

## NOTA A LA OPINIÓN PÚBLICA

VALORACIÓN DE LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES MEDIOAMBIENTALES EN LA LECHE MATERNA DE MADRES QUE VIVEN EN COMUNIDADES CON SUELOS CONTAMINADOS DE LA MINERÍA / FUNDICIONES



**CSM**  
Comité de Salud Medioambiental

**Comité de Salud Medioambiental Pediátrica**

**Asociación Española de Pediatría**

Ante la alarma social y la cadena de comunicados en medios de comunicación basado en la publicación y nota de prensa de unos investigadores de la Universidad de Murcia (España) alertando de un **alto riesgo para la salud de las madres y niños que viven en una Sierra Minera (Cartagena) por la presencia de contaminantes medioambientales (metales) en la leche materna**, el Comité de Salud Medioambiental ha revisado el artículo, la literatura científica y resume lo que deben saber pediatras y familias de España en este documento.

*Todos los colectivos podrán hacer uso de estos materiales solicitando por email a la AEP y realizando referencia al documento: Comité de Salud Medioambiental. Valoración de la presencia de contaminantes medioambientales en la leche materna de madres que viven en comunidades con suelos contaminados de la Minería/Fundiciones. AEP, Madrid, 2021.*

*La AEP apoya y brinda la posibilidad de incluir en el encabezado junto al logo del Comité de Salud Medioambiental el logo de las sociedades científicas y colectivos ciudadanos que trabajan en pro de la lactancia materna y de un medioambiente saludable para la infancia enviando un email a: <https://www.aeped.es/contact>*

*Documento elaborado por los miembros del Comité de SMA: Drs. Juan Antonio Ortega García, Josep Ferrís i Tortajada, Ferrán Campillo López, Edurne Ciriza Barea, Estefanía Aguilar Ros. Colaboración internacional: Ruth Etzel, Chair Environmental Health Technical Advisory Group. International Pediatric Association.*

## Resumen

La leche materna (LM) **técnicamente no es un medicamento ni un producto sanitario, y tampoco se le aplica la legislación de seguridad química alimentaria de los sucedáneos.** Y aunque todavía continúa siendo el alimento más sano, seguro, con menor huella de carbono y menos contaminado del planeta en términos de seguridad alimentaria para la infancia, en verdad **es un ecosistema frágil** que requiere protección medioambiental.

Vivimos en un mundo contaminado. **Los datos y niveles de contaminantes medioambientales (CMAs) en la LM aportados en el estudio no suponen un “alto riesgo” ni para las madres ni para sus hijos/as.**

A pesar de más de 50 años acumulando evidencias científicas hay muy pocos casos descritos de morbilidad (enfermedad) por la presencia de CMAs en la LM, aunque la madre no tenga síntomas. **Lo que globalmente están más de acuerdo en la literatura científica es que a pesar de las exposiciones a CMAs a través de la LM, los lactantes amamantados alcanzan mejor rendimiento neurológico, y resultados en salud que los que toman sucedáneos artificiales.** La LM neutraliza a los CMAs, incluidos los neurotóxicos y contrabalancea sus efectos mejorando los resultados de salud, incluido el desarrollo neurológico. **Recomendar la introducción precoz de sucedáneos artificiales en sustitución de la LM contribuye a empeorar el desarrollo neurológico de los lactantes de las zonas mineras de España.**

La LM, además de los componentes nutricionales, copiados fielmente en las fórmulas lácteas artificiales, proporciona otros **componentes biológicos o bioactivos**, que no solo **neutralizan las exposiciones y los efectos** adversos de los CMAs, sino que son fundamentales para cimentar, desarrollar y **fortalecer el sistema de inmunovigilancia defensiva (inmune), el cual nos protegerá durante toda la vida de los efectos negativos (irritantes, tóxicos, mutagénicos y cancerígenos)** en la salud humana de los contaminantes físicos, químicos, biológicos y sociales. La mayoría de los componentes bioactivos, son imposibles de copiar por ser exclusivos de la especie humana.

Los **estudios epidemiológicos de CMAs en LM son necesarios.** Un adecuado método de selección de participantes, aspectos éticos y una adecuada comunicación y evaluación del riesgo requiere formación y experiencia en salud medioambiental para evitar el sensacionalismo y alarmismo social innecesario.

**No recomendamos medir el plomo y otros CMAs en la LM para tomar decisiones clínicas, porque, además de la variabilidad entre laboratorios, carecemos de niveles de referencia.** Cuantificar los CMAs en la LM es difícil. No existen programas estandarizados que aseguren la calidad del método, y con frecuencia la variabilidad entre laboratorios es una barrera importante para poder alcanzar estándares adecuados. **Los bancos de LM donada constituyen una gran oportunidad para desarrollar programas de biomonitorización estandarizados de CMAs y que permitan establecer las guías de referencia que contribuyan a preservar el nicho ecológico de la lactancia para el futuro.**

Todas las familias del estudio deberían ser evaluadas en la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica (PEHSU) de la Región de Murcia del Hosp. Universitario Virgen de la Arrixaca, Centro de Referencia Clínico de la Región de Murcia. Se beneficiarán al resolver sus dudas, temores, preguntas e interrogantes. Todas las familias y profesionales que necesiten información sobre los CMAs durante el embarazo y lactancia, pueden consultar a las dos PEHSU de España. Reg. Murcia: 968369031. Catalunya: 972261800.

**Los Servicios de Salud con comunidades que viven sobre suelos contaminados de plomo deberían integrar en los programas de salud de crónicos, embarazo, lactancia, infancia y**

**ancianos de las evaluaciones clínicas y de laboratorio con los niveles de Plomo en sangre para actuar en consecuencia.** Mientras instamos a las instituciones a descontaminar los ambientes en los que conviven las familias.

En la **web de la AEP** encontrará **recomendaciones para reducir la exposición a plomo y otros contaminantes en la LM.**

Ante la alarma social y la cadena de comunicados en medios de comunicación basados en una nota de prensa realizada por la Universidad de Murcia, en España (anexo 1) que recomiendan buscar alternativas a la lactancia materna en la Sierra Minera de Cartagena en queremos dejar claro a todas las madres gestantes y lactantes que viven en áreas con suelos contaminados por metales pesados de España: **Recomendamos, sin ninguna duda, dar la lactancia materna a todas las mujeres gestantes y lactantes en todas las zonas contaminadas de la Sierra Minera de Cartagena y en cualquier otra cuenca minera de España, pues sus hijos tendrán mejor calidad de vida y salud que los alimentados con sucedáneos lácteos artificiales. Máxime cuando cuándo ya nacen contaminados por la transferencia transplacentaria de los CMAs"**

Pasamos a valorar los estudios, el marco de publicaciones de los autores y la nota de prensa de la Universidad de Murcia recomendando en la Sierra Minera/Portmán el uso de sucedáneos de leche materna (LM).

- **Tesis doctoral de Sandra Jiménez Rejón.** Directores: M.Motas Guzmán y Maria Dolores Pérez-Cárceles. **Elementos inorgánicos y compuestos perfluorados en LM de mujeres residentes en zona industrial/minera y en zona agrícola de la Región de Murcia.**

**Periodo de estudio:** El tiempo total de recogida de muestras y datos fue de 10 meses, desde el 3 de Marzo del 2013 al 30 de Junio del 2014. Fueron 77 muestras de leche materna de mujeres residentes en la región de Murcia. Las muestras fueron recogidas de dos localizaciones diferentes, un grupo residente en Cartagena, La Unión y Portmán área minera e industrializada y otro grupo residente en zonas agrícolas de la región (San Javier y Puente Tocinos). Recogidas por la Asociación Lactancia Madre a Madre, excepto las de puente tocinos.

Disponible en TESEO:

<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=434499>

Base DIGITUM de la Universidad de Murcia:

<https://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/47217>

- **Los dos artículos científicos relacionados de la tesis:**

- Artículo científico: Motas Guzmán M, Clementini C, Pérez-Cárceles MD, Jiménez Rejón S, Cascone A, Martellini T, Guerranti C, Cincinelli A. **Perfluorinated carboxylic acids in human breast milk from Spain and estimation of infant's daily intake.** Sci Total Environ. 2016 Feb 15;544:595-600. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.11.059. Epub 2015 Dec 9. PMID: 26674688.

**Muestras analizadas:** 67 muestras de leche materna recogidas durante el mes de mayo de 2014 (22 primíparas y 45 múltiparas) en la zona minera/Portmán en el Centro de Salud de la Bahía de Portmán. Las mujeres donaron LM en la primera semana después del parto. No indica quién las recoge. Las muestras de leche materna de unos 50 ml fueron recogidas en botes de polipropileno.

- Artículo científico: Motas, M.; Jiménez, S.; Oliva, J.; Cámara, M.Á.; Pérez-Cárceles, M.D. **Heavy Metals and Trace Elements in Human Breast Milk from Industrial/Mining and Agricultural Zones of Southeastern Spain.** Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9289. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179289>

**Muestras analizadas:** 50 muestras de leche (en los agradecimientos señalan que las muestras fueron recogidas por la Asociación Lactancia Madre a Madre. En el artículo no aparecen la fecha de recogida. 38% de los participantes toman alimentación complementaria con sucedáneos de la leche materna. Edad de los participantes de 1 a 32 meses. Edad media en la zona minera 6 meses y en la zona agrícola 9 meses.

- **Nota de prensa de la Universidad de Murcia.** (anexo 1) y noticias derivadas

- <https://www.rtve.es/noticias/20211011/aparecen-cantidades-metales-leche-materna/2187460.shtml>
- <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/211876/toxicidad-Portman-Murcia-afecta-lactantes>
- [https://www.abc.es/sociedad/abci-detectan-altos-niveles-metales-pesados-leche-materna-zona-minera-portman-murcia-202110071843\\_noticia.html](https://www.abc.es/sociedad/abci-detectan-altos-niveles-metales-pesados-leche-materna-zona-minera-portman-murcia-202110071843_noticia.html)
- [https://cadenaser.com/emisora/2021/10/07/radio\\_murcia/1633616677\\_998028.html](https://cadenaser.com/emisora/2021/10/07/radio_murcia/1633616677_998028.html)
- <https://www.orm.es/informativos/noticias-2021/detectan-altos-niveles-de-metales-pesados-en-leche-materna-de-zonas-mineras/>

- **Notas de prensa Grupo de Lactancia Madre a Madre** (seleccionadas para el estudio)

- **Refieren que nunca le informaron bien. Nunca hubo comunicación de resultados. Entregaron las muestras en mayo 2014. Se quejaron en 2016 a la Universidad de Murcia**
- <https://www.laopiniondemurcia.es/comunidad/2021/10/14/madres-estudio-leche-contaminada-sienten-58330823.html>
- <https://www.lactanciamadreamadre.org/blog/october-13th-2021> (nota de las madres dirigida a la opinión pública y al comité de ética de la Universidad de Murcia)

## Análisis del último artículo científico al que se refiere la nota de prensa que recomienda dejar de amamantar en las comunidades contaminadas de una zona Minera (en Cartagena)

Artículo científico: Motas, M.; Jiménez, S.; Oliva, J.; Cámara, M.Á.; Pérez-Cárceles, M.D. **Heavy Metals and Trace Elements in Human Breast Milk from Industrial/Mining and Agricultural Zones of Southeastern Spain.** *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 9289.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18179289>

**Muestras analizadas:** 50 muestras de LM (las muestras fueron recogidas por la Asociación Lactancia Madre a Madre. En el artículo no aparece la fecha de recogida. 38% de los participantes toman alimentación complementaria con sucedáneos de la LM. Edad de los participantes de 1 a 32 meses. Edad media lactantes en la zona minera 6 meses y en la zona agrícola 9 meses.

**Comité de ética:** Aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Murcia (protocolo código CEI 901/2014, fecha de aprobación 12 julio 2014).

**Agradecimientos en el artículo:** Nos gustaría dar las gracias al grupo de lactancia de Cartagena y Mar Menor “Lactancia madre a madre” por la recogida y provisión de muestras de leche humana, y también al laboratorio de análisis instrumental de SAI de la Universidad de Murcia.

**Objetivo del estudio:** Es un trabajo cuyo objetivo es cuantificar los niveles de elementos traza (selenio...) y contaminantes medioambientales (CMAs)-metales en LM de mujeres que viven en zona minera/industrial y otras en zona agrícola. Evalúa la relación entre contaminantes metálicos en LM, estilos de vida y características maternas. Pretende evaluar el riesgo toxicológico de las exposiciones a contaminantes tanto para la madre como para el bebé.

Análisis de la leche donada (muestras de leche de 50 ml) por 50 madres participantes de la Asociación lactancia Madre a Madre. No indica la fecha de recogida en el artículo. Por los agradecimientos a la asociación de madres lactantes en el artículo hemos podido saber que fue en mayo de 2014. Eran primíparas y multíparas con LM exclusiva y mixta.

- **El 38% de los lactantes se alimentaban de forma complementaria con sucedáneos o fórmulas artificiales** (antiguamente se llamaba alimentación mixta).
- 15 de las participantes proceden de zonas agrícolas y 35 de la zona minera-industrial
- **La edad media de los lactantes es de 7,5 meses** (6 meses en la zona minera, y 9 meses en la agrícola). (rango de 1 a 32 meses).
- **De 50 muestras de LM, detectan algo de plomo en 15 (30%), cadmio en 3 (6%) y arsénico en 6 (12%).** El mercurio no indica en cuantas se detecta, en la tesis doctoral 58%.
- **Datos de zonas minera y agrícola, los niveles medios más bajos de plomo, cadmio y arsénico se encuentran en las leches maternas procedentes de la zona Minera (tabla 4).** A pesar de las limitaciones, los niveles medios de cadmio, plomo, arsénico y mercurio en LM de las madres que daban lactancia exclusiva son más bajos que en las lactancias que se acompañan de una alimentación complementaria con fórmulas.

ug/L en leche materna		
	Zona minera	Zona agrícola
	Media (DE)	Media (DE)
Plomo	4,1 (16,1)	7,2 (18,2)
Mercurio	7,2 (14,9)	2,3 (3,2)
Cadmio	0,2 (1,3)	0,7 (2,2)
Arsénico	0,6 (2,8)	1,4 (2,6)

### Niveles encontrados en la LM $\mu\text{g/L}$ y descritos en este artículo (mínimo, máximo, media, desviación estándar, P25, mediana, P75)

Table 3. Descriptive analysis of the levels of inorganic elements ( $\mu\text{g/L}$ ) and percenta

Inorganic Elements	Min	Max	Mean	SD	P25	Median	P75
Al	0	882.4	34.3	133.0	0	0	0
Zn	0	7511.1	1402.6	1742.7	0	901.9	1851.3
As	0	15.3	0.9	2.71	0	0	0
Cd	0	7.8	0.4	1.6	0	0	0
Pb	0	89.2	5.2	16.7	0	0	1.9
Hg	0	83.6	5.6	12.4	0	2.4	6.5
Cr	0	454.7	16.1	63.6	3.3	5.4	10.1
Mn	0	450.0	10.7	63.6	0	0	0
Fe	0	7205.8	679.1	1387.3	0	195.7	518.5
Ni	0	212.5	25.3	33.8	2.5	17.8	34.6
Cu	0.93	1217.6	368.5	301.0	160.2	262.8	486.3
Se	0	273.0	44.5	49.5	0	35.1	64.6

\* Tolerable daily intake (TDI) established by the FAO/WHO; SD: standard deviat

### Niveles encontrados en la LM $\mu\text{g/L}$ y descritos en la tesis doctoral descrita arriba (mínimo, máximo, media, desviación estándar, P25, mediana, P75)

Tabla 12. Análisis descriptivo de elementos inorgánicos

Elementos inorgánicos	Mínimo $\mu\text{g/l}$	Máximo $\mu\text{g/l}$	Media $\mu\text{g/l}$	DT $\mu\text{g/l}$	P25 $\mu\text{g/l}$	Mediana $\mu\text{g/l}$	P75 $\mu\text{g/l}$
Aluminio	0	882,4	34,3	133,0	0	0	0
Zinc	0	7511,1	1402,6	1742,7	0	901,9	1851,3
Arsénico	0	15,3	0,9	2,71	0	0	0
Cadmio	0	7,8	0,4	1,6	0	0	0
Plomo	0	89,2	5,2	16,7	0	0	1,9
Mercurio	0	83,6	5,6	12,4	0	2,4	6,5
Cromo	0	454,7	16,1	63,6	3,3	5,4	10,1
Manganeso	0	450,0	10,7	63,6	0	0	0
Hierro	0	7205,8	679,1	1387,3	0	195,7	518,5
Niquel	0	212,5	25,3	33,8	2,5	17,8	34,6
Cobre	0,93	1217,6	368,5	301,0	160,2	262,8	486,3
Selenio	0	273,0	44,5	49,5	0	35,1	64,6

DT: desviación típica. P25: percentil 25. P75: percentil 75.

Las tablas de resultados son idénticas.

Arriba los datos del artículo publicado en 2021 al que hace referencia, que reproduce con exactitud los publicados en la tesis doctoral de Sandra Jiménez Rejón. El periodo de recogida de la tesis aparece arriba, y especialmente fue entre mayo y junio de 2014.

El otro artículo publicado en 2015, recoge muestras de LM a 67 mujeres durante la primera semana tras el parto en el centro de salud de la Bahía de Portman durante el mes de mayo de 2014. Al año nacen unos 180-200 niños/as en todo el municipio de la Unión.

### **Afirmaciones en el artículo científico que no se sostienen en la evidencia científica:**

Artículo científico: Motas, M.; Jiménez, S.; Oliva, J.; Cámara, M.Á.; Pérez-Cárceles, M.D. Heavy Metals and Trace Elements in Human Breast Milk from Industrial/Mining and Agricultural Zones of Southeastern Spain. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9289.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18179289>

1. Artículo científico: Likewise, the percentages that exceed the **maximum tolerable limit (MTL) of the different inorganic compounds in breast milk** as established by the WHO are detailed with respect to the total of the samples (19).

(19) WHO. *Minor and Trace Elements in Breast Milk: Report of a Joint W.H.O.*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 1989.

En las conclusiones: **...in breast milk exceeded the concentrations recommended by the WHO and other international organizations,...**

**Comentario:** *No tenemos conocimiento de cualquier límite máximo tolerable (MTL) de los diferentes compuestos inorgánicos en LM publicado por la OMS. El reporte de 1989 que referencian con el número de 19 los autores, es un trabajo de revisión de la OMS y IAEA que reporta rangos de concentraciones de elementos traza en leche materna bajo unas condiciones de "normalidad". Esto NO son límites máximos tolerables en leche materna. En nuestro conocimiento tampoco otras organizaciones internacionales tiene límites recomendados de CMAs en la leche materna. Incluso en la referencia que refieren los autores, en sus conclusiones sugieren que los rangos de condiciones normales podría ser útiles para establecer recomendaciones límite en las fórmulas artificiales, y sentencian además que no son útiles (no aplican) para los CMAs como plomo, cadmio y mercurio.*

*En todo caso, siguiendo el principio de cautela y precaución este comité si tuviera que considerar un valor recomendable de CMAs como el plomo, cadmio o mercurio sería '0', siendo conscientes que es imposible, nos conformamos con decir que cuanto menos mejor.*

**La OMS carece de valores límite tolerables en la LM ni legislación alguna en ningún país del mundo al respecto como afirman los autores del estudio.** *Esos estándares son necesarios y es algo que, con la biomonitorización de contaminantes, especialmente en los bancos de leche donada, algún día podremos tener.*

*La OMS lo que sí hace es un seguimiento del "biomonitoring" de la LM y periódicamente actualiza a través de notas técnica (1). Los estudios de biomonitorización de la LM de base epidemiológica son numerosos (2-5) y especialmente en los bancos de leche, en el futuro ayudarán a conseguir algunos límites de referencia o estándares (6, 7), aun sabiendo que lo ideal es '0'.*

**VALORACIÓN GLOBAL DEL ESTUDIO:** *Los artículos que monitorizan los CMAs son bienvenidos a la ciencia. Este artículo en general no aporta nada nuevo. Vivimos en un mundo contaminado. **Cuantificar los CMAs en la LM es difícil. No existen programas estandarizados que aseguren la calidad del método, y con frecuencia la variabilidad entre laboratorios es una barrera importante para poder alcanzar estándares adecuados.***

*Esa variabilidad y el carecer de estos estándares dificultan poder tomar decisiones de utilidad en la clínica.*

<p><b>En general, las muestras de fórmulas artificiales o industriales contienen por ejemplo más plomo que la LM.</b> En un análisis conjunto de la Unión Europea el nivel medio de plomo era 70 mg/kg (8). Además de ser un producto sucedáneo industrializado, con frecuencia se suma el riesgo de exposición a través del agua y recipientes plásticos para prepararlo (9). Los preparados sucedáneos constituyen una gran preocupación por los niveles alcanzados de cadmio, plomo y otros metales pesados (10).</p>
<p><b>En la LM carecemos de valores límite o recomendados. Donde si tenemos legislación de la Unión Europea con límites establecidos es en los preparados de sucedáneos artificiales para lactantes que pueden ser útiles para el lector.</b> (Reglamento CE 1881/2006 de la Comisión Europea, actualizado 19/09/21) (11).</p>
<p><b>PLOMO:</b> <b>Niveles de plomo (media) en LM zona minera en el estudio:</b> 4,1 ug/l.</p> <p>Límite de plomo establecido en la UE para preparados de sucedáneos comercializados en forma líquida es 10 µg/L. Si es comercializado en polvo 20 ug/kg de plomo.</p>
<p><b>CADMIO:</b> <b>Niveles de cadmio (media) en LM zona minera en el estudio:</b> 0,2 µg/L, y globalmente en las que tomaban LM exclusiva 0,1 µg/L.</p> <p>Límite de cadmio establecido en la UE para preparados (Reglamento CE 1881/2006 de la Comisión Europea, actualizado 19/09/21), en los productos comercializados para lactantes si son preparados líquidos desde 5 µg/kg hasta 20 µg/kg en algunas leches en polvo.</p>
<p><b>ESTAÑO:</b> Preparados para lactantes y preparados de continuación enlatados Límite de estaño (contenido máximo) establecido en la UE 50000 µg/kg en peso fresco en algunas leches en polvo.</p>
<p><b>ARSÉNICO:</b> <b>Niveles de arsénico (media) en LM zona minera en el estudio:</b> 0,44 µg/l</p> <p>En Sucedáneos no hay niveles límite en la normativa. En arroz destinado a la producción de alimentos para lactantes y niños de corta edad contenido máximo permitido de arsénico 10 ug/kg en peso fresco.</p>
<p><b>MERCURIO:</b> <b>Niveles de mercurio (media) en LM zona minera en el estudio:</b> 7,2 µg/l, los que se alimentan con LM exclusiva 5,2 µg/L</p> <p>En Sucedáneos no hay niveles límite en la normativa europea, pero si establecen valores límite en los productos del mar que podrían consumir recomendados por su pediatra los participantes lactantes de más edad (rango hasta los 32 meses): hasta 500 µg/kg peso fresco.</p>

2. "...which could constitute a high risk for pregnant mothers and their children" (los cuales podrían constituir un alto riesgo para mujeres embarazadas y niños).

**Comentario:** *No conocemos evidencia científica que con los niveles mostrados por los autores constituya un 'alto riesgo' para la salud de los lactantes.*

*Desde el año 2000 se han publicado decenas de trabajos y reportan niveles de hasta 1515 µg/L de plomo en LM y arsénico de hasta 149 µg/L a pesar de lo cual, los beneficios de continuar con la lactancia superan al uso de sucedáneos artificiales (12).*

**La LM neutraliza a los contaminantes, incluidos los neurotóxicos y contrabalancea los efectos de los contaminantes mejorando los resultados de salud, incluido el desarrollo neurológico (13-19). La introducción precoz de otros preparados lácteos en sustitución de la LM contribuye a empeorar el desarrollo neurológico de los lactantes (20).**

*Los propios datos del estudio publicado por Motas et al, en su tabla 4, muestran niveles medios más bajos de plomo, cadmio y arsénico en las leches maternas procedentes de la zona Minera. Y los niveles medios de cadmio, plomo, arsénico y mercurio en LM de las madres que daban lactancia exclusiva son más bajos que en las lactancias que se acompañan de una alimentación complementaria con fórmulas. Inferir 'alto riesgo' para embarazadas y sus bebés con esa información, y reclamar en sociedad la búsqueda de alternativas*

*Las ventajas de la LM consisten entre otras: 1) la ontogenia del sistema de inmunovigilancia defensiva (SIVD) o inmune; 2) la disminución de las enfermedades crónicas; 3) el menor riesgo de obesidad y 4) el mejor desarrollo neurológico en los hijos/as. Todas ellas la convierten en el alimento ideal en la Sierra Minera de Cartagena y todas las comarcas que conviven sobre suelos contaminados de antiguas minas o fundiciones.*

*La LM, además de los componentes nutricionales, copiados fielmente en las fórmulas lácteas artificiales, proporciona otros componentes biológicos o bioactivos, que no solo neutralizan las exposiciones y los efectos adversos de los contaminantes, incluidos los neurotóxicos (13-20), sino que son fundamentales para cimentar, desarrollar y fortalecer las estructuras anatómicas y fisiológicas del SIVD o inmune, el cual nos protegerá durante toda la vida de los efectos negativos (irritantes, tóxicos, mutagénicos y cancerígenos) en la salud humana de los contaminantes físicos, químicos, biológicos y sociales (21-24). La mayoría de los componentes biológicos o bioactivos, son imposibles de copiar por ser exclusivos de la especie humana (21-24). El SIVD detecta, neutraliza, metaboliza, elimina y repara los efectos negativos de todos los contaminantes físicos, químicos, biológicos y sociales, que afectarán negativamente su salud durante toda la vida 25-27). Entre los principales componentes bioprotectores destacan los siguientes: 1) Citoquinas (interleukinas, interferones, factor de necrosis tumoral, etc.); 2) Receptores solubles y antagonistas; 3) Defensinas (anticuerpos de inmunoglobulinas A, G y M); 4) Factores hormonales y de crecimiento; 5) Enzimas bioprotectores (lisozima, lactoferrina, α-lactoalbúmina, κ-caseína, lactoperoxidasa); 6) Ácidos nucleicos (nucleótidos, nucleósidos, oligonucleótidos); 7) Componentes celulares (neutrófilos, macrófagos, linfocitos B y T); y 8) Componentes subcelulares (exosomas y gangliósidos) (21,22, 28). La evolución del SIVD presenta dos etapas evolutivas, la inmunocompetencia y la memoria inmune (24,25,29,30). La inmunocompetencia se desarrolla desde el nacimiento hasta el primer año*

de vida, siendo más efectivo y receptivo en el segundo semestre de vida (27,29,30). La memoria inmune se forma a partir de los 12 meses de vida y alcanza la madurez definitiva a los 18 años (25,26,29). Por ello, debemos recomendar, sin ninguna duda, la LM exclusiva a todas las mujeres gestantes en todas las zonas contaminadas de la Sierra Minera, pues sus hijos tendrán mejor calidad de vida y salud que los alimentados con sucedáneos lácteos artificiales.

En los ambientes contaminados, las instituciones públicas deben garantizar dos derechos fundamentales: a) realizar urgentemente las actuaciones pertinentes para disminuir y/o eliminar las exposiciones a los CMA de todos sus habitantes; y b) fomentar la LM exclusiva, no solo en los primeros 6 meses de vida, sino continuar su uso más allá, especialmente durante el segundo semestre de vida --añadiendo preparados vitamínicos con hierro--, e incluso complementaria durante el segundo y sucesivos años para consolidar toda la etapa evolutiva de la inmunocompetencia, así como los primeros años de la memoria inmune de todos los lactantes.

Los niveles de plomo en sangre al mes de vida tienen una mayor correlación con la sangre materna o la sangre de cordón que con los niveles de plomo en LM (31), por lo que la exposición prenatal es muy relevante. Esto refuerza las estrategias de la AEP de solicitar el cribado de plomo en grupos de riesgo, importante para proteger el neurodesarrollo de la infancia y adolescencia. La principal fuente de exposición a mercurio es la ingesta de pescado, especialmente de los grandes depredadores del mar. Promover el consumo de especies más pequeñas y con menos mercurio es importante durante el embarazo y lactancia.

**A pesar de más de 50 años acumulando evidencias científicas hay muy pocos casos descritos de morbilidad (enfermedad) por la presencia de CMA en la LM, aunque la madre no tenga síntomas. Lo que globalmente están más de acuerdo en la literatura es que a pesar de las exposiciones a contaminantes a través de la LM y otras vías de exposición, los niños amamantados alcanzan mejor rendimiento neurológico, y resultados en salud que los que toman sucedáneos artificiales.**

**Todas las madres donantes del estudio se beneficiarán de ser evaluadas en un departamento con médicos pediatras que hemos evaluado miles de mujeres embarazadas, lactantes y sus bebés con consultas o problemas de seguridad química o ambiental en todos estos años.**

La LM, además de los componentes nutricionales, copiados fielmente en las fórmulas lácteas artificiales, proporciona otros componentes bioactivos, que no solo neutralizan las exposiciones y los efectos adversos de todos los contaminantes, incluidos los neurotóxicos, sino que son fundamentales para cimentar, desarrollar y fortalecer las estructuras anatómicas y fisiológicas del SIVD o inmune, el cual nos protegerá durante toda la vida de los efectos negativos (irritantes, tóxicos, mutagénicos y cancerígenos) en la salud humana de los contaminantes físicos, químicos, biológicos y sociales.

Los componentes biológicos o bioactivos, son imposibles de copiar por ser exclusivos de la especie humana. Ninguno de estos componentes los proporciona las fórmulas o sucedáneos artificiales para engordar a los lactantes.

## RECOMENDACIONES DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA.

### COMUNIDADES QUE VIVEN EN SUELOS CONTAMINADOS POR PLOMO

Las comunidades residenciales que viven sobre suelos contaminados por altos niveles de plomo y otros tóxicos, generados por los vertederos preexistentes de la minería y de sus fundiciones, están expuestas a través del aire, del suelo y de los alimentos cercanos. El plomo es una sustancia neurotóxica de la que no se conoce un nivel en sangre sin efecto. Actualmente, el Comité de Salud Medioambiental de la AEP está revisando proponer la reducción de los niveles de acción en 3-3,5 µg/dl con base en las evidencias tóxicas en el sistema renal y nervioso. La prueba de plomo en sangre la recomendamos en poblaciones que viven en zonas con suelos contaminados como la Sierra Minera, especialmente en la infancia, el embarazo y en madres lactantes. **La AEP no recomienda medir el plomo en la LM para tomar decisiones clínicas, porque, además de la variabilidad entre laboratorios, carecemos de niveles de referencia límite para tomar decisiones.** Cuando haya alguna duda consultar con la Unidad de Salud Medioambiental de la Región de Murcia o de Catalunya. En la Sierra Minera de Cartagena y otras comarcas mineras hay que estimular el inicio de la lactancia y monitorizar a los recién nacidos de madres con niveles  $\geq 3,5$  µg/dl. En casos de intoxicación clínica de la madre con niveles  $> 40$  µg/dl en sangre aconsejamos desechar la leche hasta que baje de niveles (8). **Aunque hay cierta correlación en metales como plomo entre LM/Plasma y son frecuentes las consultas de familias sanas preocupadas que acuden a las PEHSU con pruebas en diferentes muestras (pelo, leche, orina...) con niveles que creen o parecen muy altos. Cuando se evalúa a la pareja madre-bebé clínica y analíticamente de forma adecuada nunca hemos encontrado niveles de plomo para retirar la LM.**

**El Comité de Salud Medioambiental aboga y reclama por la normalización e integración en los programas de crónicos, embarazo, lactancia, infancia y ancianos la evaluación clínica y de laboratorio del Plomo para actuar en consecuencia. El trabajo preliminar realizado en 2019 por PEHSU Murcia en colaboración con Atención Primaria, permitió detectar a 10 personas con niveles de plomo en sangre  $> 5$  ppm (nivel de acción) en la Sierra Minera.**

Todas las madres, familias y profesionales que necesiten información o tengan dudas sobre los riesgos a los contaminantes medioambientales durante el embarazo y lactancia, pueden consultar a la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica, donde un grupo de pediatras, enfermeros, matronas, médicos de familia y ambientólogos con experiencia en comunicación del riesgo y evaluación de exposiciones ambientales en el embarazo e infancia.

En la Región de Murcia: 968369031 o solicitar derivación desde cualquier Centro de Salud.

En Catalunya: pueden llamar directamente al 972261800 o escribir a [pehsu@hospiolot.cat](mailto:pehsu@hospiolot.cat).

**Bibliografía recomendada con recomendaciones útiles para profesionales y familias:**

## Recomendaciones para reducir los contaminantes medioambientales en la Lactancia Materna.

Ortega-García JA, Aguilar-Ros E, Ares-Segura S, Agüera-Arenas JJ, Pernas-Barahona A, Sáenz de Pipaón M, y cols. **Exposiciones laborales, dieta y envasado: Recomendaciones para reducir los contaminantes medioambientales en la LM.** An Pediatr. 2021; 94(4):261.e1-261.e9. Disponible en:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403321001272>

Artículo con recomendaciones para reducir los contaminantes medioambientales en la LM, muy útil para parejas embarazadas o en periodo de lactancia. Incluye aspectos dietéticos, consumo y envasado de alimentos. Y un apartado específico útil para las mutuas de trabajo con un listado revisado de trabajos de riesgo químico para la lactancia y recomendaciones a seguir.

## Como reducir la exposición a plomo y otros metales pesados en comunidades con suelos contaminados en España

**Plomo, lo que pediatras y otros profesionales deben saber y pueden hacer (material**

**informativo).** Comité de Salud Medioambiental, Asociación Española de Pediatría, Madrid, 2017. Disponible en:

[https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/plomo\\_aepmin\\_0.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/plomo_aepmin_0.pdf)

## Bibliografía:

1. Biomonitoring of Human Milk, WHO. 2009. <https://www.who.int/foodsafety/chem/POPtechnicalnote.pdf>
2. Environmental Health Series No 3, Levels of Polychlorinated dibenzo-p-dioxines (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in human milk: Second round of WHO-coordinated exposure study, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 1996.
3. Van Leeuwen, FXR, Malish R. Results of the third round of WHO-coordinated exposure study on the levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in human milk. *Organohologen Compounds* 2002; 56:311-316.
4. GEMS/FOOD International dietary survey: Infant Exposure to Certain Organochlorine contaminants from Breast Milk-A Risk Assessment, WHO/FSF/FOS98.4, 1998.
5. Dorea JG. Mercury and lead during breast-feeding. *Br J Nutr.* 2004;92:21-40.
6. Serrano L, Iribarne-Durán LM, Suárez B, Artacho-Cordón F, Vela-Soria F, Peña-Caballero M, Hurtado JA, Olea N, Fernández MF, Freire C. Concentrations of perfluoroalkyl substances in donor breast milk in Southern Spain and their potential determinants. *Int J Hyg Environ Health.* 2021;236:113796.
7. Ortega-García JA, Aguilar-Ros E, Ares-Segura S, Agüera-Arenas JJ, Pernas-Barahona A, Sáenz de Pipaón M, Campillo I López F, Ferrís I Tortajada J. Occupational exposures, diet and storing: Recommendations to reduce environmental pollutants in breastfeeding. *An Pediatr (Engl Ed).* 2021;94:261.e1-261.e9.
8. Domínguez A, Paz S, Rubio C, Gutiérrez Á, González-Weller D, Revert C, y cols. Essential and Toxic Metals in Infant Formula from the European Community. *Open Access J Toxicol.* 2017; 2(2).
9. Choi J, Tanaka T, Koren G, Ito S. Lead exposure during breastfeeding. *Can Fam Physician.* 2008; 54:515-516.
10. Ljung K, Palm B, Grandér M, Vahter M. High concentrations of essential and toxic elements in infant formula and infant foods - A matter of concern. *Food Chem.* 2011;127:943-51.
11. Reglamento (CE) n o 1881/2006 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. *Official Journal of the European Union Current consolidated version: 19/09/2021*
12. Rebelo FM, Caldas ED. Arsenic, lead, mercury and cadmium: Toxicity, levels in breast milk and the risks for breastfed infants. *Environ Res.* 2016;151:671-688.
13. Scher DP, Goeden HM, Klos KS. Potential for Manganese-Induced Neurologic Harm to Formula-Fed Infants: A Risk Assessment of Total Oral Exposure. *Environ Health Perspect.* 2021;129:47011.
14. Ribas-Fitó N, Cardo E, Sala M, Eulàlia de Muga M, Mazón C, Verdú A, Kogevinas M, Grimalt JO, Sunyer J. Breastfeeding, exposure to organochlorine compounds, and neurodevelopment in infants. *Pediatrics.* 2003;111:e580
15. Ribas-Fitó N, Júlvez J, Torrent M, Grimalt JO, Sunyer J. Beneficial effects of breastfeeding on cognition regardless of DDT concentrations at birth. *Am J Epidemiol.* 2007;166:1198-202.

16. Boersma ER, Lanting CI. Environmental exposure to polychlorinated biphenyls (PCBs) and dioxins. Consequences for long term neurological and cognitive development of the child lactation. *Adv Exp Med Biol.* 2000;478:271-87.
17. LaKind JS, Lehmann GM, Davis MH, Hines EP, Marchitti SA, Alcalá C, et al. Infant Dietary Exposures to Environmental Chemicals and Infant/Child Health: A Critical Assessment of the Literature. *Environ Health Perspect.* 2018;126: 96002.
18. Lehmann GM, LaKind JS, Davis MH, Hines EP, Marchitti SA, Alcalá C, et al. Environmental Chemicals in Breast Milk and Formula: Exposure and Risk Assessment Implications. *Environ Health Perspect.* 2018;126:096001.
19. Zielinska MA, Hamulka J. Protective Effect of Breastfeeding on the Adverse Health Effects Induced by Air Pollution: Current Evidence and Possible Mechanisms. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:4181.
20. Oddy WH, Kendall GE, Blair E, De Klerk NH, Stanley FJ, Landau LI, et al. Breast feeding and cognitive development in childhood: a prospective birth cohort study. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2003; 17: 81–90.
21. Blewett HJH, Cicalo MC, Holland CD, et al. The immunological components of human milk. *Adv Food Nutr Res.* 2008;54:45–80.
22. Riskin A. Immunomodulatory Constituents of Human Donor Milk. *Breastfeed Med* 2020; 15:563-567.
23. Pham Q, Patel P, Baban B, et al. Factors Affecting the Composition of Expressed Fresh Human Milk. *Breastfeed Med* 2020;15:551-558.
24. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Children's Health Protection. Altshuler K, Berg M, Frazier LM, et al. Critical Periods in Development. Paper Series on Children's Health and the Environment. Paper 2003-2. U.A. EPA, OCHP February 2003.
25. Dietert RR, Etzel RA, Chen D, et al. Workshop to identify critical windows of exposure for children's health: immune and respiratory systems work group summary. *Environ Health Perspect* 2000; 108: 483–490.
26. Holsapple MP, Paustenbach DJ, Charnley G, et al. Symposium summary: Children's Health Risk—What's So Special about the Developing Immune System?. *Toxicol Appl Pharmacol* 2004; 199: 61-70.
27. Martin R, Nauta AJ, Amor KB, et al. Early life: gut microbiota and immune development in infancy. *Benef Microbes* 2010, 1:367-82.
28. Lewis ED, Richard C, Larsen BM, et al. The Importance of Human Milk for Immunity in Preterm Infants. *Clin Perinatol* 2017; 4: 23–47.
29. Dowling DJ, Levy O. Ontogeny of Early Life Immunity. *Trends Immunol* 2014; 35: 299–310.
30. Ygberg S, Nilsson A. The developing immune system – from foetus to toddler. *Acta Paediatr* 2012; 101: 120-7.
31. Ettinger AS, Téllez-Rojo MM, Amarasiriwardena C, Bellinger D, Peterson K, Schwartz J, et al. Effect of breast milk lead on infant blood lead levels at 1 month of age. *Environ Health Perspect.* 2004;112:1381–1385.