de los padres y su entorno.

Los **criterios de inclusión** para los recién nacidos en la Cohorte INMA – Sabadell, son:

1. Hijo de madre incluida en la Cohorte INMA Sabadell
2. Edad gestacional igual o mayor a 28 semanas
3. Parto atendido en el Hospital de Sabadell (Corporació Sanitaria Parc Taulí), u Hospital de Terrassa.

En el caso de ingreso neonatal, el médico de cabecera será quien decida en primer instancia, según las características clínicas que motivaron la internación, si un recién nacido está en condiciones clínicas de ingresar en el Estudio INMA y ser explorado como contempla el Protocolo de Nacimiento. En caso afirmativo, el personal responsable hará la propuesta de participación, tomará la firma del consentimiento informado (ver Anexo 1), y explorará al recién nacido según el Protocolo INMA. En caso negativo, el médico responsable intentará proponer igual la inclusión al estudio de ese recién nacido, y lo explorará siguiendo su criterio clínico recogiendo los datos que hayan sido posibles evaluar.

Los **criterios de exclusión** para los recién nacidos en la Cohorte INMA – Sabadell, son:

1. Feto muerto
2. Cualquier recién nacido que tenga que derivarse fuera del servicio de Neonatología del Htal. de Sabadell o del Htal de Terrassa, por motivos de salud que pongan en peligro su vida y requiera su traslado inmediato, dificultando el contacto con los padres para la propuesta de inclusión.

#### **B. Periodo de examinación:**

Todos los recién nacidos incluidos en la Cohorte INMA – Sabadell se explorarán en el Servicio de Neonatología entre las 20 y 60 hs desde el nacimiento, a excepción del *peso al nacer* que habrá de consignarse en el momento que llegan a la Maternidad. El hecho de posponer la exploración física más allá de este período podría alterar las futuras comparaciones del valor de la talla, del perímetro cefálico y de los distintos parámetros del test neurológico; el resto del examen del neonato no se modificaría a lo largo de los días (ej: malformaciones congénitas).

En el caso del peso al nacer, se podrá registrar el valor que figura en la historia clínica tomado en sala de partos, sólo en aquellos casos en los que el personal responsable de la evaluación antropométrica no haya valorado el peso al llegar el recién nacido a la planta (**anotar en la hoja de antropometría cuando el peso corresponda a otro observador**).

Seguramente también habrá situaciones de gravedad clínica intermedia que permitan sólo una evaluación antropométrica y física general del recién nacido dentro de las primeras 60 hs, sin poder evaluar las pruebas seleccionadas del Test Neurológico de Dubowitz; en estos casos se procederá a tomarlo cuando sea conveniente consignado la fecha y la hora de realización, para ajustar los resultados a la edad postnatal correspondiente.

Con los bebés pretérminos se procederá del siguiente modo: a) la exploración general y la evaluación antropométrica entre las 20-60 hs b) posponer el Test Neurológico de Dubowitz (adaptado en la Cohorte Sabadell) hasta que se alcance una edad gestacional de 40 semanas aproximadamente. Cuando se analicen los datos se tendrá en cuenta la edad postnatal y los meses de gestación intrauterina como variables que influyen en el desarrollo neurológico. Para ello se intentará citar telefónicamente a las familias de los bebés prematuros incluidos en la cohorte INMA, al Servicio de Pediatría para completar la valoración neurológica con los items propuestos, en una franja de edad corregida de 38-40 semanas.

### **C. Contenido de la exploración física:**

Se distinguen tres items fundamentales de la exploración neonatal:

1. **Antropometría:** será recomendable que las mediciones sean hechas por personal capacitado, siguiendo las recomendaciones del Protocolo de Antropometría INMA. Los parámetros de interés son el peso, la talla, el perímetro cefálico y la circunferencia abdominal, y el perímetro braquial.  
Los resultados se registrarán en la hoja "B. Formulario de Antropometría Neonatal"
2. **Diferenciación sexual:** ya es conocida la influencia negativa que ejercen diversas sustancias conocidas con el nombre de disruptores endocrinos, sobre el desarrollo de las vías urinarias y aparato reproductor. Por ello, es de especial interés consignar en la hoja "C. Formulario de diferenciación sexual" la presencia de cualquier

malformación o defecto en la vía urinaria, o manifestación reversible por paso transplacentario de hormonas maternas (genitales externos hiperpigmentados, hipertrofia areola, etc).

3. **Valoración neurológica:** estará guiada por las recomendaciones generales del Test Neurológico de Dubowitz (ver Anexo de Evaluación neurológica del recién nacido). Dado que se trata de un test complejo que requiere al menos unos treinta minutos para su realización y mucha experiencia previa en él para que los resultados puedan ser confiables, se han escogido de él solo 9 de items para la valoración del tono y los reflejos en los recién nacidos de la Cohorte INMA – Sabadell.

Se utilizaron los siguientes criterios para seleccionarlos del total de los 34 items que tiene el Test Neurológico de Dubowitz:

- i. Utilizar items que sean de uso habitual en la práctica pediátrica, de modo que la experiencia de los profesionales sea suficiente (ángulos en extremidades, reflejos arcaicos).
- ii. Utilizar items que tengan poca dispersión de hallazgos alrededor de la media, de modo que sean buenos discriminadores. De este modo no se utilizarán los items “behavioral items”, y “spontaneous movements”.
- iii. Utilizar items que evalúen todos los segmentos corporales (cuello, tronco, miembros superiores e inferiores).

La valoración neurológica en el periodo neonatal tiene interés como outcome en salud, por aspectos estructurales y funcionales del desarrollo intrauterino del sistema nervioso, y por ser el punto de partida de las valoraciones que se hacen luego con el Test de Bayley y de Mc Carthy a lo largo de la infancia.

Los resultados de la exploración neurológica se registrarán en la hoja “D. Formulario de evaluación neurológica”. Además de los 9 items seleccionados del Test de Dubowitz, se completará el examen neurológico que se realiza de rutina en el

Servicio de Neonatología, consignándose en el apartado de comentarios solo los datos patológicos encontrados (ej: temblores, nistagmus, clonus, etc).

El resto de la exploración física se guiará por aparatos, y sólo se completarán datos en el formulario "A. Datos clínicos adicionales del Niño" en relación con la presencia de malformaciones (no del aparato genitourinario), y de posibles diagnósticos que hubieran podido surgir durante la estancia del bebé en la Maternidad (riesgo de infección por SBH, ictericia fisiológica, taquipnea transitoria, etc). Será recomendable usar letra de imprenta y evitar el uso de abreviaturas para completar los datos de la exploración física.

Información que complemente cualquier hallazgo patológico, también se recogerá prospectivamente (ej. Ecografía del sistema nervioso, ecocardiograma, etc.) en el mismo formulario, intentando no utilizar abreviaciones que no tengan amplio consenso.

## Muestras biológicas

Durante el parto y las primeras 24-48 hs de vida se recogerán las siguientes muestras biológicas:

### i. **Placenta:**

Se recogerán en forma aleatoria una placenta de cada cuatro, correspondientes a los nacimientos de mujeres incluidas en el Estudio INMA que fueran sucediendo en forma consecutiva. Si la placenta de una gestante no pudiera ser recogida, se conservará la del próximo parto de la mujer INMA incluida.

La placenta se conservará íntegra a  $-20^{\circ}$ . Será envuelta en papel de aluminio como muestra la figura 1. Luego se pegará la etiqueta con el mismo Idnum que la identifica (Sab\_plac 0011) y se guardará todo dentro de una bolsa de polietileno. El centro receptor es el Hospital San Cecilio (Granada) y los envíos se harán desde cada hospital, según la disponibilidad de espacio de los congeladores, tarea que estará coordinada por el personal del IMIM.

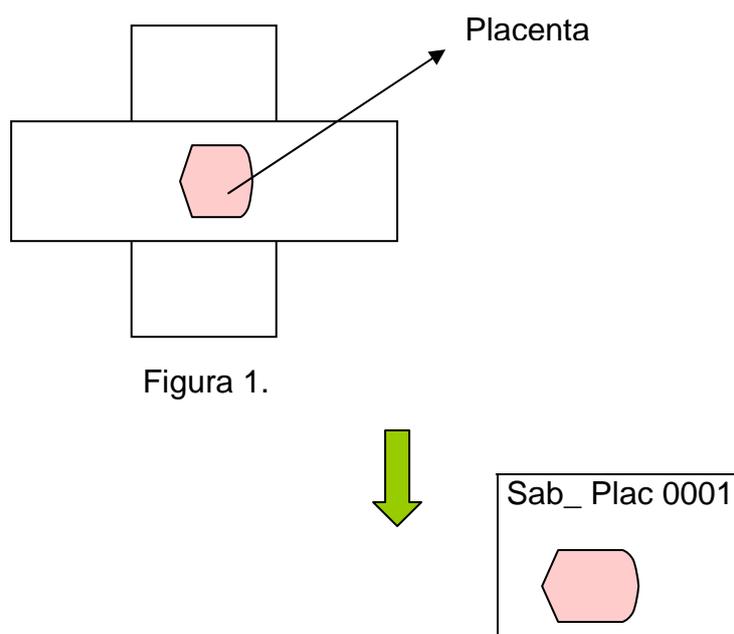


Figura 1.

## ii. Cordón umbilical:

Una vez separado el cordón umbilical de la madre y el bebé, se procederá a recoger por punción, toda la sangre venosa posible en los contenedores que figuran a continuación, los cuales deberán estar previamente rotulados con un marcador permanente utilizando el Idnum que corresponda, evitando así confusiones de procedencia cuando se superpongan dos nacimientos de bebés incluidos en la Cohorte INMA.

En relación con los **volúmenes** y el orden en el que han de recogerse, se distinguen:

- |   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| ▪ Tubo de suero (tapa marrón, N° 1):    | <b>recoger 3 ml</b>       |   |
| ▪ Tubo con EDTA (tapa rosada, N° 2):    | <b>recoger 3 ml</b>       | } Son los tubos rosados de 4 ml de capacidad.           |
| ▪ Tubo con EDTA (tapa rosada, N° 3):    | <b>recoger 2-3 ml</b>     |   |
| ▪ Microtubo con EDTA (tapa roja, N° 4): | <b>recoger 0,5 - 1 ml</b> | } Son microtubos de 1,3 ml de capacidad, transparentes. |

Si una extracción fuera dificultosa, podrá prescindirse del tubo N° 3 y del tubo N°4 y solo llenar los dos restantes con los volúmenes mínimos de 2 ml cada uno. De este modo, sabiendo que el rendimiento es de aproximadamente del 30%, podrían obtenerse volúmenes de suero y de plasma de 0,6 ml cada uno, permitiendo estudiar solamente compuestos organoclorados y ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.

**A modo de resumen, según el circuito en sala partos del Htal de Sabadell el orden de tareas sería el siguiente:**

1. Extracción de sangre de cordón en una jeringa de 10 ml de capacidad.
2. Tirar del émbolo de los tubos monovette (Sarstedt) hasta el final de su recorrido y luego quebrarlos con una maniobra suave pero firme. Luego abrir la tapa de cada uno y colocar el volumen de sangre correspondiente (ver esquema de arriba).
3. El tubo N°1 (tapa color marrón) no requiere mezcla por inversión. Los restantes, sí.
4. Luego, dejar reposar todos los tubos entre 1-4 hs (ver luego condiciones).
5. Centrifugar los tubos N°1 y N°2.
6. Almacenar a  $-20^{\circ}$  los tubos N°3 y N°4 que no se centrifugaron.
7. Recoger el volumen completo de suero y plasma de los Tubos N°1 y N°2 con pipetas plásticas Pasteur, y colocarlos en los microtubos que correspondan (ver esquema "Tipo y volumen de alícuotas").
8. Almacenar a  $-20^{\circ}$  los criotubos de vidrio, y trasladar cada 12 hs los microtubos identificados con color marrón del congelador de  $-20^{\circ}$  de Sala de Partos al congelador de  $-80^{\circ}$  C de la UDIAT.

En el siguiente esquema se repasa el material con el que se ha de procesar y/o almacenar las distintas muestras. Tener en cuenta que los tubos que contienen EDTA tienen una cantidad de anticoagulante relativa al volumen de sangre para el que están diseñados. De este modo será muy importante respetar los volúmenes que se han de colocar en ellos.

**Tubo 1 (9 ml)**



Permite separar el suero de la sangre. No contiene por lo tanto ningún anticoagulante. De este suero que se obtiene se realizará la determinación de compuestos organoclorados (DDT, PCB's, hexaclorobenceno, etc.)

**Tubo 2 (4 ml)**



Permite separar el plasma de la sangre. Contiene EDTA como anticoagulante y por esto ha de mezclarse por inversión previo a colocar los tubos en las gradilla. En plasma se medirá el contenido de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.

**Tubo 3 (4 ml)**



En este caso el contenido de EDTA no tiene el objetivo de separar plasma, ya que el tubo 3 no requiere centrifugación. En él se determinará DNA (ácido desoxirribonucleico).

**Tubo 4 (1,3 ml)**

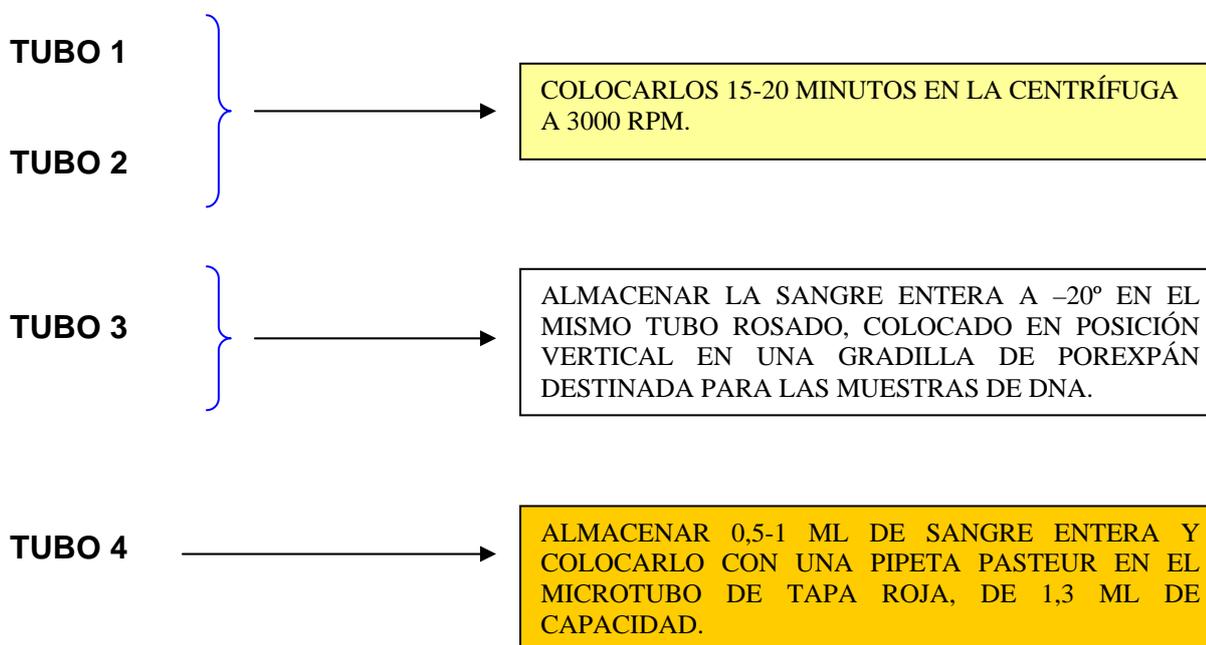


Al igual que el tubo N° 3, el contenido de EDTA es para evitar la formación de un coágulo, pero no requiere centrifugación. En él se determinará el contenido de plomo intraeritrocitario.

Una vez extraída la sangre, solamente para los tubos que contienen EDTA (los de tapón rosado y el microtubo de tapa roja de 1,3 ml) hay que mezclar por inversión varias veces, para favorecer la mezcla del anticoagulante con la sangre.

Posteriormente, todos los tubos deben permanecer en posición vertical en la gradilla de porexpán. Para los tubos 1 y 2 (que requieren centrifuga), necesitan **como mínimo una hora en reposo previa centrifugación**, pudiendo demorarse incluso hasta cuatro horas siempre y cuando se sigan estas y otras recomendaciones: deben permanecer además protegidos de la luz, a una temperatura de 4° C, condiciones que pueden obtenerse colocando los tubos y la gradilla en una nevera (**no en el congelador de INMA**).

Luego, se procederá de la siguiente manera según el tubo:



Para un adecuado funcionamiento de la centrífuga, los tubos 1 y 2 se colocarán dispuestos de modo que el peso en el interior del aparato esté equilibrado. Si los volúmenes de ambos fueran muy dispares, se introducirán tubos llenos con agua con iguales capacidades que los tubos madre para evitar un mal funcionamiento del equipo.

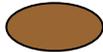
Es importante aclarar que el aspecto del suero y el plasma en estado fresco, que ha sido correctamente separado, tiene que tener un color amarillo ámbar sin aspecto hemático. Este debe ser el estándar de control para saber que todo el proceso previo no ha tenido errores.

Una vez ya separadas las muestras, se procederá de la siguiente manera:

- a. Mantener siempre los tubos monovette posterior al centrifugado en posición vertical.
- b. Destapar el tubo que se ha de separar, introduciendo luego una pipeta plástica descartable, haciendo vacío antes de introducir la punta de modo de evitar la formación de burbujas en la columna de líquido.
- c. Es importante señalar que no debe volcarse suero o plasma desde la pipeta al tubo monovette del cual procede bajo ningún motivo, ya que esto puede generar una presión suficiente sobre el líquido contenido en el tubo, empeorando la calidad de la muestra que se pretendió separar.
- d. El suero (Tubo 1) se colocará completamente en el tubo de vidrio de tapa blanca, y se pondrá entre ella y el tubo un trozo de papel aluminio para que la muestra no esté en contacto con material plástico durante su conservación a  $-20^{\circ}$ .
- e. El plasma (Tubo 2) se colocará completamente en el criotubo de tapa marrón. No será necesario el uso de aluminio entre la tapa a rosca y el tubo. La determinación de ácidos grasos de cadena larga poliinsaturados (L-Pufa's) requiere que esta muestra de plasma se conserve en ultracongelación ( $-80^{\circ}$ ) de modo que para facilitar la logística en cada hospital, **los criotubos de color marrón podrían permanecer a  $-20^{\circ}$  solo durante 12 hs hasta que puedan ser luego trasladados al congelador adecuado.** Mas allá de este tiempo, la oxidación de las cadenas de ácidos grasos puede perjudicar su determinación, reduciendo artificialmente su nivel en plasma.

Tal como ya se dijo, los tubos 3 y 4 no se centrifugan. Ambos se conservan a  $-20^{\circ}$ , el de DNA en su tubo monovette original, y la muestra de sangre total (0,5 – 1 ml) para plomo en un criotubo transparente de 1,3 ml de capacidad.

## Tipo y volumen de las alícuotas en sangre de cordón umbilical

SUERO	1 ML	COMPUESTOS ORGANOCLORADOS	
PLASMA	1 ML	ACIDOS GRASOS POLIINSATURADOS	
SANGRE TOTAL	2-3 ML	DNA	
SANGRE TOTAL	0,5 – 1 ML	PLOMO	

### iii. Calostro:

Como ya se ha comentado, en la cohorte INMA – Sabadell se pretende estudiar los niveles de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga en calostro y en plasma (recogido durante el primer trimestre), como un importante factor nutricional que influye en distintos procesos de desarrollo y maduración del sistema nervioso.

Con la finalidad de no interferir con la alimentación del lactante, la extracción de las muestras se realizará siempre después de amamantar al bebe, empezando por el último pecho que se ha ofrecido al lactante y mezclando el contenido extraído de ambos pechos.

Para poder minimizar los posibles efectos de variabilidad debidos a factores externos, se procurará tomar todas las muestras el segundo día de estancia hospitalaria, durante la tarde en el período comprendido entre la comida y la merienda.

Entonces se recogerá el calostro de los recién nacidos de la cohorte INMA del siguiente modo:

- 1) Con las manos limpias, lavar cuidadosamente los pezones con suero fisiológico y extraer la leche de ambos pechos, con ayuda de un sacaleches eléctrico (recomendamos modelo: Mini Electric™ Medela) durante un periodo aproximado de unos 10 minutos por pecho. Si después de pasado este tiempo no se ha conseguido extraer leche, no insistir y explicar a la madre que lo sucedido esta dentro de la normalidad y que no debe preocuparse. A las madres que hayan obtenido leche suficiente se les pedirá que cumplimenten una pequeña y sencilla encuesta dirigida a conocer sus principales hábitos dietéticos durante el embarazo y lactancia (ver formulario “B. Recogida de muestras biológicas”).

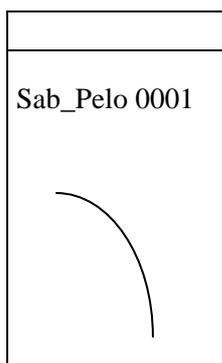
- 2) Se intentará recoger entre 1-3 ml de calostro, introduciéndolo luego en criotubos de 5 ml de capacidad con tapón de rosca, aptos para la ultracongelación a  $-80^{\circ}$  C. Luego se indicará con una etiqueta el mismo número de inclusión en la cohorte (**Cal\_0001**), y se completará por cada participante un full donde figure fecha y hora de extracción, cuestionario sobre alimentos consumidos por la madre en las últimas 24 hs (ver Formulario B Recogida de muestras).
- 3) Debe evitarse llenar los tubos excesivamente para evitar problemas derivados del aumento de volumen durante la congelación. Si la cantidad de calostro obtenida en una extracción supera dicho volumen de seguridad, se repartirá en dos tubos indicándolo con la ayuda de letras (Ej. Sab\_Cal 0001 A, y Sab\_Cal 0001 B).
- 4) Tras la extracción, todas las muestras se conservarán inmediatamente a  $-20^{\circ}$  C por un período no superior a los 30 días, para ser luego transportadas con nieve carbónica al congelador de  $-80^{\circ}$  C del centro receptor (Unidad de Farmacia y Bromatología de la Universidad de Barcelona). Esta tarea estará coordinada por personal propio del IMIM.

#### iv. Cabello:

En cabello de recién nacido se estudiará el nivel de metil-mercurio incorporado por vía transplacentaria.

Para ello se recogerá en todos los recién nacidos de la Cohorte INMA - Sabadell entre 20-150 mg de cabello del recién nacido. La muestra se recogerá sobre **cabello limpio**, intentando cortarlo lo más cerca de la raíz posible, ya que el tóxico se acumula todo a lo largo, y el objetivo es recuperarlo en forma completa.

Luego se colocará cada muestra así obtenida en bolsas de polietileno, identificadas con etiquetas correspondientes y se conservarán a  $-20^{\circ}$  hasta que sean trasladadas hasta el centro receptor (CSIC).



## **Protocolo de recogida de información adicional**

Bajo este apartado se presentarán formularios para obtener, en forma prospectiva, información complementaria a la que se recoge en los cuestionarios de INMA del primer y tercer trimestre, sobre el control del embarazo, y sobre aspectos perinatales y del trabajo de parto, previo al momento del alta de cada niño incluido en la cohorte INMA.

Es importante comentar que para facilitar el posterior ingreso de datos al sistema informático, se recomienda evitar el uso de abreviaturas que no sean de uso extendido, y utilizar la letra en imprenta.

Además de los formularios sobre datos clínicos (A), antropometría (B), exploración de madurez sexual (C), y valoración neurológica del recién nacido (D), hay anexos donde se comentan las distintas pruebas y definiciones que habrá que conocer para poder responder en forma correcta

# A. Datos clínicos adicionales del Niño/a

<b>IdNum</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;"><b>H</b></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>	<b>H</b>					<b>Cohorte INMA – Sabadell</b>
<b>H</b>							
		Hospital _____					
Responsable: _____		Nº H. Clínica _____					

Datos del nacimiento

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_:\_\_\_ hs.      Sexo:   Niño       Niña

Edad gestacional 

		/	
--	--	---	--

 sem    Ecografía     F.U.R

Edad gestacional 

		/	
--	--	---	--

 semanas por Ballard (RNPT)

<b>Puntuación Apgar</b>	1 min	5 min	10 min	
				<u>Presentación:</u> Cefálica <input type="checkbox"/> Otras _____ Nalgas <input type="checkbox"/>

Parto: eutócico     instrumental     Motivo cesárea \_\_\_\_\_

Inicio: espontáneo     inducido

Amniorrexis: espontánea     artificial     Líquido Amniótico: normal     Otros \_\_\_\_\_

**Gasometría y hematocrito de cordón umbilical**

Hto de cordón: \_\_\_\_\_ %

Gasometria	Art. Umbilical	Vena umbilical	
Ph			
pCO <sub>2</sub>			
pO <sub>2</sub>			
E.B			

Diagnósticos al alta:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PESO PLACENTA: \_\_\_\_\_ Gr.

Malformaciones:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# A. Datos clínicos adicionales de la gestante

<b>IdNum</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">M</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>	M					<b>Cohorte INMA – Sabadell</b>
M							
		CAP _____					
Responsable: _____		Nº H. Clínica _____					

**PRUEBAS DE LABORATORIO DURANTE LA GESTACIÓN:**

PRUEBAS	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___
TOXOPLASMOSIS				
SÍFILIS (VDRL-RPR)				
HIV				
HBs Ag (Hepatitis B)				
RUBÉOLA (Ig g)				
TTOG				
TEST O’SULLIVAN				
Hemoglobina (gr/dl)				
Acs hepatitis C				

| Fecha / Peso |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ___/___/___  | ___/___/___  | ___/___/___  | ___/___/___  | ___/___/___  |
| _____ Kg     |

<b>Madre</b>	Grupo _____
	Rh: _____
<b>Padre</b>	Grupo _____
	Rh: _____

**Comentarios**

---



---



---



---



---



---

## B. Formulario de Antropometría neonatal

<b>IDNUM NIÑO:</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">H</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>	H					<b>Cohorte INMA - Sabadell</b>
H							
<b>FECHA EXPLORACIÓN:</b>	___/___/___	<b>Examinador:</b> _____					
<b>HORA DE EXPLORACIÓN:</b>	__:__ hs.						

Datos del nacimiento

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_:\_\_ hs.

Edad gestacional 

--	--	--	--

 semanas por ecografía

Edad gestacional 

--	--	--	--

 semanas por FUR

**PESO**

--	--	--	--

**grs.**

**TALLA**

--	--	--	--

**cms.**

**PERÍMETRO CEFALICO**

--	--	--	--

**cms.**

**PERÍMETRO ABDOMINAL**

--	--	--	--

**cms.**

**PERÍMETRO BRAQUIAL**

--	--	--	--

**cms.**

**Comentarios**

---



---



---



---

## B. Formulario de Recogida de Muestras

IdNum	<input type="text" value="M"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<b>Cohorte INMA Sabadell</b> Hospital _____
-------	--	--

**CALOSTRO**      SI  \_\_\_\_\_ ML      NO

**Recogida:**      manual       sacaleche eléctrico

Fecha de recogida: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_      Hora de recogida: \_\_\_ : \_\_\_ hs.

Datos de la gestante:    Cesárea       Parto vaginal

Datos del recién nacido:    Pretérmino       Término

Indique qué ha consumido de cena la noche anterior a la extracción del calostro

---



---



---

Indique qué ha consumido de desayuno en el día de la extracción del calostro

---



---



---

Indique qué ha consumido en la comida del día de la extracción del calostro

---



---



---

**CABELLO**

Recogida    SI       NO

**Comentarios**

---

# C. FORMULARIO DIFERENCIACIÓN SEXUAL AL NACER

<b>IDNUM NIÑO:</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">H</span> <span style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></span> <span style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></span> <span style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></span> <span style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></span> </div>	<p><b>Cohorte Sabadell</b></p> <p><b>HOSPITAL</b> _____</p>
<b>RESPONSABLE</b> _____		

## DESARROLLO SEXUAL

1.- Criptorquidia	Si	No	Unilateral	Bilateral	Dch Iz	
2.- Teste en resorte	Si	No	Unilateral	Bilateral	Dch Iz	
3.- Teste en ascensor	Si	No	Unilateral	Bilateral	Dch Iz	
4.- Hernia inguinal congénita	Si	No	Unilateral	Bilateral	Dch Iz	
5.- Hidrocele	Si	No	Unilateral	Bilateral	Dch Iz	
6.- Varicocele	Si	No	Unilateral	Bilateral	Dch Iz	
7.- Sinequias labiales	Si	No				
8.- Hipospadias.	Si	No	Glandular	Coronal Penoescrotal	Subcoronal Escrotal	Peneana Perineal

## PIEL

9.- Hemangiomas	Si	No	Número	Viscerales(si eco)	
10.- Areola mamaria hiperpigmentada	Si	No	Unilateral	Bilateral	
11.- Genitales externos hiperpigmentados	Si	No			
12.- Menorragia	Si	No			
13.- Galactorrea	Si	No			
14.- Politelia	Si	No	Nº: _____		
15.- Vellosoidad	Si	No			Hirsutismo      Otros

## OTROS

16.- Genitales Ambiguos	Si	No	Estadio de Prader
17.- Himen imperforado.	Si	No	
18.- Otras anomalías asociadas.	Si	No	
Agenesia en dg prenatal Otras malformaciones genitourinarias Extrofia de cloaca Extrofia de vejiga Epispadias Aniridia Hemihipertrofia Otros: _____			
19.- Si alguna de las respuestas anteriores es Si, ¿Se diagnosticó durante el embarazo?			Si      No
20.- Tamaño del pene (cm)	_____		

## Estadíos de Tanner

Desarrollo genital peno-testicular	GI	GII	GIII	GIV	GV
Desarrollo mamario	SI	SII	SIII	SIV	SV
Vello púbico	PPI	PPII	PPIII	PPIV	PPV
Axilarquia	Si	No			

# D. Formulario de Evaluación Neurológica

IdNum	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">H</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>	H					Cohorte INMA – Sabadell
H							
Responsable _____							

Marcar en cada caso la columna que se ajuste más a lo observado. Si lo más adecuado estuviera entre dos columnas, por ejemplo la 3 y la 4, registrar como 3,5 de puntuación para ese ítem. Tener en cuenta los ítems que son bilaterales.

## TONO MUSCULAR:

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5	
<b>POSTURE</b> Infant supine, look mainly at position of legs but also note arms. <i>score predominant posture</i>	arms & legs extended 	legs slightly flexed 	leg well-flexed but not adducted 	leg well flexed & adducted near abdomen 	abnormal posture: a) opisthotonus b) 	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5	
<b>ARM RECOIL</b> Take both hands, quickly extend arms parallel to the body, Count to three. Let go. Repeat X 3	arms do not flex 	arms flex slowly, not always; not completely 	arms flex slowly, more complete 	arms flex quickly and completely 	arms difficult to extend; snap back forcefully	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5	
<b>POPLITEAL ANGLE</b> Fix knee on abdomen, extend leg by gentle pressure with index finger behind the ankle. Note angle at knee. <i>Test each side separately</i>	 180° R L	 ≈ 150° R L	 ≈ 110° R L	 ≈ 90° R L	 < 90° R L	D: _____  I: _____

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5	
<b>HEAD LAG</b> Pull infant to sit by wrists & support head slightly.	head drops & stays back 	tries to lift head but it drops back 	able to lift head slightly 	lifts head in line with body 	head in front of body 	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5	
<b>VENTRAL SUSPENSION</b> Hold infant in ventral suspension; observe curvature of back, flexion of limbs and relation of head to trunk.	back curved, head & limbs hang straight 	back curved, head ↓, limbs slightly flexed 	back slightly curved, limbs flexed 	back straight, head in line, limbs flexed 	back straight, head above body 	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

## D. Formulario de Evaluación Neurológica

Marcar en cada caso la columna que se ajuste más a lo observado. Si lo más adecuado estuviera entre dos columnas, por ejemplo la 3 y la 4, registrar como 3,5 de puntuación para ese ítem. Tener en cuenta los ítems que son bilaterales.

### REFLEJOS

Succión/R. Nauseoso	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
	No succiona. Reflejo nauseoso ausente.	Succión irregular y débil.	Succión débil, pero regular.	Succión fuerte: reg/irregular.	No succiona, pero muerde con firmeza.

Prehensión palmar	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
	No hay respuesta.	Flexión breve y débil de los dedos.	Flexión fuerte de los dedos.	Flexión fuerte de los dedos, eleva hombros.	Prehensión muy fuerte; el bebé puede ser elevado de la camilla.

D: 

I: 

Prehensión plantar	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
	No hay respuesta.	Respuesta parcial de los dedos del pie.	Los dedos del pie se incurvan alrededor del dedo del examinador.		

D: 

I: 

Reflejo de Moro	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
	No hay respuesta, o abre solo las manos.	Completa abducción de hombros y extensión de brazos. No se observa aducción posterior.	Abducción completa, pero la aducción es parcial o se hace en forma lenta.	Parcial abducción de hombros y extensión de brazos, seguido de una flexión y aducción no exagerada de los brazos.	No hay aducción, ni abducción y solo una extensión hacia adelante. O marcada aducción solamente.

### Comentarios

---



---



---



---



---

# Anexos

## ❖ Valoración de la maduración sexual en la Infancia

### Desarrollo mamario

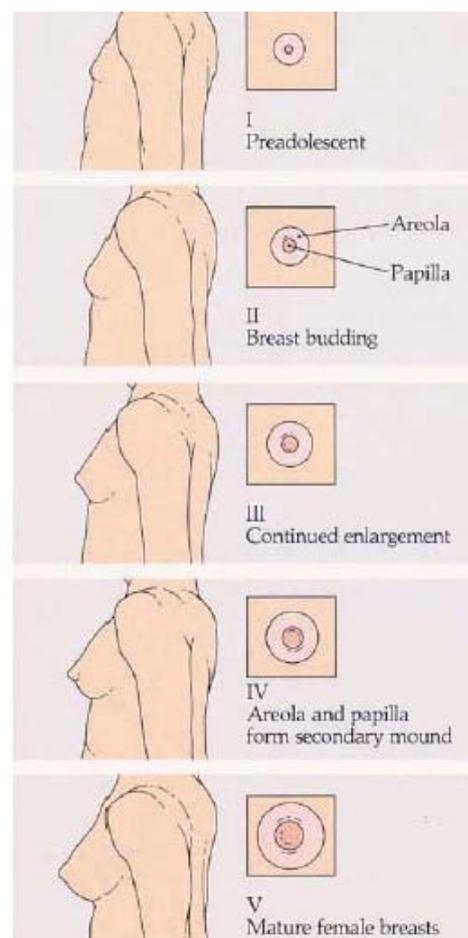
M1: mamas infantiles

M2: Brote mamario. Areola y pezón sobresalen como un cono.

M3: Elevación de la mama y aréola en un mismo plano

M4: Aréola y pezón forman un segunda elevación (este estadio puede ser normal en la mujer adulta).

M5: Desarrollo mamario completo





Exploración del botón mamario.

### **Desarrollo vello pubiano**

P1: Vello infantil.

P2: Vello escaso en labios o en la base del pene.

P3: Vello púbico rizado y oscuro.

P4: Vello de tipo adulto, pero cubre menor área que P5.

P5: Vello adulto, extensión a cara interna de muslos y extensión hacia la zona alba.

### **Desarrollo genital de penoescrotal**

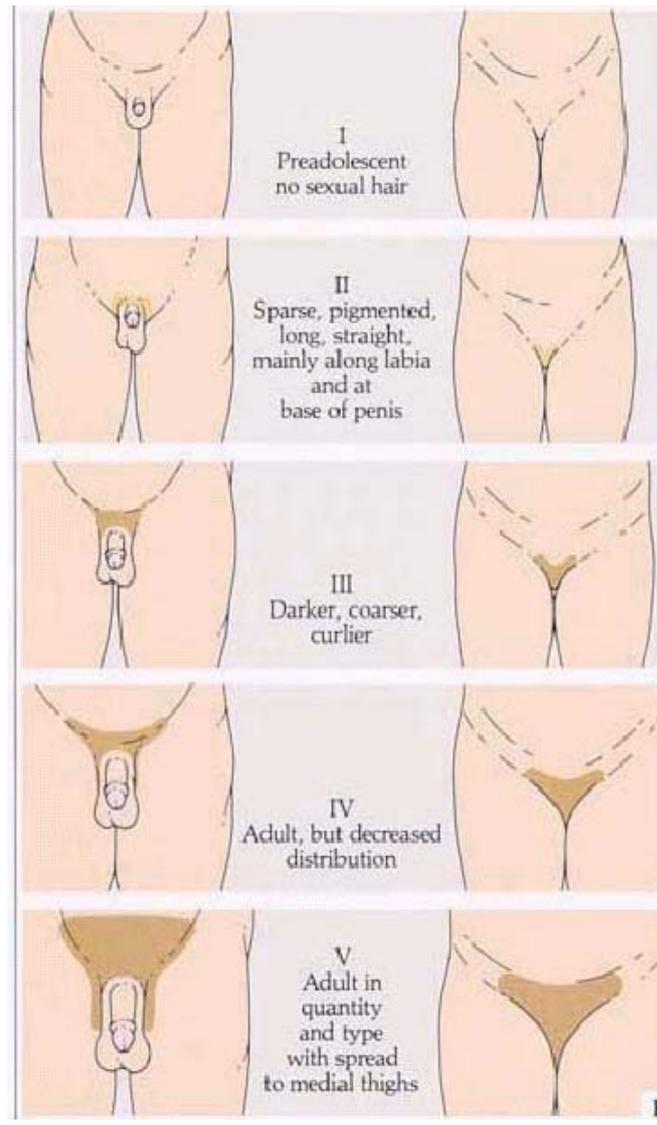
**G1:** Genitales infantiles

**G2:** Aumento de los testículos (coincide con unos 4 ml del orquímetro, y un eje mayor aproximado de 2,1 cms). El pene no se modifica. Suele coincidir con un P2.

**G3:** Agrandamiento del Pene y escroto rugoso y pigmentado. Suele coincidir con un P3.

**G4:** Aumento de los testículos y glande. Pigmentación escrotal. Suele coincidir con un P4.

**G5:** Genitales de tipo adulto. Suele coincidir con un P5.



❖ **Longitud del pene**

Se mide apoyando la regleta en los huesos del pubis por la superficie superior del pene y se coloca el pene sin forzar.

## ❖ EVALUACIÓN NEUROLÓGICA DEL RECIÉN NACIDO

Tal como ya se ha comentado, la exploración neurológica en el contexto del Estudio INMA – Sabadell tiene características similares a la que se hace de rutina en cualquier evaluación pediátrica. Esto incluye la valoración del tono muscular, los reflejos arcaicos, los movimientos espontáneos, los reflejos osteotendinosos y la exploración sensorial.

El formulario de Evaluación neurológica del recién nacido se ha diseñado adaptando los 34 items del Test Neurológico de Dubowitz, de modo de obtener en forma objetiva una valoración numérica de distintas variables del tono muscular y algunos reflejos arcaicos.

Cualquier otro signo neurológico anormal (clonus, temblor continuo, nistagmus, ausencia de fijación visual, ausencia de respuesta a estímulos sonoros, etc.), o hallazgo físico patológico vinculado con este sistema (malformación de la línea media, heterocromia del iris, angioma en región trigeminal, disrrafias, etc) debe ser registrado en el apartado de “comentarios” del Formulario D.

Es importante que la exploración neurológica se realice en todos los recién nacidos en condiciones similares, siguiendo las recomendaciones generales que ofrece el Test Neurológico de Dubowitz:

- ✓ El bebe debe ser evaluado entre dos tomas de alimento,
- ✓ en un ambiente tranquilo, con penumbra y a una temperatura ambiente entre 22 a 27 grados centígrados,
- ✓ será deseable que el recién nacido esté en los estados 4-5 de vigilia (Brazelton – 1973)

**Estado 4:** Alerta, mirada brillante; parece dedicar toda su atención a la fuente de estimulación, tal como un objeto para succionar o un estímulo visual o auditivo; los estímulos perturbadores pueden desviarlo pero la respuesta va algo retrasada. La actividad motora es mínima. .

**Estado 5:** Ojos abiertos, considerable actividad motora con descargas de movimientos en las extremidades y, a veces, unos escasos sobresaltos; reactivo a los estímulos externos con aumento de los sobresaltos o actividad motora; pero aparecen reacciones discretas difíciles de distinguir dado el nivel general de actividad. Se dan breves vocalizaciones de excitación.

Dado que muchos items neurológicos son influidos por el estado de alerta del bebé, convendrá que en los estados 1,2, 3, 6 de Brazelton no sean explorados los niños para la Cohorte INMA - Sabadell:

**Estado 6:** Llanto caracterizado por su intensidad, de tal forma que es difícil pararlo a través de la estimulación. El nivel de actividad motora es alto.

**Estado 3:** Somnoliento o semiobnubilado; los ojos pueden estar abiertos pero fluctuantes, con la mirada apaga y párpados pesados o cerrados con algún pestañeo; nivel de actividad variable, con fluctuaciones y sobresaltos moderados de vez en cuando; reacciona a los estímulos sensoriales pero la respuesta va a menudo retrasada y con frecuencia presenta un cambio de estado tras la estimulación. Los movimientos en general, son suaves. Mirada aturrida cuando el niño no procesa información y no está completamente alerta.

**Estado 1:** Profundamente dormido con respiración regular, ojos cerrados, sin actividad espontánea, ni movimientos oculares.

**Estado 2:** Sueño ligero con ojos cerrados; respiración irregular y movimientos oculares rápidos.

Para puntuar los nueve items del Formulario D se adjudicará el número de la columna que se adapte mejor a lo observado, colocándolo en el recuadro correspondiente. Si hubiera una situación intermedia, se puede colocar este número decimal (ej, entre columna 3 y 4 se puntuaría 3,5).

A continuación se describen traducidos del inglés los distintos items que se utilizan del Test Neurológico de Dubowitz.

# Items de la escala neurológica de DUBOWITZ

## ❖ TONO MUSCULAR

Se describirá a continuación cual es el método para tomar cada uno de los items, y como ha de puntuarse cada score.

### POSTURA

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>POSTURE</b> Infant supine, look mainly at position of legs but also note arms. <i>score predominant posture</i>	arms & legs extended 	legs slightly flexed 	leg well-flexed but not adducted 	leg well flexed & adducted near abdomen 	abnormal posture: a) opisthotonus b) 

La postura se evalúa con el lactante en posición supina y la cabeza en la línea media, en lo posible sin ropa ni pañales que limiten la posición de la cadera (figura 1).



Figura 1.

Para adjudicar los distintos scores hay que limitarse a la observación y registrar cual es la posición predominante, dado que la postura del recién nacido suele cambiar en el tiempo. Los scores de 1 a 4 suelen tener un incremento progresivo del tono flexor de los miembros, mientras que el score 5 se reserva para aquellos casos en los que se observa una postura anormal.

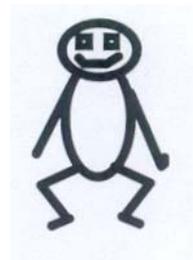
A continuación se detallan los cinco grados del ítem "Postura".



**Score 1 de postura.** Leve flexión de codos y piernas. Dado que algunos lactantes pueden mostrar flexión de los brazos junto con flexión parcial de las piernas, es más confiable asignar el score en función de la posición de las piernas, y dibujar sobre el croquis la posición de los brazos observada.



**Score 2.** Flexión más marcada en las piernas, mientras que es más leve en los brazos.





**Score 3.** Flexión marcada de piernas y brazos. Las caderas están en posición de abducción.



**Score 4.** Flexión completa de brazos y piernas. Cadera en posición de abducción.



Precaución: Es importante registrar la postura observada, en forma precisa. Si no se ajusta a ninguno de los diagramas del Formulario D, se colocará el score mas semejante de acuerdo a la posición de las piernas, y se hará la enmienda sobre el dibujo destacando la asimetría o la posición de los brazos (Fig. 2). En el apartado de

comentarios, se hará notar si mientras se evalúa la postura el bebé está llorando, o no está quieto.

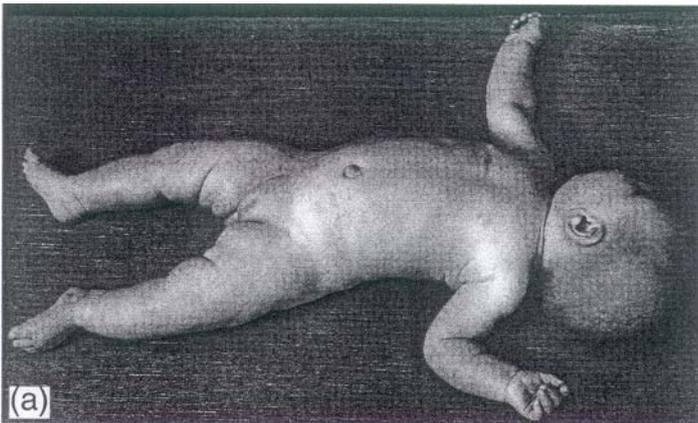


Fig. 2.

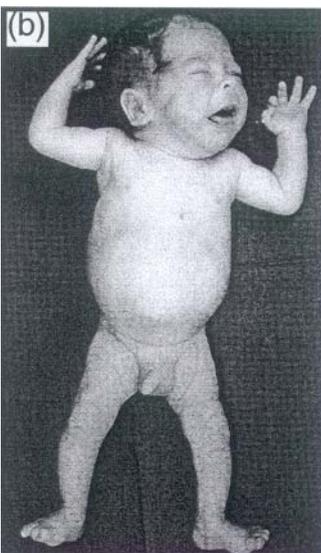
Postura asimétrica. Para los casos como este en el que la postura observada no coincide con ninguno de los diagramas del ítem, se ha de marcar la más similar, y luego dibujar la enmienda.



A continuación se especifican algunas de las posibles posturas anormales que pueden encontrarse y que han de registrarse como score 5:



Score 5. Opistótonos.



Score 5. Marcada extensión de piernas acompañada de fuerte tono flexor en brazos.



## ARM RECOIL

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>ARM RECOIL</b> Take both hands, quickly extend arms parallel to the body, Count to three. Let go. Repeat X 3	arms do not flex 	arms flex slowly; not always; not completely 	arms flex slowly; more complete 	arms flex quickly and completely 	arms difficult to extend; snap back forcefully

El retroceso de los brazos (Arm recoil) se evalúa con el lactante en posición supina, y la cabeza en la línea media. A continuación se sujeta los brazos desde las manos (Fig. 3.) y se los extiende simultáneamente a lo largo de su cuerpo (Fig. 4). Así se los mantiene durante tres segundos, y al liberarlos se observa la velocidad del retroceso y el ángulo del codo alcanzado al final del mismo (respuesta), parámetros con los cuales se adjudican los distintos scores.

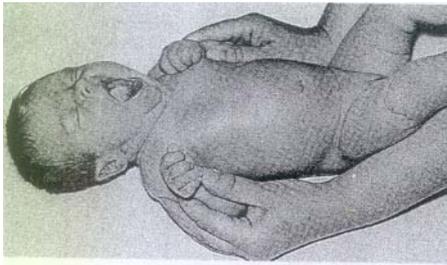


Fig. 3.

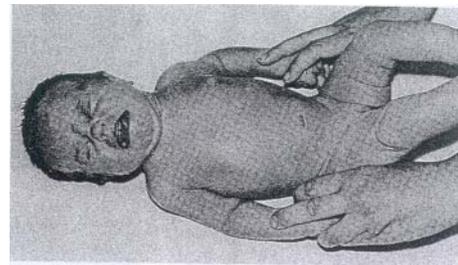


Fig4.

**Score 1:** Los brazos no tienen retroceso (flexión posterior a la extensión que realiza el observador).

**Score2:** A veces la flexión de los brazos es lenta. Nunca es completa.

**Score3:** La flexión es lenta y la retracción es casi completa.

**Score 4:** La flexión de los brazos es rápida y completa.

**Score 5:** Se encuentra dificultad para la extensión de los brazos

## ANGULO POPLÍTEO

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>POPLITEAL ANGLE</b> Fix knee on abdomen, extend leg by gentle pressure with index finger behind the ankle. Note angle at knee. <i>Test each side separately</i>	 180° R L	 ≈ 150° R L	 ≈ 110° R L	 ≈ 90° R L	 < 90° R L

El ángulo poplíteo se evalúa con el lactante en posición supina, con la cabeza en la línea media. Cada pierna es evaluada en forma separada. Se mantiene la cadera sobre el plano de la mesa, adhiriendo la cara anterior del muslo contra el abdomen, sujetando el tobillo entre el pulgar y el índice del observador. Luego se extiende la pierna mientras se fija el muslo con la otra mano del observador (Fig. 5), y se detiene hasta que se siente una resistencia.

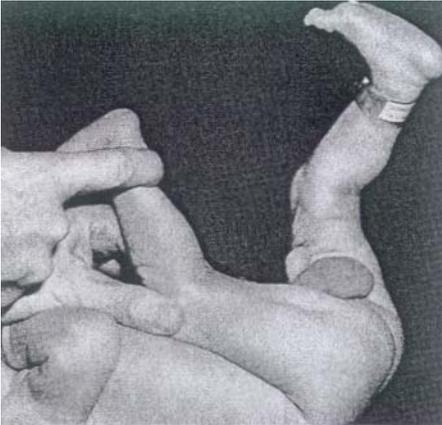
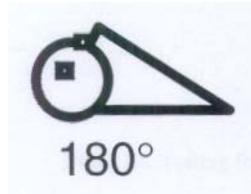


Fig. 5

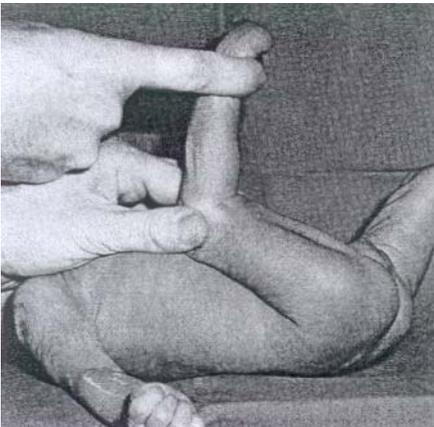
Precaución: el ángulo observado depende en parte de la fuerza de aplicación del examinador. Otra causa común de error es registrar el ángulo entre la pierna y el plano de la mesa, de modo que en el diagrama de la columna 3 se interpretaría un ángulo de 90° y no uno de 110° como sería lo correcto.



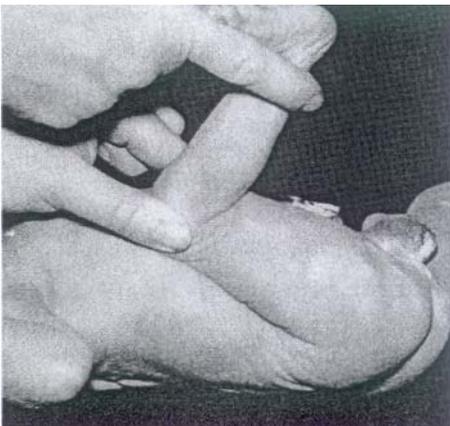
**Score 1.** Angulo poplíteo de  $180^\circ$



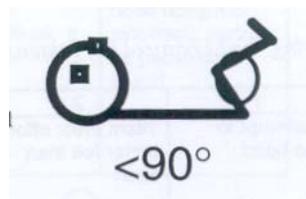
**Score 2.** Angulo poplíteo de  $150^\circ$  aproximadamente.



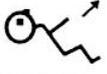
**Score 3.** Angulo poplíteo de  $90^\circ$  aproximadamente.



**Score 4.** Angulo poplíteo inferior a  $90^\circ$



CONTROL CEFÁLICO:

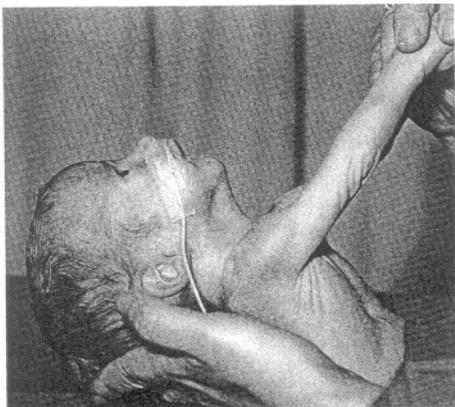
	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>HEAD LAG</b> Pull infant to sit by wrists & support head slightly.	head drops & stays back 	tries to lift head but it drops back 	able to lift head slightly 	lifts head in line with body 	head in front of body 

El control cefálico en respuesta a la tracción (head lag) se evalúa con el lactante en posición supina. Sujetándolo de ambas muñecas (fig 6), con una maniobra suave se tira de él hacia adelante como si se intentara sentarlo.

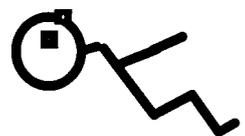


Fig. 6

El puntaje de este ítem se registra en función de la posición de la cabeza, justo cuando los hombros han sido elevados hasta los 45° respecto del plano horizontal.

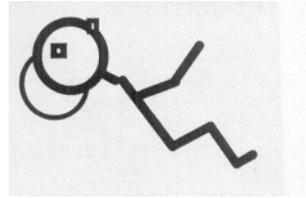


**Score 1.** La cabeza cae completamente. Notar la relación entre la oreja y el hombro.

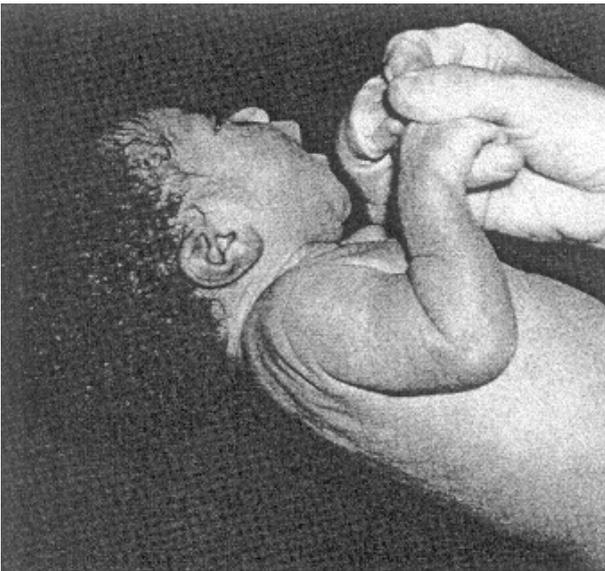




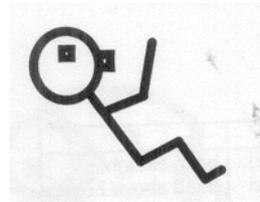
**Score 2.** El intento para alzar la cabeza es bueno, pero cae hacia atrás.



**Score 3:** El lactante es capaz de alzar la cabeza, en forma leve.



**Score 4.** Buen control cefálico. Notar que la oreja está en la misma línea con el hombro y el eje del cuerpo.



**Score 5.** Excelente control cefálico. Notar que la posición de la oreja está por delante de la línea del hombro.



Precaución: Si la respuesta flexora en los brazos no corresponde con la de los diagramas, hay que marcar el que refleja con más similitud, e introducir la desviación observada a través de un dibujo sobre la pro forma del Formulario D. En lactantes con displasia broncopulmonar, puede observarse retroceso cefálico (score 1-2) asociado a una franca flexión de los brazos. Por otro lado, pretérminos normales que alcanzan las 40 semanas de edad corregida muestran por el contrario un buen control cefálico asociado con extensión completa de los brazos.

## SUSPENSIÓN VENTRAL

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>VENTRAL SUSPENSION</b> Hold infant in ventral suspension; observe curvature of back, flexion of limbs and relation of head to trunk.	back curved, head & limbs hang straight 	back curved, head ↓, limbs slightly flexed 	back slightly curved, limbs flexed 	back straight, head in line, limbs flexed 	back straight, head above body 

La suspensión ventral se examina con el lactante en posición prona, tomado con una mano por debajo del torax (fig 7). Se registra la postura de la cabeza, tronco y miembros.

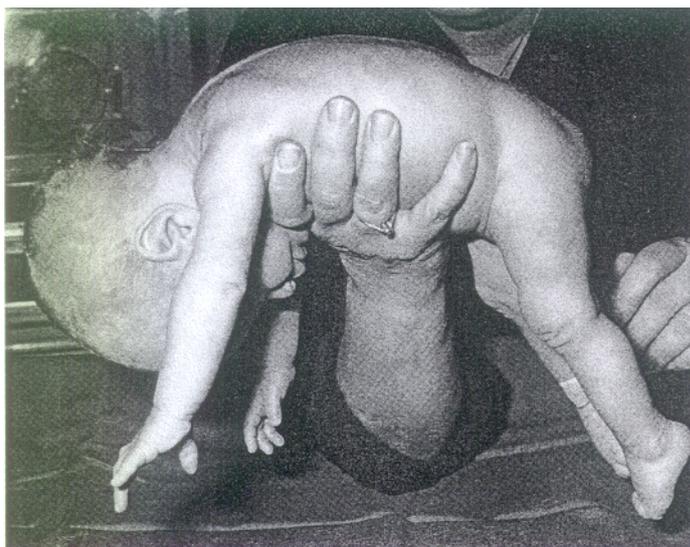
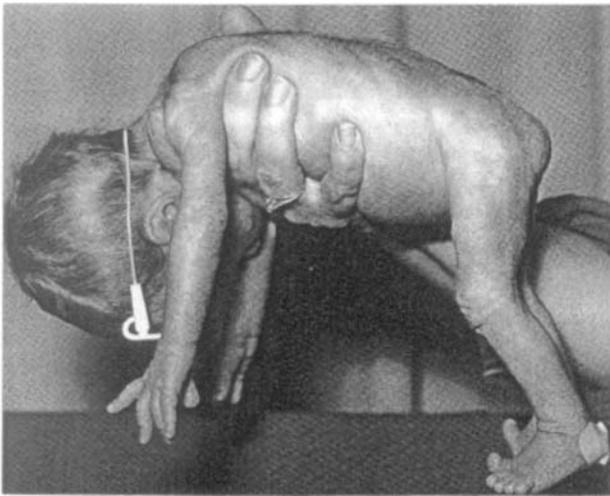
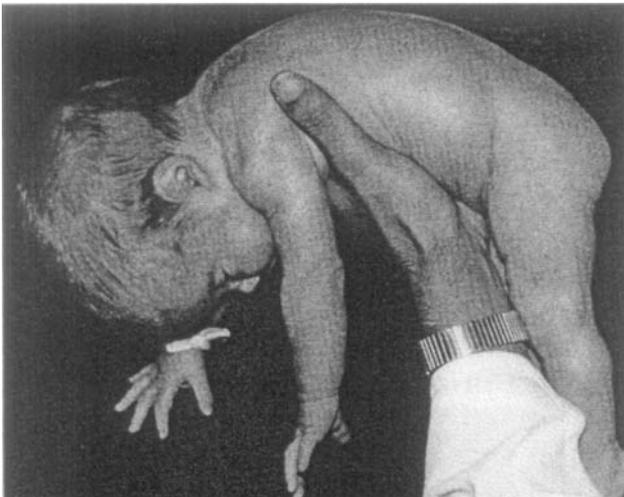
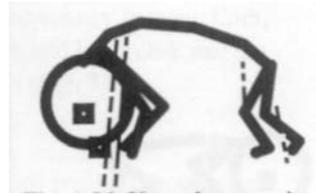


Fig. 7

Precaución: Si ninguno de los diagramas de la proforma se ajusta a lo observado, se registrará el score más parecido y se dibujará la diferencia (fig. 8).



Notar que la espalda es prácticamente recta, y los miembros también caen rectos. En este caso se marcaría como un score 2 pero se dibujarían las diferencias observadas.



**Score 1.** Postura vertical completa de los miembros, cabeza caída y espalda encurvada.



**Score 2.** La postura del lactante es aún flácida, pero se observa una leve flexión en brazos y piernas.





**Score 3.** Mayor flexión en brazos y piernas. La espalda está rectificada en forma parcial y la cabeza está al menos en la misma línea del cuerpo.



**Score 4.** Flexión completa en brazos y piernas, espalda enderezada y cabeza en línea con el cuerpo.



**Score 5.** Espalda enderezada y cabeza por arriba de la línea del cuerpo.



## ❖ REFLEJOS

Son ítems clásicos incluidos en cualquier evaluación neurológica de un recién nacido, sin embargo tienen limitado poder en la detección de anomalías ya que muchos de ellos están presentes aún en bebés con malformaciones mayores del SNC. Su valor radica en la posibilidad de evaluar asimetrías en ciertas condiciones patológicas, o su bajo umbral en lactantes con respuestas motoras exageradas.

### Reflejo de succión/deglución

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>SUCK / GAG</b> Little finger into mouth with pulp of finger upwards.	no gag / no suck	weak suck only: • irregular • regular No stripping	strong suck: • irregular • regular Good stripping		no suck but strong clenching
incidence	1%	5%	92%		2%

El reflejo de succión se evalúa introduciendo suavemente el dedo índice en la boca del recién nacido, documentando el ritmo y la fuerza de la respuesta (fig 8).



Fig. 8

Se han definido para este ítem cuatro grados, y se reserva la columna 5 para los casos aberrantes caracterizados por una firme mordida, sin movimiento de succión regular.

**Score 1:** No hay succión, y el reflejo nauseoso está ausente.

**Score 2:** La succión es débil e irregular.

**Score 3:** La succión es aun débil pero regular.

**Score 4:** La succión es fuerte y puede ser regular o irregular.

**Score 5:** No hay succión. Muerde con firmeza.

Precaución: es mejor provocar este reflejo en los estados 4-5. Algunos niños cierran la boca apretando el dedo, por lo que podrá ser necesario estimular el paladar con el dedo del examinador y valorar luego la aparición o no de movimientos de succión. El reflejo nauseoso sólo se evaluará en los casos de succión ausente.

### Reflejo de prehensión palmar

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>PALMAR GRASP</b> Put index finger into the hand and gently press palmar surface. Do not touch dorsal surface. <i>Test each side separately</i>	no response	short, weak flexion of fingers	strong flexion of fingers	strong finger flexion, shoulder ↑	very strong grasp; infant can be lifted off couch
	R            L	R            L	R            L	R            L	R            L
incidence	<1%	6%	85%	9%	<1%

Forma parte de los reflejos arcaicos. Para su evaluación el lactante debe estar en posición supina y la cabeza en la línea media. Puede ser evaluado en forma conjunta ambos brazos del bebé. El examinador colocará sus índices en las palmas de la mano del niño (fig 9), provocando con ello una fuerte reacción flexora de la mano.



Fig. 9

Se registrará luego en forma independiente la respuesta motora de cada brazo, en el Formulario D.

**Score 1:** No hay respuesta.

**Score 2:** Flexión débil y corta de los dedos.

**Score 3:** Fuerte flexión de los dedos.

**Score 4:** Fuerte flexión de los dedos y los hombros se elevan.

**Score 5:** Flexión muy fuerte, de modo que el bebé puede ser elevado de la camilla al ejercer tracción hacia delante.

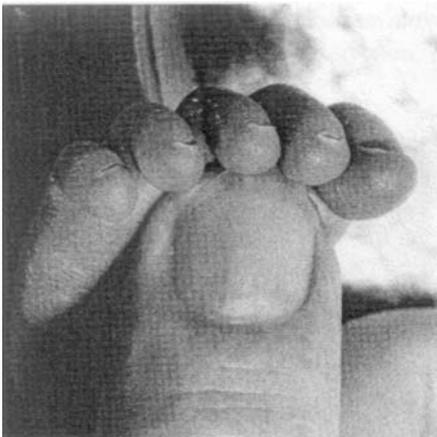
Precaución: No se debe tocar el dorso de la mano del lactante dado que esto puede inhibir la respuesta de prehensión.

## Reflejo de prehensión plantar

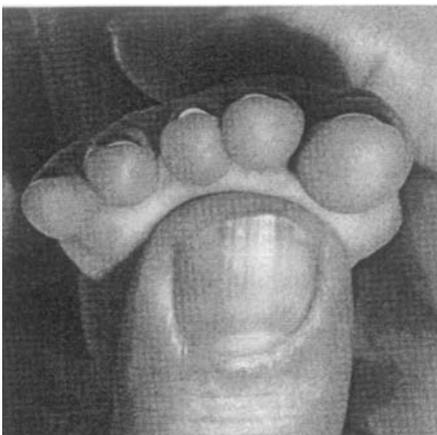
	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>PLANTAR GRASP</b> Press thumb on the sole below the toes. <i>Test each side separately</i>	no response	partial plantar flexion of toes	toes curve around the examiner's finger		
	R    L	R    L	R    L		
incidence	<1%	2%	98%		

El reflejo de prehensión plantar se evalúa con el lactante en posición supina y la cabeza en la línea media. Las dos plantas son estimuladas simultáneamente, colocando el pulgar del examinador justo por debajo de la raíz de los dedos. La respuesta es positiva cuando se incurvan los dedos por sobre el pulgar del examinador, y en función del grado se reconocen los scores 2, y 3.

**Score 2:** Flexión parcial de lo dedos del pie.



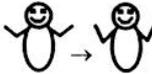
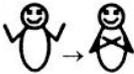
**Score 3.** Flexión completa de los dedos del pie, de modo que pareciera que van a envolver al pulgar del examinador.



**Score 1.** Ausencia de respuesta flexora de los dedos del pie.

Precaución: al explorar este reflejo no debe tocarse el dorso del pie. Registrar el score de cada pie por separado.

## Reflejo de Moro

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
<b>MORO REFLEX</b> One hand supports infant's head in midline, the other the back. Raise infant to 45° and when relaxed let his head fall through 10° . <i>Note if response is jerky. Repeat 3 times</i>	no response or opening of hands only	full abduction at shoulder and extension of the arms; no adduction	full abduction but only delayed or partial adduction	partial abduction at shoulder and extension of arms followed by smooth adduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• no abduction or adduction;</li> <li>• only forward extension of arms from the shoulders</li> <li>• marked adduction only</li> </ul>
					 or 

El reflejo de Moro se evalúa cuando la condición clínica lo permite, usando la maniobra “head drop”. El lactante es suspendido en posición supina con la cabeza en la línea media y en 45° sujeta con una mano, mientras que la otra sujeta firmemente la porción superior de la espalda (fig 10). Los hombros deben estar sobre el tórax.



Fig. 10

La respuesta se desencadena cuando se deja caer la cabeza hacia atrás unos 10° aproximadamente, y se gradúa sobre la base del movimiento de los brazos, en forma exclusiva.

**Score 1:** Ausencia de respuesta, o apertura de las manos solamente.

**Score 2:** Abducción completa de los hombros y extensión de los brazos hasta el codo.  
No hay aducción de hombros, ni flexión de codos.

**Score 3:** Abducción completa de hombros y extensión de todo el brazo, pero sólo hay una aducción parcial o demorada, con mínima flexión del brazo a nivel del codo.

**Score 4:** Abducción y extensión parcial, seguida de una buena aducción y flexión de los brazos.

**Score 5:** Aducción marcada de los brazos, de modo que cruzan el tórax. También se puntuarán como score 5 a aquellos recién nacidos que por el contrario no tienen abducción como respuesta motora, o que tienen una abducción a nivel de los hombros y la respuesta que predomina es la extensión de los brazos sólo a nivel de los codos con elevación de los brazos posterior.

## Referencias

- a. Dubowitz L, Mercuri E, Dobowitz V. An optimality store for the neurologic examination of the term newborn. *J Pediatr* 1998;133:406-416
- b. Mercuri E, Guzzeta A, Laroche S, Ricci D, vanHasstert I, Simpson A, et al. Neurologic examination of preterm infants at term age: comparison with term infants. *J Pediatr* 2003;142:647-655.
- c. Dubowitz LMS, Dobowitz V, Mercuri E. The neurological assessment of the preterm and full-term newborn infant. 2<sup>nd</sup> ed. London (UK):Mckeith Press; 1999.

# Protocolo de Antropometría

La antropometría se utiliza básicamente para evaluar el crecimiento somático de un individuo, pero también permite evaluar y predecir en términos generales la salud, la supervivencia y el rendimiento de individuos, y reflejar el bienestar social y económico de una población.

En líneas generales existen medidas clásicas para una evaluación antropométrica en el contexto clínico, utilizando el peso, la talla y el perímetro cefálico. La incorporación de medidas como pliegues tricipital o subescapular, circunferencia abdominal y braquial, debe estar justificada por los objetivos que persigue un estudio de investigación, o por la presencia de determinados signos en el examen clínico de un niño, que nos obliguen a estudiar en forma indirecta las composiciones corporales relativas (masa muscular y tejido adiposo).

El siguiente material en relación a técnicas antropométricas e instrumentos de medición se basa en las recomendaciones del “Maternal and Child Health Bureau” (U.S Department of Health and Human Resource), del “Anthropometric Indicators Measurement Guide” (Office of Health and Nutrition, Bureau Global Programms, US Agency for International Development) y del “Physical Status: The use and interpretation of anthropometry” (Report of a WHO Expert Comitte). Ver referencias.

Este protocolo describe los instrumentos recomendados para hacer mediciones antropométricas en el contexto del Estudio INMA, y describe asimismo las técnicas de medición y los parámetros que se consideraran en cada una de las visitas del seguimiento pediátrico de la cohorte. Por otro lado, se propone un modelo para el estudio de fiabilidad de mediciones antropométricas.

## ❖ Instrumentos

En la cohorte INMA-Sabadell se utilizaran los siguientes equipos de medición:

- a. Para realizar mediciones de peso en lactantes y en niños menores de 18-24 meses de vida, se utilizará una balanza de palanca como la que se muestra en la figura 1, con un máximo de peso de 20 kg, y divisiones de a 10 gramos (índice de precisión), entre cada unidad de kilo.



Figura 1.

El equipo debe permitir una fácil calibración a “cero”, de modo que permita su chequeo diario previo al inicio de las mediciones de los bebés incluidos en la cohorte INMA-Sabadell. También podrá utilizarse balanza con lectura electrónica.

- b. Para realizar *mediciones de peso* en niños que superan los 24 meses de vida, o los 15-20 kg de peso, se utilizarán balanzas de palanca como la que se representa en la figura 2, con una escala de medición que permite un nivel de precisión de +/- 100 gramos, con un fácil dispositivo para su calibración.

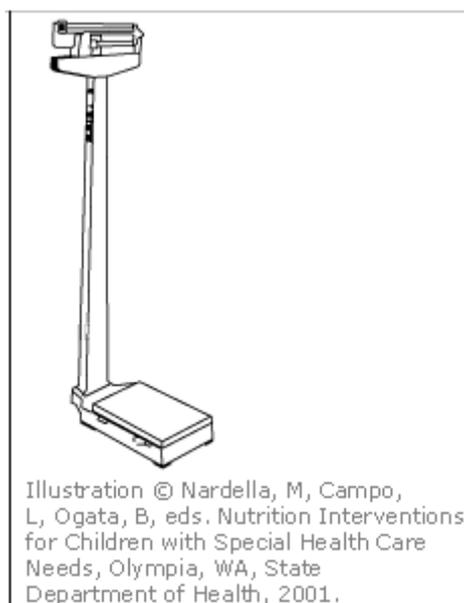


Figura 2.

Se aceptará también el uso de balanzas con lectura electrónica.

- c. Para el registro del perímetro cefálico y de la circunferencia braquial se utilizará una cinta flexible de material plástico, no extensible, diámetro entre 0,6-1,3 cm, preferentemente con el sistema “insertion tape” que muestra la figura 3., que permite una vista mucho más precisa de la circunferencia cefálica, comparado a la obtenida por la superposición de una cinta de medición. La cinta tiene una escala de 1 mm de medida.



Figura 3.

- d. El equipo para realizar las mediciones de longitud corporal debe reunir las siguientes condiciones:
  - i. para la medición en decúbito supino, el equipo debe tener una superficie horizontal dura y fija, una cinta métrica inextensible graduada en milímetros a lo largo de la superficie horizontal, y una superficie vertical móvil que se desplace horizontalmente manteniendo un ángulo recto con la superficie horizontal y sin “juego” en sentido lateral. (ver figura 4).

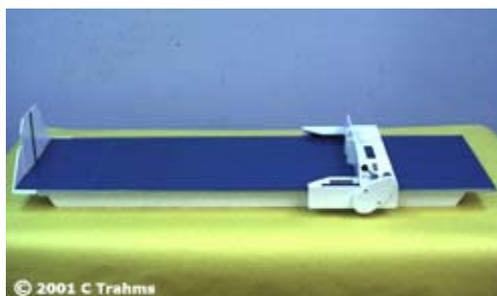


Figura 4. Pediómetro.

- ii. para la medición de la estatura en posición de pie se utilizará un estadiómetro con una escala calibrada en milímetros, y una pieza móvil para el extremo cefálico de la medición (ver figura 5), que permita deslizarse a lo largo de una guía de modo que el examinador pueda tener sus manos libres para corregir la posición de la cabeza y resto del cuerpo del niño/a.



Figura 5. Estadiómetro

Este Protocolo de Antropometría INMA desaconseja la medición de la estatura usando aquellos dispositivos que vienen incorporados a algunas balanzas, dado que no son precisas por:

- a. tener una plataforma de apoyo muy inestable que puede hundirse más o menos en función del peso
- b. y un brazo en el extremo superior mucho estrecho, que además muchas veces permite un "juego" en sentido vertical.



Para la medición de pliegues se utilizará el calibre de pliegue cutáneo de Harpeden, que se observa en la figura 6.

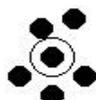


Figura 6.

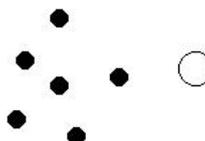
## ❖ Generalidades de las técnicas de medición

Existen dos componentes críticos de una medición: *exactitud* y *precisión*. Precisión es el grado en el cual la medida hecha sobre un individuo, corresponde con su actual peso o estatura, por ejemplo. Exactitud es el grado de acuerdo o similitud entre sucesivas mediciones del mismo individuo.

Combinando ambos, tenemos las siguientes situaciones límites:



Exacto y preciso



Inexacto e impreciso

Para asegurar la validez de cada medición, y sobre todo la similitud entre mediciones hechas por distintos observadores, deben seguirse las recomendaciones del actual Protocolo de Mediciones Antropométricas de INMA, y será recomendable la realización de un estudio de fiabilidad

### ➤ Técnica de medición de peso

El lactante o niño menor de 18-24 meses se pesará preferentemente desnudo, o en su defecto con un pañal seco que luego será descontado tras objetivar su peso. Se colocará al bebé en el centro de la bandeja de la balanza, en el decúbito más estable según su edad cronológica.

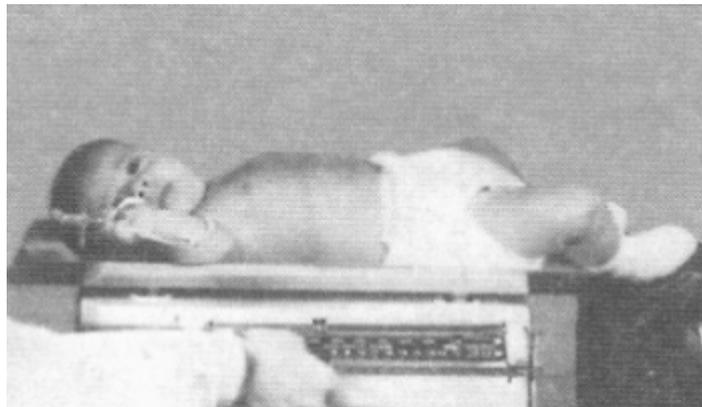
A continuación se dan algunos ejemplos de medición correcta / incorrecta del peso en lactantes:



- ✓ Respuesta: **Incorrecta**. El niño debe ser pesado sin ningún objeto en la mano, y en lo posible sin ropa.



- ✓ Respuesta: **Correcta**. El equipo debe ser calibrado utilizando objetos de peso conocido, al menos una vez al mes dependiendo de la frecuencia de uso de dicha balanza.



- ✓ Respuesta: **Incorrecta**. El lactante tiene un objeto en sus manos, tiene calcetines puestos y sus pies están tocando un objeto. Recordar que el pañal debe pesarse en forma diferida y restarlo al peso obtenido en la primer medición. Si la edad cronológica lo permite, y el bebé está tranquilo, será aconsejable pesarlo sentado de modo que los pies y parte de las piernas estarán siempre dentro de la balanza.



- ✓ Respuesta: **Incorrecta**. El niño está tocando con sus manos el espejo que tiene esa balanza, y además es demasiado pequeño para utilizar este equipo de medición. Es recomendable para niños pequeños uno como el de la figura 1.

En casos de lactantes o niños muy inquietos en los cuales no sea posible obtener una medición fiable, puede recurrirse a una técnica alternativa siempre y cuando, se disponga de balanza con lectura eléctrica. El cuidador del bebé se localiza en el centro de una balanza de pie, y a continuación se programa la escala de medición para que vuelva a cero (reset); acto seguido sin moverse de la balanza coge al niño en brazos y se procede a tomar como válida ésta nueva lectura del peso (ver figura 7).



Figura 7.

En el caso de mediciones de peso en niños mayores de 2 años, se utilizará los mismos conceptos principales dados para los lactantes, pero se utilizará una balanza como la de la figura 2. Estos principios son: el niño deberá estar lo más ligero de ropa posible, se situará en el centro de la balanza con los brazos al costado del cuerpo y debe poder permanecer quieto y de pie sin asistencia de ningún acompañante.

Previendo que algunos niños mayores o adolescentes sean reacios a permanecer con poca ropa frente a los examinadores pediátricos, se utilizará una bata ligera estándar provista por el propio equipo investigador, de la cual se tendrá previamente su peso para poder ser luego descontado. Asimismo, se tendrán pesos promedio de la ropa interior de niños para ajustar con más precisión esta medida antropométrica.

A continuación se grafican algunos ejemplos de medición correcta / incorrecta del peso en niños mayores de 24 meses:



- ✓ Respuesta: **Incorrecta.** La niña tiene demasiada ropa como para que la medición sea precisa. Por otro lado, aunque la foto es pequeña se observa que la balanza está colocada cerca del lavabo de los niños, con lo cual la privacidad está siendo ignorada.



- ✓ Respuesta: **Correcta**. El niño está en colocado en el centro de la balanza, no toca la balanza ni tiene objetos en la mano, y está vestido sólo con la ropa interior que luego será descontada por el observador.

## ➤ Técnica de medición de longitud corporal

La elección de medir la longitud del cuerpo del niño en decúbito supino o en posición de pie, depende de su edad, y de la forma en la que hayan sido medidos los niños usados para construir las tablas de referencia.

Para el Estudio INMA se utilizarán las tablas de Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz E, Sánchez E et al. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto de Investigaciones sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo. Madrid, Ed. Garsi, 1988.

Este Protocolo de Antropometría de INMA recomienda la medición de niños menores de 24 meses en decúbito supino, utilizando preferentemente dos observadores.

Colocar al niño boca arriba de modo que la espalda y los hombros estén en contacto con la superficie plana del pediómetro, muslos y piernas extendidas y sujetas por el observador N°1 (ver figura 8) de modo que toda la planta de ambos pies esté en contacto con la superficie móvil del equipo, formando un ángulo de 90°. La precisión de esta medida depende fundamentalmente de que cabeza, miembros inferiores y pies sean colocados correctamente.



Figura 8.

El observador N°2 se colocará en la cabecera de la mesa y por detrás sujetará firmemente la cabeza del niño, de modo que el extremo cefálico esté en contacto con la pieza fija del pediómetro, y que el plano de Frankfurt sea paralelo a aquel (ver figura 9). De este modo se minimiza el error que podrían introducir distintos observadores que no utilicen una referencia común sobre cómo colocar la cabeza del niño en relación al plano vertical que da la pieza fija del pediómetro.



Figura 9.

El plano de Frankfurt es una línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita y el centro del meato auditivo (reparo que coincide con la articulación temporomandibular), tal como se ve en la figura 10. Se utiliza para posicionar en sentido antero-posterior la cabeza con respecto al tronco, buscando que este plano imaginario sea paralelo a la línea del suelo (en el caso de mediciones con el niño de pie) o a la pieza fija del pediómetro (en el caso de mediciones en decúbito supino).

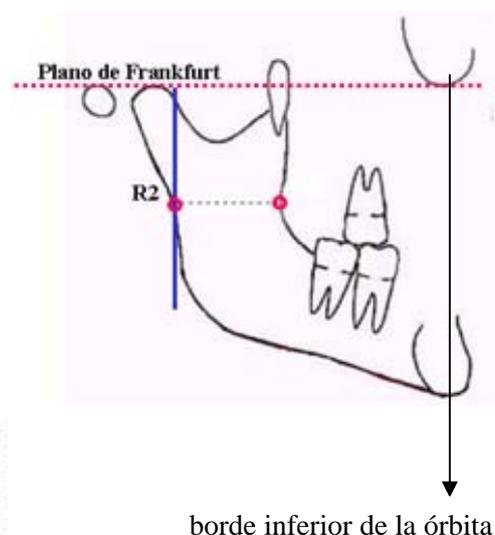


Figura 10. Plano de Frankfurt

La medida de longitud corporal debe registrarse en centímetros, pero contemplando la unidad de medición que da la escala que es de 1 en 1 mm (Ej: 50,5).

Los padres pueden participar en la medición de su hijo, proveyendo seguridad y confianza al bebé, colocándose entre los dos observadores.

A continuación se grafican algunos ejemplos de medición correcta / incorrecta de la longitud corporal en decúbito supino:



- ✓ Respuesta: **Incorrecta**. El observador ha extendido sólo uno de los miembros inferiores, de modo que podría alterar la posición de la cadera dando una medida artificialmente menor de la longitud corporal.



- ✓ Respuesta: **Correcta**. La medición se realiza con dos observadores: la cabeza mantiene su plano de Frankfurt paralelo al soporte fijo del pediómetro, y los pies se mantienen en ángulo de  $90^\circ$  respecto del soporte móvil, con un contacto total de las plantas del pie.



- ✓ Respuesta: **Correcta**. Es recomendable aflojar los pañales para permitir una extensión completa de ambos miembros inferiores, sobretodo a nivel de la cadera.

A veces surge el interrogante de cómo tomar la medida de longitud corporal de un niño (parado vs. decúbito supino); lo correcto, además de seguir las recomendaciones de este protocolo, es contestarse las siguientes preguntas mediante la observación del niño:

- ✓ puede permanecer de pie sin asistencia?
- ✓ puede seguir directivas de como poner correctamente su cuerpo?
- ✓ colabora durante la revisión médica, de modo que pueda permanecer quieto en el momento que se hace la lectura de la estatura?

En niños mayores de 24 meses se procederá a medir la longitud corporal en posición de pie, para lo cual bastaría con un sólo observador . Niños entre 24-36 meses pueden requerir aún una medición de talla en decúbito supino, si es que no pueden cumplir con alguna de las condiciones previamente citados. En tal caso, siempre deberá consignarse como se ha hecho la medición de la longitud corporal, ya que luego deberá vincularse con distintas tablas de percentilos, a saber:

- Medición en decúbito supino: se usará una tabla de percentilos de 0-36 meses.
- Medición en posición de pie: se usará la tabla de percentilos de 2-18 años.

Para realizar una medición correcta de la estatura de un niño, se utilizaran las siguientes recomendaciones, respetando el orden dado:

1. el niño debe tener la espalda, los hombros , las nalgas y los talones juntos, en contacto con la superficie plana que tiene el estadiómetro (ver figura 5).
2. los hombros del niño deben estar relajados, con los brazos a ambos lados del cuerpo para minimizar la lordosis.
3. se desliza la superficie horizontal móvil a lo largo del plano vertical, hasta que toque con la cabeza del sujeto.
4. se le pide al niño que inhale profundamente y que se coloque en la posición más erecta posible, sin alterar la posición de los talones (que permanezcan juntos y en contacto con la superficie plana vertical, sin sobreelevarse del suelo) de modo que se haga “lo mas alto posible”
5. finalmente, se coge firmemente la cabeza del niño (por las apófisis mastoidas), y se tracciona suavemente hacia arriba, minimizando así la variación en estatura que ocurre durante el día y que puede llegar hasta 2 cm. (ver figura 11). Recordar que el plano de Frankfurt debe ser paralelo al plano del suelo.

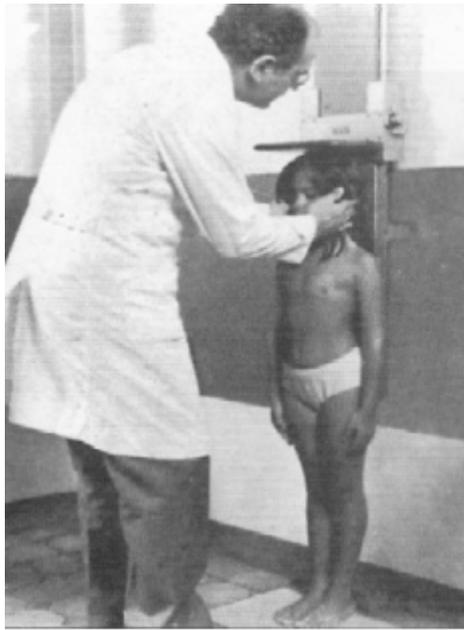


Figura 11.

A continuación se grafican algunos ejemplos de medición correcta / incorrecta de la longitud corporal en posición de pie:



- ✓ Respuesta: **Incorrecta**. El cuerpo del niño no está vertical, y la estatura debe recogerse sin zapatos, ni medias.



- ✓ Respuesta: **Incorrecta**. La posición del tronco, miembros inferiores y pies es correcta, pero la cabeza no está colocada en el plano de Frankfurt. En este caso la medición será más alta que lo real.



- ✓ Respuesta: **Incorrecta**. La niña es demasiado pequeña para permanecer en posición erguida, tal como requiere la técnica de medición de estatura (niños mayores de 24 meses).

### ➤ Técnica de medición de perímetro cefálico

La medición del perímetro cefálico tiene valor clínico hasta la edad de tres años, aunque es en los primeros 18 meses que tiene un papel central porque permite detectar desviaciones patológicas que en última instancia nos están informando bien sobre el desarrollo de la masa encefálica, o bien de dilataciones del sistema ventricular.

La técnica que se describirá a continuación se aplicará con independencia de la edad que tenga el individuo en el cual hemos de medir la circunferencia cefálica.

Para el caso de los recién nacidos, se prefiere demorar la medición del perímetro cefálico hasta las 36-48 hs posparto para que los fenómenos de modelaje del cráneo no modifiquen artificialmente su valor.

Para que la medición sea segura, se colocará al lactante o recién nacido en decúbito supino sobre una superficie plana y estable. La cinta métrica se pasa alrededor de la cabeza, y se desciende o asciende paralelamente al plano de Frankfurt, buscando el perímetro cefálico máximo de cada sujeto (figura 12). En el caso de mediciones realizadas en niños mayores, no deberá realizarse ningún ajuste del resultado final de la medida por la cantidad de pelo y deberán removerse todas las hebillas u objetos colocados en el cabello, previo a cada medición.



Figura 12

Se registrará el perímetro cefálico en centímetros, considerando un decimal cuando corresponda (Ej: 36,1 cm). Para asegurar la calidad de una medición, será conveniente volver a tomar una medida del perímetro cefálico usando el mismo instrumento y los mismos criterios; según la diferencia de aquellas dos, se procederá de la siguiente manera:

- I. Discrepancia menor a 2 milímetros → buena correspondencia. Promediar las dos medidas.
- II. Discrepancia mayor a 2 milímetros → mala correspondencia. Realizar una tercera medición y promediar las dos mas cercanas.

Como fuera comentado en el apartado de instrumentos, las cintas métricas del tipo “insertion tape” permiten una medición más precisa porque evitan el error que podría introducirse al intentar superponer los dos extremos de la cinta, tal como se ve en la figura 13.

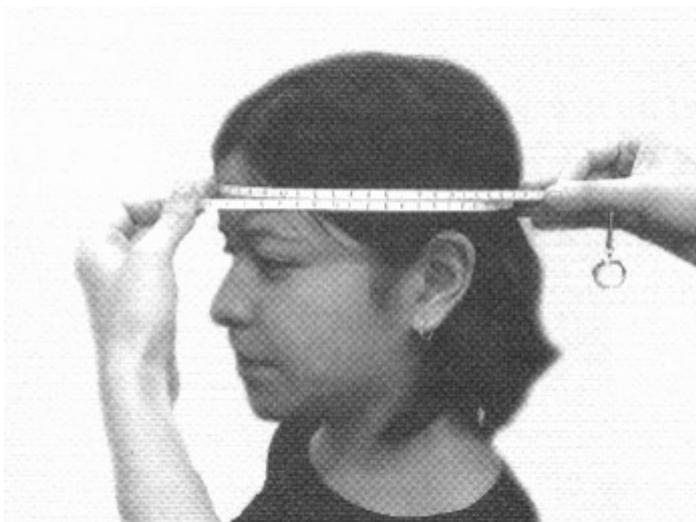


Figura 13.

## ➤ Técnica de medición de la circunferencia braquial

La técnica de medición es la misma para cualquier edad, y se hará con la misma cinta métrica con la que se mide el perímetro cefálico.

El reparo anatómico importante, donde se aplicará la cinta es el punto medio de la longitud

del brazo. El miembro superior debe estar sin ropa, y se flexiona el codo hasta alcanzar un ángulo de 90°, luego se mide la longitud total desde el acromion hasta la punta del olécranon por la parte externa del brazo y finalmente se procede a marcar con un lápiz dermatográfico el punto medio de dicha recta (figura 14; flecha 1 palpación del acromión, flecha 3 olécranon). Sobre este punto se pasa la cinta métrica aplicando la tensión justa (figura 15) y se hace la medición en centímetros, con un decimal si es necesario.

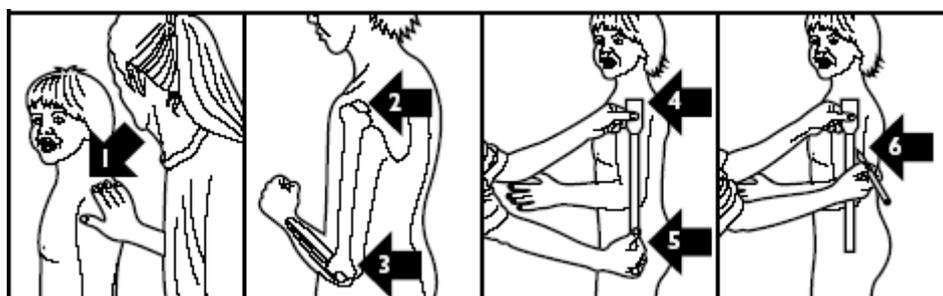
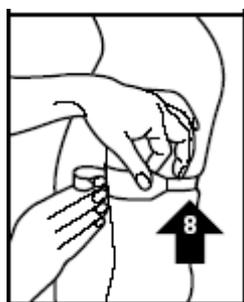
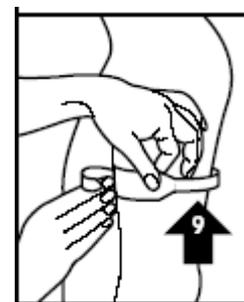


Figura 14.



Demasiada tensión en la cinta métrica.



Poca tensión en la cinta

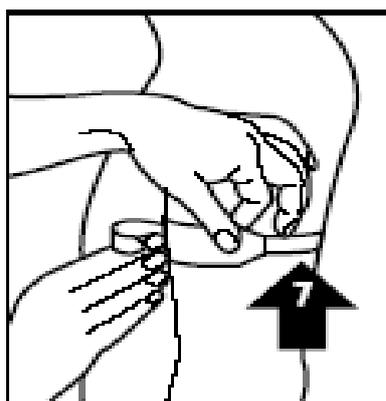


Figura 15.

## ➤ Técnica de medición de la circunferencia abdominal

Para la medición de la circunferencia se utilizará una cinta métrica inextensible, graduada en milímetros, con un ancho menor a 1 cm para evitar errores de lectura.

Si bien la técnica es sencilla, lo que más introduce error y puede conducir a falsas interpretaciones es el momento en el que se hace la medición. Lógicamente la circunferencia abdominal está directamente relacionada con la presencia de alimentos y gases en el aparato digestivo, por lo cual la medición en el recién nacido se hará para todos los bebés incluidos en la cohorte, en la misma sala de partos.

La cinta métrica se pasará justo por arriba del cordón umbilical en forma paralela a la línea que unen ambas espinas ilíacas anteroposteriores (figura 16), siguiendo las mismas recomendaciones que se han dado para el perímetro braquial en relación con la tensión que se ha de aplicar sobre la piel. También influye mucho en ésta medida la posición del cuerpo en la que se recoge, y la excursión del diafragma. Para fijar estos inconvenientes, el sujeto estará acostado sobre una superficie plana y estable, y la lectura se hará durante la espiración.

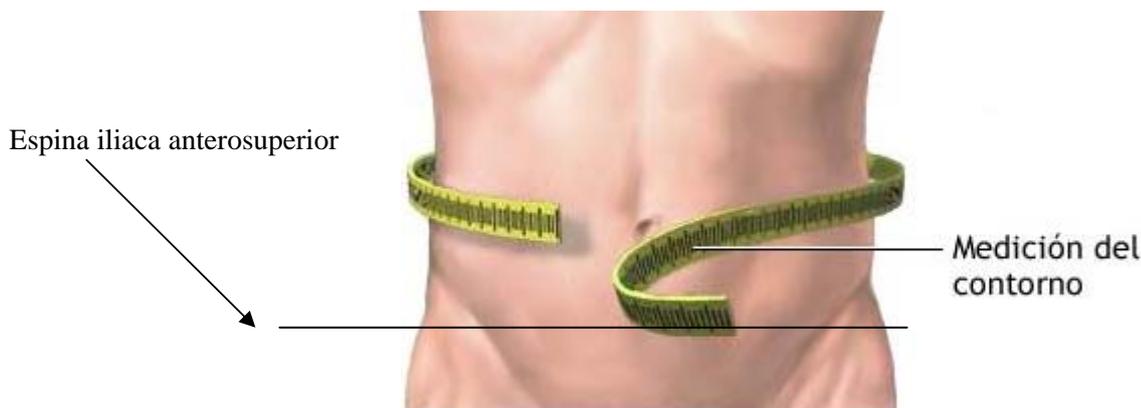


Figura 16.

La medición se registrará en centímetros, con un decimal cuando sea necesario (Ej 29,6 cm).

## ➤ Técnica de medición de pliegues tricipital y subescapular

El pliegue cutáneo debe ser tomado entre el pulgar y el índice izquierdo del observador. Ambos deben estar separados entre sí lo suficiente como para permitir la inclusión de todo el tejido adiposo subyacente en el pliegue. Se toma el instrumento con la mano derecha, aplicándolo sobre el pliegue a 1 cm de los dedos de la mano izquierda, de tal manera que solamente las caras del calibre y no la de los dedos del observador ejerzan presión sobre el pliegue. Cuando el calibre está en posición correcta, el observador relaja los dedos de su mano derecha para que el instrumento pueda ejercer su máxima presión.

La toma del pliegue con los dedos de la mano izquierda debe ser mantenida. La lectura se efectúa sobre el dial hasta el último quinto de mm (0,2 mm) completo. Para lecturas de menos de 20 mm la aguja usualmente se detiene en forma completa en cuanto el calibre ejerce toda su presión. Con pliegues más gruesos (y ocasionalmente más finos) la aguja puede continuar con un lento descenso y es mucho menos fácil obtener una lectura precisa. Sin embargo, con experiencia, el observador puede distinguir dos períodos: uno primero, de movimientos rápidos de la aguja antes de que toda la fuerza del calibre haya sido aplicada, y un segundo período, de descenso lento. La lectura debe hacerse al final del movimiento lento. De acuerdo con el manual de IBP (International Biological Programme), la lectura debe efectuarse 2 segundos después de que toda la fuerza del calibre haya sido ejercida sobre el pliegue. Esta última norma es alternativa con respecto a la anterior.

El pliegue cutáneo se tomará en dos regiones:

- ❖ **Tricipital:** El brazo debe estar relajado y ligeramente flexionado, con la palma hacia adelante. La medición se toma a nivel de la misma marca que se efectuó para medir la circunferencia del brazo pero sobre la superficie posterior del músculo tríceps, sobre una línea paralela al brazo, que pasa por el olécranon. El pliegue debe tomarse alrededor de 1 cm por encima del nivel al cual se efectuará la medición (Figura 17).
- ❖ **Subescapular:** El paciente se para con los brazos relajados a los costados. El observador pasa su índice izquierdo a lo largo del borde medial de la escápula hacia el ángulo inferior; el pulgar entonces, toma el pliegue. Éste es ligeramente oblicuo, por debajo del ángulo inferior de la escápula (Figura 18).



Figura 17.



Figura 18.

# Estudio de Fiabilidad de Mediciones antropométricas

Dentro del error de medición hay que diferenciar tres conceptos que se evalúan de un modo diferente:

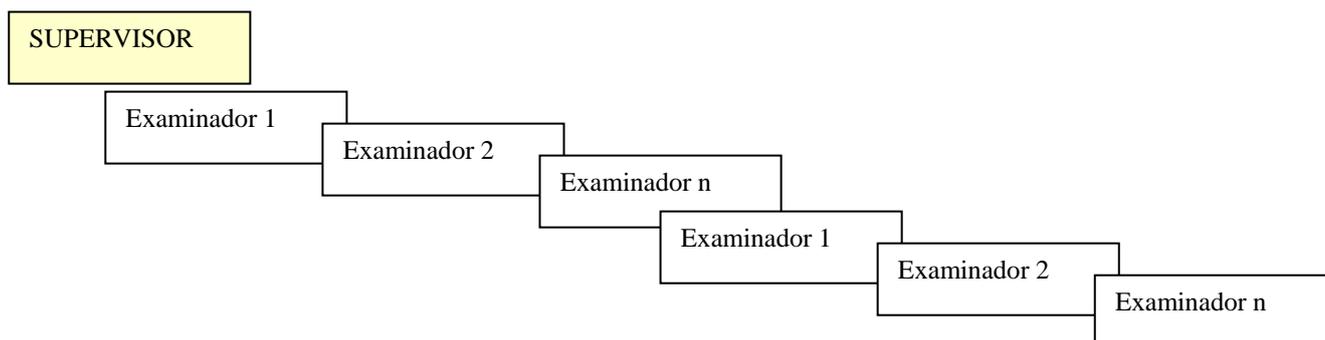
- i. Precisión: es la variabilidad observada entre mediciones repetidas llevadas a cabo en el mismo sujeto. Depende fundamentalmente del grado de entrenamiento del observador. La precisión de las mediciones se estima mediante el cálculo del error intra-observador.
- ii. Exactitud: una medición será exacta cuando se aproxime más al “valor real” de ese parámetro. ¿Cuál es el valor real? Es casi siempre imposible de saberlo, pero podemos calcular cuánto nos alejamos del “valor real” comparando nuestras mediciones con las de una persona entrenada y calculando el error inter-observador de medición.
- iii. Validez: es el grado por el cual una evaluación mide realmente una característica. En antropometría no es un tema de preocupación ya que las variables son numéricas y están bien definidas.

El cálculo del error de medición se llevará a cabo dentro del Servicio de Pediatría del Hospital Corporació Parc Tauli. Se incluirá en él a todo el personal que participe en las mediciones antropométricas del Estudio INMA, y se elegirá un Médico pediatra como supervisor o estándar de oro.

Se escogerán 10-15 niños y cada examinador hará dos mediciones de cada uno, de modo que habrá por cada niño los siguientes pares de medición:

- a. intraobservador (1)
- b. interobservador (1) teniendo en cuenta al supervisor
- c. interobservador (n) si hubiera más de un examinador.

Deberá utilizarse un mismo equipo de medición para cada parámetro antropométrico, evitando así diferencias por el instrumento. Se pretenderá que cada examinador este acompañado por un mismo asistente, y hará las mediciones siguiendo un esquema que no permita tener el registro de memoria de las medidas que ha hecho sobre los sujetos. Si hubiera más de un examinador, se organizarán en bloques de diez mediciones, y el orden en el que son presentados los niños a cada examinador será totalmente aleatorio.



Finalmente se analizarán las diferencias inter e intra-observador, utilizando procedimientos estadísticos y se comentarán con el personal que vaya a realizar las mediciones, para saber si es necesario corregir algún procedimiento utilizado en la técnica de medición cuando las diferencias observadas tengan significación estadística y relevancia epidemiológica.

## Parámetros antropométricos en el Follow up

Parámetro antropométrico	NACIMIENTO	PRIMER AÑO	CUARTO AÑO
<b>Peso</b>	✓	✓	✓
<b>Talla</b>	✓	✓	✓
<b>Perímetro cefálico</b>	✓	✓	-
<b>Perímetro abdominal</b>	✓	✓	-
<b>Circunferencia braquial</b>	✓	✓	✓
<b>Pliegue tricípital</b>	-	✓	✓
<b>Pliegue subescapular</b>	-	✓	✓

## Referencias

1. “Maternal and Child Health Bureau” (U.S Department of Health and Human Resource).  
<http://depts.washington.edu/growth/>
2. “Anthropometric Indicators Measurement Guide (Office of Health and Nutrition, Bureau Global Programms, US Agency for International Development).  
<http://www.fantaproject.org/publications/anthropom.shtml>
3. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva, World Health Organization (WHO Technical Report Series, No. 854).  
<http://www.who.int/nut/publications.htm>
4. Manual de Antropometría. Sociedad Argentina de Pediatría. Dr. Horacio Lejarraga.  
<http://www.sap.org.ar/percentilos/manual/1>