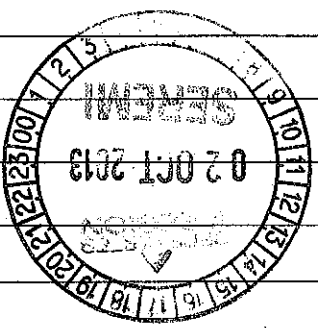
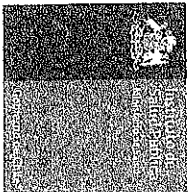


| | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|-------|------------------------------|--|-----|--|
| FECHA DE INGRESO | | 2 OCT 2018 | | No | | - B | |
| PROFESIONALES | | | | | | | |
| PAMELA PENALOZA M. | CAMILA ALARCÓN G. | KAREN LARA T. | | | | | |
| ALEJANDRO VILLA V. | SIOMARA GÓMEZ A. | DINO FIGUEROA G. | | | | | |
| CHRSTIAN FUENTES G. | FRANCISCA CONTRERAS G. | VALERIA MARRÍQUEZ G. | | | | | |
| FERNANDO MARÍN M. | LUIS JARA A. | ADELAIDA DÍAZ DE VALDÉS C. | | | | | |
| FECHA ENTREGA A PROFESIONAL | | | | SE RESPONDE | | | |
| ORD. Nº | CARTA Nº | MEMO Nº | FECHA | 1. X mano, para Exp. POV. F. | | | |
| 2. | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | |



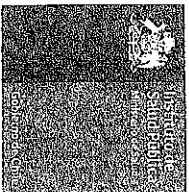


1058

**EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN A METALES EN POBLACIÓN GENERAL,
MAYOR A 15 AÑOS, EN LA COMUNA DE PUCHUNCAVÍ Y SU
COMPARACIÓN CON ZONA CONTROL**

**PRIMER REPORTE
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA**

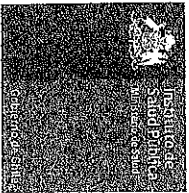
21 DE DICIEMBRE 2011



1050

INDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| OBJETIVO GENERAL | 3 |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS | 3 |
| MATERIAL Y MÉTODO | 3 |
| CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN | 4 |
| CRITERIOS DE SELECCIÓN DE L ZONA CONTROL | 4 |
| TAMAÑO DE MUESTRA (TABLA Nº1) | 4 |
| PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS | 4 |
| UNIDADES DE MUESTREO | 5 |
| PESQUISA DE LAS UNIDADES DE MUESTREO | 5 |
| FACTOR DE EXPANSIÓN: REPRESENTATIVIDAD DE SEXO Y EDAD | 5 |
| LOGÍSTICA DEL TRABAJO DE CAMPO | 5 |
| COMPONENTES ETICOS | 5 |
| TOMA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS | 6 |
| ANÁLISIS DE LABORATORIO | 6 |
| VALIDACIÓN DE LAS MEDICIONES | 6 |
| VARIABLES Y FACTORES DEL ESTUDIO (TABLA Nº2) | 7 |
| PLAN DE ANÁLISIS (TABLA Nº3) | 7 |
| RESULTADOS: Niveles mínimos de detección y análisis de los metales detectados en zonas de control y de exposición (Tablas Nº4 a 9) | 9 |
| ANÁLISIS DE DATOS CON VALORES SUPERIORES AL LIMITE DE DETECCION (Tablas Nº10 a 21) | 13 |
| ANÁLISIS POR LOCALIDAD (Tablas Nº22 a 33) | 25 |
| ANÁLISIS DE LA ANTIGÜEDAD DE LA EXPOSICIÓN (Tablas 34 y 35) | 37 |
| ANÁLISIS DE DATOS CON VALORES SUPERIORES A LOS NIVELES DE REFERENCIA RECOMENDADOS (Tablas 36 a 50) | 39 |
| FIGURAS (Figuras Nº 1 a 6) | 46 |
| DISCUSIÓN | 52 |
| BIBLIOGRAFÍA | 54 |
| INDICE DE TABLAS | 55 |
| INDICE DE FIGURAS | 57 |
| TABLAS EN ANEXO | 57 |
| ANEXOS: ANALISIS DE MUESTRAS COMPLETAS: Resultados para zonas Control y Exposición por sexo y tramos etarios (Tablas Nº 51 a 62) | 58 |



1000

INTRODUCCION

El estudio fue encomendado por el Sr. Ministro de Salud, Dr. Jaime Mañalich al Instituto de Salud Pública para conocer el estado de afectación de la población de 15 años y más, a potenciales niveles de contaminación en el sector de Puchuncaví.

Este estudio forma parte de un conjunto de evaluaciones de salud y medioambientales que se encuentran en desarrollo en la comuna de Puchuncaví que involucra también al Departamento de Medio Ambiente del Ministerio de Salud, al Ministerio del Medio Ambiente, y a la SEREMI de Salud de la Quinta Región, quien ha encargado un estudio al departamento de salud pública de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que ya se encuentran desarrollando mediciones y planes de análisis.

La Dra. María Teresa Valenzuela B, directora del Instituto de Salud Pública de Chile, convoca a un equipo multidisciplinario para llevar a cabo el estudio.

OBJETIVO GENERAL

Conocer si el grado de exposición a metales que presentan los habitantes mayores de 15 años de la comuna de Puchuncaví es diferente al de una zona control.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la presencia de plomo en sangre, arsénico, cadmio, cromo, y mercurio en orina, para la población definida como expuesta y una población definida como no expuesta.
- Obtener una línea de referencia de metales en sangre y orina para población no expuesta de similares características demográficas a la población definida como expuesta.
- Producir un indicador global que permita discriminar la zona expuesta de la zona control, basado en un análisis multivariante, que integre los niveles de metales cuantificados en la población y las variables socio-demográficas y territoriales de la población en estudio (PENDIENTE).

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio: estudio de corte transversal.

Esto tiene como consecuencia que sus resultados permitirán formular un conjunto de hipótesis que serán comprobadas mediante estudios analíticos.



1001

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN:

A partir de la existencia de algunos metales encontrados en el ambiente del poblado de La Greda, se determinó considerar en el estudio, la medición de plomo en sangre, arsénico, cadmio, cromo y mercurio, en orina, en la población de la comuna de Puchuncaví y comparar estos resultados con una población control de características similares.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA ZONA CONTROL:

Las comunas de El Quisco y Algarrobo fueron escogidas para conformar lo que se denomina en este estudio "la zona control". Esto se debe, por un lado, a que ambas comunas en conjunto presentan características geográficas, tanto físicas como demográficas, similares a las de la comuna de Puchuncaví. Por otro lado, estas comunas no albergan industrias con las características de aquellas presentes en la "zona de exposición", por lo que a priori, se podría suponer que las mediciones realizadas en la zona control, constituyesen nuestra "línea base" de estudio.

TAMAÑO DE MUESTRA

Al no disponer en la actualidad con cifras nacionales de referencia, los antecedentes técnicos que sustentan el cálculo del tamaño muestral de nuestro estudio para la evaluación de los metales y otros contaminantes en población general provienen de información publicada por el Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos (<http://www.cdc.gov/exposurereport/>) para plomo en sangre.

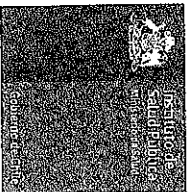
Tabla 1: Tamaño muestral para un nivel de confianza del 95%.

| Metal | Media Geométrica (MG) en µg/l | Min | Máx. | Ln (MG) | Min | Máx. | Distancias | | Tamaño de muestra precisión de 0.1 | Tamaño muestra (perdida 20%) | | |
|-------|-------------------------------|------|------|---------|------|------|------------|------------|------------------------------------|------------------------------|-----|-----|
| | | | | | | | MG al mín. | MG al máx. | | | | |
| Pb | 341 | 33.3 | 774 | 5.83 | 3.51 | 6.65 | 2.33 | 0.82 | 0.78 | 231 | 0.1 | 277 |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Como medida de distribución de los niveles de metales en la población, se usaron los percentiles p5, p10, p25, p50, p75, p90 y p95. Como estadístico de centralización de los valores se usó la media geométrica con sus correspondientes intervalos de confianza al 95%. (En conformidad con los estándares establecidos internacionalmente, ver « *Etude sur l'établissement de valeurs de référence d'éléments traces et de métaux dans le sang, le et l'urine de la population de la Grand région de Québec* », Institut National de Santé Publique du Québec, Direction Toxicologie Humaine, Direction Risques Biologiques Environnementaux et Occupationnels, Octobre 2003).



1002

En consecuencia, el logaritmo del contenido de plomo en sangre sigue una distribución simétrica, unimodal, que puede ser asimilada a una distribución normal.

Con este supuesto se considera que el logaritmo del plomo en sangre poblacional es de 5.83 con una desviación estándar de 0.78, lo que permite calcular el tamaño muestral. Para ello se usó la fórmula clásica para un promedio, $n=(Z^*s/d)^2$, con una precisión para el intervalo de 0.1 y nivel de confianza de 95%, asumiendo una pérdida no superior al 20%. Resulta un tamaño mínimo de muestra de 277 sujetos cada zona (control y exposición).

UNIDADES DE MUESTREO

Las unidades de muestreo son los residentes de las Comunas de Puchuncaví (zona expuesta) y de las Comunas de El Quisco y Algarrobo (zona control), mayores de 15 años y de ambos sexos. El número de sujetos será fijado proporcionalmente a la cantidad de residentes de las localidades individualizadas con representatividad de sexo y edad.

PESQUISA DE LAS UNIDADES DE MUESTREO.

Las unidades de muestreo fueron reclutadas a través de las estructuras de vigilancia de salud implementadas por cada CESFAM. Con ello se cumple el objetivo de construir la línea basal de exposición a niveles de metales. Para la selección de las personas a incluir en el estudio, se elaboró un instructivo detallado con los criterios de inclusión.

FACTOR DE EXPANSIÓN: REPRESENTATIVIDAD DE SEXO Y EDAD

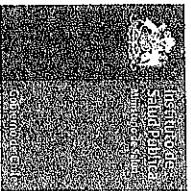
Para mantener la representatividad de sexo y edad en la muestra expandida, se calcula un factor de expansión por sexo y edad para cada una de las zonas basándose en las estimaciones poblacionales del INE al 30 de junio de 2011.

LOGÍSTICA DEL TRABAJO DE CAMPO

La organización, la socialización, la capacitación del personal de salud, la captura de los residentes de ambas zonas y la toma de muestras biológicas, fue coordinada con las municipalidades de cada comuna.

COMPONENTES ÉTICOS

El protocolo de estudio y el consentimiento informado fueron aprobados por el Comité de Ética del Servicio Metropolitano Oriente. Cada sujeto que ingresó al estudio cuenta con el correspondiente consentimiento informado firmado.



1003

TOMA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

La toma de las muestras biológicas se realizó en cada Centro de Salud Familiar o Posta rural de atención, según correspondía, después de firmar el consentimiento informado. El encargado de cada localidad aplicó la encuesta presentada en este documento y en forma posterior rotuló los frascos para recolectar las muestras de orina y sangre.

A cada persona del estudio se le tomaron dos muestras:

- 1) Orina en un frasco de 25 cm³, con muestra de orina para el análisis de metales (arsénico, cadmio, cromo y mercurio)
- 2) A través de punción venosa se le extrajo 5 cm³ almacenado en frasco heparinizado.

Ambas muestras, previamente rotuladas, se conservaron bajo condiciones de cadena de frío hasta ser retiradas y posteriormente ingresadas al laboratorio de Toxicología Ocupacional del Instituto de Salud Pública

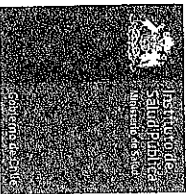
El procesamiento de las muestras biológicas se realizó a través de la técnica de determinación por espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados de los exámenes fueron registrados en una planilla general junto a los resultados de cada encuesta y de cada consentimiento informado.

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Para la medición de la concentración de Plomo en sangre, Cadmio y Cromo en orina, se utilizó la técnica de espectrofotometría de absorción atómica en modalidad horno de grafito y la cuantificación de Arsénico y Mercurio en orina se realizó por espectrofotometría de absorción atómica en modalidad generación de hidruros. Además se midió la concentración de creatinina de cada muestra de orina a través de un método espectrofotométrico UV.

VALIDACIÓN DE LAS MEDICIONES

Los grupos de resultados de muestras biológicas fueron validados, entre otros elementos de control de calidad, por medio de la exactitud basada en material de referencia certificado (MRC del Institut de la Santé Publique de Quebec, Wisconsin State Laboratory of Hygiene).



1004

VARIABLES Y FACTORES DEL ESTUDIO

Tabla 2: Variables y factores del estudio

| Variable o factor | Tipo | Escala de medición | Unidad de medición |
|--|--------------|--------------------|--|
| Plomo | Cuantitativa | De razón | µg/100 ml |
| Arsénico | Cuantitativa | De razón | µg/L |
| Mercurio | Cuantitativa | De razón | µg/L |
| Cromo | Cuantitativa | De razón | µg/L |
| Cadmio | Cuantitativa | De razón | µg/L |
| Edad | Cuantitativa | De razón | Años cumplidos (se mide la fecha de nacimiento) |
| Sexo | Cualitativa | Nominal | 0= Hombre; 1= Mujer |
| Antigüedad de residencia en la comuna | Cuantitativa | De razón | Años (se mide la fecha de llegada a la comuna) |
| Ubicación geográfica del domicilio | Cuantitativa | De razón | Coordenadas polares con referencia a la fuente de contaminación (eje OX: sentido oeste-este del paralelo correspondiente a la fuente de contaminación, y el ángulo de anomalía correspondiente). |
| Nivel Socioeconómico (nivel de FONASA o afiliación ISAPRE) | Cualitativa | Nominal | Categorías FONASA o pertenencia a ISAPRE |
| Tiempo asentamiento de ancestros (padres y abuelos) | Cuantitativa | De razón | Años (se mide la fecha de llegada a la comuna de los padres y la fecha de llegada a la comuna de los abuelos, si corresponde) |
| Ubicación de lugar de trabajo | Cuantitativa | De razón | Coordenadas polares con referencia a la fuente de contaminación (eje OX: sentido oeste-este del paralelo correspondiente a la fuente de contaminación, y el ángulo de anomalía correspondiente). |
| Ocupación | Cualitativa | Nominal | ISCO dos dígitos |
| Pesca | Cualitativa | Nominal | Variable indicadora, acerca de la actividad de pesca. 1 = pesca; 0 = no pesca |

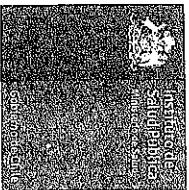
Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

PLAN DE ANÁLISIS

Las variables medidas en escala de razón son descritas mediante promedio y desviación estándar si sus distribuciones son simétricas, y posteriormente comparadas mediante una ANOVA ponderada por los factores de expansión.

Las variables cuyas distribuciones sean asimétricas serán transformadas mediante logaritmo natural y descritas mediante la media geométrica, de este modo también serán comparadas mediante una ANOVA ponderada por los factores de expansión.

Las variables cualitativas son descritas por sus frecuencias y proporciones y comparadas a través de modelos de regresión logística, ponderadas por los factores de expansión.



1005

Los niveles de exposición a metales son descritos por sexo y rangos etarios en cada zona de residencia y asociados a antigüedad de residencia en la comuna, coordenadas geográficas del domicilio y previsión de Salud.

Se establecerá la prevalencia de niveles elevados de metales en base a los siguientes antecedentes y bibliografía que sustentan los valores referenciales recomendados en población general.

Tabla 3: Niveles recomendados para población general según metal.

| Metal | Niveles recomendados | Fuente | Matriz |
|---|----------------------|---|--------|
| Plomo | <10 µg/100 ml | OMS | Sangre |
| Arsénico inorgánico y sus metabolitos metilados | <35 µg/L | Agrupación de Higienistas Americanos, ACGIH, 2001. | Orina |
| Cadmio | ≤ 1,2 µg/L | CDC Atlanta, 2005. | Orina |
| Cromo | ≤ 2,0 µg/L | Urinary chromium concentrations in humans following ingestion of safe doses of hexavalent and trivalent chromium: implications for biomonitoring - Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues, Volume 48, Issue 5, 1996, Pages 479 - 480. | Orina |
| Mercurio | ≤ 10 µg/L | Biological Monitoring Methods for Industrial Chemicals. Randall C. Baselt, 1997. | Orina |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Para el análisis estadístico de los datos, se estimó como medida de asociación el OR, mediante un modelo de regresión logística.

La estimación de los parámetros poblacionales, como de las fuerzas de las asociaciones son reportadas con intervalos de confianza de 95%.

RESULTADOS

Tablas Nº4 a 9

Tabla 4: Distribución muestral, estimaciones poblacionales 2011 (INE) y Factor de expansión de la muestra por sexo y tramo etario para la zona de control y de exposición del estudio.

| Zona Control | | | | Zona Exposición | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Muestra | | | | Estimaciones poblacionales 2011 (INE) | | | | Factor de Expansión | | | |
| Edad | hombre | mujer | Total | Edad | hombre | mujer | Total | Edad | hombre | mujer | Total |
| 15-24 | 38 | 31 | 69 | 15-24 | 2135 | 2159 | 4294 | 15-24 | 56 | 70 | 62 |
| 25-34 | 33 | 36 | 69 | 25-34 | 1906 | 1865 | 3771 | 25-34 | 58 | 52 | 55 |
| 35-44 | 23 | 34 | 57 | 35-44 | 1905 | 1849 | 3754 | 35-44 | 83 | 54 | 66 |
| 45-54 | 30 | 42 | 72 | 45-54 | 1951 | 1950 | 3901 | 45-54 | 65 | 46 | 54 |
| 55-64 | 21 | 21 | 42 | 55-64 | 1526 | 1496 | 3022 | 55-64 | 73 | 71 | 72 |
| 65y+ | 21 | 31 | 52 | 65y+ | 1912 | 2024 | 3936 | 65y+ | 91 | 65 | 76 |
| TOTAL | 166 | 195 | 361 | TOTAL | 11335 | 11343 | 22678 | TOTAL | 68 | 58 | 63 |

| Muestra | | | | Estimaciones poblacionales 2011 (INE) | | | | Factor de Expansión | | | |
|--------------|------------|------------|------------|---------------------------------------|-------------|-------------|--------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Edad | hombre | mujer | Total | Edad | hombre | mujer | Total | Edad | hombre | mujer | Total |
| 15-24 | 47 | 47 | 94 | 15-24 | 1462 | 1353 | 2815 | 15-24 | 31 | 29 | 30 |
| 25-34 | 35 | 37 | 72 | 25-34 | 1224 | 1107 | 2331 | 25-34 | 35 | 30 | 32 |
| 35-44 | 30 | 34 | 64 | 35-44 | 1082 | 1066 | 2148 | 35-44 | 36 | 31 | 34 |
| 45-54 | 34 | 37 | 71 | 45-54 | 1229 | 1165 | 2394 | 45-54 | 36 | 31 | 34 |
| 55-64 | 22 | 25 | 47 | 55-64 | 738 | 808 | 1546 | 55-64 | 34 | 32 | 33 |
| 65y+ | 19 | 27 | 46 | 65y+ | 734 | 957 | 1691 | 65y+ | 39 | 35 | 37 |
| TOTAL | 187 | 207 | 394 | TOTAL | 6469 | 6456 | 12925 | TOTAL | 35 | 31 | 33 |

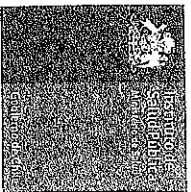
Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

La tabla 4 muestra la representatividad de la muestra por sexo y grupos de edades en las muestras de control y de exposición y el factor de expansión de estas categorías en la población.

Tabla 5: Niveles de detección y valores imputados para los metales en estudio.

| Metal | Nivel de detección | Valor imputado |
|----------|--------------------|----------------|
| Plomo | 1µg/100ml | 0.5 µg/100ml |
| Arsénico | 2 µg/L | 1 µg/L |
| Cadmio | 1 µg/L | 0.5 µg/L |
| Cromo | 1 µg/L | 0.5 µg/L |
| Mercurio | 2 µg/L | 1 µg/L |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.



1007

Por acuerdo internacional, cuando en una muestra biológica no se logra cuantificar un metal, ya que el valor se encuentra por debajo del nivel de detección del método, entonces se procede asignar sistemáticamente a todas las muestras biológicas con estas características un valor igual a la mitad del nivel mínimo de detección del metal. Este proceso de asignación sistemática de valores se designa como *imputación*. De ese modo se cuenta entonces con un valor para todas las muestras biológicas estudiadas, lo que permite generar estadísticas que integran o excluyen dichos *valores imputados*, dependiendo de lo que se quiera evidenciar en los datos obtenidos. La tabla 5 explica la relación existente entre nivel de detección para cada uno de los metales y el valor imputado correspondiente. (Referencia: « Étude sur l'établissement de valeurs de référence d'éléments traces et de métaux dans le sang, le et l'urine de la population de la Grand région de Québec », Institut National de Santé Publique du Québec, Direction Toxicologie humaine, Direction Risques Biologiques Environnementaux et Occupacionnels, Octobre 2003).

Tabla 6: Estadísticas de concentraciones de metales en datos con valores imputados*

| Metales | Edad | Zona control | | | | Zona exposición | | | | Valor p | Potencia |
|----------|--------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|---------|----------|
| | | tamaño muestral | Medía geométrica | Limite inferior | Limite superior | tamaño muestral | Medía geométrica | Limite inferior | Limite superior | | |
| Plomo | 15-64 | 309 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 348 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 0,0000 | 100 |
| | 65 y + | 52 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 46 | 1,4 | 1,0 | 1,9 | 0,0020 | |
| | Total | 361 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 394 | 1,1 | 1,0 | 1,3 | 0,0000 | |
| Arsénico | 15-64 | 309 | 10,9 | 9,9 | 11,9 | 348 | 10,1 | 9,1 | 11,2 | 0,2920 | 100 |
| | 65 y + | 52 | 8,0 | 6,3 | 10,2 | 46 | 8,1 | 5,9 | 11,1 | 0,9710 | |
| | Total | 361 | 10,3 | 9,5 | 11,2 | 394 | 9,8 | 8,9 | 10,8 | 0,4520 | |
| Cadmio | 15-64 | 309 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 348 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,0026 | 69,56 |
| | 65 y + | 52 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 46 | 0,7 | 0,5 | 0,8 | 0,2289 | |
| | Total | 361 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 394 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,0110 | |
| Cromo | 15-64 | 309 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 348 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4890 | 69,56 |
| | 65 y + | 52 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 46 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3400 | |
| | Total | 361 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 394 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,2170 | |
| Mercurio | 15-64 | 309 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 348 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 0,3980 | 100 |
| | 65 y + | 52 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 46 | 1,2 | 1,1 | 1,4 | 0,4400 | |
| | Total | 361 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 394 | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 0,2430 | |

* Cuando resultado analítico indicó bajo el límite de detección del instrumento se imputó la mitad del valor de dicho límite.

** $\mu\text{g}/100$ ml de sangre

*** $\mu\text{g}/1000$ ml de orina

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

En la tabla 6 se observa que de los metales estudiados el que presenta valores significativamente diferentes entre la zona expuesta y la zona control es el plomo. La media geométrica fue de 1,1 y de 0,8 $\mu\text{g}/100$ ml de sangre respectivamente.

Tabla 7: Estadísticas de concentraciones de metales en muestras con valores detectados.

| Metales | Edad | tamaño muestral | % de datos detectados | n | Media geométrica | Intervalo de confianza 95% | | tamaño muestral | % de datos detectados | n | Media geométrica | Intervalo de confianza 95% | | Valor p | Potencia |
|----------|--------|-----------------|-----------------------|-----|------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----|------------------|----------------------------|-----------------|---------|----------|
| | | | | | | límite inferior | límite superior | | | | | límite inferior | límite superior | | |
| Plomo | 15-64 | 309 | 38 | 93 | 1,8 | 1,6 | 2,1 | 306 | 65 | 157 | 2,8 | 2,4 | 3,1 | 0,0000 | 58,83 |
| | 65 y + | 52 | 20 | 20 | 1,7 | 1,3 | 2,2 | 46 | 30 | 30 | 2,4 | 1,7 | 3,2 | 0,910 | |
| | Total | 361 | 58 | 113 | 1,8 | 1,6 | 2,0 | 352 | 95 | 187 | 2,7 | 2,4 | 3,0 | 0,0000 | |
| Arsénico | 15-64 | 309 | 97 | 300 | 11,7 | 10,8 | 12,7 | 348 | 93 | 325 | 11,9 | 10,9 | 13,0 | 0,7160 | |
| | 65 y + | 52 | 94 | 49 | 9,2 | 7,5 | 11,2 | 46 | 91 | 42 | 5,8 | 7,4 | 13,0 | 0,1560 | |
| | Total | 361 | 191 | 349 | 11,2 | 10,4 | 12,1 | 394 | 184 | 367 | 11,6 | 10,7 | 12,8 | 0,5690 | |
| Cadmio | 15-64 | 309 | 7 | 6 | 1,6 | 1,3 | 1,8 | 348 | 12 | 41 | 1,7 | 1,4 | 2,1 | 0,4430 | |
| | 65 y + | 52 | 12 | 6 | 1,5 | 1,1 | 2,1 | 46 | 15 | 7 | 3,2 | 1,2 | 5,2 | 0,4020 | |
| | Total | 361 | 19 | 12 | 1,5 | 1,2 | 2,0 | 394 | 27 | 48 | 1,9 | 1,5 | 2,4 | 0,1350 | |
| Cromo | 15-64 | 309 | 5 | 4 | 2,0 | 1,5 | 2,5 | 348 | 3 | 11 | 2,0 | 1,2 | 3,2 | 0,4840 | |
| | 65 y + | 52 | 8 | 4 | 3,4 | 3,4 | 7,7 | 46 | 4 | 2 | 1,2 | 0,6 | 2,4 | 0,4020 | |
| | Total | 361 | 13 | 8 | 2,7 | 1,9 | 3,4 | 394 | 7 | 13 | 1,8 | 1,2 | 2,7 | 0,6510 | |
| Mercurio | 15-64 | 309 | 26 | 76 | 3,0 | 2,8 | 3,4 | 348 | 25 | 87 | 3,4 | 3,1 | 3,8 | 0,3070 | |
| | 65 y + | 52 | 13 | 8 | 2,8 | 1,9 | 3,4 | 46 | 17 | 8 | 3,4 | 2,3 | 5,0 | 0,2060 | |
| | Total | 361 | 39 | 84 | 3,0 | 2,7 | 3,3 | 394 | 42 | 95 | 3,4 | 3,1 | 3,8 | 0,0500 | 54,3 |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Al analizar los resultados obtenidos en las muestras sólo con valores detectados, se observa en la tabla 7 que igualmente la diferencia significativa entre los valores de la zona expuesta y la zona control es dada por el plomo. La media geométrica fue de 2,7 y 1,8 g/100 ml de sangre, respectivamente.

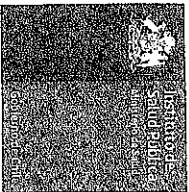
Tabla 8: Estadísticas de concentraciones de metales con datos sobre los valores de referencia.

| Metales | Edad | tamaño muestral | % de datos superiores a los niveles de referencia | n | Media geométrica | Intervalo de confianza 95% | | tamaño muestral | % de datos superiores a los niveles de referencia | n | Media geométrica | Intervalo de confianza 95% | | Valor p | Potencia | |
|----------|--------|-----------------|---|----|------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---|----|------------------|----------------------------|-----------------|---------|----------|-------------------------------|
| | | | | | | límite inferior | límite superior | | | | | límite inferior | límite superior | | | diferencia de medias de zonas |
| Plomo | 15-64 | 309 | 2 | 0 | 1,28 | 1,00 | 1,64 | 348 | 3 | 3 | 1,2 | 1,4 | 1,71 | 0,3270 | | |
| | 65 y + | 52 | 0 | 0 | 1,28 | 1,00 | 1,64 | 46 | 4 | 4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 3,86 | | |
| | Total | 361 | 2 | 0 | 1,28 | 1,00 | 1,64 | 394 | 7 | 7 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 16,9 | | |
| Arsénico | 15-64 | 309 | 6 | 19 | 45,5 | 38,1 | 52,9 | 348 | 9 | 32 | 32 | 46,3 | 42,2 | 50,8 | 0,8290 | |
| | 65 y + | 52 | 4 | 2 | 46,5 | 1,8 | 119,0 | 46 | 13 | 6 | 6 | 40,6 | 37,7 | 43,6 | 0,3640 | |
| | Total | 361 | 10 | 21 | 45,6 | 39,6 | 52,5 | 394 | 22 | 38 | 38 | 45,2 | 41,8 | 49,0 | 0,9150 | |
| Cadmio | 15-64 | 309 | 5 | 15 | 1,8 | 1,5 | 2,2 | 348 | 8 | 29 | 2,1 | 1,6 | 2,7 | 0,4730 | | |
| | 65 y + | 52 | 8 | 4 | 1,8 | 1,2 | 2,6 | 46 | 11 | 5 | 4,9 | 0,7 | 3,2 | 0,1700 | | |
| | Total | 361 | 13 | 19 | 1,8 | 1,6 | 2,1 | 394 | 19 | 34 | 2,4 | 1,7 | 3,2 | 0,1560 | | |
| Cromo | 15-64 | 309 | 1 | 2 | 3,0 | 1,5 | 5,8 | 348 | 1 | 4 | 4,4 | 1,7 | 11,5 | 0,3320 | | |
| | 65 y + | 52 | 6 | 3 | 4,2 | 1,6 | 10,8 | 46 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,5 | 0,5510 | |
| | Total | 361 | 7 | 5 | 3,6 | 2,4 | 5,5 | 394 | 5 | 4 | 4,4 | 1,7 | 11,5 | 0,3480 | | |
| Mercurio | 15-64 | 309 | 0 | 0 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 348 | 1 | 3 | 1,36 | 1,36 | 1,36 | 0,3480 | | |
| | 65 y + | 52 | 0 | 0 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3480 | | |
| | Total | 361 | 0 | 0 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 394 | 1 | 3 | 1,36 | 1,36 | 1,36 | 0,3480 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

En la tabla 8 se observan sólo los resultados de las muestras cuyos valores se encuentran por sobre los valores de referencia aceptados para cada metal (referidos en la tabla 3). Para el plomo en la zona control sólo el 1% de los valores (5 muestras) estuvieron por sobre 10 µg/100 ml de sangre, en cambio en la zona de exposición, el 5% de los valores (15 muestras) estuvieron por sobre ese valor.

La tabla 9 resume los riesgos, medidos como Odds Ratios, de presentar niveles por sobre la referencia en la población residente en Puchuncaví. Los p-valores en negrita indican un sobriesgo de casi 3 para plomo y 2 para arsénico.



1009

Tabla 9: Fuerza de la asociación entre zona expuesta y niveles de metales por sobre la referencia.

| | OR | p-value | Intervalo de Confianza 95% | |
|--|------|---------------|----------------------------|-----------------|
| | | | Limite inferior | Limite Superior |
| Condición de exposición por sobre la referencia a Plomo | 2.90 | 0.0430 | 1.03 | 8.12 |
| Condición de exposición por sobre la referencia a Arsénico | 1.92 | 0.0230 | 1.10 | 3.35 |
| Condición de exposición por sobre la referencia a Mercurio | 3.96 | 0.2200 | 0.44 | 35.74 |
| Condición de exposición por sobre la referencia a Cadmio | 1.74 | 0.0660 | 0.96 | 3.13 |
| Condición de exposición por sobre la referencia a Cromo | 0.67 | 0.5590 | 0.18 | 2.54 |

Este análisis permite afirmar que desde la perspectiva de la salud pública el riesgo a considerar en futuras intervenciones no sólo involucra al Plomo sino también al Arsénico.

1000

ANÁLISIS DE DATOS CON VALORES SUPERIORES AL LÍMITE DE DETECCIÓN

Tablas 10 a 21

Resultados para ambas zonas por sexo y tramos etarios calculados SIN valores imputados.

Cuando el resultado de la muestra del sujeto fue inferior al límite de detección, se excluyó del análisis.

Tabla 10: Plomo detectado en sangre, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | |
|-------------|-------------|------------|------------|----------------|--------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|----|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 45 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 12 | 12 | |
| | | 25-34 años | 33 | 30 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | |
| | | 35-44 años | 23 | 35 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | |
| | | 45-54 años | 30 | 37 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 6 | 6 | |
| | | 55-64 años | 21 | 48 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 7,5 | 10 | 10 | |
| | 65 años y + | 21 | 33 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | | |
| | Total | 166 | 38 | 63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 12 | |
| | Exposición | Femenino | 15-24 años | 31 | 23 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 | 16 |
| | | | 25-34 años | 36 | 11 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 7 | 12 | 12 | 12 |
| | | | 35-44 años | 34 | 12 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 8,5 | 15 | 15 | 15 |
| 45-54 años | | | 42 | 38 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 55-64 años | | | 21 | 29 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 3 | 3 | |
| 65 años y + | | 31 | 42 | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | | |
| Total | | 195 | 26 | 50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 16 | |
| Exposición | | Masculino | 15-24 años | 47 | 47 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 11 |
| | | | 25-34 años | 35 | 49 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 |
| | | | 35-44 años | 30 | 63 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 9 | 9 | 9 |
| | 45-54 años | | 34 | 62 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 10 | |
| | 55-64 años | | 22 | 91 | 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 5,5 | 10,5 | 16,5 | 19 | |
| | 65 años y + | 19 | 84 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 9 | 10 | 10 | | |
| | Total | 187 | 61 | 115 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 9 | 19 | |
| | Control | Femenino | 15-24 años | 47 | 21 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 8 | 13,5 | 15 | 15 |
| | | | 25-34 años | 37 | 24 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 13 | 13 | 13 |
| | | | 35-44 años | 34 | 32 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 18 | 18 |
| 45-54 años | | | 37 | 43 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 11 | 14 | 14 | |
| 55-64 años | | | 25 | 48 | 12 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 7 | 16 | 26 | 26 | |
| 65 años y + | | 27 | 52 | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 14 | 22 | 22 | | |
| Total | | 207 | 35 | 72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 13 | 16 | 26 | |
| Exposición | | Masculino | 15-24 años | 47 | 47 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 13 | 26 |
| | | | 25-34 años | 35 | 49 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 13 | 26 |
| | | | 35-44 años | 30 | 63 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 9 | 9 | 9 |
| | 45-54 años | | 34 | 62 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 10 | |
| | 55-64 años | | 22 | 91 | 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 5,5 | 10,5 | 16,5 | 19 | |
| | 65 años y + | 19 | 84 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 9 | 10 | 10 | | |
| | Total | 187 | 61 | 115 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 9 | 19 | |
| | Control | Masculino | 15-24 años | 47 | 47 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 13 | 26 |
| | | | 25-34 años | 35 | 49 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 13 | 26 |
| | | | 35-44 años | 30 | 63 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 9 | 9 | 9 |
| 45-54 años | | | 34 | 62 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 10 | |
| 55-64 años | | | 22 | 91 | 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 5,5 | 10,5 | 16,5 | 19 | |
| 65 años y + | | 19 | 84 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 9 | 10 | 10 | | |
| Total | | 207 | 35 | 72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 13 | 16 | 26 | |
| Exposición | | Masculino | 15-24 años | 47 | 47 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 13 | 26 |
| | | | 25-34 años | 35 | 49 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 13 | 26 |
| | | | 35-44 años | 30 | 63 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 9 | 9 | 9 |
| | 45-54 años | | 34 | 62 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 10 | |
| | 55-64 años | | 22 | 91 | 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 5,5 | 10,5 | 16,5 | 19 | |
| | 65 años y + | 19 | 84 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 9 | 10 | 10 | | |
| | Total | 187 | 61 | 115 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 7 | 13 | 26 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Plomo: 1µg/100ml

Niveles aceptables de plomo: < 10 µg/100ml de sangre

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

La tabla 10 muestra que la mediana de los valores de plomo en la población expuesta y control, no difieren, teniendo un valor de 2µg/100ml. En la zona de exposición esta mediana es superior en hombres que en mujeres, 2,5 µg/100ml y 2 µg/100ml, respectivamente. Sólo en el percentil 90 aparecen valores por sobre los niveles aceptables.

Tabla 11: Plomo detectado en sangre, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-----------|-------------|-----|----------------|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 45 | 17 | 1.84 | 1.30 | 2.59 |
| | | 25-34 años | 33 | 30 | 10 | 1.37 | 0.94 | 2.02 |
| | | 35-44 años | 23 | 35 | 8 | 1.71 | 1.15 | 2.54 |
| | | 45-54 años | 30 | 37 | 11 | 1.78 | 1.22 | 2.60 |
| | | 55-64 años | 21 | 48 | 10 | 2.46 | 1.46 | 4.14 |
| | | 65 años y + | 21 | 33 | 7 | 1.74 | 1.03 | 2.94 |
| | Total | 166 | 38 | 63 | 1.81 | 1.56 | 2.11 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 23 | 7 | 2.00 | 0.81 | 4.95 |
| | | 25-34 años | 36 | 11 | 4 | 2.21 | 0.34 | 14.32 |
| | | 35-44 años | 34 | 12 | 4 | 2.34 | 0.30 | 17.97 |
| | | 45-54 años | 42 | 38 | 16 | 1.75 | 1.36 | 2.26 |
| | | 55-64 años | 21 | 29 | 6 | 1.51 | 0.92 | 2.50 |
| 65 años y + | | 31 | 42 | 13 | 1.67 | 1.20 | 2.32 | |
| Total | 195 | 26 | 50 | 1.79 | 1.47 | 2.19 | | |
| Total | | | 361 | 31 | 113 | 1.80 | 1.60 | 2.03 |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 47 | 22 | 1.99 | 1.48 | 2.67 |
| | | 25-34 años | 35 | 49 | 17 | 2.42 | 1.69 | 3.46 |
| | | 35-44 años | 30 | 63 | 19 | 2.65 | 1.88 | 3.74 |
| | | 45-54 años | 34 | 62 | 21 | 2.61 | 2.03 | 3.35 |
| | | 55-64 años | 22 | 91 | 20 | 3.45 | 2.47 | 4.74 |
| | | 65 años y + | 19 | 84 | 16 | 2.53 | 1.77 | 3.61 |
| | Total | 187 | 61 | 115 | 2.57 | 2.27 | 2.91 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 21 | 10 | 3.31 | 1.58 | 6.93 |
| | | 25-34 años | 37 | 24 | 9 | 2.21 | 1.24 | 3.94 |
| | | 35-44 años | 34 | 32 | 11 | 2.84 | 1.68 | 4.81 |
| | | 45-54 años | 37 | 43 | 16 | 3.02 | 2.02 | 4.51 |
| | | 55-64 años | 25 | 48 | 12 | 4.38 | 2.48 | 7.73 |
| 65 años y + | | 27 | 52 | 14 | 2.19 | 1.22 | 3.95 | |
| Total | 207 | 35 | 72 | 2.90 | 2.35 | 3.57 | | |
| Total | | | 394 | 47 | 187 | 2.69 | 2.41 | 3.00 |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

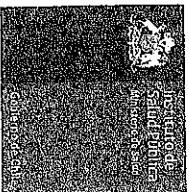
Notas: Límite de detección de Plomo: 1µg/100ml.

Niveles aceptables de plomo: 10µg/100ml.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Al expresar los valores de plomo como medias geométricas, ésta es significativamente mayor en la zona expuesta que en la zona control, 2,7 µg/100ml y 1,8 µg/100ml, respectivamente.

En zona expuesta, en el tramo etario 55-64 años, los niveles medios de plomo detectados son más elevados tanto en mujeres (4,38µg/100ml) como en hombres (3,43µg/100ml).



1079

Tabla 12: Arsénico detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max |
|------------|-----------|-------------|-----|----------------|--------------|-----|----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 100 | 38 | 2 | 3 | 5 | 8 | 12,5 | 24 | 38 | 42 | 67 |
| | | 25-34 años | 33 | 100 | 33 | 3 | 4 | 5 | 8 | 14 | 18 | 28 | 34 | 40 |
| | | 35-44 años | 23 | 96 | 22 | 2 | 4 | 4 | 8 | 9,5 | 16 | 22 | 25 | 44 |
| | | 45-54 años | 30 | 97 | 29 | 5 | 5 | 5 | 8 | 14 | 17 | 27 | 29 | 30 |
| | | 55-64 años | 21 | 100 | 21 | 3 | 3 | 5 | 6 | 11 | 16 | 26 | 31 | 43 |
| | | 65 años y + | 21 | 90 | 19 | 3 | 3 | 3 | 6 | 8 | 16 | 19 | 20 | 20 |
| | Total | 166 | 98 | 162 | 2 | 3 | 5 | 7 | 11 | 18 | 27 | 34 | 67 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 100 | 31 | 4 | 5 | 6 | 9 | 11 | 17 | 23 | 31 | 41 |
| | | 25-34 años | 36 | 97 | 35 | 2 | 2 | 3 | 7 | 13 | 18 | 29 | 33 | 45 |
| | | 35-44 años | 34 | 94 | 32 | 2 | 4 | 6 | 8,5 | 12,5 | 21,5 | 32 | 62 | 138 |
| | | 45-54 años | 42 | 95 | 40 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 | 26 | 35,5 | 37 | 58 |
| | | 55-64 años | 21 | 90 | 19 | 5 | 5 | 6 | 6 | 12 | 21 | 36 | 45 | 45 |
| | | 65 años y + | 31 | 97 | 30 | 2 | 3 | 3,5 | 5 | 9,5 | 15 | 24,5 | 36 | 60 |
| Total | 195 | 96 | 187 | 2 | 3 | 4 | 7 | 11 | 18 | 31 | 37 | 138 | | |
| Total | | | 361 | 97 | 349 | 2 | 3 | 5 | 7 | 11 | 18 | 28 | 36 | 138 |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 98 | 46 | 3 | 4 | 6 | 9 | 12 | 18 | 31 | 43 | 45 |
| | | 25-34 años | 35 | 97 | 34 | 4 | 4 | 5 | 10 | 16,5 | 22 | 40 | 46 | 60 |
| | | 35-44 años | 30 | 93 | 28 | 3 | 4 | 6 | 8,5 | 19 | 30,5 | 46 | 54 | 97 |
| | | 45-54 años | 34 | 91 | 31 | 3 | 4 | 5 | 8 | 15 | 24 | 29 | 43 | 49 |
| | | 55-64 años | 22 | 95 | 21 | 2 | 2 | 2 | 6 | 10 | 20 | 38 | 49 | 52 |
| | | 65 años y + | 19 | 95 | 18 | 2 | 2 | 3 | 5 | 10,5 | 17 | 41 | 43 | 43 |
| | Total | 187 | 95 | 178 | 2 | 3 | 4 | 7 | 14 | 23 | 40 | 45 | 97 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 96 | 45 | 2 | 5 | 6 | 8 | 11 | 18 | 32 | 35 | 37 |
| | | 25-34 años | 37 | 92 | 34 | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 17 | 22 | 26 | 41 |
| | | 35-44 años | 34 | 94 | 32 | 3 | 4 | 4 | 7 | 10 | 15,5 | 28 | 46 | 56 |
| | | 45-54 años | 37 | 78 | 29 | 2 | 3 | 6 | 6 | 9 | 17 | 38 | 48 | 111 |
| | | 55-64 años | 25 | 100 | 25 | 2 | 2 | 2 | 5 | 8 | 17 | 38 | 45 | 59 |
| | | 65 años y + | 27 | 89 | 24 | 2 | 2 | 2 | 5,5 | 9,5 | 16 | 38 | 39 | 45 |
| Total | 207 | 91 | 189 | 2 | 2 | 4 | 6 | 10 | 12 | 20 | 31 | 39 | 111 | |
| Total | | | 394 | 93 | 367 | 2 | 3 | 4 | 7 | 12 | 20 | 36 | 43 | 111 |

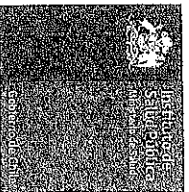
Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico: 2 µg/L.

Niveles aceptables de arsénico: < 35 µg/L

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Los niveles medianos de arsénico en orina no presentan diferencias por zonas. Estos fueron de 12 µg/L y de 11 µg/L en zona expuesta y en zona control respectivamente. No obstante, los niveles medianos más elevados se observaron en varones: 14 µg/L. Sólo en el percentil 90, hubo valores por sobre el de referencia.



1072

Tabla 13: Arsénico detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-------------|------------|-----|----------------|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 100 | 38 | 12,99 | 10,09 | 16,72 |
| | | 25-34 años | 33 | 100 | 33 | 11,84 | 9,35 | 15,00 |
| | | 35-44 años | 23 | 96 | 22 | 9,88 | 7,21 | 13,54 |
| | | 45-54 años | 30 | 97 | 29 | 12,42 | 10,05 | 15,35 |
| | | 55-64 años | 21 | 100 | 21 | 10,44 | 7,55 | 14,43 |
| | 65 años y + | 21 | 90 | 19 | 8,89 | 6,69 | 11,82 | |
| | Total | 166 | 98 | 162 | 11,08 | 9,98 | 12,31 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 145 | 45 | 11,57 | 9,60 | 13,95 |
| | | 25-34 años | 36 | 94 | 34 | 9,12 | 7,08 | 11,74 |
| | | 35-44 años | 34 | 94 | 32 | 10,67 | 8,13 | 13,99 |
| 45-54 años | | 42 | 69 | 29 | 10,73 | 7,68 | 14,99 | |
| 55-64 años | | 21 | 119 | 25 | 8,88 | 5,94 | 13,29 | |
| 65 años y + | 31 | 77 | 24 | 9,53 | 6,55 | 13,88 | | |
| Total | 195 | 96 | 187 | 11,37 | 10,20 | 12,67 | | |
| Total | 361 | 97 | 349 | 11,22 | 10,41 | 12,10 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 98 | 46 | 12,48 | 10,34 | 15,06 |
| | | 25-34 años | 35 | 97 | 34 | 14,78 | 11,59 | 18,84 |
| | | 35-44 años | 30 | 93 | 28 | 17,15 | 12,40 | 23,73 |
| | | 45-54 años | 34 | 91 | 31 | 13,55 | 10,42 | 17,63 |
| | | 55-64 años | 22 | 95 | 21 | 10,32 | 6,60 | 16,15 |
| | 65 años y + | 19 | 95 | 18 | 10,15 | 6,39 | 16,12 | |
| | Total | 187 | 95 | 178 | 13,18 | 11,74 | 14,80 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 96 | 45 | 11,57 | 9,60 | 13,95 |
| | | 25-34 años | 37 | 92 | 34 | 9,12 | 7,08 | 11,74 |
| | | 35-44 años | 34 | 94 | 32 | 10,67 | 8,13 | 13,99 |
| 45-54 años | | 37 | 78 | 29 | 10,73 | 7,68 | 14,99 | |
| 55-64 años | | 25 | 100 | 25 | 8,88 | 5,94 | 13,29 | |
| 65 años y + | 27 | 89 | 24 | 9,53 | 6,55 | 13,88 | | |
| Total | 207 | 91 | 189 | 10,15 | 9,06 | 11,37 | | |
| Total | 394 | 93 | 367 | 11,60 | 10,69 | 12,59 | | |

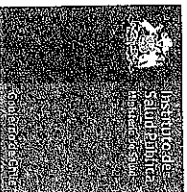
Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico 2µg/L

Niveles aceptables de arsénico: < 35 µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Las medias geométricas de arsénico no difieren entre las zonas.



2011

Tabla 14: Arsénico detectado en orina corregido por Creatinina: percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max |
|-------------|-----------|-------------|-----|----------------|--------------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 100 | 38 | 2,17 | 3,61 | 4,17 | 5,61 | 7,34 | 12,00 | 23,30 | 26,76 | 29,39 |
| | | 25-34 años | 33 | 100 | 33 | 3,23 | 4,35 | 6,00 | 7,96 | 8,93 | 10,53 | 15,98 | 40,48 | 41,67 |
| | | 35-44 años | 23 | 96 | 22 | 2,00 | 3,10 | 3,68 | 6,06 | 8,00 | 10,53 | 14,10 | 17,74 | 20,18 |
| | | 45-54 años | 30 | 97 | 29 | 2,87 | 2,94 | 3,53 | 5,56 | 8,87 | 13,18 | 16,44 | 19,79 | 21,32 |
| | | 55-64 años | 21 | 100 | 21 | 4,35 | 4,76 | 4,84 | 6,08 | 9,29 | 11,58 | 22,46 | 25,00 | 53,75 |
| | Femenino | 65 años y + | 21 | 90 | 19 | 2,83 | 2,83 | 3,49 | 5,43 | 6,96 | 11,73 | 13,39 | 15,32 | 15,32 |
| | | Total | 166 | 98 | 162 | 2,00 | 3,49 | 4,20 | 6,00 | 8,33 | 11,73 | 17,11 | 22,46 | 53,75 |
| | | 15-24 años | 31 | 100 | 31 | 3,28 | 3,72 | 5,32 | 5,71 | 7,35 | 10,26 | 15,75 | 21,58 | 23,17 |
| | | 25-34 años | 36 | 97 | 35 | 1,47 | 2,48 | 3,57 | 5,98 | 8,56 | 11,97 | 18,75 | 31,91 | 48,53 |
| | | 35-44 años | 34 | 94 | 32 | 2,99 | 4,88 | 6,61 | 6,99 | 9,03 | 14,53 | 26,17 | 44,93 | 79,31 |
| Exposición | Masculino | 45-54 años | 42 | 95 | 40 | 2,17 | 3,78 | 4,72 | 6,19 | 8,51 | 9,92 | 16,82 | 21,53 | 33,33 |
| | | 55-64 años | 21 | 90 | 19 | 4,39 | 4,39 | 5,68 | 6,98 | 9,92 | 16,82 | 21,53 | 23,14 | 23,14 |
| | | 65 años y + | 31 | 97 | 30 | 3,28 | 3,64 | 3,99 | 5,56 | 8,90 | 12,10 | 16,11 | 20,63 | 44,12 |
| | | Total | 195 | 96 | 187 | 1,47 | 3,64 | 4,48 | 6,43 | 8,84 | 13,24 | 20,31 | 26,17 | 79,31 |
| | | Total | 361 | 97 | 349 | 1,47 | 3,53 | 4,35 | 6,08 | 8,56 | 12,15 | 18,75 | 23,20 | 79,31 |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 98 | 46 | 2,11 | 3,23 | 3,36 | 4,82 | 7,58 | 13,33 | 20,48 | 21,13 | 200,00 |
| | | 25-34 años | 35 | 97 | 34 | 2,45 | 3,03 | 3,92 | 6,18 | 9,67 | 15,32 | 24,47 | 37,33 | 41,67 |
| | | 35-44 años | 30 | 93 | 28 | 3,26 | 4,25 | 4,32 | 5,71 | 9,28 | 19,99 | 23,89 | 32,93 | 57,06 |
| | | 45-54 años | 34 | 91 | 31 | 3,85 | 3,95 | 4,33 | 5,17 | 10,00 | 17,06 | 21,01 | 35,85 | 36,57 |
| | | 55-64 años | 22 | 95 | 21 | 3,33 | 3,57 | 3,70 | 4,72 | 8,18 | 13,89 | 18,48 | 24,87 | 39,39 |
| 65 años y + | | 19 | 95 | 18 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 5,22 | 6,89 | 12,72 | 31,15 | 42,16 | 42,16 | |
| Total | | 187 | 95 | 178 | 1,15 | 3,36 | 3,92 | 5,17 | 8,47 | 15,32 | 22,88 | 32,93 | 200,00 | |
| 15-24 años | | 47 | 96 | 45 | 3,13 | 4,05 | 4,35 | 4,90 | 6,52 | 10,83 | 17,39 | 24,62 | 28,03 | |
| 25-34 años | | 37 | 92 | 34 | 2,74 | 2,78 | 4,00 | 5,36 | 7,38 | 10,64 | 22,28 | 29,51 | 43,18 | |
| 35-44 años | | 34 | 94 | 32 | 2,86 | 3,09 | 3,90 | 4,55 | 6,90 | 9,05 | 15,00 | 30,60 | 47,92 | |
| 45-54 años | 37 | 78 | 29 | 3,64 | 4,65 | 5,17 | 7,26 | 9,09 | 15,31 | 27,59 | 30,16 | 67,68 | | |
| 55-64 años | 25 | 100 | 25 | 3,26 | 3,45 | 4,00 | 5,56 | 8,57 | 13,28 | 20,95 | 21,74 | 46,09 | | |
| 65 años y + | 27 | 89 | 24 | 3,13 | 3,45 | 3,64 | 5,88 | 7,66 | 9,93 | 15,74 | 24,05 | 31,69 | | |
| Total | 207 | 91 | 189 | 2,74 | 3,52 | 4,05 | 5,35 | 7,53 | 11,94 | 20,95 | 28,03 | 67,68 | | |
| Total | 394 | 93 | 367 | 1,15 | 3,45 | 4,00 | 5,21 | 8,14 | 13,89 | 22,28 | 30,60 | 200,00 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico en orina 2µg/l.

Niveles aceptables de arsénico: < 35 µg/l

Se corrige el Arsénico por la Creatinina cuya unidad son g/l, sin límite de detección. Por lo tanto el Arsénico corregido se expresa en µgramos por gramos de Creatinina.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

En muestras con valores detectados no se observan diferencias de niveles medianos de Arsénico corregidos por Creatinina por zonas.



1075

Tabla 15: Arsénico detectado en Orina corregido por Creatinina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|------------|-----------|------------|-----|----------------|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 100 | 38 | 8,43 | 6,89 | 10,32 |
| | | 25-34 años | 33 | 100 | 33 | 9,53 | 7,96 | 11,41 |
| | | 35-44 años | 23 | 96 | 22 | 7,69 | 6,04 | 9,79 |
| | | 45-54 años | 30 | 97 | 29 | 8,43 | 6,77 | 10,49 |
| | | 55-64 años | 21 | 100 | 21 | 9,95 | 7,45 | 13,30 |
| | Total | 166 | 98 | 162 | 7,39 | 5,81 | 9,40 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 100 | 31 | 8,29 | 6,97 | 9,86 |
| | | 25-34 años | 36 | 97 | 35 | 8,41 | 6,63 | 10,65 |
| | | 35-44 años | 34 | 94 | 32 | 10,80 | 8,52 | 13,68 |
| | | 45-54 años | 42 | 95 | 40 | 9,90 | 8,02 | 12,23 |
| 55-64 años | | 21 | 90 | 19 | 10,48 | 8,29 | 13,24 | |
| Total | 195 | 96 | 187 | 8,62 | 6,94 | 10,71 | | |
| Total | 361 | 97 | 349 | 8,27 | 6,34 | 10,10 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 98 | 46 | 8,29 | 6,54 | 10,51 |
| | | 25-34 años | 35 | 97 | 34 | 9,58 | 7,54 | 12,17 |
| | | 35-44 años | 30 | 93 | 28 | 10,71 | 8,10 | 14,18 |
| | | 45-54 años | 34 | 91 | 31 | 10,03 | 7,83 | 12,86 |
| | | 55-64 años | 22 | 95 | 21 | 8,31 | 6,07 | 11,37 |
| | Total | 191 | 95 | 188 | 8,33 | 5,46 | 12,71 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 96 | 45 | 7,55 | 6,37 | 8,94 |
| | | 25-34 años | 37 | 92 | 34 | 8,14 | 6,43 | 10,29 |
| | | 35-44 años | 34 | 94 | 32 | 7,39 | 5,86 | 9,32 |
| | | 45-54 años | 37 | 78 | 29 | 10,72 | 8,40 | 13,68 |
| 55-64 años | | 25 | 100 | 25 | 8,69 | 6,63 | 11,39 | |
| Total | 207 | 89 | 204 | 7,86 | 6,21 | 9,95 | | |
| Total | 394 | 91 | 389 | 8,25 | 6,25 | 10,02 | | |
| Total | 394 | 93 | 367 | 8,73 | 6,14 | 9,36 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico en orina 2µg/l.

Niveles aceptables de arsénico: < 35 µg/l.

Se corrigió el Arsénico por la Creatinina cuya unidad son g/l, sin límite de detección. Por lo tanto el Arsénico corregido se expresa en µgramos por gramos de Creatinina.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

En muestras con valores detectados no se aprecian diferencias de niveles medios de Arsénico corregido por Creatinina por zonas.

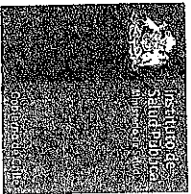


Tabla 16: Cadmio detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | |
|------------|-----------|-------------|-----|----------------|--------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | 25-34 años | 33 | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | 35-44 años | 23 | 9 | 2 | 1,54 | 1,54 | 1,54 | 1,54 | 1,54 | 1,88 | 2,22 | 2,22 | 2,22 | 2,22 |
| | | 45-54 años | 30 | 13 | 4 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,48 | 1,575 | 2,64 | 3,16 | 3,16 | 3,16 |
| | | 55-64 años | 21 | 10 | 2 | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 2,365 | 3,25 | 3,25 | 3,25 | 3,25 |
| | | 65 años y + | 21 | 10 | 2 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,39 | 1,39 | 1,73 | 1,73 | 1,73 | 1,73 |
| | | Total | 166 | 6 | 10 | 1,01 | 1,01 | 1,03 | 1,05 | 1,05 | 1,635 | 2,22 | 3,16 | 3,25 | 3,25 |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | 25-34 años | 36 | 3 | 1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| | | 35-44 años | 34 | 12 | 4 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,25 | 1,345 | 1,745 | 2 | 2 | 2 |
| | | 45-54 años | 42 | 17 | 7 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,22 | 1,22 | 1,69 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | | 55-64 años | 21 | 10 | 2 | 1,12 | 1,12 | 1,12 | 1,12 | 1,12 | 1,295 | 1,47 | 1,47 | 1,47 | 1,47 |
| | | 65 años y + | 31 | 13 | 4 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 1,335 | 1,5 | 2,02 | 2,53 | 2,53 | 2,53 |
| | | Total | 195 | 9 | 18 | 1,01 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,12 | 1,47 | 1,51 | 2,53 | 2,53 | 2,53 |
| Total | 361 | 8 | 28 | 1,01 | 1,01 | 1,03 | 1,12 | 1,12 | 1,49 | 2,00 | 2,6 | 2,6 | 3,16 | 3,25 | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | 25-34 años | 35 | 3 | 1 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 |
| | | 35-44 años | 30 | 20 | 6 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,17 | 1,43 | 2,12 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| | | 45-54 años | 34 | 21 | 7 | 1,39 | 1,39 | 1,39 | 1,39 | 1,44 | 1,48 | 1,82 | 2,29 | 2,29 | 2,29 |
| | | 55-64 años | 22 | 9 | 2 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,165 | 1,31 | 1,31 | 1,31 | 1,31 |
| | | 65 años y + | 19 | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | Total | 187 | 9 | 16 | 1,02 | 1,02 | 1,1 | 1,1 | 1,34 | 1,48 | 2,12 | 2,29 | 3,7 | 3,7 |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 4 | 2 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 |
| | | 25-34 años | 37 | 5 | 2 | 1,09 | 1,09 | 1,09 | 1,09 | 1,09 | 1,115 | 1,44 | 2,14 | 2,14 | 2,14 |
| | | 35-44 años | 34 | 26 | 9 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,14 | 1,16 | 1,61 | 2,53 | 2,53 | 2,53 |
| | | 45-54 años | 37 | 19 | 7 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,21 | 1,31 | 1,46 | 1,44 | 1,44 | 1,44 |
| | | 55-64 años | 25 | 20 | 5 | 1,21 | 1,21 | 1,21 | 1,21 | 1,31 | 1,46 | 1,46 | 1,44 | 1,44 | 1,44 |
| | | 65 años y + | 27 | 26 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 2,1 | 4,56 | 66,89 | 66,89 | 66,89 |
| | | Total | 207 | 15 | 32 | 1 | 1,02 | 1,03 | 1,13 | 1,13 | 1,46 | 2,72 | 4,14 | 5,726 | 5,726 |
| Total | 394 | 12 | 48 | 1,00 | 1,02 | 1,03 | 1,16 | 1,16 | 1,46 | 2,29 | 3,7 | 4,56 | 66,89 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de cadmio 1µg/l.

Niveles aceptables de cadmio: < 1,2 µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

El porcentaje de detección del Cadmio en orina es bajo en ambas zonas. En la quinta columna de la tabla 16 se observa que tan sólo en el 12% de la población expuesta y en el 8% de la población control se detectaron muestras con presencia de cadmio medible. Dado el bajo porcentaje de la población con valores detectables, la potencia de la muestra es inferior a 70%, por lo que buscar diferencias entre estos hallazgos no es recomendable. El valor máximo de Cadmio se midió en la zona exposición en mujeres de 65 y más años (66.9 µg/l).

Tabla 17: Cadmio detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-------------|------------|----|----------------|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 0 | 0 | . | . | . |
| | | 25-34 años | 33 | 0 | 0 | . | . | . |
| | | 35-44 años | 23 | 9 | 2 | 1,85 | . | . |
| | | 45-54 años | 30 | 13 | 4 | 1,62 | 0,66 | 3,97 |
| | | 55-64 años | 21 | 10 | 2 | 2,19 | . | . |
| | 65 años y + | 21 | 10 | 2 | 1,35 | . | . | |
| | Total | 166 | 6 | 10 | 1,69 | 1,25 | 2,29 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 0 | 0 | . | . | . |
| | | 25-34 años | 36 | 3 | 1 | 1,50 | . | . |
| | | 35-44 años | 34 | 12 | 4 | 1,39 | 0,89 | 2,18 |
| 45-54 años | | 42 | 17 | 7 | 1,37 | 1,00 | 1,88 | |
| 55-64 años | | 21 | 10 | 2 | 1,28 | . | . | |
| 65 años y + | 31 | 13 | 4 | 1,61 | 0,96 | 2,69 | | |
| Total | 195 | 9 | 18 | 1,43 | 1,24 | 1,64 | | |
| Total | 361 | 8 | 28 | 1,54 | 1,34 | 1,76 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 0 | 0 | 2,18 | . | . |
| | | 25-34 años | 35 | 3 | 1 | 1,66 | 1,02 | 2,68 |
| | | 35-44 años | 30 | 20 | 6 | 1,60 | 1,36 | 1,89 |
| | | 45-54 años | 34 | 21 | 7 | 1,60 | . | . |
| | | 55-64 años | 22 | 9 | 2 | 1,16 | . | . |
| | 65 años y + | 19 | 0 | 0 | . | . | . | |
| | Total | 187 | 9 | 16 | 1,59 | 1,34 | 1,89 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 4 | 2 | 12,15 | . | . |
| | | 25-34 años | 37 | 5 | 2 | 1,85 | . | . |
| | | 35-44 años | 34 | 26 | 9 | 1,25 | 0,98 | 1,60 |
| 45-54 años | | 37 | 19 | 7 | 1,65 | 1,18 | 2,31 | |
| 55-64 años | | 25 | 20 | 5 | 2,03 | 0,97 | 4,21 | |
| 65 años y + | 27 | 26 | 7 | 3,16 | 0,83 | 12,10 | | |
| Total | 207 | 15 | 32 | 2,08 | 1,45 | 2,99 | | |
| Total | 394 | 12 | 48 | 1,89 | 1,48 | 2,41 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de cadmio 1µg/l.

Niveles aceptables de cadmio: < 1,2 µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No se observan diferencias en las medias geométricas de cadmio en orina por zonas para datos detectados.

Tabla 18: Cromo detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max |
|-------------|-------------|------------|----|----------------|--------------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 5 | 2 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,51 | 3,15 | 3,15 | 3,15 |
| | | 25-34 años | 33 | 6 | 2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,16 | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| | | 35-44 años | 23 | 9 | 2 | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 1,50 | 1,75 | 1,75 | 1,75 |
| | | 45-54 años | 30 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| | | 55-64 años | 21 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| | 65 años y + | 21 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| | Total | 166 | 4 | 6 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,22 | 1,24 | 1,87 | 3,15 | 3,15 | 3,15 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 6 | 2 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,93 | 1,98 | 1,98 | 1,98 |
| | | 25-34 años | 36 | 8 | 3 | 1,19 | 1,19 | 1,19 | 1,19 | 1,19 | 1,41 | 1,45 | 1,45 | 1,45 |
| | | 35-44 años | 34 | 3 | 1 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| 45-54 años | | 42 | 2 | 1 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | |
| 55-64 años | | 21 | 5 | 1 | 2,83 | 2,83 | 2,83 | 2,83 | 2,83 | 2,83 | 2,83 | 2,83 | 2,83 | |
| 65 años y + | 31 | 13 | 4 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | 2,42 | 3,41 | 5,09 | 6,36 | 6,36 | 6,36 | | |
| Total | 195 | 6 | 12 | 1,19 | 1,19 | 1,41 | 1,7 | 1,88 | 1,88 | 3,81 | 6,36 | 6,36 | | |
| Total | 361 | 5 | 18 | 1,1 | 1,1 | 1,22 | 1,41 | 1,41 | 1,87 | 2,83 | 3,81 | 6,36 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 4 | 2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 5,16 | 9,22 | 9,22 | 9,22 | |
| | | 25-34 años | 35 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| | | 35-44 años | 30 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| | | 45-54 años | 34 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| | | 55-64 años | 22 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| | 65 años y + | 19 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| | Total | 187 | 1 | 2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 5,16 | 9,22 | 9,22 | 9,22 | | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 4 | 2 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,21 | 1,37 | 1,37 | 1,37 | |
| | | 25-34 años | 37 | 5 | 2 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 2,295 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | |
| | | 35-44 años | 34 | 9 | 3 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 1,21 | 2,28 | 2,28 | 2,28 | |
| 45-54 años | | 37 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 55-64 años | | 25 | 8 | 2 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 3,4 | 5,25 | 5,25 | 5,25 | | |
| 65 años y + | 27 | 7 | 2 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,215 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | | | |
| Total | 207 | 5 | 11 | 1,05 | 1,05 | 1,11 | 1,15 | 1,28 | 2,28 | 3,48 | 5,25 | | | |
| Total | 394 | 3 | 13 | 1,05 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,28 | 2,28 | 5,25 | 9,22 | | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de cromo: 1µg/L

Niveles aceptables de cromo: < 2 µg/L

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Al igual que el Cadmio, en la quinta columna de la tabla 18, se observa el bajo porcentaje de la población con valores detectados, 5 % en la zona control y 3% en la zona de exposición.

Tabla 19: Cromo detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-------------|------------|----|----------------|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 5 | 2 | 2,43 | . | . |
| | | 25-34 años | 33 | 6 | 2 | 1,16 | . | . |
| | | 35-44 años | 23 | 9 | 2 | 1,47 | . | . |
| | | 45-54 años | 30 | 0 | 0 | . | . | . |
| | | 55-64 años | 21 | 0 | 0 | . | . | . |
| | 65 años y + | 21 | 0 | 0 | . | . | . | |
| | Total | 166 | 4 | 6 | 1,58 | 1,07 | 2,34 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 6 | 2 | 1,92 | . | . |
| | | 25-34 años | 36 | 8 | 3 | 1,34 | 1,03 | 1,75 |
| | | 35-44 años | 34 | 3 | 1 | 1,70 | . | . |
| 45-54 años | | 42 | 2 | 1 | 1,88 | . | . | |
| 55-64 años | | 21 | 5 | 1 | 2,83 | . | . | |
| 65 años y + | 31 | 13 | 4 | 3,40 | 1,49 | 7,74 | | |
| Total | 195 | 6 | 12 | 2,25 | 1,66 | 3,04 | | |
| Total | 361 | 5 | 18 | 1,99 | 1,58 | 2,50 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 4 | 2 | 3,18 | . | . |
| | | 25-34 años | 35 | 0 | 0 | . | . | . |
| | | 35-44 años | 30 | 0 | 0 | . | . | . |
| | | 45-54 años | 34 | 0 | 0 | . | . | . |
| | | 55-64 años | 22 | 0 | 0 | . | . | . |
| | 65 años y + | 19 | 0 | 0 | . | . | . | |
| | Total | 187 | 1 | 2 | 3,18 | . | . | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 4 | 2 | 1,20 | . | . |
| | | 25-34 años | 37 | 5 | 2 | 1,97 | . | . |
| | | 35-44 años | 34 | 9 | 3 | 1,48 | 0,59 | 3,75 |
| 45-54 años | | 37 | 0 | 0 | . | . | . | |
| 55-64 años | | 25 | 8 | 2 | 2,85 | . | . | |
| 65 años y + | 27 | 7 | 2 | 1,21 | . | . | | |
| Total | 207 | 5 | 11 | 1,63 | 1,14 | 2,32 | | |
| Total | 394 | 3 | 13 | 1,80 | 1,19 | 2,75 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de cromo: > 1µg/L

Niveles aceptables de cromo: < 2 µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No se observan diferencias en niveles medios detectados de Cromo.

Tabla 20: Mercurio detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | mn | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | |
|-------------|-------------|------------|----|----------------|--------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 24 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 12 | 12 | 12 |
| | | 25-34 años | 33 | 27 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 8 | 8 | 8 |
| | | 35-44 años | 23 | 17 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4,5 | 7 | 7 | 7 |
| | | 45-54 años | 30 | 23 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | | 55-64 años | 21 | 14 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 65 años y + | 21 | 14 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | Total | 166 | 21 | 35 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 7 | 12 |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 32 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4,5 | 5 | 7 | 8 | 8 |
| | | 25-34 años | 36 | 22 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4,5 | 8 | 8 | 8 |
| | | 35-44 años | 34 | 26 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 45-54 años | | 42 | 29 | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 9 | 9 | |
| 55-64 años | | 21 | 24 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | |
| 65 años y + | 31 | 16 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | | |
| Total | 195 | 25 | 49 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 8 | 12 | |
| Total | 361 | 23 | 84 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 12 | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 23 | 11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 14 | 14 |
| | | 25-34 años | 35 | 26 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 9 | 9 | 9 |
| | | 35-44 años | 30 | 27 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4,5 | 7 | 7 | 7 |
| | | 45-54 años | 34 | 18 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3,5 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| | | 55-64 años | 22 | 27 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | 65 años y + | 19 | 21 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| | Total | 187 | 24 | 44 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9 | 14 |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 36 | 17 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 9 | 12 | 12 |
| | | 25-34 años | 37 | 27 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 10,5 | 15 |
| | | 35-44 años | 34 | 32 | 11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 |
| 45-54 años | | 37 | 11 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 55-64 años | | 25 | 20 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 7 | 7 | 7 | |
| 65 años y + | 27 | 15 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 3,5 | 6 | 8 | 8 | 8 | | |
| Total | 207 | 25 | 51 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 9 | 9 | 15 | |
| Total | 394 | 24 | 95 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 7 | 9 | 15 | |

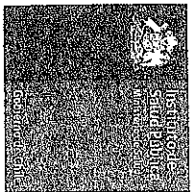
Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de mercurio: 2µg/l.

Niveles aceptables de mercurio: < 10 µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Una de cada cuatro personas residentes en la zona control y en la zona de exposición presentaron niveles detectables de mercurio en orina. La mediana de los valores de mercurio es de 3 µg/l en ambas zonas. Sólo a partir del percentil 90 se observan 3 valores por sobre los niveles aceptables.



1084

Tabla 21: Mercurio detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | % de detección | n detectados | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-------------|------------|----|----------------|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 24 | 9 | 2,88 | 1,83 | 4,55 |
| | | 25-34 años | 33 | 27 | 9 | 3,12 | 2,09 | 4,65 |
| | | 35-44 años | 23 | 17 | 4 | 2,74 | 1,01 | 7,41 |
| | | 45-54 años | 30 | 23 | 7 | 2,52 | 1,74 | 3,64 |
| | | 55-64 años | 21 | 14 | 3 | 2,88 | 1,21 | 6,85 |
| | 65 años y + | 21 | 14 | 3 | 3,11 | 0,99 | 9,72 | |
| | Total | 166 | 21 | 35 | 2,86 | 2,43 | 3,37 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 32 | 10 | 4,16 | 3,03 | 5,69 |
| | | 25-34 años | 36 | 22 | 8 | 3,18 | 2,05 | 4,92 |
| | | 35-44 años | 34 | 26 | 9 | 2,64 | 2,03 | 3,42 |
| 45-54 años | | 42 | 29 | 12 | 2,91 | 2,05 | 4,12 | |
| 55-64 años | | 21 | 24 | 5 | 1,77 | 1,77 | 4,52 | |
| 65 años y + | 31 | 16 | 5 | 2,17 | 1,73 | 2,72 | | |
| Total | 195 | 25 | 49 | 3,05 | 2,67 | 3,48 | | |
| Total | 361 | 23 | 84 | 2,96 | 2,68 | 3,28 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 23 | 11 | 3,17 | 2,12 | 4,74 |
| | | 25-34 años | 35 | 26 | 9 | 3,19 | 2,12 | 4,80 |
| | | 35-44 años | 30 | 27 | 8 | 3,50 | 2,54 | 4,83 |
| | | 45-54 años | 34 | 18 | 6 | 3,66 | 1,92 | 6,97 |
| | | 55-64 años | 22 | 27 | 6 | 3,36 | 2,40 | 4,70 |
| | 65 años y + | 19 | 21 | 4 | 3,08 | 1,70 | 5,60 | |
| | Total | 187 | 24 | 44 | 3,32 | 2,87 | 3,83 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 36 | 17 | 3,71 | 2,75 | 5,01 |
| | | 25-34 años | 37 | 27 | 10 | 3,75 | 2,42 | 5,82 |
| | | 35-44 años | 34 | 32 | 11 | 3,44 | 2,59 | 4,57 |
| 45-54 años | | 37 | 11 | 4 | 2,45 | 1,69 | 3,56 | |
| 55-64 años | | 25 | 20 | 5 | 3,63 | 1,97 | 6,67 | |
| 65 años y + | 27 | 15 | 4 | 3,72 | 1,47 | 9,43 | | |
| Total | 207 | 25 | 51 | 3,53 | 3,05 | 4,08 | | |
| Total | 394 | 24 | 95 | 3,42 | 3,10 | 3,79 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de mercurio: 2µg/L.

Niveles aceptables de mercurio: < 10 µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No se observan diferencias significativas entre niveles medios detectados de mercurio en orina por zonas.



1089

Tabla 23: Plomo en sangre, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para resultados cuantificados.

| MUESTRA COMPLETA | | | | | | |
|------------------|--------------|------|------------------|-------------------------------|-----------------|--|
| Zona | Localidad | n | media geométrica | Intervalo de confianza al 95% | | |
| | | | | límite inferior | límite superior | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 0,69 | 0,63 | 0,76 | |
| | EL QUISCO | 171 | 0,83 | 0,74 | 0,92 | |
| | Total | 361 | 0,75 | 0,70 | 0,81 | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 1,22 | 0,99 | 1,51 | |
| | LA GREDA | 61 | 1,39 | 1,04 | 1,86 | |
| | LOS MAITENE: | 25 | 3,01 | 2,17 | 4,17 | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0,80 | 0,70 | 0,91 | |
| | VENTANAS | 124 | 1,15 | 0,95 | 1,40 | |
| Total | 394 | 1,13 | 1,03 | 1,25 | | |

VALORES DETECTADOS

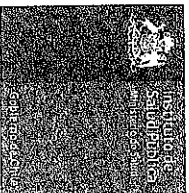
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | media geométrica | | | | |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------|------------------|-----------------|-------------------------------|--|--|
| | | | | | límite inferior | límite superior | Intervalo de confianza al 95% | | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 24 | 46 | 1,86 | 1,50 | 2,31 | | |
| | EL QUISCO | 171 | 39 | 67 | 1,77 | 1,53 | 2,04 | | |
| | Total | 361 | 31 | 113 | 1,80 | 1,60 | 2,03 | | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 60 | 36 | 2,16 | 1,84 | 2,55 | | |
| | LA GREDA | 61 | 56 | 34 | 3,00 | 2,17 | 4,15 | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 92 | 23 | 3,47 | 2,65 | 4,54 | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 31 | 38 | 2,16 | 1,80 | 2,60 | | |
| | VENTANAS | 124 | 45 | 56 | 3,02 | 2,38 | 3,83 | | |
| Total | 394 | 47 | 187 | 2,69 | 2,41 | 3,00 | | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Plomo: 1µg/100ml.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

El valor medio de plomo, expresado como medias geométricas, detectado en sangre en la zona exposición es más elevado que en la zona control. Los valores medios más altos se midieron en Los Maitenes (3.5 µg/l), Ventanas (3.0 µg/l) y La Greda (3.0 µg/l).



1084

Tabla 24: Arsénico en Orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

| MUESTRA COMPLETA | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| Zona | Localidad | n | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 1 | 3 | 4 | 6 | 10 | 16 | 25 | 32 | 45 | | |
| | EL QUISCO | 171 | 1 | 1 | 3 | 6 | 12 | 19 | 30 | 37 | 138 | | |
| | Total | 361 | 1 | 2 | 4 | 6 | 11 | 18 | 28 | 36 | 138 | | |
| Exposición | HORCON | 60 | 1 | 1 | 3 | 6 | 12 | 30 | 43 | 46 | 111 | | |
| | LA GREDADA | 61 | 1 | 1 | 1 | 6 | 10 | 17 | 35 | 40 | 43 | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 1 | 2 | 2 | 5 | 15 | 21 | 32 | 38 | 38 | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 1 | 1 | 3 | 5 | 10 | 19 | 24 | 38 | 97 | | |
| | VENTANAS | 124 | 1 | 1 | 2 | 7 | 11 | 18 | 29 | 41 | 56 | | |
| Total | 394 | 1 | 1 | 2 | 6 | 10 | 19 | 34 | 43 | 111 | | | |

VALORES DETECTADOS

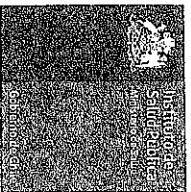
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Control | ALGARROBO | 190 | 99 | 189 | 2 | 3 | 4 | 7 | 10 | 16 | 25 | 32 | 45 |
| | EL QUISCO | 171 | 94 | 160 | 2 | 4 | 5 | 7 | 13 | 20 | 31 | 41 | 138 |
| | Total | 361 | 97 | 349 | 2 | 3 | 5 | 7 | 11 | 18 | 28 | 36 | 138 |
| Exposición | HORCON | 60 | 95 | 57 | 2 | 3 | 4 | 6 | 13 | 36 | 45 | 48 | 111 |
| | LA GREDADA | 61 | 89 | 54 | 3 | 3 | 5 | 7 | 13 | 18 | 38 | 40 | 43 |
| | LOS MAITENES | 25 | 96 | 24 | 2 | 2 | 4 | 6 | 16 | 22 | 32 | 38 | 38 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 94 | 116 | 2 | 3 | 4 | 7 | 10 | 19 | 25 | 38 | 97 |
| | VENTANAS | 124 | 94 | 116 | 2 | 2 | 4 | 7 | 11 | 18 | 29 | 41 | 56 |
| Total | 394 | 93 | 367 | 2 | 3 | 4 | 7 | 12 | 20 | 36 | 43 | 111 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico: 2µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

La media de los valores entre la zona expuesta y control no difieren, 12 ug/L y 11 ug/L respectivamente, ambos por debajo de los niveles aceptables.



1083

Tabla 25: Arsénico en Orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras estadísticas completas y para valores cuantificados.

| MUESTRA COMPLETA | | | | | | | |
|------------------|--------------|-----|-------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | Intervalo de confianza al 95% | | |
| | | | | | media geométrica | límite inferior | límite superior |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 99 | 189 | 10.33 | 9.37 | 11.39 |
| | EL QUISCO | 171 | 94 | 160 | 12.37 | 11.02 | 13.89 |
| | Total | 361 | 97 | 349 | 11.22 | 10.41 | 12.10 |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 95 | 57 | 13.70 | 10.70 | 17.55 |
| | LA GREDA | 61 | 89 | 54 | 12.01 | 9.85 | 14.66 |
| | LOS MAITENES | 25 | 96 | 24 | 11.21 | 7.72 | 16.28 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 94 | 116 | 10.83 | 9.42 | 12.45 |
| | VENTANAS | 124 | 94 | 116 | 11.34 | 9.83 | 13.08 |
| Total | 394 | 93 | 367 | 11.60 | 10.69 | 12.59 | |

VALORES DETECTADOS

| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | Intervalo de confianza al 95% | | |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | media geométrica | límite inferior | límite superior |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 99 | 189 | 10.33 | 9.37 | 11.39 |
| | EL QUISCO | 171 | 94 | 160 | 12.37 | 11.02 | 13.89 |
| | Total | 361 | 97 | 349 | 11.22 | 10.41 | 12.10 |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 95 | 57 | 13.70 | 10.70 | 17.55 |
| | LA GREDA | 61 | 89 | 54 | 12.01 | 9.85 | 14.66 |
| | LOS MAITENES | 25 | 96 | 24 | 11.21 | 7.72 | 16.28 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 94 | 116 | 10.83 | 9.42 | 12.45 |
| | VENTANAS | 124 | 94 | 116 | 11.34 | 9.83 | 13.08 |
| Total | 394 | 93 | 367 | 11.60 | 10.69 | 12.59 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

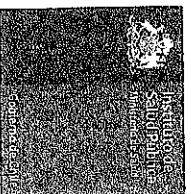
Notas: Límite de detección de Arsénico 2µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

El valor medio de arsénico detectado fue más alto en la zona exposición (11,6 µg/l) que en la zona control (11,2 µg/l), sin diferencia significativa.

En la zona exposición, el valor medio más elevado de arsénico detectado fue en Horcón (13,7 µg/l).

En la zona control, el valor medio de arsénico detectado es superior en El Quisco (12,4 µg/l).



1080

Tabla 26: Arsénico en Orina corregido por Creatinina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

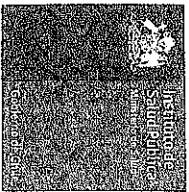
| | | MUESTRA COMPLETA | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------------|------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--|--|--|--|
| Zona | Localidad | n | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | | | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 0,91 | 3,10 | 3,68 | 5,56 | 8,15 | 11,46 | 17,11 | 23,01 | 48,53 | | | | |
| | EL QUISCO | 171 | 0,97 | 2,17 | 4,04 | 6,25 | 9,18 | 13,24 | 19,15 | 23,30 | 79,31 | | | | |
| | Total | 361 | 0,91 | 2,87 | 3,72 | 5,91 | 8,43 | 12,14 | 18,75 | 23,17 | 79,31 | | | | |
| Exposición | HORCON | 60 | 1,32 | 2,74 | 3,70 | 5,88 | 9,09 | 16,67 | 21,50 | 32,79 | 67,68 | | | | |
| | LA GREDA | 61 | 0,18 | 1,96 | 3,26 | 4,30 | 6,86 | 14,47 | 25,81 | 37,33 | 200,00 | | | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 1,61 | 2,11 | 3,57 | 5,77 | 9,90 | 15,45 | 19,81 | 24,05 | 26,23 | | | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0,47 | 2,78 | 3,36 | 5,00 | 7,55 | 12,93 | 19,70 | 31,15 | 57,06 | | | | |
| | VENTANAS | 124 | 0,70 | 1,79 | 3,23 | 4,43 | 6,59 | 10,34 | 21,74 | 25,69 | 47,92 | | | | |
| Total | 394 | 0,18 | 2,27 | 3,26 | 4,73 | 7,55 | 12,93 | 21,50 | 29,51 | 200,00 | | | | | |

VALORES DETECTADOS

| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Control | ALGARROBO | 190 | 99 | 189 | 1,47 | 3,10 | 3,68 | 5,56 | 8,16 | 11,58 | 18,18 | 23,01 | 48,53 |
| | EL QUISCO | 171 | 94 | 160 | 2,17 | 4,20 | 5,21 | 6,82 | 9,46 | 13,64 | 19,35 | 23,30 | 79,31 |
| | Total | 361 | 97 | 349 | 1,47 | 3,33 | 4,35 | 6,08 | 8,56 | 12,15 | 18,75 | 23,20 | 79,31 |
| Exposición | HORCON | 60 | 95 | 57 | 2,74 | 3,26 | 4,08 | 6,82 | 9,30 | 17,06 | 22,28 | 32,79 | 67,68 |
| | LA GREDA | 61 | 89 | 54 | 3,26 | 3,62 | 3,95 | 4,72 | 8,33 | 15,49 | 25,81 | 37,33 | 200,00 |
| | LOS MAITENES | 25 | 96 | 24 | 2,11 | 3,57 | 3,70 | 5,77 | 11,90 | 16,49 | 19,81 | 24,05 | 26,23 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 94 | 116 | 2,86 | 3,64 | 4,24 | 5,45 | 8,00 | 13,16 | 20,59 | 31,43 | 57,06 |
| | VENTANAS | 124 | 94 | 116 | 1,15 | 3,26 | 4,00 | 5,00 | 6,99 | 11,61 | 21,74 | 26,28 | 47,92 |
| Total | 394 | 93 | 367 | 1,15 | 3,45 | 4,00 | 5,21 | 8,14 | 13,89 | 22,28 | 30,60 | 200,00 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico en orina 2µg/l. Se corrige el Arsénico por la Creatinina cuya unidad son g/l, sin límite de detección. Por lo tanto el Arsénico corregido se expresa en µgramos por gramos de Creatinina. Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.



1087

Tabla 27: Arsénico en Orina corregido por Creatinina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

| MUESTRA COMPLETA | | | | | | |
|------------------|--------------|------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| Zona | Localidad | n | media geométrica | Intervalo de confianza al 95% | | |
| | | | | límite inferior | límite superior | límite superior |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 8.02 | 7.36 | 8.75 | 8.75 |
| | EL QUISCO | 171 | 8.88 | 7.99 | 9.86 | 9.86 |
| | Total | 361 | 8.42 | 7.87 | 9.00 | 9.00 |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 9.38 | 7.75 | 11.36 | 11.36 |
| | LA GRED A | 61 | 7.42 | 5.64 | 9.76 | 9.76 |
| | LOS MAITENES | 25 | 8.97 | 6.65 | 12.10 | 12.10 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 7.78 | 6.81 | 8.90 | 8.90 |
| | VENTANAS | 124 | 6.98 | 6.09 | 8.01 | 8.01 |
| Total | 394 | 7.76 | 7.16 | 8.41 | 8.41 | |

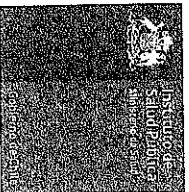
VALORES DETECTADOS

| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | Intervalo de confianza al 95% | | |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | media geométrica | límite inferior | límite superior |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 99 | 189 | 8.13 | 7.48 | 8.84 |
| | EL QUISCO | 171 | 94 | 160 | 9.84 | 9.00 | 10.75 |
| | Total | 361 | 97 | 349 | 8.87 | 8.34 | 9.43 |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 95 | 57 | 10.07 | 8.42 | 12.06 |
| | LA GRED A | 61 | 89 | 54 | 9.40 | 7.53 | 11.74 |
| | LOS MAITENES | 25 | 96 | 24 | 9.59 | 7.29 | 12.62 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 94 | 116 | 8.64 | 7.68 | 9.71 |
| | VENTANAS | 124 | 94 | 116 | 7.78 | 6.89 | 8.79 |
| Total | 394 | 93 | 367 | 8.73 | 8.14 | 9.36 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico en orina 2µg/l. Se corrige el Arsénico por la Creatinina cuya unidad son g/l, sin límite de detección. Por lo tanto el Arsénico corregido se expresa en µgramos por gramos de Creatinina. Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No se observan diferencias entre zonas para valores medios de arsénico corregidos por creatinina. En la zona exposición, el valor medio detectado más alto es para Horcón (10.1 µg/l).



1088

Tabla 28: Cadmio en orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

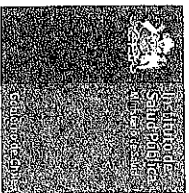
| Zona | Localidad | n | mín. | p5 | MUESTRA COMPLETA | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|------|-------------|-------------|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| | | | | | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | | | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,03 | 3,16 |
| | EL QUISCO | 171 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,01 | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 3,25 | |
| | Total | 361 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 3,25 | |
| Exposición | HORCON | 60 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,02 | 3,03 | 3,70 | 66,89 | 66,89 | | |
| | LA GREDA | 61 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,29 | 4,56 | 4,56 | 4,56 | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,02 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,14 | 1,46 | 2,10 | 2,10 | | |
| | VENTANAS | 124 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,39 | 1,82 | 2,29 | 2,58 | | |
| Total | 394 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,13 | 1,55 | 66,89 | 66,89 | | | |
| VALORES DETECTADOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | mín | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 5 | 10 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,22 | 1,5 | 2,22 | 3,16 | 3,16 | 3,16 | | |
| | EL QUISCO | 171 | 11 | 18 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,06 | 1,49 | 1,73 | 2,53 | 3,25 | 3,25 | | |
| | Total | 361 | 8 | 28 | 1,01 | 1,01 | 1,03 | 1,12 | 1,49 | 2,00 | 2,60 | 3,16 | 3,25 | | |
| Exposición | HORCON | 60 | 25 | 15 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,31 | 2,53 | 3,70 | 57,26 | 66,89 | 66,89 | | |
| | LA GREDA | 61 | 8 | 5 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,29 | 2,55 | 3,14 | 4,56 | 4,56 | 4,56 | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 8 | 2 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 6 | 8 | 1,09 | 1,09 | 1,09 | 1,16 | 1,31 | 1,46 | 2,10 | 2,10 | 2,10 | | |
| | VENTANAS | 124 | 15 | 18 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,17 | 1,45 | 1,82 | 2,29 | 2,29 | 2,58 | | |
| Total | 394 | 12 | 48 | 1,00 | 1,02 | 1,03 | 1,16 | 1,46 | 2,29 | 3,70 | 4,56 | 66,89 | | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de cadmio 1µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Los porcentajes de detección de cadmio en orina son bajos en ambas zonas.



1080

Tabla 29: Cadmio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

| MUESTRA COMPLETA | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|------|----------------|----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Zona | Localidad | n | media | | Intervalo de confianza al 95% | | límite inferior | límite superior | Intervalo de confianza al 95% |
| | | | geométrica | % de detección | n detectado | geométrica | | | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 0.53 | 5 | 10 | 1.65 | 1.28 | 2.12 | |
| | EL QUISCO | 171 | 0.56 | 11 | 18 | 1.48 | 1.24 | 1.76 | |
| | Total | 361 | 0.55 | 8 | 28 | 1.54 | 1.34 | 1.76 | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 0.79 | 25 | 15 | 3.14 | 1.54 | 6.38 | |
| | LA GRED A | 61 | 0.56 | 8 | 5 | 2.15 | 0.97 | 4.78 | |
| | LOS MAITENE: | 25 | 0.53 | 8 | 2 | 1.08 | 0.56 | 2.06 | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0.53 | 6 | 8 | 1.33 | 1.11 | 1.59 | |
| | VENTANAS | 124 | 0.59 | 15 | 18 | 1.49 | 1.31 | 1.71 | |
| Total | 394 | 0.59 | 12 | 48 | 1.89 | 1.48 | 2.41 | | |
| VALORES DETECTADOS | | | | | | | | | |
| Zona | Localidad | n | % de detección | n detectado | media | límite inferior | límite superior | Intervalo de confianza al 95% | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 5 | 10 | 1.65 | 1.28 | 2.12 | | |
| | EL QUISCO | 171 | 11 | 18 | 1.48 | 1.24 | 1.76 | | |
| Total | | 361 | 8 | 28 | 1.54 | 1.34 | 1.76 | | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 25 | 15 | 3.14 | 1.54 | 6.38 | | |
| | LA GRED A | 61 | 8 | 5 | 2.15 | 0.97 | 4.78 | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 8 | 2 | 1.08 | 0.56 | 2.06 | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 6 | 8 | 1.33 | 1.11 | 1.59 | | |
| | VENTANAS | 124 | 15 | 18 | 1.49 | 1.31 | 1.71 | | |
| Total | | 394 | 12 | 48 | 1.89 | 1.48 | 2.41 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cadmio 1µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

El valor medio de cadmio detectado en orina fue más alto en la zona exposición que en la zona control sin diferencia significativa. En la zona exposición el valor medio más elevado se detectó en Horcón (3.1 µg/l).

Tabla 30: Cromo en orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

| Zona | Localidad | n | min | MUESTRA COMPLETA | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|------|-------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | | | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | | | | | | | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,75 | 6,36 | |
| | EL QUISCO | 171 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,83 | |
| | Total | 361 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 6,36 | |
| Exposición | HORCON | 60 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | |
| | LA GREDA | 61 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 3,48 | |
| | LOS MATIENES | 25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,18 | 1,28 | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 9,22 | |
| | VENTANAS | 124 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 2,28 | |
| Total | 394 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 9,22 | | |
| VALORES DETECTADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | | | | | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 9 | 17 | 1,1 | 1,1 | 1,19 | 1,41 | 1,87 | 2,83 | 3,81 | 6,36 | 6,36 | | | | | | |
| | EL QUISCO | 171 | 1 | 1 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | 1,83 | | | | | | |
| | Total | 361 | 5 | 18 | 1,1 | 1,1 | 1,22 | 1,41 | 1,87 | 2,83 | 3,81 | 6,36 | 6,36 | | | | | | |
| Exposición | HORCON | 60 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| | LA GREDA | 61 | 2 | 1 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | 3,48 | | | | | | |
| | LOS MATIENES | 25 | 8 | 2 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | | | | | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 3 | 4 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,15 | 1,15 | 5,25 | 9,22 | 9,22 | 9,22 | | | | | | |
| | VENTANAS | 124 | 5 | 6 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,10 | 1,37 | 1,55 | 2,28 | 2,28 | 2,28 | | | | | | |
| Total | 394 | 3 | 13 | 1,05 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,28 | 2,28 | 5,25 | 9,22 | 9,22 | | | | | | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cromo: 1µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Se presentó un bajo porcentaje de detección de cromo en orina en ambas zonas por lo que no es recomendable hacer análisis de tipo poblacional.

Tabla 31: Cromo en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

| MUESTRA COMPLETA | | | | | | |
|------------------|--------------|------|------------------|-------------------------------|-----------------|--|
| Zona | Localidad | n | media geométrica | Intervalo de confianza al 95% | | |
| | | | | límite inferior | límite superior | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 0,57 | 0,53 | 0,60 | |
| | EL QUISCO | 171 | 0,50 | 0,50 | 0,51 | |
| | Total | 361 | 0,54 | 0,52 | 0,55 | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | |
| | LA GREDA | 61 | 0,51 | 0,48 | 0,55 | |
| | LOS MAITENES | 25 | 0,54 | 0,48 | 0,60 | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0,53 | 0,50 | 0,56 | |
| | VENTANAS | 124 | 0,52 | 0,50 | 0,54 | |
| Total | 394 | 0,52 | 0,51 | 0,53 | | |

VALORES DETECTADOS

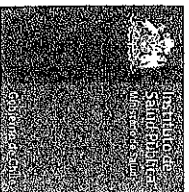
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | Intervalo de confianza al 95% | | | |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|--|
| | | | | | media geométrica | límite inferior | límite superior | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 9 | 17 | 2,00 | 1,56 | 2,55 | |
| | EL QUISCO | 171 | 1 | 1 | 1,83 | | | |
| | Total | 361 | 5 | 18 | 1,99 | 1,58 | 2,50 | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 0 | 0 | | | | |
| | LA GREDA | 61 | 2 | 1 | 3,48 | | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 8 | 2 | 1,23 | 0,74 | 2,06 | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 3 | 4 | 2,76 | 0,50 | 15,15 | |
| | VENTANAS | 124 | 5 | 6 | 1,38 | 1,02 | 1,87 | |
| Total | 394 | 3 | 13 | 1,80 | 1,19 | 2,75 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cromo: 1µg/L.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Las medias geométricas de los valores de cromo en ambas zonas, no difieren significativamente.



1092

Tabla 32: Mercurio en orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados.

| | | MUESTRA COMPLETA | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|------------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Zona | Localidad | n | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 12 | | | |
| | EL QUISCO | 171 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 9 | | | |
| | Total | 361 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 12 | | | |
| Exposición | HORCON | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | | | |
| | LA GREDA | 61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 15 | | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 9 | | | |
| | VENTANAS | 124 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 14 | | | |
| Total | 394 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 15 | | | |
| VALORES DETECTADOS | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | |
| Control | ALGARROBO | 190 | 26 | 49 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 12 | |
| | EL QUISCO | 171 | 20 | 35 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 6 | 8 | 9 | |
| Total | | 361 | 23 | 84 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 12 | |
| Exposición | HORCON | 60 | 13 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 7 | 7 | 7 | |
| | LA GREDA | 61 | 28 | 17 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 8 | 15 | 15 | |
| | LOS MAITENES | 25 | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 23 | 29 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 9 | 9 | |
| | VENTANAS | 124 | 31 | 39 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 7 | 10 | 14 | |
| Total | | 394 | 24 | 95 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 7 | 9 | 15 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Mercurio: 2µg/L

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Se observan porcentajes de detección de mercurio en orina para ambas zonas cercano al 25%. Las medias de valores de mercurio para ambas zonas no difieren. Los valores máximos detectados se encontraron en La Greda, Ventanas y Algarrobo.

Tabla 33: Mercurio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras estadísticas completas y para resultados cuantificados.

| MUESTRA COMPLETA | | | | | | |
|------------------|-------------|------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Zona | Localidad | n | Intervalo de confianza al 95% | | | |
| | | | media geométrica | límite inferior | límite superior | límite superior |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 1.33 | 1.23 | 1.43 | |
| | EL QUISCO | 171 | 1.23 | 1.14 | 1.32 | |
| | Total | 361 | 1.28 | 1.21 | 1.35 | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 1.16 | 1.04 | 1.29 | |
| | LA GREDA | 61 | 1.37 | 1.17 | 1.59 | |
| | LOS MAITENE | 25 | 1.13 | 0.94 | 1.37 | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 1.35 | 1.22 | 1.50 | |
| | VENTANAS | 124 | 1.47 | 1.31 | 1.65 | |
| Total | 394 | 1.34 | 1.27 | 1.42 | | |

VALORES DETECTADOS

| Zona | Localidad | n | % detección | Intervalo de confianza al 95% | | | |
|------------|-------------|-----|-------------|-------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | n detectado | media geométrica | límite inferior | límite superior |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 26 | 49 | 3.02 | 2.65 | 3.45 |
| | EL QUISCO | 171 | 20 | 35 | 2.88 | 2.43 | 3.40 |
| | Total | 361 | 23 | 84 | 2.96 | 2.68 | 3.28 |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 13 | 8 | 3.10 | 2.14 | 4.48 |
| | LA GREDA | 61 | 28 | 17 | 3.27 | 2.43 | 4.39 |
| | LOS MAITENE | 25 | 8 | 2 | 5.30 | 0.15 | 185.39 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 23 | 29 | 3.53 | 3.02 | 4.12 |
| | VENTANAS | 124 | 31 | 39 | 3.41 | 2.86 | 4.06 |
| Total | 394 | 24 | 95 | 3.42 | 3.10 | 3.79 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Mercurio: 2µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Los valores medios de mercurio detectados en orina fueron más altos en la zona exposición, sin embargo los IC 95% de ambas medias geométricas se cruzan, por lo que la diferencia no es significativa. En esta zona el valor medio detectado más elevado se presentó en Los Maitenes (5.3 µg/l).

ANÁLISIS DE LA ANTIGÜEDAD DE LA EXPOSICIÓN

Análisis por zona
Tablas 34 y 35

Tabla 34: Estadísticas descriptivas del tiempo de estadía en la zona en años.

| Zona | n | min | p25 | p50 | p75 | máximo | promedio | de |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----------|------|
| Control | 352 | 1 | 12 | 23 | 39 | 82 | 26.3 | 18.3 |
| Exposición | 374 | 2 | 17 | 29 | 46 | 86 | 32.7* | 20.2 |
| Total | 726 | 1 | 14 | 25 | 42 | 86 | 28.6 | 19.2 |

*p=0.0000 para la diferencia de promedios

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

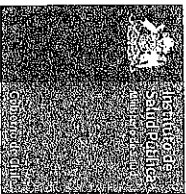
Los totales en la zona control y en la zona exposición son inferiores a los totales de 361 y 394 respectivamente. Esto se debe a la ausencia de declaración del año de llegada al lugar de residencia actual por parte de los participantes al estudio.

Los habitantes de la zona exposición, llevan significativamente más tiempo viviendo en esos lugares que en la zona control, en promedio 6 años más.

Dado que en la estadística descriptiva se observaron diferencias entre los valores de Plomo y Cadmio entre ambas zonas, se ajustó para éstos, por años de exposición.

- El nivel de Plomo difiere significativamente por zona, ajustando por años de exposición ($p=0.002$), cuando la muestra la constituyen todos los valores de Plomo (incluyendo la imputación por no detección).
- El nivel de Cadmio difiere significativamente por zona ajustando por años de exposición ($p=0.000$) cuando la muestra la constituyen todos los valores de Cadmio (incluyendo la imputación por no detección)
- Ningún analito difiere significativamente ajustando por años de exposición.

Al crear la variable dicotómica de detección para los analitos estudiados, se estimó la asociación, expresada en Odds Ratios (OR), entre la condición de detección y la zona (Método Regresión logística ponderada por factores de expansión), estas asociaciones se muestran en la tabla 35:



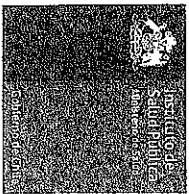
1092

Tabla 35: Asociación entre zona y condición de detección.

| Zona | OR | Valor p | CI 95% | |
|------|------|---------|--------|------|
| Pb | 2.04 | 0.0000 | 1.51 | 2.76 |
| As | 0.49 | 0.0490 | 0.24 | 1.00 |
| Hg | 1.07 | 0.7080 | 0.76 | 1.50 |
| Cd | 1.69 | 0.0390 | 1.03 | 2.78 |
| Cr | 0.63 | 0.2150 | 0.30 | 1.31 |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011

Se observa que el Plomo (Pb) y Cadmio (Cd) presentaron un OR de 2.04 (IC 95%: 1.51 - 2.76) y 1.69 (IC 95%: 1.03 - 2.78) respectivamente, lo que indica que ambos son factores de riesgo.



1090

ANÁLISIS DE DATOS CON VALORES SUPERIORES A LOS NIVELES DE REFERENCIA RECOMENDADOS

Tablas 36 a 50

En esta serie de tablas se revisan, para cada metal, los valores que superan los niveles de referencia recomendados en población general.

Se proporcióna para cada zona, el número de casos detectados con estas características y las correspondientes medias geométricas con sus intervalos de confianza para cada localidad, sexo y tramo etario.

Los principales resultados que se desprenden de la lectura de las tablas, se encuentran organizados por analitos:

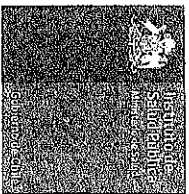
PLOMO EN SANGRE: VALOR DE REFERENCIA RECOMENDADO EN POBLACIÓN GENERAL: <10 µg/100ml

El análisis de los valores cuantificados por sobre los niveles de referencia para plomo en sangre muestran que la zona expuesta se encuentra proporcionalmente más afectada que la zona control, puesto que un 4% (15 de 394) de sus determinaciones en este metal igualan o superan los niveles recomendables (10µg/100ml) con una media geométrica asociada de 14,4 µg/100ml en tanto que esto ocurre para 1% de las determinaciones realizadas en la zona control (5 de 361), con una media geométrica de 12,8 µg/100ml.

Las localidades más afectadas son La Greda, con 10% (6 de 61) de determinaciones que igualan o superan el nivel recomendado, con una media de 14,3 µg/100ml y Ventanas con 6% (8 de 124) de valores iguales o por sobre el nivel recomendado y una media de 16,8 µg/100ml.

En proporción, en ambas zonas, las mujeres se ven más afectadas. En la zona de exposición el porcentaje de determinaciones superiores o iguales al nivel recomendado alcanzan el 5% (10 de 207) con una media de 15,7 µg/100ml (versus hombres de la zona de exposición con 3% y 12,3 µg/100ml respectivamente).

En la zona exposición, los rangos etarios proporcionalmente más afectados son los mayores de 55 años.

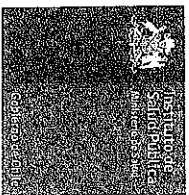


1097

Tablas 36, 37 y 38: Plomo en sangre: valores determinados superiores a los niveles recomendados en población general (10 µg/100ml) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad.

| VALORES DETECTADOS DE PLOMO >=10µg/100ml | | | | | | | | | |
|--|-------------|-----|-------------|-------------|------------|-----------------|-----------------|--|--|
| Intervalo de confianza al 95% | | | | | | | | | |
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | geométrica | límite inferior | Límite superior | | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 2 | 3 | 14,41 | 9,96 | 20,84 | | |
| | EL QUISCO | 171 | 1 | 2 | 10,83 | 3,43 | 34,15 | | |
| | Total | 361 | 1 | 5 | 12,77 | 9,97 | 16,36 | | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | LA GRED A | 61 | 10 | 6 | 14,29 | 10,98 | 18,60 | | |
| | LOS MATINES | 25 | 4 | 1 | 14,00 | - | - | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | VENTANAS | 124 | 6 | 8 | 14,52 | 10,87 | 19,39 | | |
| | Total | 394 | 4 | 15 | 14,39 | 12,27 | 16,88 | | |
| VALORES DETECTADOS DE PLOMO >=10µg/100ml | | | | | | | | | |
| Intervalo de confianza al 95% | | | | | | | | | |
| Zona | Sexo | n | % detección | n detectado | geométrica | límite inferior | Límite superior | | |
| CONTROL | masculino | 166 | 1 | 2 | 10,83 | 3,43 | 34,15 | | |
| | femenino | 195 | 2 | 3 | 14,41 | 9,96 | 20,84 | | |
| | Total | 361 | 1 | 5 | 12,77 | 9,97 | 16,36 | | |
| EXPOSICIÓN | masculino | 187 | 3 | 5 | 12,30 | 8,74 | 17,31 | | |
| | femenino | 207 | 5 | 10 | 15,68 | 12,92 | 19,03 | | |
| | Total | 394 | 4 | 15 | 14,39 | 12,27 | 16,88 | | |
| VALORES DETECTADOS DE PLOMO >=10µg/100ml | | | | | | | | | |
| Intervalo de confianza al 95% | | | | | | | | | |
| Zona | Edad | n | % detección | n detectado | geométrica | límite inferior | Límite superior | | |
| CONTROL | 15-24 | 69 | 3 | 2 | 14,07 | 2,29 | 86,60 | | |
| | 25-34 | 69 | 1 | 1 | 12,00 | - | - | | |
| | 35-44 | 57 | 2 | 1 | 15,00 | - | - | | |
| | 45-54 | 72 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | 55-64 | 42 | 2 | 1 | 10,00 | - | - | | |
| | 65+ | 52 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| Total | | 361 | 1 | 5 | 12,77 | 9,97 | 16,36 | | |
| EXPOSICIÓN | 15-24 | 94 | 3 | 3 | 12,51 | 8,41 | 18,62 | | |
| | 25-34 | 72 | 1 | 1 | 13,00 | - | - | | |
| | 35-44 | 64 | 2 | 1 | 18,00 | - | - | | |
| | 45-54 | 71 | 4 | 3 | 11,47 | 7,46 | 17,64 | | |
| | 55-64 | 47 | 9 | 4 | 18,20 | 11,91 | 27,82 | | |
| | 65+ | 46 | 7 | 3 | 14,39 | 5,36 | 38,62 | | |
| Total | | 394 | 4 | 15 | 14,39 | 12,27 | 16,88 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.



11098

ARSENICO EN ORINA. VALOR DE REFERENCIA RECOMENDADO EN POBLACION GENERAL: <35 µg/l

El análisis de los valores determinados por sobre los niveles de referencia para arsénico en orina muestra que la zona expuesta se encuentra proporcionalmente más afectada que la zona control, puesto que un 10% (38 de 394) de sus determinaciones en este metal superan los niveles recomendables (35µg/l) con una media geométrica asociada de 45.2 µg/l en tanto que para 6% de las determinaciones realizadas en la zona control (21 de 361), presentan una media geométrica de 45.6 µg/l

Por lo tanto la zona exposición es más afectada en cuanto al porcentaje de detección, pero los niveles medios de arsénico en orina para valores que superan los niveles recomendados son muy similares en ambas zonas.

Las localidades proporcionalmente más afectadas son Horcón (25%, 15 de 60 determinaciones) y La Greda (11%, 7 de 61 determinaciones) en la zona expuesta y El Quisco (8%, 14 de 171 determinaciones) en la zona control. Los niveles medios más altos en estas comunas son 45.6 µg/l en Horcón, 39.0 µg/l en La Greda y 48.7 µg/l en El Quisco.

Proporcionalmente, los hombres de la zona expuesta se ven más afectados (12%, 22 de 187 cuantificaciones), al igual que las **personas mayores de 35 años** (12%, 27 de 228 determinaciones están por sobre el nivel recomendado).

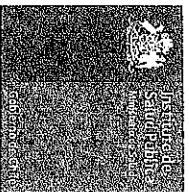
Tablas 39, 40 y 41: Arsénico en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general (35 µg/l) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad.

VALORES DETECTADOS DE ARSENICO >=35µg/L.

| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | media | | |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------|------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | geométrica | límite inferior | Límite superior |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 4 | 7 | 40.65 | 37.61 | 43.94 |
| | EL QUISCO | 171 | 8 | 14 | 48.70 | 39.30 | 60.35 |
| | Total | 361 | 6 | 21 | 45.58 | 39.60 | 52.47 |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 25 | 15 | 45.59 | 39.41 | 52.75 |
| | LA GREDA | 61 | 11 | 7 | 39.04 | 36.09 | 42.22 |
| | LOS MAITENES | 25 | 8 | 2 | 38.00 | 38.00 | 38.00 |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 5 | 6 | 55.13 | 38.98 | 77.98 |
| | VENTANAS | 124 | 6 | 8 | 45.70 | 40.88 | 51.09 |
| Total | | 394 | 10 | 38 | 45.23 | 41.79 | 48.96 |

VALORES DETECTADOS DE ARSENICO >=35µg/L

| Zona | Sexo | n | % detección | n detectado | media | | |
|------------|-----------|-----|-------------|-------------|------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | geométrica | límite inferior | Límite superior |
| CONTROL | masculino | 166 | 4 | 7 | 44.16 | 37.41 | 52.14 |
| | femenino | 195 | 7 | 14 | 46.39 | 37.53 | 57.34 |
| | Total | 361 | 6 | 21 | 45.58 | 39.60 | 52.47 |
| EXPOSICIÓN | masculino | 187 | 12 | 22 | 45.39 | 41.27 | 49.93 |
| | femenino | 207 | 8 | 16 | 44.99 | 38.70 | 52.31 |
| | Total | 394 | 10 | 38 | 45.23 | 41.79 | 48.96 |



1000

VALORES DETECTADOS DE ARSENICO \approx 35 μ g/L

| Zona | Edad | n | % detección | n detectado | Intervalo de confianza al 95% | | | |
|---------|------------|-------|-------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| | | | | | media geométrica | límite inferior | Límite superior | |
| CONTROL | 15-24 | 69 | 7 | 5 | 44.59 | 33.75 | 58.90 | |
| | 25-34 | 69 | 3 | 2 | 42.29 | 20.03 | 89.28 | |
| | 35-44 | 57 | 7 | 4 | 59.51 | 24.80 | 142.80 | |
| | 45-54 | 72 | 7 | 5 | 39.81 | 30.62 | 51.78 | |
| | 55-64 | 42 | 7 | 3 | 41.16 | 30.73 | 55.12 | |
| | 65+ | 52 | 4 | 2 | 46.48 | 1.81 | 1193.04 | |
| | Total | 361 | 6 | 21 | 45.58 | 39.60 | 52.47 | |
| | EXPOSICIÓN | 15-24 | 94 | 7 | 7 | 39.96 | 36.46 | 43.81 |
| | | 25-34 | 72 | 7 | 5 | 44.95 | 36.19 | 55.83 |
| | | 35-44 | 64 | 13 | 8 | 50.02 | 38.49 | 64.99 |
| 45-54 | | 71 | 8 | 6 | 49.77 | 32.98 | 75.12 | |
| 55-64 | | 47 | 13 | 6 | 46.23 | 38.46 | 55.56 | |
| 65+ | | 46 | 13 | 6 | 40.58 | 37.74 | 43.64 | |
| Total | 394 | 10 | 38 | 45.23 | 41.79 | 48.96 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

CADMIO EN ORINA. VALOR DE REFERENCIA RECOMENDADO EN POBLACIÓN GENERAL: \leq 1.2 μ g/L

El análisis de los valores por sobre los niveles de referencia para cadmio en orina muestran que la zona expuesta se encuentra proporcionalmente más afectada que la zona control, puesto que un 9% (34 de 394) de sus determinaciones en este metal superan los niveles recomendables (1.2 μ g/L) con una media geométrica asociada de 2.4 μ g/L en tanto que para 5% de los valores encontrados en la zona control (19 de 361), presentan una media geométrica de 1.8 μ g/L.

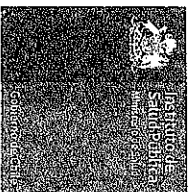
Las localidades proporcionalmente más afectadas son **Horcón** (20%, 12 de 60 determinaciones) y **Ventanas** (10%, 13 de 124 determinaciones) en la zona expuesta y **El Quisco** (6%, 10 de 171 determinaciones) en la zona control. Los niveles medios en estas comunas son 4.1 μ g/L en Horcón, 1.7 μ g/L en Ventanas y 1.9 μ g/L en El Quisco. Proporcionalmente, en ambas zonas, pero de manera más pronunciada en la zona expuesta, las mujeres son las más afectadas: 10% (21 de 207) con una media de 2.9 μ g/L en zona expuesta versus 6% (12 de 195 determinaciones) con una media de 1.6 μ g/L en zona control.

Las personas más afectadas del punto de vista etario son proporcionalmente aquellas que **superan los 35 años**: 13% (30 de 228 determinaciones) en zona expuesta y 8% (18 de 223 determinaciones) en zona control.

Tablas 42, 43 y 44: Cadmio en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general (1.2 µg/l) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad.

| VALORES DETECTADOS DE CADMIO >1.2µg/L | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Zona | | Localidad | | n | % detección | n detectado | geométrica | límite inferior | Límite superior |
| Intervalo de confianza al 95% | | | | | | | | | |
| media | | | | | | | | | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 5 | 9 | 1.74 | 1.35 | 2.24 | | |
| | EL QUISCO | 171 | 6 | 10 | 1.90 | 1.56 | 2.30 | | |
| | Total | 361 | 5 | 19 | 1.82 | 1.58 | 2.10 | | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 20 | 12 | 4.11 | 1.80 | 9.38 | | |
| | LA GRED A | 61 | 7 | 4 | 2.66 | 1.13 | 6.24 | | |
| | LOS MATENES | 25 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 4 | 5 | 1.46 | 1.11 | 1.92 | | |
| | VENTANAS | 124 | 10 | 13 | 1.67 | 1.46 | 1.91 | | |
| | Total | 394 | 9 | 34 | 2.36 | 1.73 | 3.23 | | |
| VALORES DETECTADOS DE CADMIO >1.2µg/L | | | | | | | | | |
| Intervalo de confianza al 95% | | | | | | | | | |
| media | | | | | | | | | |
| CONTROL | masculino | 166 | 4 | 7 | 2.08 | 1.55 | 2.78 | | |
| | femenino | 195 | 6 | 12 | 1.63 | 1.40 | 1.91 | | |
| | Total | 361 | 5 | 19 | 1.82 | 1.58 | 2.10 | | |
| EXPOSICIÓN | masculino | 187 | 7 | 13 | 1.73 | 1.44 | 2.07 | | |
| | femenino | 207 | 10 | 21 | 2.93 | 1.78 | 4.82 | | |
| | Total | 394 | 9 | 34 | 2.36 | 1.73 | 3.23 | | |
| VALORES DETECTADOS DE CADMIO >1.2µg/L | | | | | | | | | |
| Intervalo de confianza al 95% | | | | | | | | | |
| media | | | | | | | | | |
| CONTROL | Edad | n | % detección | n detectado | geométrica | límite inferior | Límite superior | | |
| | 15-24 | 69 | 0 | 0 | 1.50 | - | - | | |
| | 25-34 | 69 | 1 | 1 | 1.68 | 1.24 | 2.28 | | |
| | 35-44 | 57 | 9 | 5 | 2.01 | 1.38 | 2.92 | | |
| | 45-54 | 72 | 8 | 6 | 1.92 | 0.62 | 5.98 | | |
| | 55-64 | 42 | 7 | 3 | 1.77 | 1.21 | 2.57 | | |
| | 65+ | 52 | 8 | 4 | 1.82 | 1.58 | 2.10 | | |
| | Total | 361 | 5 | 19 | 1.82 | 1.58 | 2.10 | | |
| EXPOSICIÓN | 15-24 | 94 | 2 | 2 | 12.15 | - | - | | |
| | 25-34 | 72 | 3 | 2 | 2.58 | 0.26 | 26.02 | | |
| | 35-44 | 64 | 9 | 6 | 2.02 | 1.33 | 3.06 | | |
| | 45-54 | 71 | 18 | 13 | 1.68 | 1.44 | 1.95 | | |
| | 55-64 | 47 | 13 | 6 | 1.88 | 1.05 | 3.37 | | |
| | 65+ | 46 | 11 | 5 | 4.90 | 0.74 | 32.41 | | |
| | Total | 394 | 9 | 34 | 2.36 | 1.73 | 3.23 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.



1101

CROMO EN ORINA. VALOR DE REFERENCIA RECOMENDADO EN POBLACIÓN GENERAL: $\leq 2.0 \mu\text{g/L}$

El análisis de los valores por sobre los niveles de referencia para cromo en orina, muestra casos aislados en la zona expuesta, cuyas determinaciones son elevadas ($9.22 \mu\text{g/L}$). Algarrobo concentra los 5 casos de cromo que superan el nivel recomendado en la zona control.

Tablas 45, 46 y 47: Cromo en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general ($2.0 \mu\text{g/L}$) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad.

| VALORES DETECTADOS DE CROMO $>2.0\mu\text{g/L}$ | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----|-------------|-------------|------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--|
| Zona | Localidad | n | % detección | n detectado | media | | | Intervalo de confianza al 95% | |
| | | | | | geométrica | límite inferior | límite superior | | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 3 | 5 | 3.65 | 2.41 | 5.51 | | |
| | EL QUISCO | 171 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | Total | 361 | 1 | 5 | 3.65 | 2.41 | 5.51 | | |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | LA GREDA | 61 | 2 | 1 | 3.48 | - | - | | |
| | LOS MAITENES | 25 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 2 | 2 | 6.92 | - | - | | |
| | VENTANAS | 124 | 1 | 1 | 2.28 | - | - | | |
| | Total | 394 | 1 | 4 | 4.44 | 1.72 | 11.46 | | |
| VALORES DETECTADOS DE CROMO $>2.0\mu\text{g/L}$ | | | | | | | | | |
| Zona | Sexo | n | % detección | n detectado | media | | | Intervalo de confianza al 95% | |
| | | | | | geométrica | límite inferior | límite superior | | |
| CONTROL | masculino | 166 | 1 | 1 | 3.15 | - | - | | |
| | femenino | 195 | 2 | 4 | 3.76 | 2.10 | 6.76 | | |
| | Total | 361 | 1 | 5 | 3.65 | 2.41 | 5.51 | | |
| EXPOSICIÓN | masculino | 187 | 1 | 1 | 9.22 | 1.65 | 3.81 | | |
| | femenino | 207 | 1 | 3 | 3.48 | 1.22 | 9.91 | | |
| | Total | 394 | 1 | 4 | 4.44 | 1.72 | 11.46 | | |
| VALORES DETECTADOS DE CROMO $>2.0\mu\text{g/L}$ | | | | | | | | | |
| Zona | Edad | n | % detección | n detectado | media | | | Intervalo de confianza al 95% | |
| | | | | | geométrica | límite inferior | límite superior | | |
| CONTROL | 15-24 | 69 | 1 | 1 | 3.15 | - | - | | |
| | 25-34 | 69 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | 35-44 | 57 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | 45-54 | 72 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | 55-64 | 42 | 2 | 1 | 2.83 | - | - | | |
| | 65+ | 52 | 6 | 3 | 4.17 | 1.61 | 10.83 | | |
| Total | | 361 | 1 | 5 | 3.65 | 2.41 | 5.51 | | |
| EXPOSICIÓN | 15-24 | 94 | 1 | 1 | 9.22 | - | - | | |
| | 25-34 | 72 | 1 | 1 | 3.48 | - | - | | |
| | 35-44 | 64 | 2 | 1 | 2.28 | - | - | | |
| | 45-54 | 71 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| | 55-64 | 47 | 2 | 1 | 5.25 | - | - | | |
| | 65+ | 46 | 0 | 0 | - | - | - | | |
| Total | | 394 | 1 | 4 | 4.44 | 1.72 | 11.46 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

MERCURIO EN ORINA. VALOR DE REFERENCIA RECOMENDADO EN POBLACIÓN GENERAL: $\leq 10 \mu\text{g/L}$

Se observan casos aislados de valores que superan los niveles recomendados de mercurio en orina: un caso en Algarrobo, un caso en La Greda y tres casos en Ventanas, los que promedian $11,8 \mu\text{g/L}$ (nivel recomendado de $10 \mu\text{g/L}$).

Tablas 48, 49 y 50: Mercurio en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general ($10 \mu\text{g/L}$) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad.

VALORES DETECTADOS DE MERCURIO $>10\mu\text{g/L}$

| Zona | Localidad | n | % detección | | n detectado | media geométrica | Intervalo de confianza al 95% | | |
|------------|--------------|-----|-------------|-----|-------------|------------------|-------------------------------|-----------------|---|
| | | | n | % | | | límite inferior | límite superior | |
| CONTROL | ALGARROBO | 190 | 1 | 0,5 | 1 | 12,00 | - | - | - |
| | EL QUIISCO | 171 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | Total | 361 | 0 | 0 | 1 | 12,00 | - | - | - |
| EXPOSICIÓN | HORCON | 60 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | LA GREDA | 61 | 2 | 3,3 | 1 | 15,00 | - | - | - |
| | LOS MAITENES | 25 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | PUCHUNCAVI | 124 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | VENTANAS | 124 | 2 | 1,6 | 2 | 13,00 | - | - | - |
| Total | 394 | 1 | 0,3 | 3 | 13,63 | 10,30 | - | 18,05 | |

VALORES DETECTADOS DE MERCURIO $>10\mu\text{g/L}$

| Zona | Sexo | n | % detección | | n detectado | media geométrica | Intervalo de confianza al 95% | | |
|------------|-----------|-----|-------------|-----|-------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-------|
| | | | n | % | | | límite inferior | límite superior | |
| CONTROL | masculino | 166 | 1 | 0,6 | 1 | 12,00 | - | - | - |
| | femenino | 195 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | Total | 361 | 0 | 0 | 1 | 12,00 | - | - | - |
| EXPOSICIÓN | masculino | 187 | 1 | 0,5 | 1 | 14,00 | - | - | - |
| | femenino | 207 | 1 | 0,5 | 2 | 13,45 | - | - | - |
| | Total | 394 | 1 | 0,3 | 3 | 13,63 | 10,30 | - | 18,05 |

VALORES DETECTADOS DE MERCURIO $>10\mu\text{g/L}$

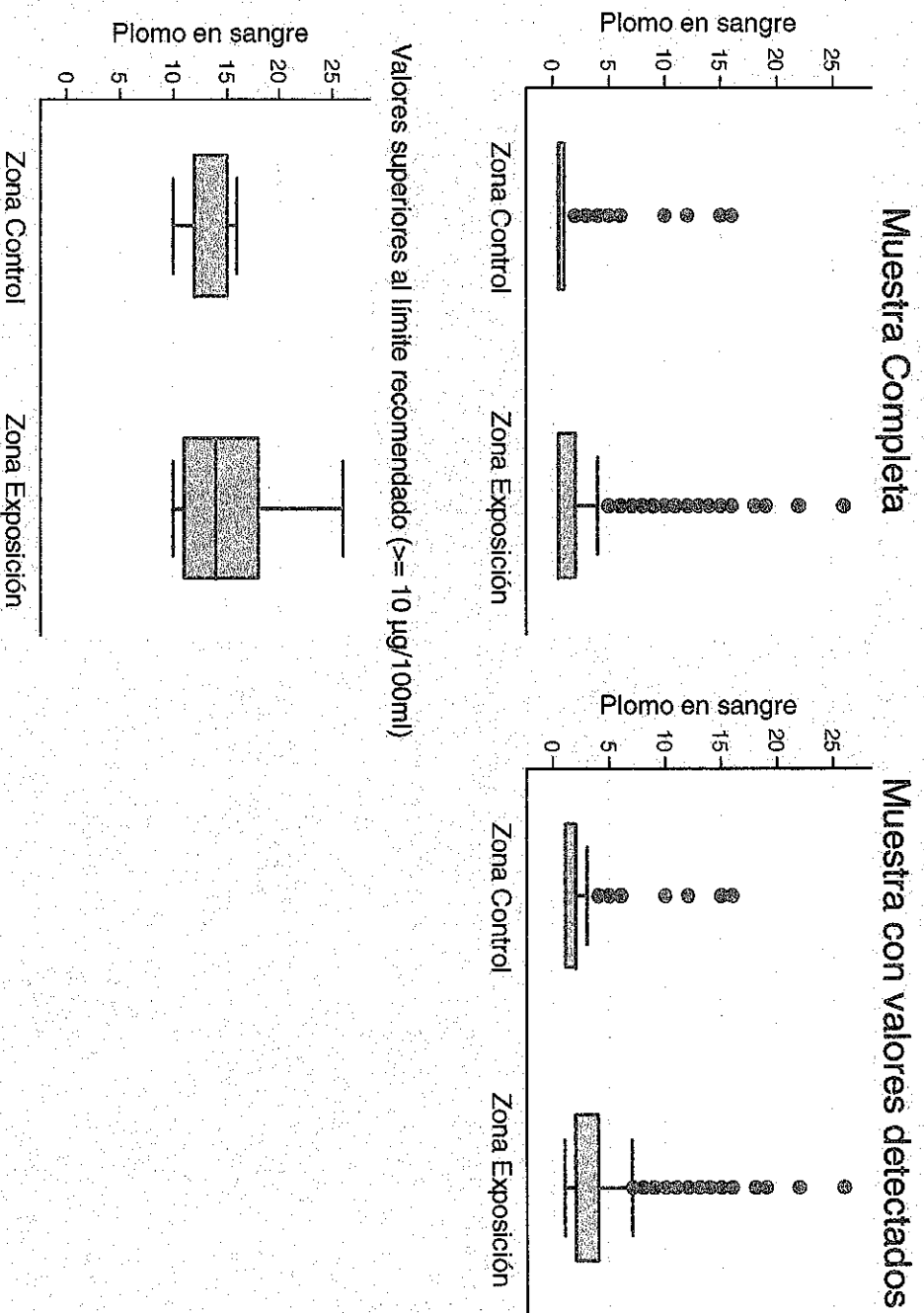
| Zona | Edad | n | % detección | | n detectado | media geométrica | Intervalo de confianza al 95% | | |
|------------|-------|----|-------------|-----|-------------|------------------|-------------------------------|-----------------|---|
| | | | n | % | | | límite inferior | límite superior | |
| CONTROL | 15-24 | 69 | 1 | 1,4 | 1 | 3,15 | - | - | - |
| | 25-34 | 69 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 35-44 | 57 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 45-54 | 72 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 55-64 | 42 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 65+ | 52 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| Total | 361 | 0 | 0 | 1 | 12,00 | - | - | - | |
| EXPOSICIÓN | 15-24 | 94 | 2 | 2,1 | 2 | 13,00 | - | - | - |
| | 25-34 | 72 | 1 | 1,4 | 1 | 15,00 | - | - | - |
| | 35-44 | 64 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 45-54 | 71 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 55-64 | 47 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 65+ | 46 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| Total | 394 | 1 | 0,3 | 3 | 13,63 | 10,30 | - | 18,05 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

FIGURAS

Muestra completa (incluye valores imputados), Muestra con valores detectados (solo valores por sobre el límite de detección) y Valores superiores al límite recomendado. Figuras 1 a 6.

Figura 1: Plomo en sangre.

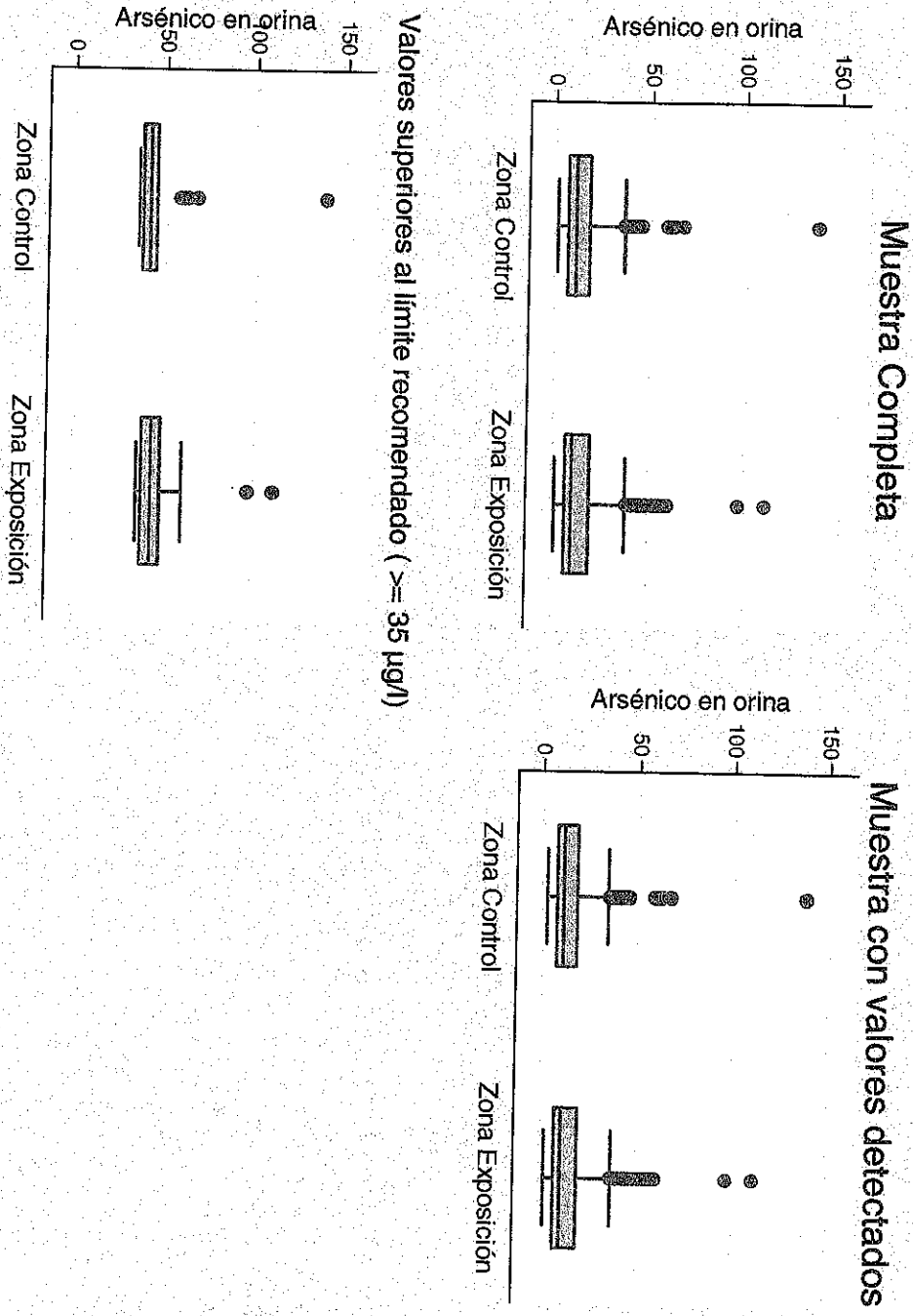


Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Plomo: 1µg/100ml.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Figura 2: Arsénico en Orina.



Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico: $2 \mu\text{g/L}$

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

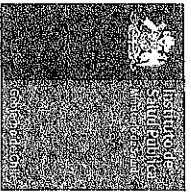
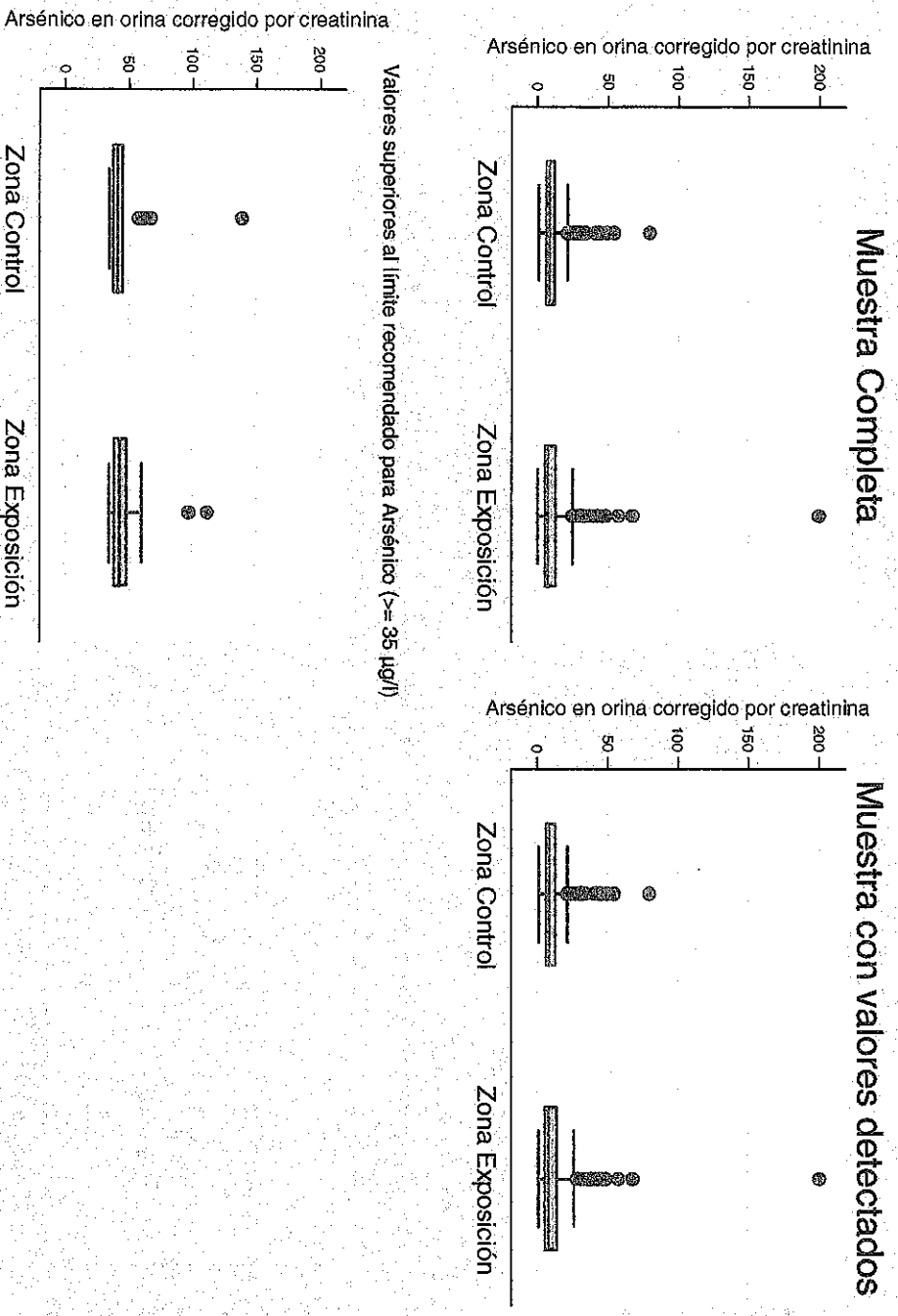


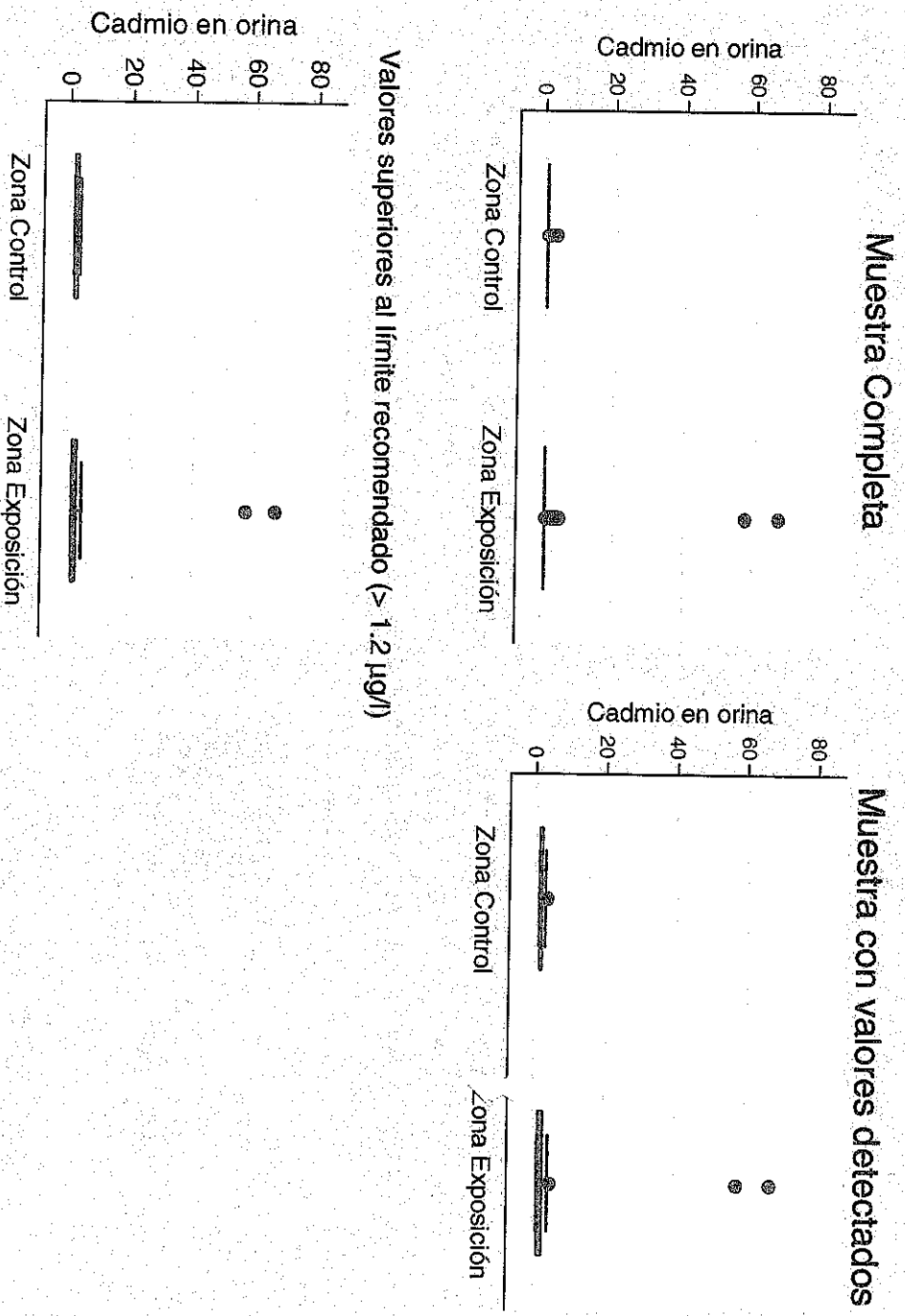
Figura 3. Arsénico en Orina corregido por Creatinina.



Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico en orina 2µg/l. Se corrige el Arsénico por la Creatinina cuya unidad son g/l, sin límite de detección. Por lo tanto el Arsénico corregido se expresa en µgramos por gramos de Creatinina. Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Figura 4: Cadmio en orina.

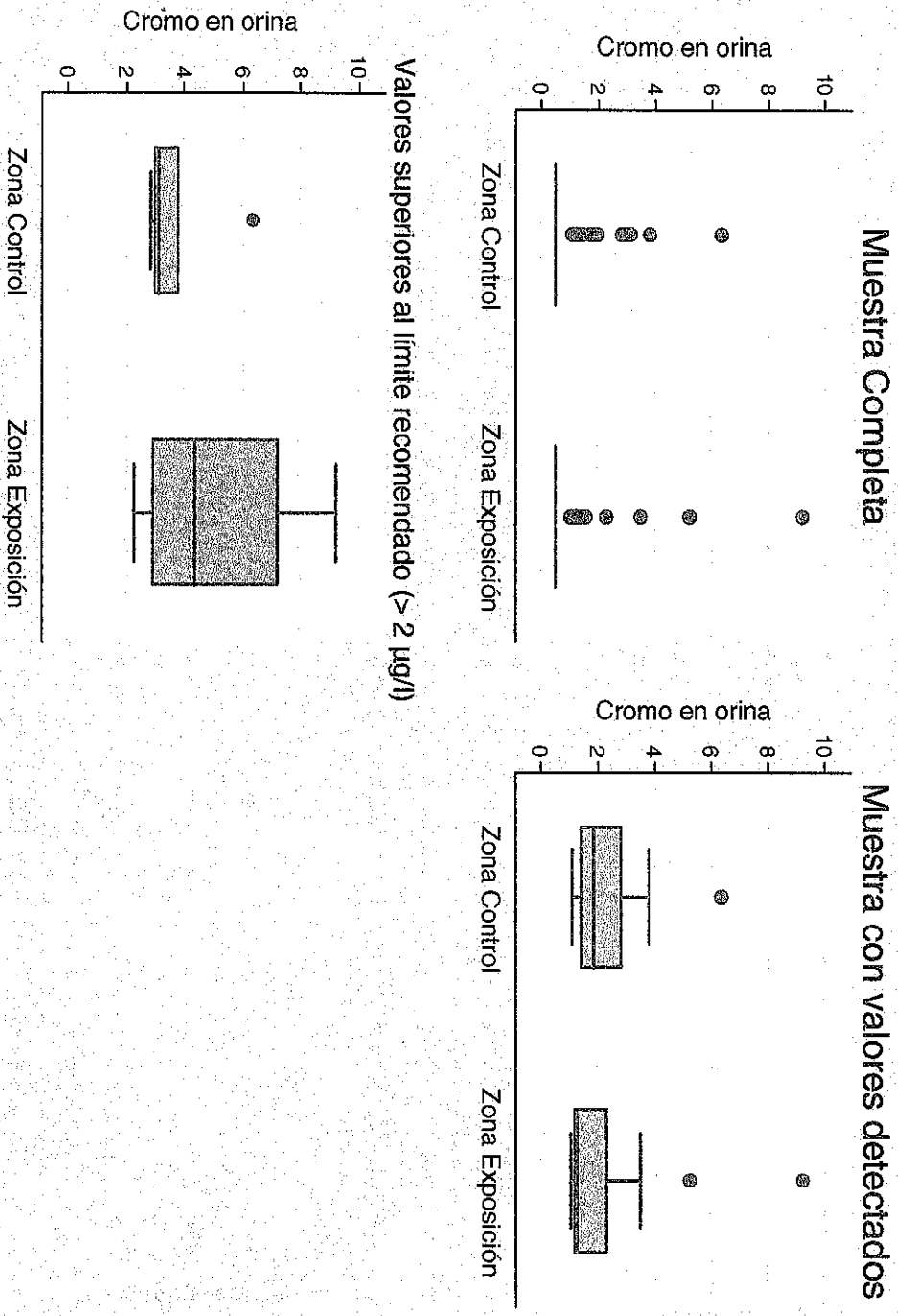


Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cadmio 1µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Figura 5: Cromo en orina.

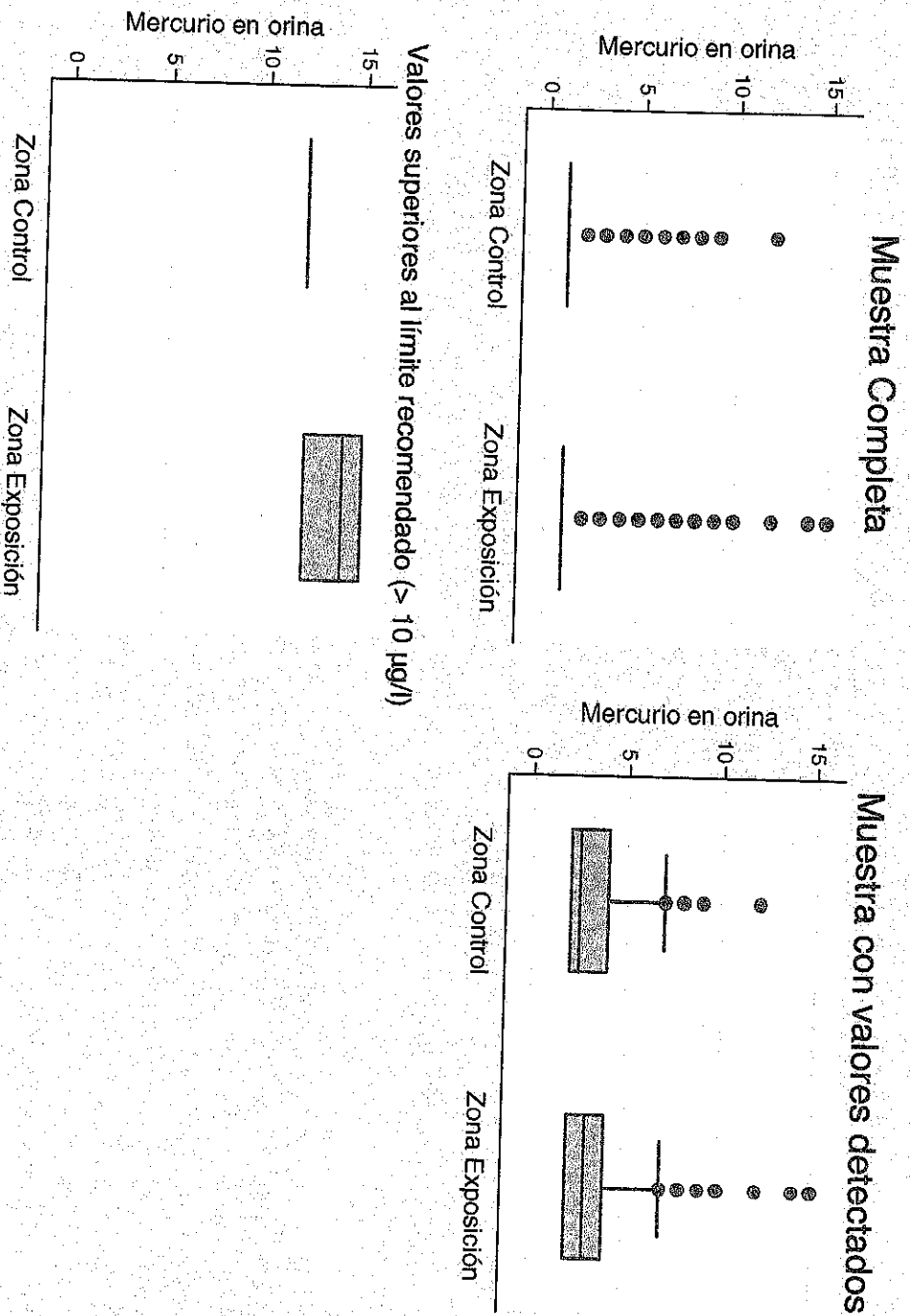


Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cromo: 1µg/L

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Figura 6: Mercurio en orina.



Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Mercurio: 1µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.



1100

DISCUSION

PLOMO

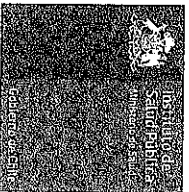
Al analizar los resultados obtenidos en este estudio, de carácter poblacional, se concluye que el valor promedio de plomo en los sujetos **con valores detectados** fue de 1,8 $\mu\text{g}/100$ ml en la zona control y 2,7 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ en la zona de exposición. Tanto el valor promedio como la mediana están por debajo de los niveles máximos permitidos (<10 $\mu\text{g}/100$ ml). La población de la zona de Puchuncaví presenta niveles de plomo mayores que los observados en la zona de control de El Quisco y Algarrobo, lo que no se evidencia en el resto de los metales. A pesar de las diferencias entre la zona control y la zona de exposición, ningún sujeto requeriría tratamiento médico quelante (> 40 $\mu\text{g}/100$ ml).

Al observar el comportamiento del plomo entre las localidades estudiadas, en la zona donde se encuentran las fuentes emisoras, se aprecia un nivel de exposición mayor que en la zona de control, con una media geométrica de la **población total** de 0,75 $\mu\text{g}/100$ ml en esta última versus un 1,13 $\mu\text{g}/100$ ml en la zona de exposición. Sin embargo, estos resultados, en base a la referencia encontrada acerca del plomo y sus límites máximos permitidos, sugieren que el nivel poblacional de ambos grupos se encuentra por debajo de los valores de referencia para monitoreo biológico humano (1) (2) (3).

En ambas poblaciones se observa una relación entre la edad y los niveles de plomo plasmáticos, encontrándose mayores niveles de plomo a medida que aumenta la edad. Esto se aprecia aún mejor a medida que se encuentran niveles más altos de plomo en sangre que podrían explicarse por la dinámica propia del hueso. Se sabe, que el plomo tiene una fracción libre en el plasma que se distribuye al cerebro, riñones, hígado, piel y al músculo esquelético, en donde se recambia con facilidad, por lo que las concentraciones de plomo en dichos órganos se verán más elevadas en exposiciones agudas a dosis altas. El hueso es el principal sitio de depósito del plomo, ya que se incorpora a la matriz del hueso de manera parecida a como ocurre con el calcio. Su excreción es lenta con el paso del tiempo. Las concentraciones sanguíneas de plomo declinan con una vida media de 60 días, aunque la vida media del plomo almacenado es más larga, estimándose entre 5 y 10 años, considerándose incluso más años en algunos casos (5). Esto varía según la intensidad y duración de la exposición y con la carga corporal total. El envejecimiento, los padecimientos óseos (por ejemplo, osteoporosis, fracturas), el embarazo y el hipotiroidismo aumentan su concentración en la sangre causando, a veces, toxicidad (4). Esto se condice con los datos obtenidos en las poblaciones estudiadas, lo que también es congruente con los resultados obtenidos en otros estudios similares al presentado (2).

La población masculina es la que presenta los índices de exposición más altos, si se les compara con la población femenina, lo que podría estar condicionado por el tipo de trabajo que realizan dichas personas (no se excluyó de la muestra a los trabajadores que laboran en empresas que presentan o podrían presentar el riesgo).

Los sujetos que tuvieron altos valores de plomo a edades tardías, pueden relacionarse a anemia ferropriva, ya que estos casos tienen mayor absorción de plomo. Al tratar la anemia de estos sujetos, los niveles de plomo disminuyen.



ARSENICO

Tomando en consideración la condición de ubicación del elemento, se compararon ambas poblaciones estudiadas sin observar diferencias entre ambas; al comparar sus respectivas medias geométricas de arsénico. Esto puede deberse a las condiciones propias de nuestro país, en donde se observa el metaloide en tierra, agua, suelo.

Solo existe un tramo de personas que niveles poblacionales de Arsénico elevado con respecto al grupo control, correspondiendo éste al de los hombres en edad laboral dentro de la zona de Puchuncaví, niveles probablemente influidos por el tipo de trabajo que realizan las personas que componen este grupo en dicha zona.

CADMIO

El cadmio es un metal utilizado en algunos productos de uso común (baterías, recubrimiento de metales, cerámicas, etc.), pero su presentación en el ambiente es bastante bajo en su forma pura. Sin embargo, éste se encuentra presente, por lo general, en el zinc, plomo y cobre, por lo que los procesos de fundición y refinamiento de estos metales entregarán como subproducto el cadmio, el que en algunas ocasiones es recuperado por electrolisis. Es también liberado en la combustión requerida en plantas termoeléctricas (4).

Los resultados indican que no existen diferencias entre los dos grupos, observándose una media geométrica de 0,59 $\mu\text{g/L}$, en la zona de estudio, y una media de 0,55 $\mu\text{g/L}$, en la zona de control. Ambas se encuentran por debajo del nivel entregado como límite de referencia por la literatura (1).

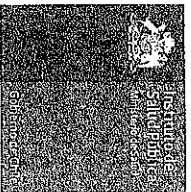
Las personas con valores de cadmio fuera de los valores permitidos, habrá que estudiarlos en forma individual y descartar en ellos otras patologías.

CROMO

El cromo es un metal duro que es bastante utilizado en la industria. Este, dependiendo de su estado de valencia, tendrá diferente significancia en cuanto a la toxicidad del metal. El cromo hexavalente (Cr VI) es la forma tóxica y cancerígena. El cromo Trivalente (Cr III) es un elemento esencial para el metabolismo normal de la glucosa en el ser humano (4). En la determinación analítica se evaluó el cromo total, el cual, dentro de la población estudiada, no evidencia diferencias entre los grupos control y estudio analizados.

MERCURIO

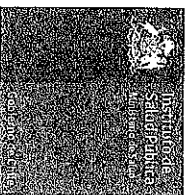
Los casos con niveles de mercurio detectados en orina fueron escasos y sus medias geométricas muy similares, siendo recomendable un análisis estadístico más profundo en la población estudiada.



1111

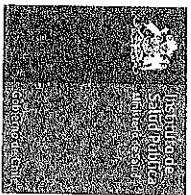
BIBLIOGRAFÍA

1. Ewers U, Krause C, Schulz C, Wilhelm M. Report on the work and recommendations of the Commission on Human Biological Monitoring of the German Federal Environmental Agency. *Int Arch Occup Environ health* 1999; 72:255-260.
2. ZUBERO OLEAGOITIA, Miren Begoña et al. Metales pesados (Pb, Cd, Cr y Hg) en población general adulta próxima a una planta de tratamiento de residuos urbanos de Bizkaia. *Rev. Esp. Salud Pública*, Madrid, v. 82, n. 5, oct. 2008. Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272008000500004&lng=es&nrm=iso. accedido en 07 dic. 2011.
3. LaDou J. Medicina Laboral y Ambiental. Cuarta Edición. Manual Moderno. España 2007. Cap. 27: 445 - 473.
4. Patrick L. Lead toxicity, a review of the literature. Part I: Exposure, evaluation, and treatment. *Altern Med Rev* 2006; 11:2-22.
5. Saha JC, Diskshit AK, Bandyopadhyay M. A re-view of arsenic poisoning and its effects on human health. *Crit Rev Environ Sci Technol*. 1999; 29: 281-313.

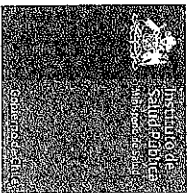


INDICE DE TABLAS

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 1 | Tamaño muestral para un nivel de confianza del 95%. | 4 |
| Tabla 2 | Variables y factores del estudio. | 7 |
| Tabla 3 | Niveles máximos permitidos para población general y específica según metal. | 8 |
| Tabla 4 | Distribución muestral, estimaciones poblacionales 2011 (INE) y Factor de expansión de la muestra por sexo y tramo etario para la zona de control y de exposición del estudio. | 9 |
| Tabla 5 | Niveles de detección y valores imputados para los metales en estudio. | 9 |
| Tabla 6 | Estadísticas de concentraciones de metales en datos con valores imputados | 10 |
| Tabla 7 | Estadísticas de concentraciones de metales en muestras con valores detectados | 11 |
| Tabla 8 | Estadísticas de concentraciones de metales con datos sobre los valores de referencia | 11 |
| Tabla 9 | Fuerza de la asociación entre zona expuesta y niveles de metales por sobre la referencia. | 12 |
| Tabla 10 | Plomo detectado en sangre, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 13 |
| Tabla 11 | Plomo detectado en sangre, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 14 |
| Tabla 12 | Arsénico detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 15 |
| Tabla 13 | Arsénico detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 16 |
| Tabla 14 | Arsénico detectado en orina corregido por Creatinina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 17 |
| Tabla 15 | Arsénico detectado en Orina corregido por Creatinina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 18 |
| Tabla 16 | Cadmio detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 19 |
| Tabla 17 | Cadmio detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 20 |
| Tabla 18 | Cromo detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 21 |
| Tabla 19 | Cromo detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 22 |
| Tabla 20 | Mercurio detectado en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 23 |
| Tabla 21 | Mercurio detectado en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 24 |
| Tabla 22 | Plomo en sangre, percentiles en zonas control y exposición por localidad en muestra estadística completas y para resultados cuantificados. | 25 |
| Tabla 23 | Plomo en sangre, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para resultados cuantificados. | 26 |
| Tabla 24 | Arsénico en Orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 27 |
| Tabla 25 | Arsénico en Orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras estadísticas completas y para valores cuantificados. | 28 |
| Tabla 26 | Arsénico en Orina corregido por Creatinina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 29 |
| Tabla 27 | Arsénico en Orina corregido por Creatinina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 30 |
| Tabla 28 | Cadmio en orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 31 |



| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 29 | Cadmio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 32 |
| Tabla 30 | Cromo en orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 33 |
| Tabla 31 | Cromo en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 34 |
| Tabla 32 | Mercurio en orina, percentiles en zonas control y exposición por localidades en muestras completas y para valores detectados. | 35 |
| Tabla 33 | Mercurio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por localidades en muestras estadísticas completas y para resultados cuantificados. | 36 |
| Tabla 34 | Estadísticas descriptivas del tiempo de estadía en la zona en años. | 37 |
| Tabla 35 | Asociación entre zona y condición de detección. | 38 |
| Tabla 36 | Plomo en sangre: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general | 40 |
| Tabla 37 | (10 $\mu\text{g}/100\text{ml}$) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad. | |
| Tabla 38 | | |
| Tabla 39 | Arsénico en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general | 41 |
| Tabla 40 | (35 $\mu\text{g}/\text{l}$) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad. | |
| Tabla 41 | | |
| Tabla 42 | Cadmio en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general | 43 |
| Tabla 43 | (1.2 $\mu\text{g}/\text{l}$) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad. | |
| Tabla 44 | | |
| Tabla 45 | Cromo en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general | 44 |
| Tabla 46 | (2.0 $\mu\text{g}/\text{l}$) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad. | |
| Tabla 47 | | |
| Tabla 48 | Mercurio en orina: valores cuantificados superiores a los niveles recomendados en población general | 45 |
| Tabla 49 | (10 $\mu\text{g}/\text{l}$) en zonas control y exposición por localidad, sexo y edad. | |
| Tabla 50 | | |



1114

INDICE DE FIGURAS

| | | |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Plomo en sangre. | 46 |
| Figura 2 | Arsénico en Orina. | 47 |
| Figura 3 | Arsénico en Orina corregido por Creatinina. | 48 |
| Figura 4 | Cadmio en orina. | 49 |
| Figura 5 | Cromo en orina. | 50 |
| Figura 6 | Mercurio en orina. | 51 |

TABLAS EN ANEXO

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 51 | Plomo en sangre, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 58 |
| Tabla 52 | Plomo en sangre, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 59 |
| Tabla 53 | Arsénico en Orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 60 |
| Tabla 54 | Arsénico en Orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 61 |
| Tabla 55 | Arsénico en Orina corregido por Creatinina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 62 |
| Tabla 56 | Arsénico en Orina corregido por Creatinina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 63 |
| Tabla 57 | Cadmio en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 64 |
| Tabla 58 | Cadmio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 65 |
| Tabla 59 | Cromo en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 66 |
| Tabla 60 | Cromo en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 67 |
| Tabla 61 | Mercurio en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo. | 68 |
| Tabla 62 | Mercurio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo. | 69 |

ANEXOS

ANÁLISIS EN MUESTRAS COMPLETAS

Resultados para zonas Control y Exposición por sexo y tramos etarios Tablas 51 a 61

Desde la tabla 7 hasta la tabla 18 los análisis incluyeron todas las muestras, independientemente si la persona tuvo valores inferiores al nivel mínimo de detección. Se destaca lo señalado anteriormente en la tabla 5: si una persona presenta un nivel de Mercurio en orina inferior a 2µg/l, entonces se imputa que este sujeto obtuvo un valor de 1µg/l de Mercurio en orina.

Tabla 51: Plomo en sangre, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | | Edad | n | N | Percentiles | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------|-------------|------------|-------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Masculino | Femenino | | | | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | | | | | | | | |
| Control | Masculino | | 15-24 años | 38 | 2135 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | |
| | | | 25-34 años | 33 | 1906 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | |
| | | | 35-44 años | 23 | 1905 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 45-54 años | 30 | 1951 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 55-64 años | 21 | 1526 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 65 años y + | 21 | 1912 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | | Total | 166 | 11335 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | | 25-34 años | 36 | 1865 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | | 35-44 años | 34 | 1849 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 45-54 años | 42 | 1950 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | |
| 55-64 años | 21 | 1496 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | |
| 65 años y + | 31 | 2024 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | |
| Total | 195 | 11348 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | |
| Total | | | | 361 | 22678 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | |
| Exposición | Masculino | | 15-24 años | 47 | 1462 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | |
| | | | 25-34 años | 35 | 1224 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | |
| | | | 35-44 años | 30 | 1082 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 45-54 años | 34 | 1229 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 55-64 años | 22 | 738 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 65 años y + | 19 | 734 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | Total | 187 | 6469 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | Femenino | 15-24 años | 47 | 1333 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 25-34 años | 37 | 1107 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | | 35-44 años | 34 | 1066 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| 45-54 años | 37 | 1165 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | |
| 55-64 años | 25 | 808 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | |
| 65 años y + | 22 | 957 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | |
| Total | 207 | 6456 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | |
| Total | | | | 394 | 12926 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Plomo: 1µg/100ml.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

En las muestras de sujetos expuestos, se observa notoriamente una gradiente al incremento de los valores de plomo en los varones de 35 años en adelante, como producto de la exposición acumulativa de este elemento nocivo.

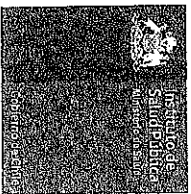


Tabla 52: Plomo en sangre, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | | |
|-------------|-------------|------------|------------|--------|------------------|-------------------------------|-----------------|-------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior | |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 0,895 | 0,691 | 1,160 | |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 0,679 | 0,559 | 0,826 | |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 0,766 | 0,577 | 1,017 | |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 0,797 | 0,612 | 1,037 | |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 1,067 | 0,692 | 1,645 | |
| | 65 años y + | 21 | 1912 | 0,757 | 0,556 | 1,031 | | |
| | Total | 166 | 11335 | 0,812 | 0,727 | 0,908 | | |
| | Exposición | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 0,684 | 0,522 | 0,895 |
| | | | 25-34 años | 36 | 1865 | 0,590 | 0,484 | 0,719 |
| | | | 35-44 años | 34 | 1849 | 0,600 | 0,480 | 0,748 |
| 45-54 años | | | 42 | 1950 | 0,806 | 0,652 | 0,996 | |
| 55-64 años | | | 21 | 1496 | 0,686 | 0,530 | 0,887 | |
| 65 años y + | | 31 | 2024 | 0,828 | 0,642 | 1,069 | | |
| Total | | 195 | 11343 | 0,696 | 0,634 | 0,764 | | |
| Total | | 361 | 22678 | 0,752 | 0,669 | 0,808 | | |
| Exposición | | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 0,954 | 0,748 | 1,217 |
| | | | 25-34 años | 35 | 1224 | 1,075 | 0,781 | 1,480 |
| | 35-44 años | | 30 | 1082 | 1,439 | 0,993 | 2,083 | |
| | 45-54 años | | 34 | 1229 | 1,388 | 1,007 | 1,913 | |
| | 55-64 años | | 22 | 738 | 2,876 | 1,955 | 4,230 | |
| | 65 años y + | 19 | 734 | 1,958 | 1,293 | 2,965 | | |
| | Total | 187 | 6469 | 1,381 | 1,203 | 1,585 | | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 0,747 | 0,573 | 0,975 | |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 0,718 | 0,561 | 0,918 | |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 0,877 | 0,634 | 1,214 | |
| 45-54 años | | 37 | 1165 | 0,773 | 0,773 | 1,532 | | |
| 55-64 años | | 25 | 808 | 1,447 | 0,842 | 2,385 | | |
| 65 años y + | | 27 | 957 | 1,076 | 0,712 | 1,625 | | |
| Total | | 207 | 6456 | 0,9325 | 0,8139 | 1,068 | | |
| Total | | 394 | 12925 | 1,1350 | 1,0287 | 1,252 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Plomo: 1µg/100ml.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Se muestran diferencias que aumentan a mayor edad, especialmente en los varones en la zona de exposición. Sin embargo las mujeres de zona de exposición, a contar de los 35 años, presentan valores de plomo superiores a los varones de iguales edades de la zona control.

Notar que en la zona control, la primera categoría etaria supera los valores de la categoría siguiente.

Tabla 53: Arsénico en Orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max |
|------------|-----------|-------------|-------|------|-----|----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 2 | 3 | 5 | 8 | 12,5 | 24 | 38 | 42 | 67 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 3 | 4 | 5 | 8 | 14 | 18 | 28 | 34 | 40 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 1 | 2 | 4 | 5 | 9 | 16 | 16 | 22 | 25 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 1 | 5 | 5 | 7 | 13 | 17 | 26 | 26 | 29 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 3 | 3 | 5 | 6 | 11 | 16 | 26 | 31 | 43 |
| | | 65 años y + | 21 | 1912 | 1 | 1 | 3 | 6 | 8 | 8 | 15 | 19 | 19 |
| | Total | 166 | 11335 | 1 | 3 | 4 | 7 | 11 | 17 | 26 | 31 | 67 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 4 | 5 | 6 | 9 | 11 | 17 | 23 | 31 | 41 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 1 | 2 | 3 | 6 | 12 | 18 | 29 | 33 | 45 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 1 | 1 | 4 | 8 | 11,5 | 19 | 32 | 62 | 138 |
| | | 45-54 años | 42 | 1950 | 1 | 2 | 3 | 6 | 8,5 | 26 | 35 | 37 | 58 |
| | | 55-64 años | 21 | 1496 | 1 | 1 | 5 | 6 | 11 | 18 | 28 | 36 | 45 |
| | | 65 años y + | 31 | 2024 | 1 | 2 | 3 | 5 | 9 | 15 | 23 | 36 | 60 |
| Total | 195 | 11343 | 1 | 2 | 4 | 6 | 11 | 18 | 30 | 36 | 138 | | |
| Total | 361 | 22678 | 1 | 2 | 4 | 6 | 11 | 18 | 28 | 36 | 138 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 1 | 4 | 5 | 8 | 12 | 18 | 31 | 43 | 45 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 1 | 4 | 4 | 10 | 16 | 22 | 40 | 46 | 60 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 1 | 1 | 3,5 | 7 | 18,5 | 27 | 44,5 | 54 | 97 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 1 | 1 | 3 | 6 | 14 | 22 | 29 | 43 | 49 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 1 | 2 | 2 | 6 | 9,5 | 20 | 38 | 49 | 52 |
| | | 65 años y + | 19 | 734 | 1 | 1 | 2 | 4 | 10 | 17 | 41 | 43 | 43 |
| | Total | 187 | 6469 | 1 | 2 | 4 | 7 | 13 | 22 | 38 | 43 | 97 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 1 | 2 | 5 | 7 | 11 | 18 | 32 | 35 | 37 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 1 | 1 | 2 | 5 | 7 | 16 | 22 | 26 | 41 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 1 | 1 | 4 | 5 | 10 | 15 | 28 | 46 | 56 |
| | | 45-54 años | 37 | 1165 | 1 | 1 | 1 | 3 | 8 | 15 | 28 | 48 | 111 |
| | | 55-64 años | 25 | 808 | 2 | 2 | 2 | 5 | 8 | 17 | 38 | 45 | 59 |
| | | 65 años y + | 27 | 957 | 1 | 1 | 1 | 4 | 9 | 16 | 38 | 39 | 45 |
| Total | 207 | 6456 | 1 | 1 | 2 | 5 | 9 | 16 | 28 | 38 | 111 | | |
| Total | 394 | 12925 | 1 | 1 | 2 | 6 | 10 | 19 | 34 | 43 | 111 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico: 2µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

En los percentiles más altos se registran algunas diferencias. Por ejemplo, en el rango 35-45 años y de 65 años y más, se notan diferencias en la cantidad de arsénico en la orina para los varones de la zona expuesta, llegando a duplicar los valores de sujetos de la zona control.

Tabla 54: Arsénico en Orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-------------|------------|-------|-------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 12,99 | 10,09 | 16,72 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 11,84 | 9,35 | 15,00 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 8,94 | 6,21 | 12,87 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 11,42 | 8,75 | 14,91 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 10,44 | 7,55 | 14,48 |
| | 65 años y + | 21 | 1912 | 7,22 | 4,87 | 10,70 | |
| | Total | 166 | 11335 | 10,33 | 9,17 | 11,64 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 12,09 | 9,88 | 14,79 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 10,04 | 7,49 | 13,45 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 11,37 | 7,98 | 16,20 |
| 45-54 años | | 42 | 1950 | 9,76 | 7,18 | 13,27 | |
| 55-64 años | | 21 | 1496 | 9,87 | 6,28 | 15,51 | |
| 65 años y + | 31 | 2024 | 8,82 | 6,41 | 12,14 | | |
| Total | 195 | 11343 | 10,30 | 9,10 | 11,66 | | |
| Total | 361 | 22678 | 10,31 | 9,47 | 11,24 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 11,82 | 9,55 | 14,63 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 13,68 | 10,32 | 18,15 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 14,19 | 9,47 | 21,26 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 10,77 | 7,56 | 15,35 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 9,28 | 5,75 | 14,99 |
| | 65 años y + | 19 | 734 | 8,98 | 5,42 | 14,90 | |
| | Total | 187 | 6469 | 11,61 | 10,13 | 13,31 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 10,43 | 8,28 | 13,14 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 7,62 | 5,60 | 10,38 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 9,28 | 6,73 | 12,80 |
| 45-54 años | | 37 | 1165 | 6,42 | 4,22 | 9,77 | |
| 55-64 años | | 25 | 808 | 8,88 | 5,94 | 13,29 | |
| 65 años y + | 27 | 957 | 7,42 | 4,79 | 11,49 | | |
| Total | 207 | 6456 | 8,28 | 7,22 | 9,50 | | |
| Total | 394 | 12925 | 9,80 | 8,89 | 10,81 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

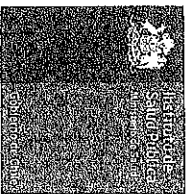
Notas: Límite de detección de Arsénico 2µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

La media geométrica de la zona de control no difiere de la zona expuesta; tanto en las muestras de sujetos de zona expuesta como control, los valores descienden con la edad.

En ambas zonas, en los tramos etarios más jóvenes, se observan niveles de Arsénico en orina más elevados.

En hombres, los niveles medios de arsénico son superiores en la zona de exposición que en la zona de control. En cambio en mujeres ocurre lo contrario.



1110

Tabla 55: Arsénico en Orina corregido por Creatinina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max |
|------------|-----------|-------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 2.17 | 3.61 | 4.17 | 5.61 | 7.34 | 12.00 | 23.30 | 26.76 | 29.39 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 3.23 | 4.35 | 6.00 | 7.96 | 8.93 | 10.53 | 15.98 | 40.48 | 41.67 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 2.00 | 3.10 | 3.68 | 6.06 | 8.06 | 11.46 | 14.79 | 17.74 | 20.18 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 2.08 | 2.87 | 3.24 | 5.21 | 8.41 | 13.18 | 16.21 | 19.79 | 21.32 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 4.35 | 4.76 | 4.84 | 6.08 | 9.29 | 11.58 | 22.46 | 25.00 | 53.75 |
| | | 65 años y + | 21 | 1912 | 1.35 | 1.43 | 2.83 | 4.83 | 6.25 | 11.29 | 12.32 | 13.39 | 15.32 |
| | Total | 166 | 11335 | 1.35 | 2.94 | 3.68 | 5.88 | 8.16 | 11.73 | 17.11 | 21.32 | 53.75 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 3.28 | 3.72 | 5.32 | 5.71 | 7.35 | 10.26 | 15.75 | 21.58 | 23.17 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 1.47 | 1.72 | 3.09 | 5.84 | 8.55 | 11.96 | 18.75 | 31.91 | 48.53 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 1.52 | 1.56 | 4.88 | 6.82 | 9.01 | 13.68 | 26.17 | 44.93 | 79.31 |
| | | 45-54 años | 42 | 1950 | 1.85 | 2.78 | 3.92 | 5.86 | 8.27 | 15.74 | 23.01 | 30.83 | 33.33 |
| | | 55-64 años | 21 | 1496 | 0.91 | 0.97 | 4.39 | 6.58 | 9.62 | 14.93 | 19.35 | 21.53 | 23.14 |
| | | 65 años y + | 31 | 2024 | 2.63 | 3.28 | 3.95 | 4.76 | 8.62 | 12.10 | 15.56 | 20.63 | 44.12 |
| Total | 195 | 11343 | 0.91 | 2.78 | 3.85 | 5.95 | 8.56 | 12.96 | 19.62 | 26.17 | 79.31 | | |
| Total | 361 | 22678 | 0.91 | 2.87 | 3.72 | 5.91 | 8.43 | 12.14 | 18.75 | 23.17 | 79.31 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 0.55 | 2.92 | 3.26 | 4.72 | 7.50 | 13.33 | 20.48 | 21.13 | 200.00 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 2.45 | 3.03 | 3.92 | 6.17 | 9.48 | 15.32 | 24.47 | 37.33 | 41.67 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 0.18 | 0.85 | 3.76 | 5.22 | 9.05 | 18.48 | 23.39 | 32.93 | 57.06 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 1.61 | 2.50 | 3.85 | 4.48 | 8.55 | 15.43 | 21.01 | 35.85 | 36.57 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 0.85 | 3.33 | 3.57 | 4.38 | 7.52 | 13.89 | 18.48 | 24.87 | 39.39 |
| | | 65 años y + | 19 | 734 | 1.15 | 1.15 | 1.61 | 5.00 | 6.25 | 12.72 | 31.15 | 42.16 | 42.16 |
| | Total | 187 | 6469 | 0.18 | 2.50 | 3.57 | 5.00 | 8.18 | 15.07 | 22.87 | 32.79 | 200.00 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 0.94 | 3.13 | 4.05 | 4.67 | 6.13 | 10.83 | 17.39 | 24.62 | 28.03 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 0.47 | 1.54 | 2.78 | 4.79 | 6.60 | 9.90 | 22.28 | 29.51 | 43.18 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 1.61 | 2.78 | 3.09 | 4.25 | 6.63 | 8.60 | 15.00 | 30.60 | 47.92 |
| | | 45-54 años | 37 | 1165 | 0.70 | 1.79 | 1.96 | 4.65 | 8.11 | 12.73 | 20.59 | 30.16 | 67.88 |
| | | 55-64 años | 25 | 808 | 3.26 | 3.45 | 4.00 | 5.56 | 8.57 | 13.28 | 20.95 | 21.74 | 46.09 |
| | | 65 años y + | 27 | 957 | 1.32 | 2.27 | 2.38 | 3.97 | 6.94 | 9.70 | 15.74 | 24.05 | 31.69 |
| Total | 207 | 6456 | 0.47 | 2.08 | 3.09 | 4.65 | 6.94 | 11.27 | 20.54 | 27.59 | 67.88 | | |
| Total | 394 | 12925 | 0.18 | 2.27 | 3.26 | 4.73 | 7.55 | 12.93 | 21.50 | 29.51 | 200.00 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico en orina 2µg/L. Se corrige el Arsénico por la Creatinina cuya unidad son g/L, sin límite de detección. Por lo tanto el Arsénico corregido se expresa en µgramos por gramos de Creatinina.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Las medianas de los valores en zona control y exposición no difieren. La mediana de las mujeres de la zona expuesta es más baja.

1120

Tabla 56: Arsénico en Orina corregido por Creatinina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|------------|-----------|------------|-------|------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 8,43 | 6,89 | 10,32 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 9,53 | 7,96 | 11,41 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 7,90 | 6,23 | 10,01 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 8,04 | 6,38 | 10,14 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 9,95 | 7,45 | 13,30 |
| | Total | 166 | 1912 | 8,22 | 4,60 | 8,63 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 8,29 | 6,97 | 9,86 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 8,04 | 6,29 | 10,29 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 9,63 | 7,31 | 12,67 |
| | | 45-54 años | 42 | 1950 | 9,23 | 7,38 | 11,55 |
| 55-64 años | | 21 | 1496 | 8,33 | 5,63 | 12,31 | |
| Total | 31 | 2024 | 8,30 | 6,64 | 10,38 | | |
| Total | | 195 | 11343 | 8,62 | 7,82 | 9,50 | |
| | | 361 | 22678 | 8,42 | 7,87 | 9,00 | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 7,83 | 6,04 | 10,15 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 9,45 | 7,48 | 11,94 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 8,60 | 5,68 | 13,00 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 8,78 | 6,68 | 11,53 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 7,49 | 5,18 | 10,82 |
| | Total | 19 | 734 | 7,64 | 4,93 | 11,83 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 7,01 | 5,78 | 8,51 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 7,04 | 5,31 | 9,34 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 6,87 | 5,39 | 8,75 |
| | | 45-54 años | 37 | 1165 | 7,37 | 5,39 | 10,07 |
| 55-64 años | | 25 | 808 | 8,69 | 6,63 | 11,39 | |
| Total | 27 | 957 | 6,72 | 5,10 | 8,86 | | |
| Total | | 207 | 6456 | 7,20 | 6,49 | 7,99 | |
| | | 394 | 12925 | 7,76 | 7,16 | 8,41 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Arsénico en orina 2µg/l. Se corrige el Arsénico por la Creatinina cuya unidad son g/l, sin límite de detección. Por lo tanto el Arsénico corregido se expresa en µgramos por gramos de Creatinina. Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No hay diferencias de valores entre zonas expuestas y control. En mujeres de la zona de control, la media es más elevada que en mujeres de la zona de exposición (8,62 v/s 7,20).

Tabla 57: Cadmio en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | |
|------------|-----------|-------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,02 | 2,12 | 3,16 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,48 | 3,25 |
| | | 65 años y + | 21 | 1912 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,05 | 1,73 |
| | | Total | 166 | 11335 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,05 | 3,25 |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,05 | 1,49 | 1,5 |
| | | 45-54 años | 42 | 1950 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,06 | 1,5 | 2,6 |
| | | 55-64 años | 21 | 1496 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,12 | 1,47 |
| | | 65 años y + | 31 | 2024 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,18 | 1,51 | 2,53 |
| | | Total | 195 | 11343 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,18 | 1,51 |
| Total | | | 361 | 22678 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,22 | 3,25 | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,48 | 1,82 | 2,29 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,02 | 1,31 |
| | | 65 años y + | 19 | 734 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | Total | 187 | 6469 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,44 | 3,7 |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,02 | 1,16 | 1,55 |
| | | 45-54 años | 37 | 1165 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,61 | 2,53 |
| | | 55-64 años | 25 | 808 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,46 | 3,56 |
| | | 65 años y + | 27 | 957 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 3,03 | 4,56 |
| | | Total | 207 | 6456 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,21 | 2,53 |
| Total | | | 394 | 12925 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,13 | 1,55 | 66,89 |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cadmio 1µg/L.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

En la zona exposición, para ambos sexos, se observan valores más elevados de cadmio en los percentiles más altos, entre los 35 y 54 años de edad.

De manera general, se observa que la presencia de cadmio en orina no es tan frecuente como los otros metales en ninguna de las dos zonas. No obstante, cuando se detectan estos valores, los niveles más altos lo son en la zona de exposición. Es importante destacar la medición de valores extremos en mujeres residentes de la zona de exposición (66,9 µg/l).

Tabla 58: Cadmio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-------------|------------|-------|------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 0.56 | 0.48 | 0.66 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 0.59 | 0.50 | 0.69 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 0.58 | 0.47 | 0.71 |
| | 65 años y + | 21 | 1912 | 0.55 | 0.48 | 0.63 | |
| | Total | 166 | 11335 | 0.54 | 0.52 | 0.57 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 0.52 | 0.48 | 0.55 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 0.56 | 0.50 | 0.64 |
| 45-54 años | | 42 | 1950 | 0.59 | 0.52 | 0.67 | |
| 55-64 años | | 21 | 1496 | 0.55 | 0.48 | 0.62 | |
| 65 años y + | 31 | 2024 | 0.58 | 0.50 | 0.68 | | |
| Total | 195 | 11343 | 0.55 | 0.52 | 0.57 | | |
| Total | 361 | 22678 | 0.55 | 0.53 | 0.56 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 0.52 | 0.48 | 0.57 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 0.64 | 0.52 | 0.77 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 0.64 | 0.54 | 0.75 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 0.54 | 0.48 | 0.60 |
| | 65 años y + | 19 | 734 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | |
| | Total | 187 | 6469 | 0.55 | 0.53 | 0.58 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 0.57 | 0.46 | 0.71 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 0.54 | 0.48 | 0.60 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 0.64 | 0.55 | 0.74 |
| 45-54 años | | 37 | 1165 | 0.63 | 0.53 | 0.74 | |
| 55-64 años | | 25 | 808 | 0.66 | 0.51 | 0.85 | |
| 65 años y + | 27 | 957 | 0.81 | 0.53 | 1.24 | | |
| Total | 207 | 6456 | 0.63 | 0.57 | 0.69 | | |
| Total | 394 | 12925 | 0.59 | 0.56 | 0.62 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cadmio 1µg/l.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No se observan diferencias entre los valores de los expuestos y controles.

El bajo nivel promedio de cadmio observado en ambas zonas es el reflejo del reducido número de muestras detectadas en ellas. Sin embargo, se observa que en mujeres de la zona expuesta, el nivel medio de cadmio supera el de las mujeres de la zona control. En los hombres en cambio, no se observan diferencias entre las dos zonas.

Tabla 59: Cromo en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | | |
|-------------|-------------|------------|------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,87 | 3,15 | |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,1 | 1,22 | |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,24 | 1,75 | |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | 65 años y + | 21 | 1912 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | |
| | Total | 166 | 11335 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 3,15 | |
| | Exposición | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,87 | 1,98 |
| | | | 25-34 años | 36 | 1865 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,41 | 1,45 |
| | | | 35-44 años | 34 | 1849 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,7 |
| 45-54 años | | | 42 | 1950 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,88 | |
| 55-64 años | | | 21 | 1496 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2,83 | |
| 65 años y + | | 31 | 2024 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,83 | 3,81 | 6,36 | | |
| Total | | 195 | 11343 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,7 | 6,36 | |
| Total | | 361 | 22678 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 6,36 | |
| Exposición | | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 9,22 |
| | | | 25-34 años | 35 | 1224 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | 35-44 años | | 30 | 1082 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | 45-54 años | | 34 | 1229 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | 55-64 años | | 22 | 738 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | 65 años y + | 19 | 734 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | |
| | Total | 187 | 6469 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 9,22 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1339 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,37 | |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,11 | |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2,28 | |
| 45-54 años | | 37 | 1165 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | |
| 55-64 años | | 25 | 808 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,55 | | |
| 65 años y + | 27 | 957 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,15 | | | |
| Total | 207 | 6456 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,05 | 5,25 | | |
| Total | 394 | 12925 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 9,22 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cromo: 1µg/l

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

Al igual que para el Cadmio, los niveles promedio de Cromo medidos en orina son relativamente bajos, debido a una gran proporción de no detección de éste metal

Tabla 60: Cromo en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|-------------|------------|-------|------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 0.54 | 0.48 | 0.61 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 0.53 | 0.49 | 0.57 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 0.55 | 0.48 | 0.63 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | 65 años y + | 21 | 1912 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | |
| | Total | 166 | 11335 | 0.52 | 0.50 | 0.54 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 0.55 | 0.48 | 0.62 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 0.54 | 0.49 | 0.60 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 0.52 | 0.48 | 0.56 |
| 45-54 años | | 42 | 1950 | 0.52 | 0.48 | 0.55 | |
| 55-64 años | | 21 | 1496 | 0.54 | 0.46 | 0.65 | |
| 65 años y + | 31 | 2024 | 0.64 | 0.50 | 0.82 | | |
| Total | 195 | 11343 | 0.55 | 0.52 | 0.58 | | |
| Total | 361 | 22678 | 0.54 | 0.52 | 0.55 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 0.54 | 0.48 | 0.62 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| | 65 años y + | 19 | 734 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | |
| | Total | 187 | 6469 | 0.51 | 0.49 | 0.52 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 0.52 | 0.49 | 0.55 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 0.54 | 0.48 | 0.60 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 0.55 | 0.49 | 0.62 |
| 45-54 años | | 37 | 1165 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | |
| 55-64 años | | 25 | 808 | 0.57 | 0.46 | 0.71 | |
| 65 años y + | 27 | 957 | 0.53 | 0.49 | 0.59 | | |
| Total | 207 | 6456 | 0.53 | 0.51 | 0.55 | | |
| Total | 394 | 12925 | 0.52 | 0.51 | 0.53 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Cromo: 1µg/L.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No se observan diferencias entre zonas.

En ambas zona, se observan valores medios de cadmio levemente superiores en mujeres.

Tabla 61: Mercurio en orina, percentiles en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | min | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | max | |
|------------|-----------|-------------|-----|-------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 12 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 6 | 8 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | 65 años y + | 21 | 1912 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Total | 166 | 11335 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 6 | 8 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 8 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| | | 45-54 años | 42 | 1950 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 9 |
| | | 55-64 años | 21 | 1496 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| | | 65 años y + | 31 | 2024 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| | | Total | 195 | 11343 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Total | | | 361 | 22678 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 12 | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 14 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 9 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 5 | 7 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| | | 65 años y + | 19 | 734 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 |
| | | Total | 187 | 6469 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 9 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 15 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 |
| | | 45-54 años | 37 | 1165 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | | 55-64 años | 25 | 808 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 7 |
| | | 65 años y + | 27 | 957 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 8 |
| | | Total | 207 | 6456 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 |
| Total | | | 394 | 12925 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 15 | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Mercurio: 2µg/L

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

En hombres expuestos, de 25 años y más, se observan valores más elevados para los percentiles 90 y 95. Sin embargo, los valores máximos se encuentran en los más jóvenes.

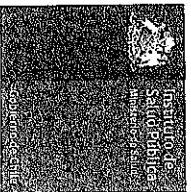


Tabla 62: Mercurio en orina, medias geométricas en zonas control y exposición por edad y sexo.

| Zona | Sexo | Edad | n | N | Media Geométrica | Intervalo de confianza al 95% | |
|------------|-----------|-------------|-------|------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Control | Masculino | 15-24 años | 38 | 2135 | 1,29 | 1,08 | 1,53 |
| | | 25-34 años | 33 | 1906 | 1,36 | 1,11 | 1,67 |
| | | 35-44 años | 23 | 1905 | 1,19 | 0,98 | 1,45 |
| | | 45-54 años | 30 | 1951 | 1,24 | 1,05 | 1,46 |
| | | 55-64 años | 21 | 1526 | 1,16 | 0,97 | 1,39 |
| | | 65 años y + | 21 | 1912 | 1,18 | 0,97 | 1,43 |
| | Total | 166 | 11335 | 1,24 | 1,15 | 1,33 | |
| | Femenino | 15-24 años | 31 | 2159 | 1,58 | 1,22 | 2,06 |
| | | 25-34 años | 36 | 1865 | 1,29 | 1,08 | 1,55 |
| | | 35-44 años | 34 | 1849 | 1,29 | 1,10 | 1,52 |
| | | 45-54 años | 42 | 1950 | 1,36 | 1,14 | 1,62 |
| | | 55-64 años | 21 | 1496 | 1,28 | 1,03 | 1,60 |
| | | 65 años y + | 31 | 2024 | 1,13 | 1,02 | 1,26 |
| Total | 195 | 11343 | 1,32 | 1,23 | 1,43 | | |
| Total | 361 | 22678 | 1,28 | 1,21 | 1,35 | | |
| Exposición | Masculino | 15-24 años | 47 | 1462 | 1,31 | 1,11 | 1,55 |
| | | 25-34 años | 35 | 1224 | 1,35 | 1,11 | 1,64 |
| | | 35-44 años | 30 | 1082 | 1,40 | 1,12 | 1,74 |
| | | 45-54 años | 34 | 1229 | 1,26 | 1,04 | 1,53 |
| | | 55-64 años | 22 | 738 | 1,39 | 1,08 | 1,80 |
| | | 65 años y + | 19 | 734 | 1,27 | 1,00 | 1,61 |
| | Total | 187 | 6469 | 1,33 | 1,22 | 1,44 | |
| | Femenino | 15-24 años | 47 | 1353 | 1,61 | 1,30 | 1,99 |
| | | 25-34 años | 37 | 1107 | 1,43 | 1,14 | 1,79 |
| | | 35-44 años | 34 | 1066 | 1,49 | 1,20 | 1,86 |
| | | 45-54 años | 37 | 1165 | 1,10 | 1,00 | 1,21 |
| | | 55-64 años | 25 | 808 | 1,29 | 1,03 | 1,63 |
| | | 65 años y + | 27 | 957 | 1,21 | 0,99 | 1,49 |
| Total | 207 | 6456 | 1,36 | 1,25 | 1,47 | | |
| Total | 394 | 12925 | 1,34 | 1,27 | 1,42 | | |

Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2011.

Notas: Límite de detección de Mercurio: 2µg/L.

Muestras recolectadas entre septiembre y noviembre 2011.

No se observan diferencias por zonas.