



20ª Jornada Técnica de la

Sociedad Española
de Sanidad Ambiental

VIGILANCIA BIOLÓGICA DE LA EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS EN LA POBLACIÓN ESPAÑOLA



Madrid, Hospital Clínico San Carlos,
Auditorio
10 de marzo de 2011

“Proyecto **PESA**”

PLOMO **E**N **S**ANGRE **A**DULTOS



PROYECTO **PESA** Progression of Early Subclinical Atherosclerosis

UK PESA Project in English

Secciones

- Inicio
- En qué consiste PESA
- Origen del estudio PESA
- El circuito de los participantes
- Garantías y confidencialidad
- Objetivo: detectar precozmente la aterosclerosis
- Pruebas de imagen
- Entidades participantes
- Notas de prensa

Inicio

El Secretario de Estado de Investigación, Felipe Pérez, y el Presidente del Grupo Santander, Emilio Botín, firmaron el 7 de Abril de 2010 el convenio por el que se ha puesto en marcha el estudio PESA (Progression of Early Subclinical Atherosclerosis) CNIC-Santander, que nace con el objetivo de avanzar en el conocimiento de la progresión de la enfermedad cardiovascular. La investigación, liderada por el cardiólogo Valentín Fuster, Director General del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC) y del Instituto de Cardiología del Hospital Mount Sinai de Nueva York, servirá para mejorar la prevención de la enfermedad aterosclerótica, primera causa de muerte en el mundo, e identificar los factores de riesgo y hábitos de vida que influyen en su progresión para poder detectarla antes de que aparezcan los síntomas.

Los Servicios de Salud Laboral de Banco Santander colaborarán con el CNIC, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Instituto de Salud Carlos III, en el desarrollo de este estudio, que espera contar con la participación voluntaria de más de 3.000 profesionales del banco. Estos tendrán acceso a las más avanzadas técnicas de imagen y laboratorio, cuya utilidad y precisión constituyen un objetivo prioritario entre la comunidad científica.

PESA CNIC-Santander se inscribe en una serie de grandes estudios internacionales que tratan de mejorar la capacidad de diagnosticar y prevenir la enfermedad. De hecho, esta investigación se conecta con otro estudio desarrollado en Estados Unidos en personas a partir de 60 años. En el caso del estudio dirigido por Valentín Fuster se pretende determinar la asociación entre factores de riesgo cardiovascular tanto emergentes como tradicionales y la progresión de la enfermedad antes de que aparezcan síntomas, por lo que la población objeto del estudio son personas sanas entre 40 y 54 años, una gran mayoría de ellas mujeres, que no han presentado la enfermedad.



ESTUDIO PESA-CNIC Santander

DOSSIER INFORMATIVO

Origen del estudio

La llegada en los últimos años de nuevas técnicas de imagen y pruebas de laboratorio que permiten detectar lesiones arteriales antes de que provoquen daños irreversibles ha impulsado la puesta en marcha del **Estudio PESA (*Progression of Early Subclinical Atherosclerosis*) CNIC-Santander**. Esta investigación, que dará comienzo en la primavera-verano de 2010, pretende avanzar en el conocimiento de la progresión de la enfermedad cardiovascular subclínica, es decir, aquella que no da



SESIÓN 18 Contaminación Ambiental y Exposición a Plomo.

- Niveles de plomo en sangre en niños de 2 a 3 años del Gran Bilbao. Relación con contenido en Plomo de polvo y agua.
- Resultados de un programa piloto de detección de plomo en sangre en niños del Gran Bilbao.
- Estudio de la acumulación de plomo en los dientes primarios de los niños de Pamplona.
- Niveles de plomo en sangre y su relación con el cociente intelectual y nivel de maduración en escolares de un medio urbano y residencial.
- Relación entre el tráfico de los domicilios habituales y los niveles de Plomo en sangre de madres en la ciudad de Madrid.
- Niveles de Plomo en sangre en escolares de Cartagena: su relación con la contaminación ambiental.
- Plomo en agua potable de consumo y test de screening de Plumbemia en niños de Asturias.



La epidemiología:
trabajando en, trabajando con, trabajando para

Auditorio - Palacio de Congresos
Facultad de Medicina
Zaragoza, 23-25 de Octubre de 1996

¿Es el plomo un problema de salud pública en España?



SOCIEDAD
ESPAÑOLA DE
EPIDEMIOLOGÍA



SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE BIOQUÍMICA CLÍNICA
Y PATOLOGÍA MOLECULAR



FUNDACION MAPFRE MEDICINA



1. El plomo no es un elemento inocuo, sino que es capaz de generar efectos perniciosos por debajo de los 10 µg/dl en sangre, nivel actualmente considerado seguro por el CDC. Existen investigaciones que apuntan a que no hay un umbral de exposición para la aparición de algunos efectos en niños, por lo que no existiría un nivel de plomo en sangre seguro.
2. Es necesario continuar con la reducción de los niveles ambientales de plomo. Para ello se deben fomentar las siguientes medidas:
 - 2a. La experiencia de numerosos países revela que la reducción del plomo de la gasolina ha provocado la caída de los niveles de plomo en la sangre de la población en todos los grupos etáreos. Sin embargo, el consumo de gasolina sin plomo en España es mucho menor que en Europa. Se debería fomentar mediante campañas institucionales la utilización de gasolina sin plomo en aquellos vehículos sin catalizador, sin esperar a otras directivas o a la renovación del parque móvil. Esto es posible alternando varias tomas de gasolina sin plomo (3 ó 4) con una de gasolina con plomo.
 - 2b. Es necesario establecer legislación que prohíba la utilización del plomo en conducciones de agua potable, dando plazos para la desaparición de las mismas, así como fomentar el cambio de las antiguas tuberías de plomo por los particulares y las entidades públicas.
 - 2c. Priorizar la regeneración de los suelos contaminados por este metal que puedan constituir una fuente de exposición para la población, en el marco de los programas de actuación que tiene planeados el Ministerio de Medio Ambiente.
3. Realizar una vigilancia epidemiológica sobre el plomo en nuestro país.
 - 3a. Dado que van a disminuir los niveles máximos permitidos de plomo tanto en la directiva comunitaria de agua de abastecimiento (de 50 µg/l a 10 µg/l) como de aire, sería recomendable incrementar la vigilancia periódica de la concentración de plomo en la atmósfera, el agua, así como en polvo de las casas, alimentos y los suelos.
 - 3b. Es necesario realizar periódicamente estudios nacionales para conocer la carga de plomo a la que está sometida la población, especialmente los niños y las madres lactantes, o mujeres embarazadas (mediante estudios en sangre, diente, placenta, etc.).

- 3c. Fomentar la investigación básica y aplicada sobre las consecuencias en salud de la exposición crónica a bajas dosis de plomo; asimismo sería conveniente efectuar una línea de investigación que relacionase el estado nutricional con el nivel de plomo acumulado en el organismo, dadas las posibles relaciones que existen entre ambos.
- 3d. Hay evidencias que los niveles de plomo en sangre más altos pueden darse en colectivos más desfavorecidos (habitantes de casas en mal estado o de zonas contaminadas, grupos con un estado nutricional deficiente...), por lo que es aconsejable establecer sistemas que permitan identificar a los grupos más vulnerables que puedan requerir una intervención.
- 3e. Es necesario conocer la situación de las pinturas que se aplicaron en la construcción hace años, por los efectos que pueden tener sobre la salud al proceder a su renovación. Asimismo es necesario vigilar el cumplimiento de la normativa que regula el plomo en pinturas, juguetes infantiles, etc.
4. Estandarizar los métodos de análisis de plomo:
 - 4a. Se debe llegar a un consenso y una normalización de los métodos de laboratorio utilizados en la detección del plomo, apropiados para cada tipo de sustrato (sangre, diente, etc.). Se deberían establecer sistemas de control de calidad (internos y externos) en todos los laboratorios que efectúen análisis de plomo.
 - 4b. Se debería efectuar un catálogo de centros e instituciones acreditadas en España donde se efectúan análisis de plomo, tanto en sangre como en otros sustratos, de tal manera que estuviese a disposición de los profesionales que lo necesiten.
 - 4c. Estandarizar los métodos de toma de muestras y análisis de plomo: los métodos de la toma de muestra deben ser estandarizados para poder establecer comparaciones entre los estudios y deben ser sencillos, reproducibles, comparables, representativos y acordes con los objetivos del estudio a realizar.
 - 4d. Sería aconsejable la creación de un grupo de trabajo, con la intervención de sociedades e instituciones científicas, que asesore todas las investigaciones que se hacen en España con respecto al plomo.

Grupo PESA (Plomo En Sangre en Adultos)

Hospital Clínico Universitario San Carlos de Madrid (centro coordinador): M. González-Estecha, E. Trasobares Iglesias, S. Cano Escudero, P. Oliván Osambela, M. Fuentes Ferrer, C. Fernández Pérez y M. Arroyo Fernández.

Consejería de Sanidad y Consumo y Universidad Politécnica de Cartagena: M.J. Martínez García, J.J. Guillén Pérez, N. Vergara Juárez, A.L. García González, E. Esteban Redondo y S. Moreno Grau.

Hospital Universitario de Getafe: M.J. Gaspar Blázquez, J. González Revaldería, P. Fernández San José y E. Miravalles González, M. Herranz Puebla.

Departamento de Química Analítica de la Universidad de Santiago de Compostela: M.C. Barciela Alonso, P. Herbelo Hermelo y P. Bermejo Barrera.

Hospital Clínico Universitario de Santiago: J. A. Cocho de Juan.

Sociedad Española de Sanidad Ambiental y Dirección General de Ordenación Sanitaria e Inspección, Consejería de Sanidad, Comunidad de Madrid: J.M. Ordóñez-Iriarte.

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla de Santander: M.D. Fernández González, M.T. García-Unzueta, J.A. Gómez-Gerique y R.M. Horna Arroyo.

Hospital Universitario La Paz de Madrid: E. Herrero Huerta.

Hospital Universitario Son Dureta de Palma de Mallorca: C. Pintos Virgós, M. González, E. Maffiote, E. Madany.



ORIGINAL

Determinación de plomo y cadmio en sangre y su relación con fuentes de exposición. Estudio PESA, 2008

Montserrat González-Estecha^{a,*}, Elena Trasobares Iglesias^a, Sara Cano Escudero^b, Pilar Oliván Osambela^a, Manuel Fuentes Ferrer^b, Cristina Fernández Pérez^b, María José Martínez García^c, Ángel Luis García González^c, María Jesús Gaspar Blázquez^d, Joaquín González Revaldería^d, María Carmen Barciela Alonso^e, Paloma Herbello Hermelo^e, Pilar Bermejo Barrera^e, José Jesús Guillén Pérez^c, Elena Miravalles González^d, Manuel Arroyo Fernández^a, en nombre del grupo PESA[♦]

^aServicio de Análisis Clínicos, Hospital Clínico Universitario San Carlos, Madrid, España

^bMedicina Preventiva, Hospital Clínico Universitario San Carlos, Madrid, España

^cConsejería de Sanidad y Consumo y Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España

^dServicio de Análisis Clínicos, Hospital Universitario de Getafe de Madrid, España

^eDepartamento de Química Analítica, Universidad Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España



Fourth international festem symposium

Blood lead and cadmium levels in a six hospital employee population. PESA study, 2009

Montserrat González-Estecha^{a,*}, Elena Trasobares^a, Manuel Fuentes^b, María José Martínez^c, Sara Cano^b, Nuria Vergara^c, María Jesús Gaspar^d, Joaquín González-Revaldería^d, María Carmen Barciela^e, Zoila Bugarín^e, María Dolores Fernández^f, Pilar Badía^f, Concepción Pintos^g, Mónica González^g, José Jesús Guillén^h, Pilar Bermejo^e, Cristina Fernández^b, Manuel Arroyo^a, in the name of the PESA Group¹

^a Department of Laboratory Medicine of Hospital Clínico San Carlos, Madrid, Spain

^b Department of Epidemiology of Hospital Clínico San Carlos, Madrid, Spain

^c Polytechnical University of Cartagena, Murcia, Spain

^d Hospital Universitario de Getafe, Spain

^e University of Santiago de Compostela, Spain

^f Hospital Marqués de Valdecilla, Santander, Spain

^g Hospital Universitario San Dureta, Palma de Mallorca, Spain

^h Regional Department of Health, Murcia, Spain

MÁXIMO PLOMO EN GASOLINAS 1988: 0,4 g/L

0,15 g/L

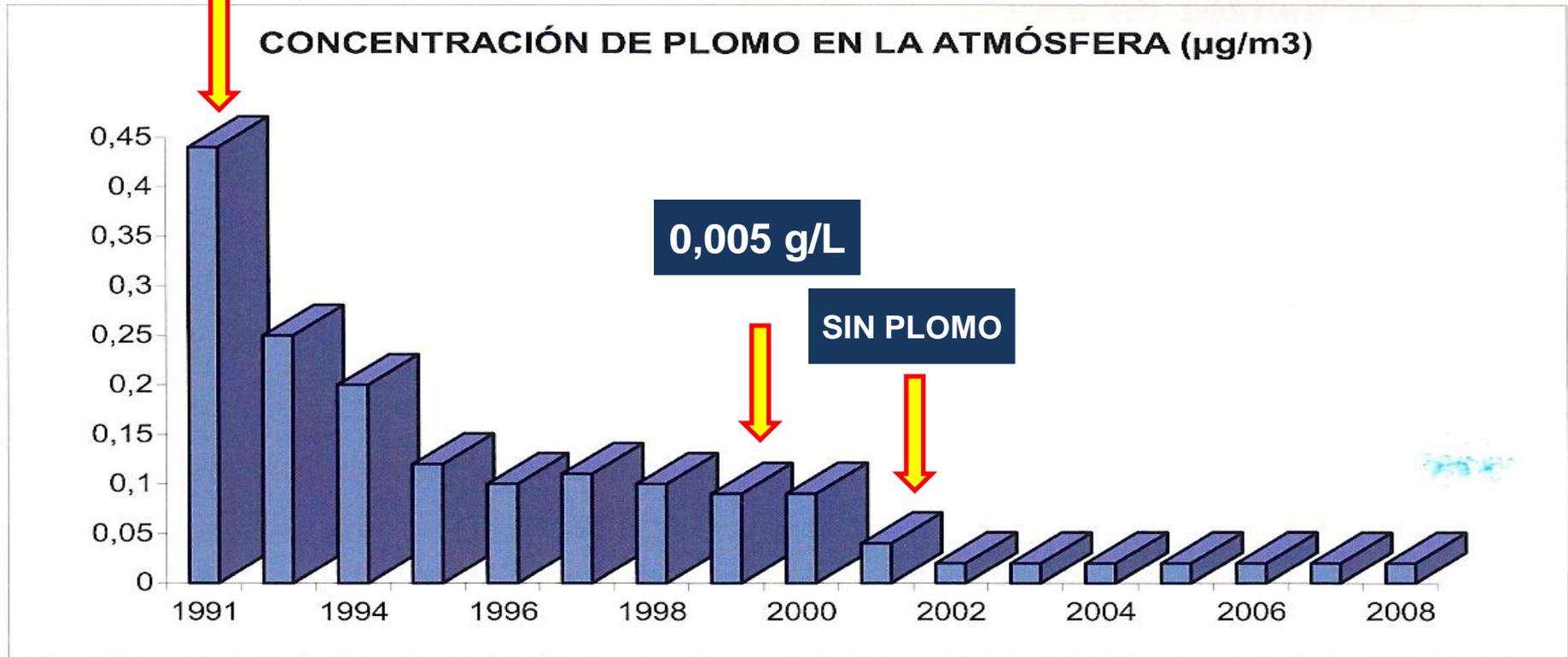
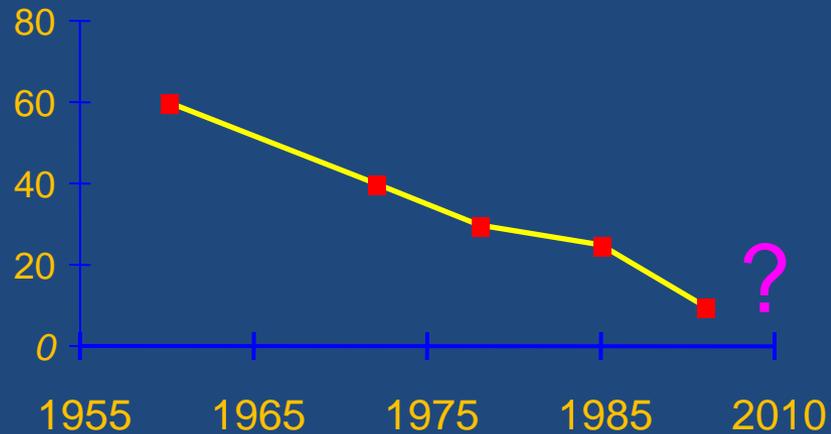


Figura 1. Concentración de plomo en la atmósfera de Madrid desde el año 1991 hasta el año 2008.

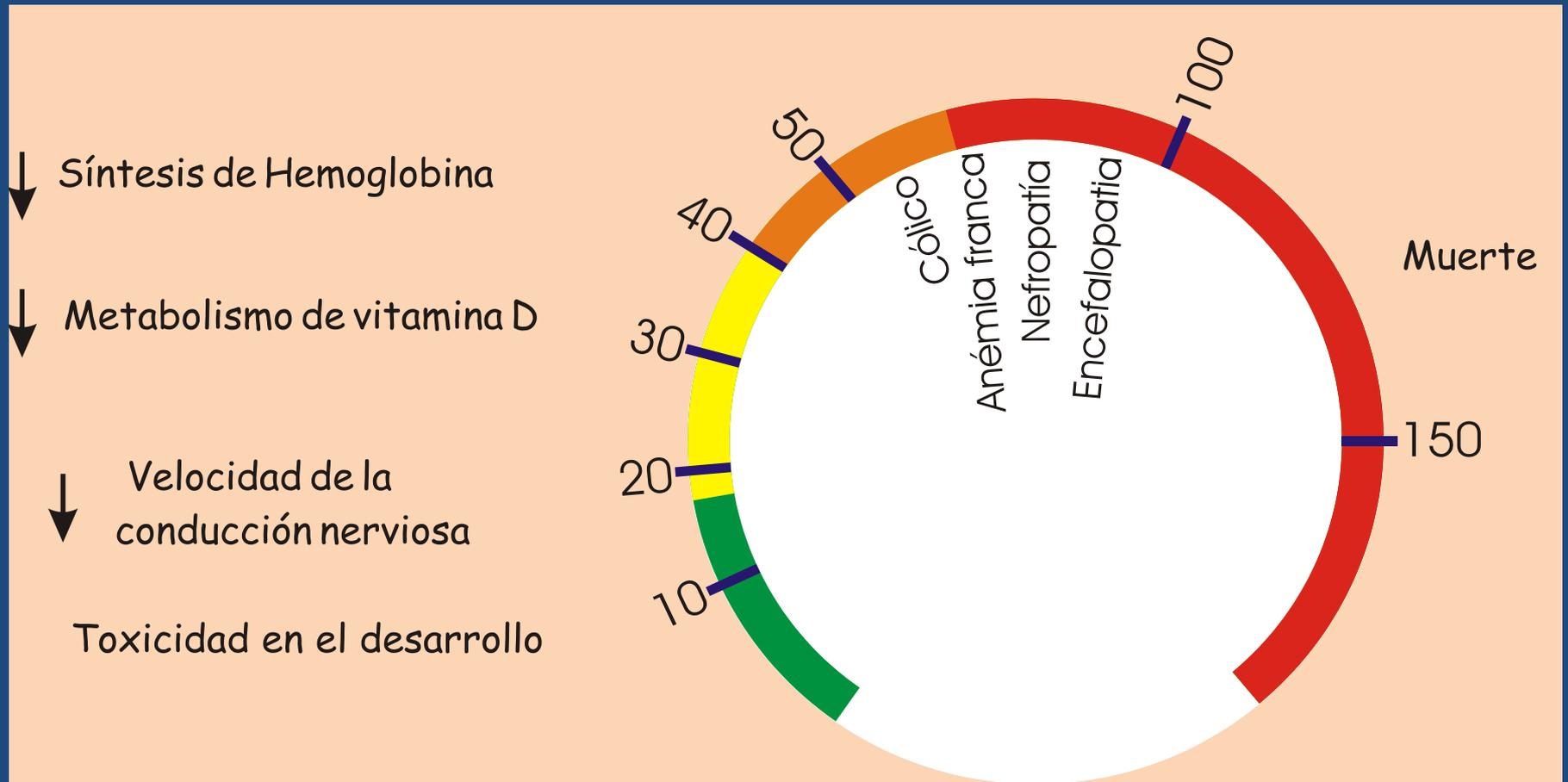
Fuente Elena Trasobares

Introducción

... 60's	60 $\mu\text{g/dL}$
1972	40 $\mu\text{g/dL}$
1978	30 $\mu\text{g/dL}$
1985	25 $\mu\text{g/dL}$
1991	10 $\mu\text{g/dL}$



Introducción



Introducción

Asociación entre concentración de **plomo** en sangre de **2 µg/dL** y la **mortalidad cardiovascular** OR=1.55 (1.08 a 2.24) y por **todas las causas** OR=1.25 (1.04 a 1.51), cuando comparaban el tercil más alto de plomo de sangre (=3.62 µg/dL) con el más bajo (<1.94 µg/dL).

(A. Menke 2006)

Blood Lead Below 0.48 µmol/L (10 µg/dL) and Mortality Among US Adults

Andy Menke, MPH; Paul Muntner, PhD; Vecihi Batuman, MD;
Ellen K. Silbergeld, PhD; Eliseo Guallar, MD, DrPH

***Circulation.* 2006;114:1388-1394**

La presencia de plomo y cadmio en el tracto reproductivo de hombres pueda estar relacionada con una alteración moderada de sus parámetros seminales ya que encuentran una **asociación positiva significativa entre el porcentaje de espermatozoides inmóviles y los niveles de plomo y cadmio en plasma seminal.**

Mendiola J, Moreno JM, Roca M, Vergara-Juárez N, Martínez-García MJ, García-Sánchez A, Elvira-Rendueles B, Moreno-Grau S, López-Espín JJ, Ten J, Bernabeu R and Torres-Cantero AM. **Relationships between heavy metal concentrations in three different body fluids and male reproductive parameters: a pilot study.** *Environmental Health* 2011, **10:6.**

Estudios realizados en trabajadores expuestos y en áreas con elevada contaminación por **Cadmio** han mostrado una asociación entre la exposición al cadmio y un aumento de la **mortalidad en general**, **cardiovascular**, por **cáncer de pulmón**, **próstata** y **renal**.

ATSDR. Toxicological profile for cadmium. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Atlanta, GA. 2008. www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.html.

Se ha hallado una asociación entre concentraciones de cadmio en sangre de **0,42 mg/l**, que se consideraban seguras, e **hipertensión**, así como **enfermedad arterial periférica**, en el estudio realizado en 15.332 adultos participantes en el NHANES 1999–2004.

Tellez-Plaza M, Navas-Acien A, Crainiceanu CM, Guallar E. Cadmium exposure and hypertension in the 1999–2004 National Health and Nutrition Survey(NHANES). Environ Health Perspect. 2008;116:51–6.

Introducción

FUENTES DE EXPOSICIÓN Pb

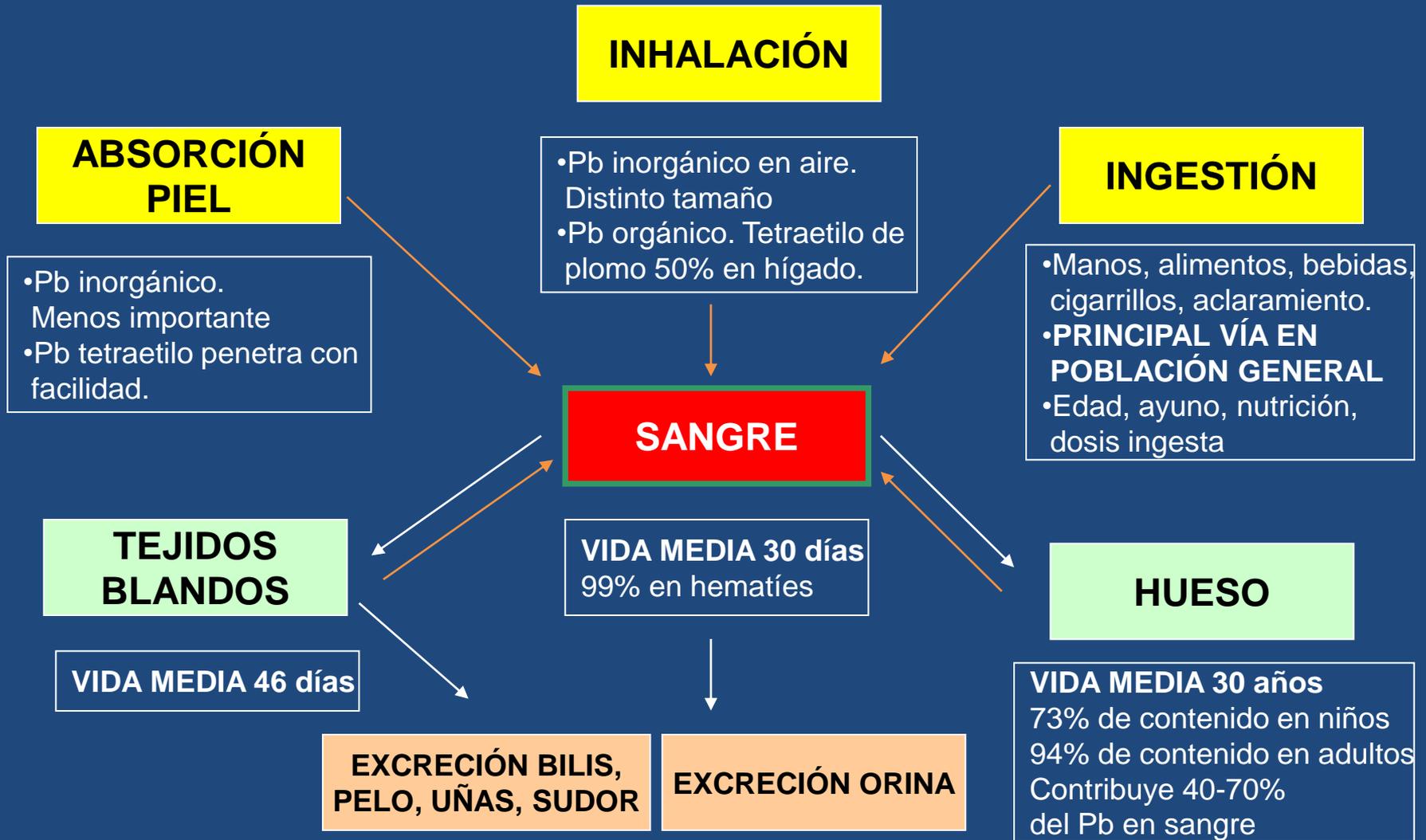
- **Pinturas** (1991)
- **Agua:** tuberías (1975)
- **Gasolina** con plomo (2001)
- Recipientes y utensilios de cocina con **esmaltes** plomados
- **Tabaco, bebidas alcohólicas** destiladas en serpentines plomados,

FUENTES DE EXPOSICIÓN Cd

- Pigmentos, **tabaco**, PVC, alimentos como los mariscos, el hígado y los riñones.



INGRESOS Y DISTRIBUCIÓN DEL PLOMO EN EL ORGANISMO



Objetivo

- *El objetivo del estudio es determinar la **concentración de plomo y cadmio en sangre** en una población laboral no expuesta de 6 centros hospitalarios universitarios e identificar **factores asociados**.*
 - *Madrid. Hospital Clínico San Carlos.*
 - *Getafe. Hospital U. de Getafe.*
 - *Cartagena. Hospital U. Santa María del Rosell.*
 - *Santiago de Compostela. Complejo U.S. Compostela*
 - *Santander. Hospital U. Marqués de Valdecilla.*
 - *Palma de Mallorca. Hospital U. Son Dureta.*

Material y Métodos (I)

- ❑ Es un estudio transversal multicéntrico en población laboral hospitalaria.
- ❑ En el estudio han participado **1035 empleados** de Centros hospitalarios universitarios de Madrid (Clínico San Carlos), Getafe (H. Universitario), Cartagena (Santa M^aRosell), Santiago de Compostela (U.S.C), Santander (Marqués de Valdecilla) y Palma de Mallorca (Son Dureta) con una **edad media de 46 años** (DE 11,1). Presentamos datos de **951** (231 hombres y 720 mujeres)
- ❑ Se les administró un ***cuestionario estandarizado de exposición al plomo y al cadmio*** diseñado por nosotros (PESA®) después de firmar el consentimiento informado.
- ❑ Extracción de sangre en ayunas (EDTA K₃). Conservación entre **+2 y +8 °C** un máximo de cuatro semanas.



ID 1



CUESTIONARIO GENERAL DE EXPOSICIÓN AL PLOMO Y CADMIO - PESA

____/____/____

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

7 8
2008 2009

DATOS PERSONALES:

Nombre y apellidos: _____

Teléfonos de contacto: _____

Dirección: _____

DATOS DEL ENTREVISTADOR:

Nombre y apellidos _____

Código (por favor, marque las bolas correspondientes a la derecha y escríbalo también en el recuadro)

____ Cód

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Fuentes de exposición: Cuestionario PESA®

Cuestionario general de exposición al Plomo y Cadmio - PESA

- Datos personales y del entrevistador.
- **75 preguntas tipo test** de las que siete se explotan con apartados lo que en realidad representa **131 preguntas** de las que 22 cuantitativas y el resto cerradas. En 7 se da la oportunidad de escribir aclaraciones.

- 1.- Datos demográficos.
- 2.- Hábitos.
- 3.- Exposición laboral.
- 4.- Características de la vivienda.
- 5.- Transporte.
- 6.- Utensilios de cocina.
- 7.- Aficiones.
- 8.- Fármacos y enfermedades.

1.- Datos demográficos.

1. DATOS DEMOGRÁFICOS

1.1 Fecha de la extracción

DÍA	MES	AÑO
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	2008 2009

1.2 Fecha de nacimiento

DÍA	MES	AÑO
<input type="text"/>	<input type="text"/>	19__ <input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	

2. Sexo (Hombre=1, Mujer=2)

3. Peso (por favor, marque las bolas correspondientes a la derecha y escribalo también en el recuadro. Si no lo sabe o no lo recuerda marque "999") Kg

4. Talla (por favor, marque las bolas correspondientes a la derecha y escribalo también en el recuadro. Si no lo sabe o no lo recuerda marque "999") cm

5. Estado civil (soltero/a=1, casado/a o en pareja=2, viudo/a=3, separado/a divorciado/a=4, ns/nr=9)

6. ¿Nació en España? (si=1, no=2)

Si no nació en España, ¿en que país nació?

7. ¿Dónde vive actualmente? (centro ciudad (hábitat urbano)=1, barrio residencial (hábitat urbano)=2, hábitat rural=3, ns/nr=9)

8. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en su domicilio actual? (por favor, marque las bolas correspondientes a la derecha y escribalo también en el recuadro. Si lleva viviendo menos de 1 año, marque "01". Si nr/ns, marque "99") años

9. ¿Qué tipo de estudios tiene usted? (sin estudios=1, primarios=2, secundarios=3, FP/módulos=4, universitarios=5, ns/nr=9)

10. ¿En cuál de éstas situaciones se encuentra usted? (trabajando=1, en paro=2, jubilación, prejubilación o invalidez (habiendo trabajado)=3, recibiendo una pensión (nunca trabajo)=4, atendiendo labores del hogar=5, estudiando=6, otra situación=7, ns/nr=9)

Si ha respondido "otra situación", por favor especifique

Si actualmente no trabaja, por favor pase a la pregunta 12

11. ¿Cuál es su ocupación actual? (directivos, administradores, licenciados=1, otros directivos téc. medios, diplomados=2, cuadros intermedios, administrativos=3, trabajadores manuales cualificados=4, trabajadores manuales semicualificados=5, trabajadores no cualificados=6, otros casos mal especificados=7, ns/nr=9)

11.1. Indique su turno de trabajo (sólo por la mañana=1, mañana y tarde=2, rotatorio: mañana, tarde y noche=3, mañanas, tardes o noches fijas=4, mañanas y guardias=5, otro turno=6, ns/nr=9)

2.- Hábitos.

- 2.1. Alcohol.
- 2.2. Tabaco.
- 2.3. Otras sustancias.
- 2.4. Calcio.
- 2.5. Actividad física.
- 2.6. Maquillaje.
- 2.7. Tintes

2. HABITOS

2.1 ALCOHOL

12. ¿Toma usted vino, cerveza o alguna otra bebida alcohólica? (si=1, no=2, ns/nr=9)

1 2 9

Si ha respondido "no", pase a la pregunta 14

13. ¿Qué cantidad de bebidas toma y con qué frecuencia?

Cantidad: (no tomo=0, 1=1, 2=2, 3=3, 4=4, 5=5, más de 5=6, ns/nr=9)

Frecuencia: (no tomo=0, ocasionalmente=1, 1 vez/mes=2, 1-2 veces/semana=3, 3-4 veces/semana =4, a diario o casi =5, ns/nr=9)

13.1. Cerveza. Unidades (caña/botellin)

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

13.2. Cerveza. Unidades (tercio/bote)

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

13.3. Vino. Unidades: copas (125 mL)

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

13.4. Cava. Unidades: copas (125 mL)

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

13.5. Sidra. Unidades: vaso (125 mL)

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

13.6. Vinos secos (jerez, oporto, vermut) Unidades (copas).....

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

13.7. Licores (ginebra, vodka, whisky, coñac, ron) Unidades (copas)...

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

13.8. Licores caseros. Unidades (copas)

0 1 2 3 4 5 6 9

0 1 2 3 4 5 9

2.4 CALCIO

25. ¿Consumes alguno de estos productos habitualmente? (nunca/ocasionalmente=1, 1-3 veces/mes=2, 1-2 veces/semana=3, 3-4 veces/semana=4, a diario=5, ns/nr=9)

25.1. Leche entera (1 taza, 200 cc.)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.2. Leche desnatada/semidesnatada (1 taza, 200 cc.)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.3. Yogur (1 unidad)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.4. Yogur desnatado (1 unidad)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.5. Yogures especiales (1 unidad)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.6. Petit suisse (1 unidad)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.7. Queso en porciones o cremoso (1 porción)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.8. Queso blanco o fresco (Burgos, cabra, 50 gr.)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.9. Quesos curados o semicurados (50 gr.)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.10. Helados de leche (1 cucurucho)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.11. Batidos de leche (1 taza, 200 cc.)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.12. Otros productos lácteos: natillas, flan, cuajada (1 ración, 200 cc.)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.13. Suplementos de calcio (1 unidad)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

25.14. Alimentos enriquecidos con calcio (ej. leche de soja)

① ② ③ ④ ⑤ ⑨

2.3 OTRAS SUSTANCIAS

24. ¿Consumes alguna de estas sustancias? (no=0, ocasionalmente=1, al menos 1 vez/mes=2, al menos 1 vez/semana=3, a diario=4, ns/nr=9)

- 24.1. Greta
- 24.2. Azarcón
- 24.3. Pay-loo-ah
- 24.4. Hai ge fen

0	1	2	3	4	9
0	1	2	3	4	9
0	1	2	3	4	9
0	1	2	3	4	9



Condado de San Diego Programa para la Prevención de Envenenamiento de Plomo en los Niños

Los remedios caseros pueden causar envenenamiento por Plomo



Muchas familias en el Condado de San Diego tienen conexiones con diferentes países de todo el mundo. Los remedios tradicionales del hogar que contienen altas cantidades de plomo, a menudo se usan en estos países. A los niños que les son dados estos remedios están en alto riesgo para desarrollar envenenamiento por plomo.

Algunos remedios comunes del hogar que contienen plomo son:

Remedios Caseros de México y Centro America

Azarcon — Un polvo anaranjado brillante. También conocido como Rueda, el Coral, Maria Luisa, Alarcon, Liga

Greta — Un polvo amarillo

¡Greta y Azarcon son casi 100% plomo!

Ambos remedios se dan para “empacho”, una indisposición digestiva.



Estos remedios del hogar a menudo se mezclan en el té, se dan en una cucharada con aceite de oliva o se pone en un biberón con leche o jugo.



Estos remedios del hogar a menudo se mezclan en el té, se dan en una cucharada con aceite de oliva o se pone en un biberón con leche o jugo.

Remedios caseros de Hmong

Pay-loo-ah — Un polvo rojo dado para sarpullido o la fiebre.

Remedios caseros de Asia y la India

Bala Goli — Un frijol redondo, plano y negro dado para dolores estomacales.

Ghasard — Un polvo café dado para la digestión.

Kandu — Un polvo rojo dado para dolores estomacales.

Remedios caseros del Medio Oriente

Kohl — Usado como un cosmético y para tratar la infección de piel.

Surma — Usado como un cosmético.



2.6 MAQUILLAJE

29. ¿Acostumbra a pintarse los ojos con Kohl, surma o kajal esmaltado?

(si=1, no=2, ns/nr=9)

① ② ⑨

2.7 TINTES

30. ¿Acostumbra a utilizar henna para teñirse el cabello? (si=1, no=2, ns/nr=9)

Si ha respondido "no" pase a la pregunta 32

① ② ⑨

31. ¿Cada cuántos días se tiñe el pelo con henna? (antes de los 15 días=1, entre 16 días y menos de 1 mes=2, entre 1 y 2 meses=3, más de dos meses=4, ns/nc=9)

① ② ③ ④ ⑨

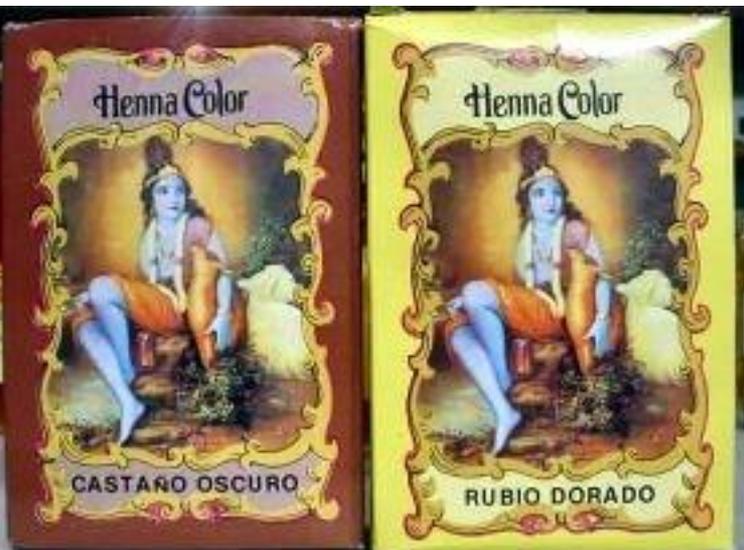
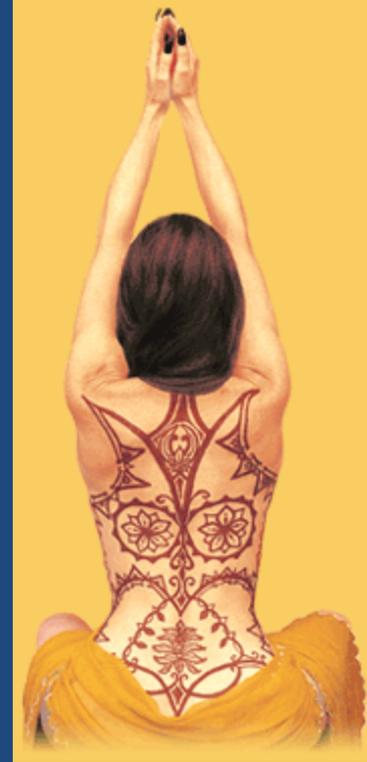
32. ¿Acostumbra a utilizar henna para realizarse tatuajes? (si=1, no=2, ns/nr=9)

Si ha respondido "no" pase a la pregunta 34

① ② ⑨

33. ¿Cada cuánto tiempo la utiliza? (antes de los 15 días=1, entre 16 días y menos de 1 mes=2, entre 1 y 2 meses=3, más de dos meses=4, ns/nc=9)

① ② ③ ④ ⑨



4.- Características de la vivienda.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

39. ¿Su vivienda está cerca de alguna de las siguientes industrias?

Responda "si" o "no" en cada caso (si=1, no=2, ns/nr=9)

- 39.1. Gasolinera 1 2 9
- 39.2. Imprenta 1 2 9
- 39.3. industria de plomo 1 2 9
- 39.4. Ebanistería 1 2 9
- 39.5. Fábrica/taller de baterías 1 2 9
- 39.6. Fábrica/taller pinturas o barnices 1 2 9
- 39.7. Taller de cerámica 1 2 9
- 39.8. Refinería 1 2 9

40. ¿Son de PVC las tuberías de su casa? (si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

41. ¿Cuántos años tiene su vivienda actual?

(Marcar las bolas correspondientes a la derecha y escribirlo también en el recuadro.

Si tiene menos de 1 año, marque "001". Si "ns/nc" marcar "999")

__ años

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Si es posterior a 1991, pasar a la pregunta 49

42. ¿La pintura de su vivienda es anterior al año 1991? (si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

43. ¿La pintura de su vivienda se descascarilla? (si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

44. ¿Ha restaurado la pintura de algún elemento de su vivienda en los últimos 6 meses?
(si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

45. ¿Son de plomo las tuberías de su casa? (si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

46. ¿Son de plomo las tuberías de la red general del edificio? (si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

47. ¿Tiene pavimento de cerámica/baldosa antigua en casa? (si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

48. ¿Tiene vidrios emplomados en su casa? (si=1, no=2, ns/nr=9) 1 2 9

5. Transporte

5. TRANSPORTE

49. ¿Cuánto tiempo pasa en la calle entre el tráfico en un día de diario (en coche, autobús, bicicleta o a pie)? (ninguno=0, menos de media hora=1, de media hora a una hora=2, de 1 a 2 horas=3, más de 2 horas=4, ns/nr=9)

0 1 2 9 4 9

50. ¿Como es el tráfico en su calle? (bajo=1, medio=2, alto=3, ns/nr=9)

1 2 9 9

51. ¿Como es el tráfico en su zona de trabajo? (bajo=1, medio=2, alto=3, ns/nr=9)

1 2 9 9

6.- Utensilios de cocina.

6. UTENSILIOS DE COCINA

52. ¿Qué agua utiliza más frecuentemente para preparar los alimentos?

(agua del grifo=1, agua embotellada=2, agua filtrada=3, otro tipo de agua=4, ns/nr=9)

① ② ③ ④ ⑨

Si ha respondido "otro tipo de agua", por favor especifique _____

53. Si emplea agua del grifo para cocinar, generalmente ésta es: (caliente=1, fría=2, ns/nr=9)

① ② ⑨

54. ¿Qué agua utiliza más frecuentemente para beber?

(agua del grifo=1, agua embotellada=2, agua filtrada=3, otro tipo de agua=4, ns/nr=9)

① ② ③ ④ ⑨

Si ha respondido "otro tipo de agua", por favor especifique _____

55. ¿Guarda o conserva los alimentos en utensilios de barro esmaltado o cerámica vidriada?

(si=1, no=2, ns/nr=9)

① ② ⑨

56. ¿Cocina o prepara los alimentos en vajilla de barro esmaltado o cerámica vidriada?

(si=1, no=2, ns/nr=9)

① ② ⑨

57. ¿Acostumbra a servir los alimentos o bebidas en utensilios de barro esmaltado o cerámica vidriada?

(si=1, no=2, ns/nr=9)

① ② ⑨

58. ¿Guarda o conserva los alimentos en recipientes de plástico PVC?

(si=1, no=2, ns/nr=9)

① ② ⑨

CASO



Empleado de 60 años con una concentración de plomo en sangre de $38,2 \mu\text{g/dL}$. Consumía 30 aceitunas diariamente preparadas con vinagre en una vasija de barro antigua. Se analizó el caldo de las aceitunas y se obtuvo una concentración de plomo de $4700 \mu\text{g/L}$. El paciente presentaba discreta bradipsiquia y refería cambios en el carácter con manifiesta irritabilidad

7.- Aficiones.

7. AFICIONES

59. ¿Es aficionado a la **cerámica, a la alfarería o a hacer vidrieras?**

(si=1, no=2, ns/nr=9)

1 2 9

60. ¿Cuántas horas a la semana dedica a esta afición?

(Marcar las bolas correspondientes a la derecha y escribirlo también en el recuadro.

Si es menos de 1 hora, marque "01". Si "ns/nc" marcar "99")

__ horas

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

61. ¿Trabaja con greta? (si=1, no=2, ns/nr=9)

1 2 9

62. Si no es usted ¿alguna de las personas con las que convive hace cerámica, alfarería o vidrieras? (si=1, no=2, ns/nr=9)

1 2 9

63. ¿Cuántas horas a la semana dedica ésta persona a esta afición?

(Marcar las bolas correspondientes a la derecha y escribirlo también en el recuadro.

Si es menos de 1 hora, marque "01". Si "ns/nc" marcar "99")

__ horas

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Material y Métodos (II)

- La concentración de plomo y cadmio en sangre se ha medido por **espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmica y corrección de fondo por efecto Zeeman** en espectrómetros Perkin Elmer garantizando la transferibilidad de los resultados.

Límite de detección del Pb	0,5 µg/dl ^a
Límite de detección del Cd	0,1 µg/l ^b
Imprecisión intraserial	Pb: entre el 1,2% y el 3,3% Cd: entre el 1,2% y el 3%
Imprecisión intermedia	Pb: entre el 1,8% y el 3,6% Cd: entre el 1,6% y el 3,4%

Cd: cadmio; Pb: plomo.
^aConversión a unidades internacionales: µg/dl/20,72 = µmol/l.
^bConversión a unidades internacionales: µg/l × 8,90 = nmol/l.

- El procesamiento de los datos se ha realizado mediante SPSS 15.0.

Características de la población de estudio por Centro y global (II). n (%)

		Madrid	Cartagena	Getafe	Santiago	Santander	Mallorca	Global
Sexo	hombre	64 (16,2)	27 (41,5)	56 (38,4)	35 (36,5)	20 (14,2)	27 (30,0)	229 (24,4)
	mujer	331 (83,8)	38 (58,5)	90 (61,6)	61 (63,5)	121 (85,8)	63 (70,0)	704 (75,6)
Menopausia	si	140 (44,9)	7 (19,4)	26 (28,9)	17 (28,3)	39 (32,8)	18 (29,0)	247 (36,4)
	no	172 (55,1)	29 (80,6)	64 (71,1)	43 (71,7)	80 (67,2)	44 (71,0)	432 (63,6)
Cocinar en barro	si	35 (9,3)	4 (6,3)	16 (11,0)	4 (26,7)	8 (5,7)	31 (34,8)	98 (11,8)
	no	340 (90,7)	60 (93,8)	130 (89,0)	11 (73,3)	132 (94,3)	58 (65,2)	731 (88,2)
Tabaco	si	77 (20,5)	21 (32,3)	52 (35,4)	6 (6,4)	39 (27,9)	20 (22,5)	215 (23,6)
	no	298 (79,5)	44 (67,7)	95 (64,6)	88 (93,6)	101 (72,1)	69 (77,5)	695 (76,4)

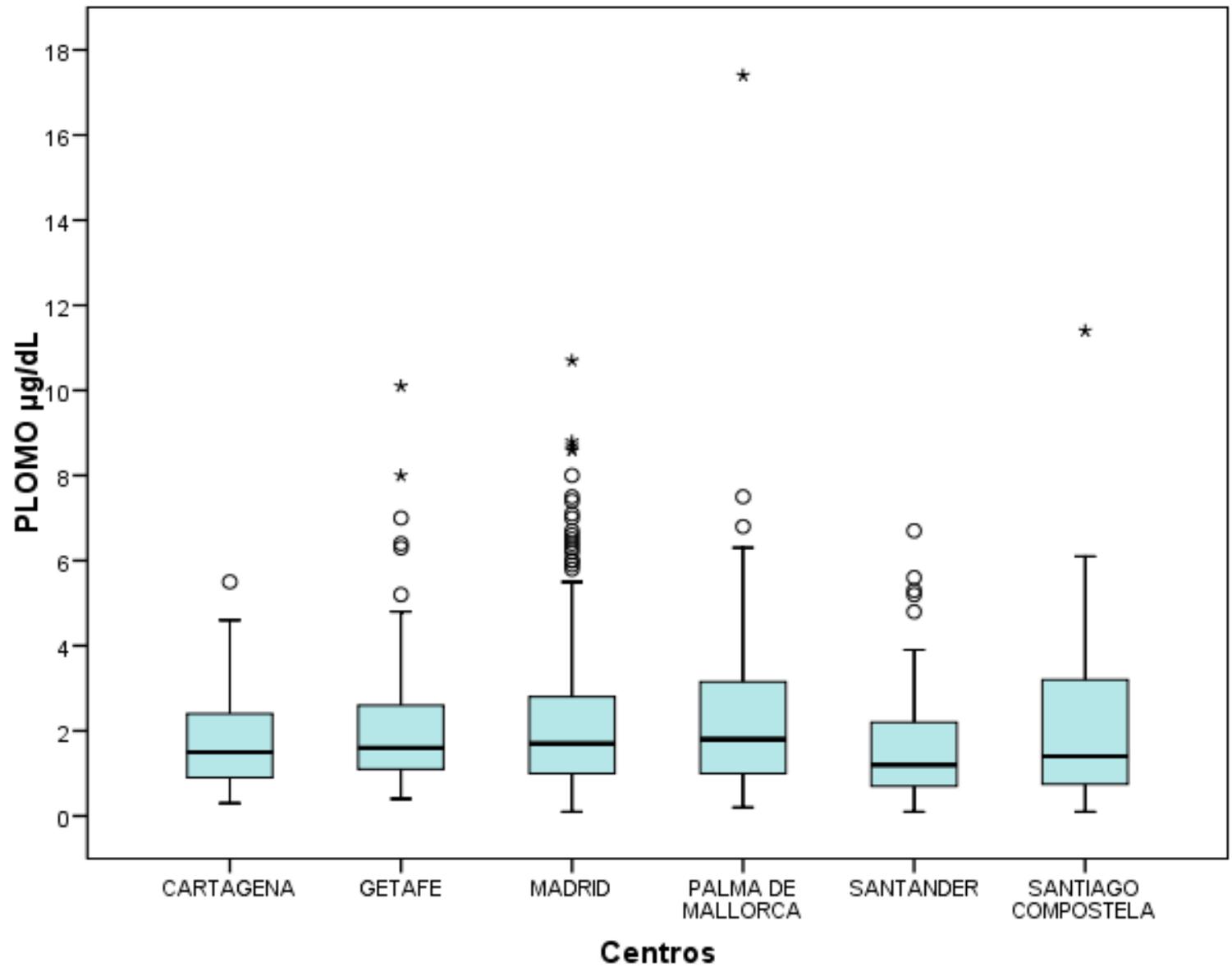
Características de la población de estudio por Centro y global (I)

	N	Madrid	N	Cartagena	N	Getafe	N	Santiago	N	Santander	N	Mallorca	N	Global
Edad*	394	47,0 (11,1)	65	42,2 (10,4)	147	41,2 (11,3)	96	45,6 (10,8)	153	42,8 (12,2)	95	44,3 (11,5)	951	46,0 (11,1)
Plomo**	395	1,7 (1,0-2,8)	65	1,5 (0,9-2,5)	147	1,6 (1,1-2,6)	96	1,4 (0,7-3,2)	153	1,2 (0,7-2,2)	95	1,8 (1,0-3,2)	951	1,6 (0,9-2,7)
Cadmio**	395	0,3 (0,2-0,5)	65	0,1 (0,0-3,4)	147	0,1 (0,0-0,4)	96	0,4 (0,1-0,6)	153	0,1 (0,0-0,3)	95	0,1 (0,0-0,3)	951	0,2 (0,1-0,4)
Antigüedad vivienda**	362	29,0 (12,0-40,0)	60	21,5 (12,3-30,8)	137	24,0 (10,0-32,0)	85	15,0 (7,0-28,5)	133	23,0 (9,0-33,0)	83	28,0 (14,0-40,0)	860	25,0 (10,0-35,0)
Nº cigarrillos**	76	10,0 (3,0-15,0)	20	10,0 (5,0-15,0)	51	10,0 (4,0-20,0)	18	10,0 (6,8-15,5)	36	10,0 (5,0-14,5)	20	8,5 (2,3-15,0)	221	9,8 (4,3-15,8)

* media y desviación estándar ** mediana y rango intercuartílico

Concentración de plomo en sangre, población adulta. $\mu\text{g/dL}$

		<i>Año</i>	<i>N</i>	<i>Edad</i>	$\mu\text{g/dL}$	<i>Estadístico</i>	<i>Técnica Analítica</i>
Suzy	Canadá	2007-2009	2676	6-79	1,5 (1,32-1,72)	MG	ICP-MS DRC
Yougn	Corea	2007-2008	2369	> ó = 18	1,72 (1,68-1,76)	MG 1,81 Mediana	ETAAS
Wckelvey	New York (EEUU)	2004	1811	> ó = 20	1,79 (1,73-1,86)	MG	ICP-MS DRC
López Colón	Madrid (España)	2003	186	15-84	4,7 (DE 3,15)	MA	ETAAS (cZ)
Batáriová	Rep. Checa DS	2001-2003	1188	18-58	3,3 (2,4-4,4)	Mediana	ETAAS
Muntner	EEUU	1999-2002	9961	> ó = 18	1,64 (1,59-1,68)	MG	ETAAS
Apostoli	Italia	2000	1164	18-64	3,81 (DE 8,5))	MA	ETAAS (cZ)
González Revaldería	Madrid	1998-99	147	> ó = 18	3,1	Mediana	ETAAS (cZ)



Características de la población de estudio por Centro y global (la)

	N	Madrid	N	Cartagena	N	Getafe	N	Santiago
Edad*	394	47,0 (11,1)	65	42,2 (10,4)	147	41,2 (11,3)	96	45,6 (10,8)
Plomo**	395	1,7 (1,0-2,8)	65	1,5 (0,9-2,5)	147	1,6 (1,1-2,6)	96	1,4 (0,7-3,2)
Cadmio**	395	0,3 (0,2-0,5)	65	0,1 (0,0-3,4)	147	0,1 (0,0-0,4)	96	0,4 (0,1-0,6)
Antigüedad vivienda**	362	29,0 (12,0-40,0)	60	21,5 (12,3-30,8)	137	24,0 (10,0-32,0)	85	15,0 (7,0-28,5)
Nº cigarrillos**	76	10,0 (3,0-15,0)	20	10,0 (5,0-15,0)	51	10,0 (4,0-20,0)	18	10,0 (6,8-15,5)

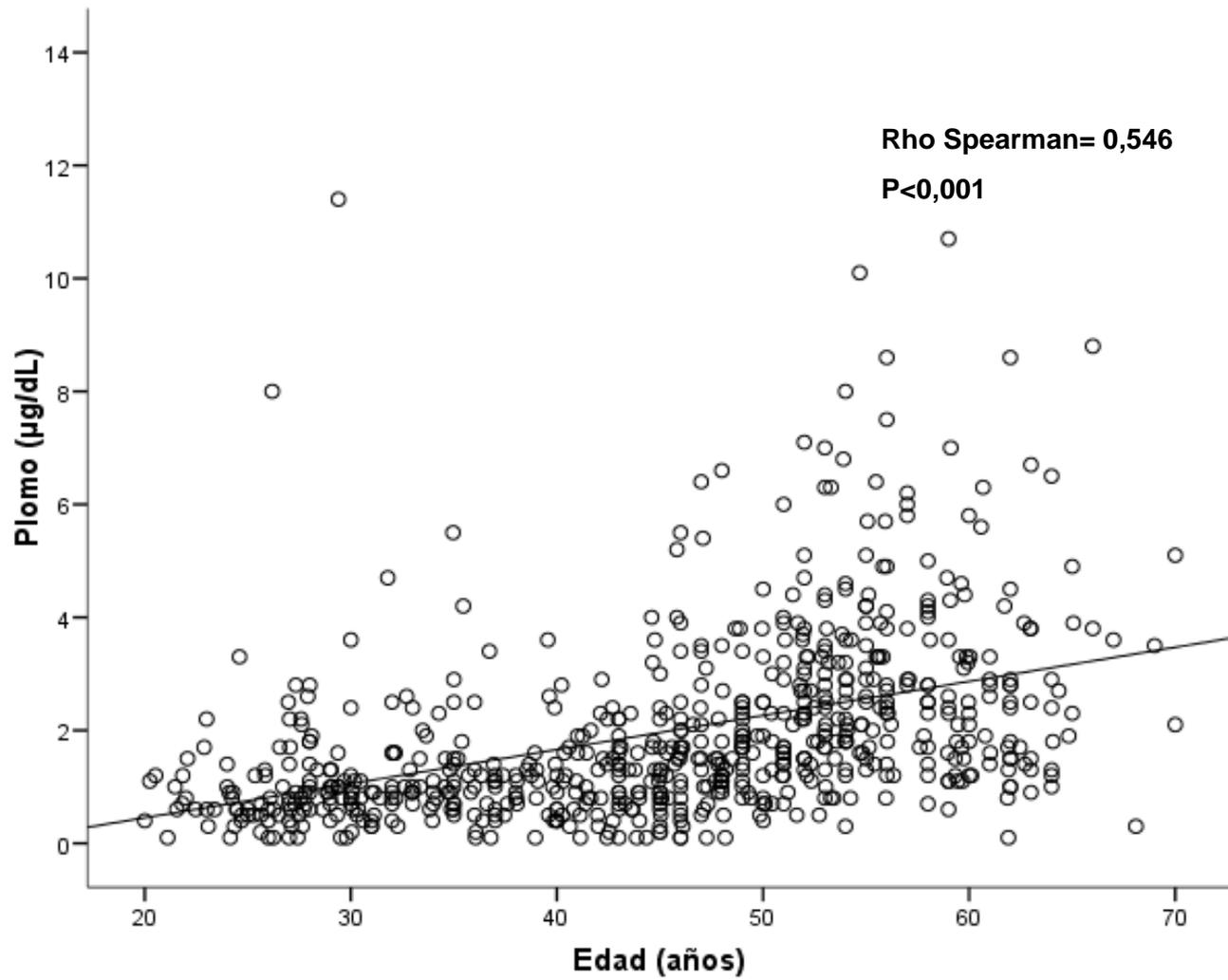
* media y desviación estándar ** mediana y rango intercuartílico

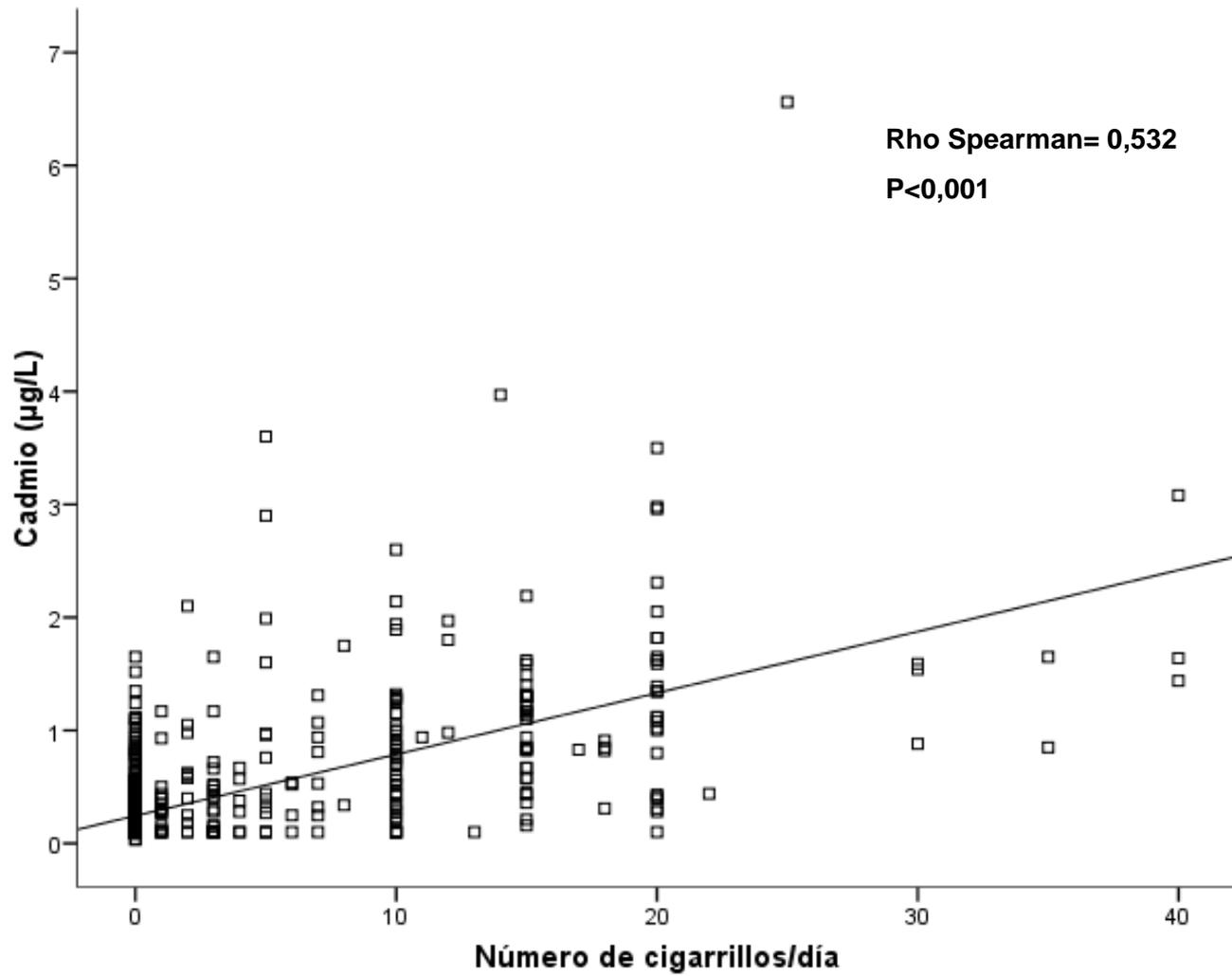
Características de la población de estudio por Centro y global (lb)

	N	Santander	N	Mallorca	N	Global
Edad*	153	42,8 (12,2)	95	44,3 (11,5)	951	46,0 (11,1)
Plomo**	153	1,2 (0,7-2,2)	95	1,8 (1,0-3,2)	951	1,6 (0,9-2,7)
Cadmio**	153	0,1 (0,0-0,3)	95	0,1 (0,0-0,3)	951	0,2 (0,1-0,4)
Antigüedad vivienda**	133	23,0 (9,0-33,0)	83	28,0 (14,0-40,0)	860	25,0 (10,0-35,0)
Nº cigarrillos**	36	10,0 (5,0-14,5)	20	8,5 (2,3-15,0)	221	9,8 (4,3-15,8)

* media y desviación estándar ** mediana y rango intercuartílico

Mujeres





Mediana y rango intercuartílico (RIC) de la concentración de plomo ($\mu\text{g}/\text{dL}$) y cadmio ($\mu\text{g}/\text{L}$), en función de los factores de riesgo.

		Plomo $\mu\text{g}/\text{dL}$			Cadmio $\mu\text{g}/\text{L}$	
		n	Mediana (RIC)	p	Mediana (RIC)	p
Sexo	hombre	229	2,0 (1,2-3,0)	<0,001	0,21 (0,10-0,51)	0,069
	mujer	704	1,5 (0,8-2,5)		0,24 (0,10-0,50)	
Menopausia	si	247	2,6 (1,7-3,8)	<0,001	0,22 (0,10-0,42)	0,075
	no	432	1,1 (0,7-1,7)		0,22 (0,10-0,50)	
Cocinar en barro	si	100	2,1 (1,1-3,9)	0,020	0,20 (0,10-0,51)	0,272
	no	808	1,5 (0,9-2,6)		0,21 (0,10-0,47)	
Fumadores	si	229	1,7 (1,1-2,7)	0,251	0,70 (0,30-1,26)	<0,001
		683	1,5 (0,9-2,7)		0,13 (0,10-0,32)	

Mediana y Rango Intercuartílico de plomo en sangre ($\mu\text{g/dL}$) según factores de riesgo

		n	Mediana (RIC)	p
Pintura	Si	68	1.5 (1.0–3.1)	0.617
	No	872	1.6 (0.9–2.7)	
Alfarería	Si	7	2.2 (1.2–3.2)	0.645
	No	848	1.6 (0.9–2.7)	
Kohl	Si	15	3.4 (1.3–4.2)	0.120
	No	355	1.7 (1.0-2.8)	

Mediana y Rango Intercuartílico de cadmio en sangre ($\mu\text{g/dL}$) según factores de riesgo

		n	Mediana (RIC)	p
Pintura	Si	68	0.13 (0.10-0.40)	0.239
	No	872	0.21 (0.10-0.44)	
Alfarería	Si	7	0.32 (0.18-0.40)	0.243
	No	848	0.20 (0.10-0.44)	
Kohl	Si	15	0.41 (0.17-0.74)	0.160
	No	355	0.28 (0.18-0.47)	

Resultados

	Madrid %	Cartagena %	Getafe %	Santiago %	Santander %	Mallorca %	Global %
Plomo < 2µg/dL	57,2	60	61,9	58,3	69,9	54,7	60
Plomo ≥ 2µg/dL	42,8	40	38,1	41,7	30,1	45,3	40

Análisis multivariado de los factores asociados a concentraciones de plomo en sangre superiores a 2 µg/dL.

Modelo multivariado para el global de la muestra				
	OR	I.C. 95,0%		p
		Inferior	Superior	
Sexo (hombre)	2,39	1,67	3,43	<0,001
Cocinar en barro	1,93	1,18	3,16	0,008
Edad (años)	1,09	1,07	1,11	<0,001
Antigüedad de la vivienda (10 años)	1,15	1,06	1,23	<0,001

OR: odds ratio

I.C. Intervalo de confianza

Análisis multivariado de los factores asociados a concentraciones de plomo en sangre superiores a 2 µg/dL.

Modelo multivariado para mujeres				
Menopausia	3,92	2,21	6,94	<0,001
Cocinar en barro	1,60	0,88	2,93	0,126
Edad (años)	1,05	1,02	1,08	<0,001
Antigüedad de la vivienda (10 años)	1,78	1,08	1,29	<0,001
Suplementos de calcio	1,26	0,56	2,85	0,585

OR: odds ratio

I.C. Intervalo de confianza

1. El plomo no es un elemento inocuo, sino que es capaz de generar efectos perniciosos por debajo de los 10 µg/dl en sangre, nivel actualmente considerado seguro por el CDC. Existen investigaciones que apuntan a que no hay un umbral de exposición para la aparición de algunos efectos en niños, por lo que no existiría un nivel de plomo en sangre seguro.
2. Es necesario continuar con la reducción de los niveles ambientales de plomo. Para ello se deben fomentar las siguientes medidas:
 - 2a. La experiencia de numerosos países revela que la reducción del plomo de la gasolina ha provocado la caída de los niveles de plomo en la sangre de la población en todos los grupos etareos. Sin embargo, el consumo de gasolina sin plomo en España es mucho menor que en Europa. Se debería fomentar mediante campañas institucionales la utilización de gasolina sin plomo en aquellos vehículos sin catalizador, sin esperar a otras directivas o a la renovación del parque móvil. Esto es posible alternando varias tomas de gasolina sin plomo (3 ó 4) con una de gasolina con plomo.
 - 2b. Es necesario establecer legislación que prohíba la utilización del plomo en conducciones de agua potable, dando plazos para la desaparición de las mismas, así como fomentar el cambio de las antiguas tuberías de plomo por los particulares y las entidades públicas.
 - 2c. Priorizar la regeneración de los suelos contaminados por este metal que puedan constituir una fuente de exposición para la población, en el marco de los programas de actuación que tiene planteados el Ministerio de Medio Ambiente.
3. Realizar una vigilancia epidemiológica sobre el plomo en nuestro país.
 - 3a. Dado que van a disminuir los niveles máximos permitidos de plomo tanto en la directiva comunitaria de agua de abastecimiento (de 50 µg/l a 10 µg/l) como de aire, sería recomendable incrementar la vigilancia periódica de la concentración de plomo en la atmósfera, el agua, así como en polvo de las casas, alimentos y los suelos.
 - 3b. Es necesario realizar periódicamente estudios nacionales para conocer la carga de plomo a la que está sometida la población, especialmente los niños y las madres lactantes, o mujeres embarazadas (mediante estudios en sangre, diente, placenta, etc.).

- 3c. Fomentar la investigación básica y aplicada sobre las consecuencias en salud de la exposición crónica a bajas dosis de plomo; asimismo sería conveniente efectuar una línea de investigación que relacionase el estado nutricional con el nivel de plomo acumulado en el organismo, dadas las posibles relaciones que existen entre ambos.
 - 3d. Hay evidencias que los niveles de plomo en sangre más altos pueden darse en colectivos más desfavorecidos (habitantes de casas en mal estado o de zonas contaminadas, grupos con un estado nutricional deficiente...), por lo que es aconsejable establecer sistemas que permitan identificar a los grupos más vulnerables que puedan requerir una intervención.
 - 3e. Es necesario conocer la situación de las pinturas que se aplicaron en la construcción hace años, por los efectos que pueden tener sobre la salud al proceder a su renovación. Asimismo es necesario vigilar el cumplimiento de la normativa que regula el plomo en pinturas, juguetes infantiles, etc.
4. Estandarizar los métodos de análisis de plomo:
 - 4a. Se debe llegar a un consenso y una normalización de los métodos de laboratorio utilizados en la detección del plomo, apropiados para cada tipo de sustrato (sangre, diente, etc.). Se deberán establecer sistemas de control de calidad (internos y externos) en todos los laboratorios que efectúen análisis de plomo.
 - 4b. Se debería efectuar un catálogo de centros e instituciones acreditadas en España donde se efectúan análisis de plomo, tanto en sangre como en otros sustratos, de tal manera que estuviese a disposición de los profesionales que lo necesitan.
 - 4c. Estandarizar los métodos de toma de muestras y análisis de plomo: los métodos de la toma de muestra deben ser estandarizados para poder establecer comparaciones entre los estudios y deben ser sencillos, reproducibles, comparables, representativos y acordes con los objetivos del estudio a realizar.
 5. Sería aconsejable la creación de un grupo de trabajo, con la intervención de sociedades e instituciones científicas, que asesore todas las investigaciones que se hacen en España con respecto al plomo.

*“Proyecto **PESA**”*
***P**LOMO **E**N **S**ANGRE*
***A**DULTOS*

GRACIAS