

IX.- ANEXOS

ANEXO N° 1

TOMA DE MUESTRAS PARA DOSAJE DE MERCURIO EN ORINA DE 24 HRS.

CUESTIONARIO PARA PACIENTES

NOMBRE:	
CODIGO:	EDAD:
SEXO: (F) (M)	TIEMPO DE TRABAJO EN MINERIA:
ACTIVIDADES QUE CUMPLE EN LA MINERIA ARTESANAL:	

CUESTIONARIO:

Marque con un “X” en caso de que la respuesta o signo sea positivo:

SIGNO / SINTOMA	SI	NO
Presenta cefalea		
Presenta Dolor abdominal		
Tartamudea al hablar		
Presenta deficiencia de movimientos finos		
Presenta línea gris violácea característica en los dientes		

ANEXO N° 2

EXAMEN DE DOSAJE DE MERCURIO EN ORINA DE 24 HORAS

HOJA DE INSTRUCCIONES PARA EL PACIENTE

Esta prueba se realiza con el objetivo de **controlar la cantidad de mercurio que puede haber en su organismo** por ello es importante que cumpla con las indicaciones que aquí le detallamos. Si tiene alguna pregunta consulte con la persona que le está realizando la prueba.

1. A usted se le ha entregado dos envases para que recolecte su orina durante un día completo, es decir, 24 horas.
2. Cada vez que usted tenga deseos de miccionar , utilizará los envases proporcionados. Es importante no desperdiciar nada.
3. Tenga cuidado de no mojar ni contaminar con tierra la boca de la botella que se le ha entregado. Realice la recolección con cuidado y limpieza.
4. Si se llena la botella ciérrela bien con el corcho que se le ha entregado, luego de taparlo guárdelo para entregarlo a la misma persona que le proporcionó los envases.
5. No olvide **usted deberá entregar sus muestras de orina mañana**
_____ a las _____ de la _____ en

SI CUMPLE CON LAS INDICACIONES LOS RESULTADOS REFLEJARAN
SU REAL ESTADO DE SALUD

ANEXO N° 3

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DE MUESTRA DE CAMPO

OBJETIVO:

Garantizar una muestra de orina, en cantidad y calidad, adecuada para dosaje de mercurio bajo el método de absorción atómica, desde el lugar de trabajo hasta el laboratorio, donde será procesada.

PROCEDIMIENTO:

1. Realizar la recolección de las botellas con la muestra de orina de 24 horas, si la muestra personal fuera más de un litro, entonces se realizará una homogenización en un recipiente especial, (muestra madre).
2. Cada vez que se utilice El recipiente de homogenización, deberá ser enjuagado con solución de ácido acético al 4%. Posteriormente enjuagado con agua destilada.
3. Verter aproximadamente 500 ml de muestra madre en los envases de transporte preparados. Utilice un embudo con pH neutro.
4. El embudo que se utilizará para cada procedimiento será descartado
5. Terminada esta acción sellar el envase con tapón hermético y luego cerrar con la tapa rosca para asegurar su correcto traslado
6. Todos los envases de transporte así tratados serán almacenados en una caja térmica, llenos de hielo para evitar la degradación de la urea, hasta llegar al laboratorio de análisis.

Laboratorio de Análisis

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN POBLACIÓN DE MINEROS ARTESANALES DE ORO DE LA COMUNIDAD DE SANTA FILOMENA – AYACUCHO -PERÚ DURANTE EL PERIODO AGOSTO 2000-SEPTIEMBRE 2001. Monteagudo Montenegro, Fabricio Arturo.

TESIS UNMSM

ANEXO N°4 VALORES LÍMITES DE MERCURIO <http://www.acgih.org>

Medio		Valor	Organismo o país	Fuente
Agua	Agua potable	0,001 mg/l	OMS	LAU-BW, 1989 en: GTZ
		0,001 mg/l	Comunidad Europea, Canadá, Alemania	DVGW, 1985 en: GTZ
		0,001 mg/l	Japón	MERIAN, 1984 en: GTZ
		0,002 mg/l	EEUU / EPA: Safe drinking water act PL93-523 40 CFR 302.4	DVGW 1985 en GTZ;
		0,003 mg/l	Suiza	Merian 1984 en: GTZ
		0,005 mg/l	ex-USSR	Merian 1984 en: GTZ
	Agua Superficial	0,0005 mg/l	Comunidad Europea, Alemania [límite para tratamiento natural]	DVGW 1985 en: GTZ
		0,001 mg/l	Comunidad Europea, Alemania [límite para tratamiento físico y químico]	DVGW 1985 en: GTZ
	Riego	0,002 mg/l	Alemania	DVGW 1985 en: GTZ
Aire	Lugar de trabajo	0.01 mg/m3	ACGIH / EEUU [valor TWA para compuestos orgánicos]	ACGIH 1984 en: GTZ
		0,01 mg/m3	Alemania [valor MAK para compuestos orgánicos]	DFG 1994 en: GTZ
		0,025 mg/m3	ACGIH / EEUU [valor TLV]	ACGIH Threshold Limit Value (1994) en TEE
		0,03 mg/m3	EEUU [valor STEL para compuestos orgánicos]	MERIAN 1984 en: GTZ
		0,05 mg/m3	Japón, P.Bajos, Suecia, Finlandia	MERIAN 1984 en: GTZ
		0,1 mg/m3	Alemania [valor MAK para Hg metálico]	DFG 1994 en: GTZ
		0,1 mg/m3	OSHA / EEUU ["acceptable ceiling concentration"]	OSHA: 29 CFR 1910.1000 (1993) en: TEE
Suelo		0,3 mg/kg	P. Bajos	Terra Tech 6/94 en: GTZ
		0,8 mg/kg	Suiza	BAFUB 1987 en: GTZ
		1,0 mg/kg	Gran Bretaña [huertas]	Sauerbeck 1986 en: GTZ
		1,5 mg/kg	Gran Bretaña [jardines privados]	Sauerbeck 1986 en: GTZ
Alimentos	Limites para consumo humano	0,2 mg/sem.	OMS [consumo máximo semanal de Hg orgánico]	Clark, 1992 en: EDF
		0,3 mg/sem.	OMS [consumo máximo semanal de Hg total]	Clark, 1992 en: EDF
		0,021 mg/día	EEUU / US exposure limit	Eisler 1987 en: EDF
	Leche, queso	0.01 mg/kg	Alemania	Grossklaus 1989 en: GTZ
	Huevos, carne, pollo	0,03 mg/kg	Alemania	Grossklaus 1989 en: GTZ
	Embutidos	0,05 mg/kg	Alemania	Grossklaus 1989 en: GTZ
	Hígado, riñones	0,1 mg/kg	Alemania	Grossklaus 1989 en: GTZ
	Pescados y mariscos	0,3 mg/kg	Comunidad Europea	CE 1986 en: EDF

ANEXO N° 5

LISTA DE CHEQUEO

PROCEDIMIENTOS	EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES	
-----------------------	---------------------------------	--

• Tramites de autorización a la población.	SI	NO
• Aplicación del cuestionario	SI	NO
• Colección de la muestras	SI	NO
• Aplicación de la lista de chequeo	SI	NO
• Lectura de muestras (análisis en laboratorio).	SI	NO

ANEXO N° 6

PILOTO HUANCA UTILIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE EL NUMERO DE MUESTREO EN LA COMUNIDAD DE SANTA FILOMENA

N° de orden	Hg (ug/l)
1	1,2
2	1,6
3	1,6
4	1,8
5	1,8
6	2
7	2
8	2,2
9	2,2
10	2,4
11	2,4
12	3
13	3,2
14	3,4

Siendo :

Valor mínimo: 1.2 ug/L

Valor máximo: 3.4 ug/L

Media: 2.3

Desviación estándar DS: 0.6373020005

Ene N : 320

ANEXO N °7

**CONSOLIDADO DE LA EVALUACION DE TIEMPO DE EXPOSICION A
MERCURIO**

CODIGO	EDAD	SEXO	T / MIN (años)	T / Hg (años)	HORAS /DIA	Veces/ SEM	Horas/ SEM
MH001	34 AÑOS	M	5	1.5	2.5 h	7	17.5
HC002	45 AÑOS	M	10	3	10 min.	3	0.49
NM003	34 AÑOS	M	10	4	45 min	7	5.25
DH004	23 AÑOS	F	5	5	2 h	7	14
EM005	26 AÑOS	F	4	1.5	3 h	3	9
FN006	24 AÑOS	M	3	3	30 min.	7	3.5
GS007	29 AÑOS	M	9	3	2 h	4	8
YJ008	6 AÑOS	M	1	1	-	-	-
CC009	6 AÑOS	F	-	-	-	-	-
RA010	31 AÑOS	M	5	1.5	1 h	7	7
AM011	9 AÑOS	F	3	1	30 min	2	1
MA012	2 AÑOS	M	-	-	-	-	-
EH013	4 AÑOS	M	-	4	-	-	-
FC014	15 AÑOS	M	1	1	3 h	5	15
JC015	10 AÑOS	M	1	0.5	20 min.	3	0.67
EM016	10 AÑOS	M	3	2	20 min	3	1
SA017	45 AÑOS	M	8	1	10 min.	1	0.16
AB018	42 AÑOS	M	4	3	30 min	3	2.5
DZ019	6 AÑOS	F	-	-	-	-	-
MH020	31 AÑOS	M	7	5	2 h	5	10
JC021	43 AÑOS	M	3	3	15 min.	7	1.75
LC022	27 AÑOS	F	5	5	5 min	1	0.08
LP023	19 AÑOS	M	3	4	40 min.	7	4.66
HH024	30 AÑOS	M	5	1	10 min	2	0.33
AT025	5 AÑOS	M	-	-	10 min.	7	1.16
JH026	27 AÑOS	M	-	3	10 min	7	1.16
IC027	22 AÑOS	F	1	1	30 min.	2	1
SM028	30 AÑOS	F	4	4	16 min	2	0.53
AC029	26 AÑOS	M	1.5	1.5	1.5 h	2	3
JC030	11 AÑOS	M	3	3	1	3	3
JF031	36 AÑOS	M	3	3	30 min.	2	1

ANEXO N° 8

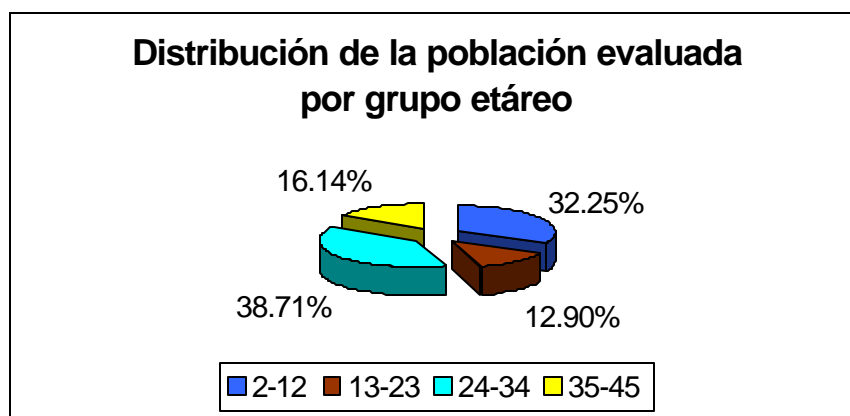
**CONSOLIDADO DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA
SITUACION DE SALUD, SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION POR
MERCURIO EN MINEROS (AS) ARTESANALES DE SANTA FILOMENA
AYACUCHO PERU**

GENERO SIGNO / SINTOMA	CONDICION			TOTAL	% RESPECTO DE LA POBLACION ESTUDIADA
Presentan cefalea	SI	4	6	10	33.33%
	NO	4	17	21	67.67%
Presentan dolor abdominal	SI	3	6	9	39.13%
	NO	5	17	22	60.87%
Tartamudean al hablar	SI	0	0	0	0%
	NO	8	23	31	100%
Presentan deficiencia en movimientos finos	SI	0	1	1	3.22%
	NO	8	22	30	96.78%
Presentan línea gris violácea en los dientes	SI	0	0	0	0%
	NO	8	23	31	100%

ANEXO N° 9

**DISTRIBUCION SEGUN GRUPO ETAREO DE LOS TRABAJADORES,
HOMBRES, MUJERES Y NIÑOS MINEROS EXPUESTOS A MERCURIO
EN LA COMUNIDAD MINERA SANTA FILOMENA**

ANEXO N° 9		
Distribución de la población evaluada según grupo etáreo		
grupo etáreo	Porcentaje	frecuencia
2-12	32.25%	10
13-23	12.90%	4
24-34	38.71%	12
35-45	16.14%	5

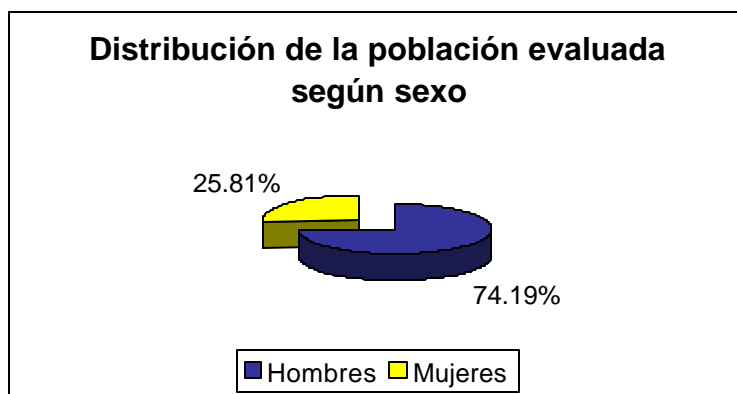


La población total evaluada sobre la base de **selección** a criterio del investigador fue de 31 personas agrupadas en cuatro segmentos de los cuales el cuadro denota dos grandes grupos poblacionales, el de púberes y adultos jóvenes (24 a 34 años) que representa el 38.71%. Y el de niños (2 a 12 años) que representa el segundo grupo en importancia con 32.25%.

ANEXO N° 10

DISTRIBUCION SEGUN SEXO DE LOS TRABAJADORES, HOMBRES, MUJERES Y NIÑOS MINEROS EXPUESTOS A MERCURIO EN LA COMUNIDAD MINERA SANTA FILOMENA

ANEXO N° 10		
Distribución de la población evaluada según sexo		
Sexo	Porcentaje	Frecuencia
Hombres	74.19%	23
Mujeres	25.81%	8
Total	100%	31



De la población total de estudio 31 (100%), el Cuadro y Gráfico N°1 muestran que los hombres representa el 74.19 % de la población evaluada.

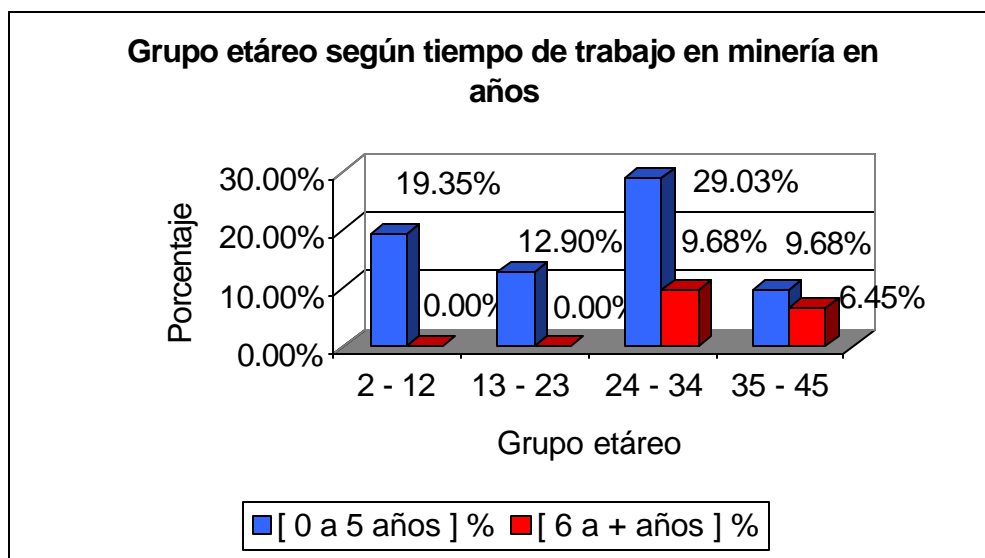
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN POBLACIÓN DE MINEROS ARTESANALES DE ORO DE LA COMUNIDAD DE SANTA FILOMENA – AYACUCHO -PERÚ DURANTE EL PERIODO AGOSTO 2000-SEPTIEMBRE 2001. Monteagudo Montenegro, Fabricio Arturo.

TESIS UNMSM

ANEXO N° 11

GRUPO ETAREO SEGUN TIEMPO DE TRABAJO EN MINERIA EN AÑOS DE LOS TRABAJADORES, HOMBRES, MUJERES Y NIÑOS MINEROS EXPUESTOS A MERCURIO EN LA COMUNIDAD MINERA SANTA FILOMENA

ANEXO N°11				
Grupo etáreo según tiempo en años de trabajo en minería				
Grupo etáreo	[0 a 5 años] %	Frecuencia	[6 a + años] %	Frecuencia
2 – 12	19.35%	6	0.00%	0
13 - 23	12.90%	4	0.00%	0
24 – 34	29.03%	9	9.68%	3
35 – 45	9.68%	3	6.45%	2

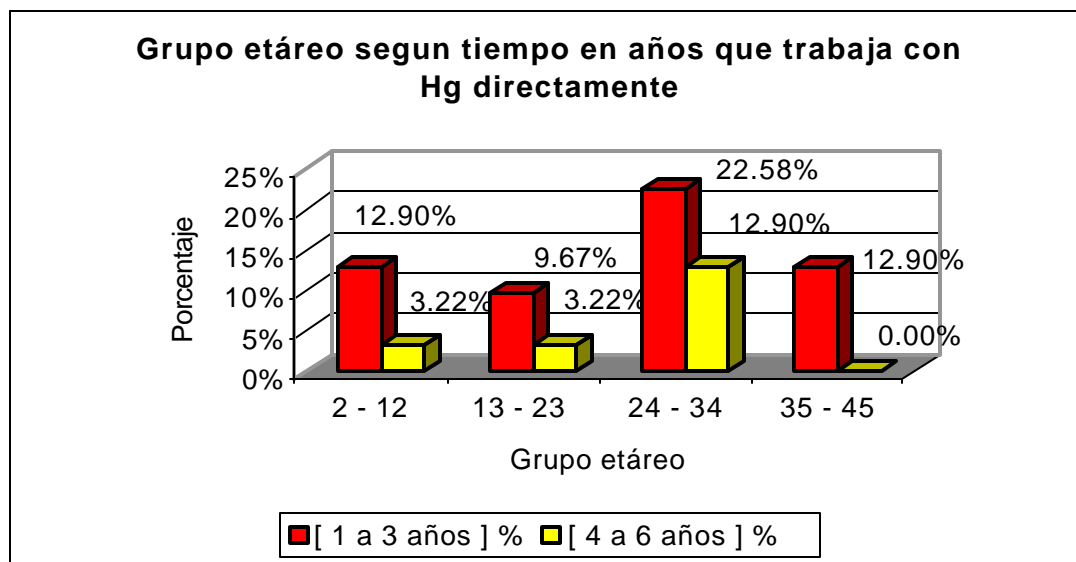


El cuadro y gráfico del anexo N° 11 muestra que del total de la población evaluada. Resaltan en el segmento 24 – 34 años con 9 personas que trabajan en minería de 0 a 5 años representando el 29.03 %. Le sigue el grupo de 2 a 12 años con 6 personas que trabajan en el mismo periodo de tiempo.

ANEXO N° 12

GRUPO ETAREO SEGUN TIEMPO DE TRABAJO EN MINERIA EN AÑOS QUE TRABAJA CON Hg DIRECTAMENTE DE LOS TRABAJADORES, HOMBRES, MUJERES Y NIÑOS MINEROS EXPUESTOS A MERCURIO EN LA COMUNIDAD MINERA SANTA FILOMENA

ANEXO N° 12				
Grupo etáreo según tiempo en años que trabaja con Hg directamente				
Grupo etáreo	[1 a 3 años] %	Frecuencia	[4 a 6 años] %	Frecuencia
2 – 12	12.90%	4	3.22%	1
13 - 23	9.67%	3	3.22%	1
24 – 34	22.58%	7	12.90%	4
35 – 45	12.90%	4	0.00%	0

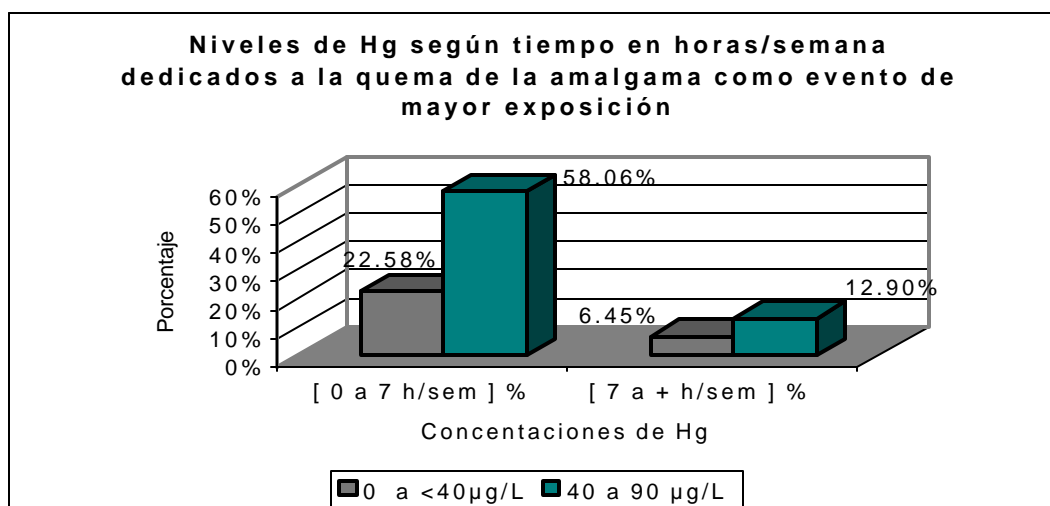


El grupo más expuesto en contacto con Hg es el de 24 a 34 años, representando el 22.58 % de la población evaluada, sin embargo todos ellos han trabajado con Hg no más 3 años

ANEXO N° 13

NIVELES DE MERCURIO VERSUS TIEMPO DE EXPOSICION EN HORAS /SEMANA DEDICADOS A LA QUEMA DE LA MALAGAMA COMO EVENTO DE MAYOR CONTAMINACION EN TRABAJADORES, HOMBRES, MUJERES Y NIÑOS MINEROS EXPUESTOS A MERCURIO DE LA COMUNIDAD MINERA SANTA FILOMENA

ANEXO N° 13				
Niveles de mercurio según tiempo en horas/semana de exposición a la quema de la Amalgama como evento de mayor contaminación				
Niveles de Hg	[0 a 7 h/sem] %	Frecuencia	Frecuencia	[7 a + h/sem] %
0 a <40µg/L	22.58%	7	2	6.45%
40 a 90 µg/L	58.06%	18	4	12.90%



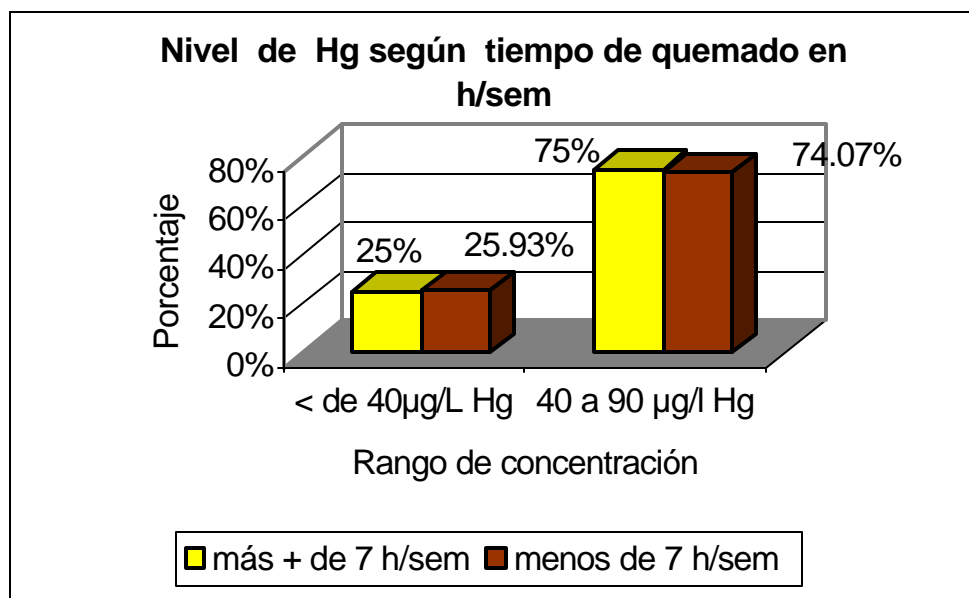
El grupo que trabaja 0 a 7 h/sem. en la quema de la amalgama posee valores de mercurio en muestra de orina en el rango de 40 a 90 µg/L de Hg y representan el 58.06 % de la población evaluada.

ANEXO N° 14

NIVELES DE MERCURIO VERSUS TIEMPO DE EXPOSICION EN HORAS /SEMANA DEDICADOS A LA QUEMA DE LA MALAGAMA COMO EVENTO DE MAYOR CONTAMINACION

h/sem Expo.	Porcentaje	Frecuencia	F 40 a 90 µg/L Hg	Porcentaje
más + de 7 h/sem	12.90%	4	3	75%
menos de 7 h/sem	87.10%	27	20	74.07%

Periodos	< de 40µg/L Hg	40 a 90 µg/l Hg
Más + de 7 h/sem	25%	75%
Menos de 7 h/sem	25.93%	74.07%



Se observa en el cuadro N° 14 que el 74 % de los que dedican menos de 7 h/sem al quemado de la amalgama presentan valores sobre los límites permisibles, al igual que los que dedican más de 7 horas/sem 75%.

ANEXO N ° 15

FUNDAMENTOS DE LA TECNICA OPERATORIA PARA LA DETERMINACION DE MERCURIO EN ORINA DE 24 HORAS

Método de Espectrofotometría de Absorción Atómica por Generación de

Hidruros en Vapor Frío

Técnica del Vapor Frío

La llamada generación del **vapor frío** de mercurio merece particular atención por ser éste el único elemento que se presenta en estado de vapor atómico a temperatura ambiente y tiene una tensión de vapor relativamente elevada en condiciones normales de presión y temperatura.

La determinación de ultratrazas de este elemento ha adquirido gran importancia en el campo de las ciencias ambientales, alimentación, medicina, etc., dadas sus características tóxicas.

La eficiencia de la generación de vapor atómico es mayor desde soluciones de Hg^{2+} por lo que antes de adicionar el agente reductor, se aconseja adicionar un exceso de oxidante, y a continuación eliminar el exceso de oxidante con la ayuda de un reductor sencillo (por ejemplo: clorhidrato de hidroxilamina o borohidruro de sodio).

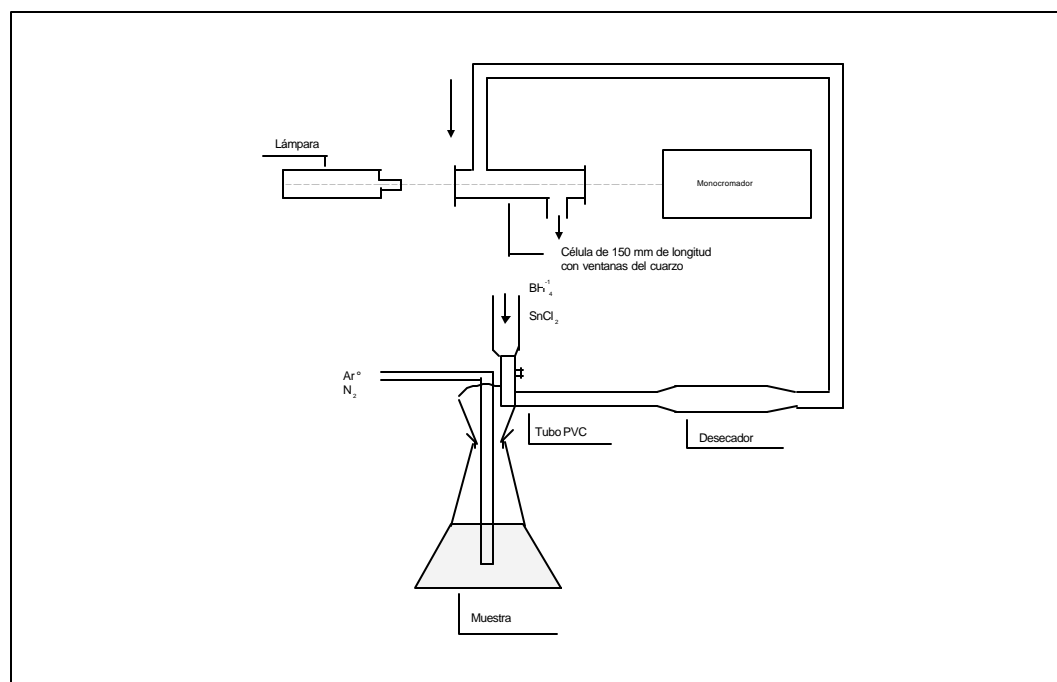
La línea de resonancia más empleada para la determinación de mercurio es la 253.7 nm pero resulta ser poco sensible. La línea 184.9 nm es más sensible pero lógicamente muchas moléculas de gases absorben a esta longitud de onda. Todo ello hace que el empleo de la llama clásica para la determinación de Hg proporcione una sensibilidad realmente pobre con límites de detección de 0.1 1 ppm. El método de vapor frío permite la determinación de mercurio sin necesidad de emplear la llama u otro sistema de atomización (de ahí el nombre de técnica del vapor frío) con una sensibilidad superior a la obtenida por el método convencional de mercurio. El método puede realizarse de distintas formas:

- **Reducción en sistema abierto:** La disolución se trata con un agente reductor apropiado y el vapor atómico de mercurio formado se transporta a la célula de atomización al igual que en la generación de hidruros.
- **Por pirólisis:** o combustión de la muestra con desprendimiento de Hg.^o
- **Amalgama electrolítica:** donde el Hg se deposita sobre un cátodo de Cu durante un proceso de electrólisis, y se libera a continuación por calentamiento adecuado del cátodo.
- **Amalgama directa:** se recoge el Hg por cementación sobre una varilla de Ag. o de Au y se libera por calentamiento. Este método se puede emplear como método de preconcentración junto al segundo y tercer método descrito antes.

De todos estos métodos, el más popular es el primero y el utilizado en el presente trabajo. En la actualidad los agentes reductores más empleado son el SnCl_2 y NaBH_4 . El primero es menos energético y se emplea fundamentalmente para la reducción de mercurio inorgánico (Hg) mientras que el NaBH_4 reduce también el Hg orgánico. La rapidez del proceso de reducción con NaBH_4 es superior que con $\text{SnCl}_2 + \text{CdCl}_2$ de forma que el empleo de una u otras permitieran la posible determinación individual de Hg entre inorgánico y orgánico y por tanto evaluar la toxicidad global por la presencia de este elemento.

La instrumentación utilizada para la generación de vapor atómico de Hg es muy similar a la utilizada en la generación de hidruros, siendo de destacar que en este método no se precisa la aplicación de temperaturas elevadas en la célula de atomización. Sólo en ocasiones se aconseja utilizar temperatura de $200\text{ }^\circ\text{C}$ con el fin de eliminar el posible vapor de agua que acompaña al vapor atómico de Hg y que pudiera dar lugar a absorciones no específicas.

DETERMINACIÓN DE MERCURIO POR LA TÉCNICA DEL VAPOR FRÍO EN EQUIPO DE ABSORCIÓN ATÓMICA

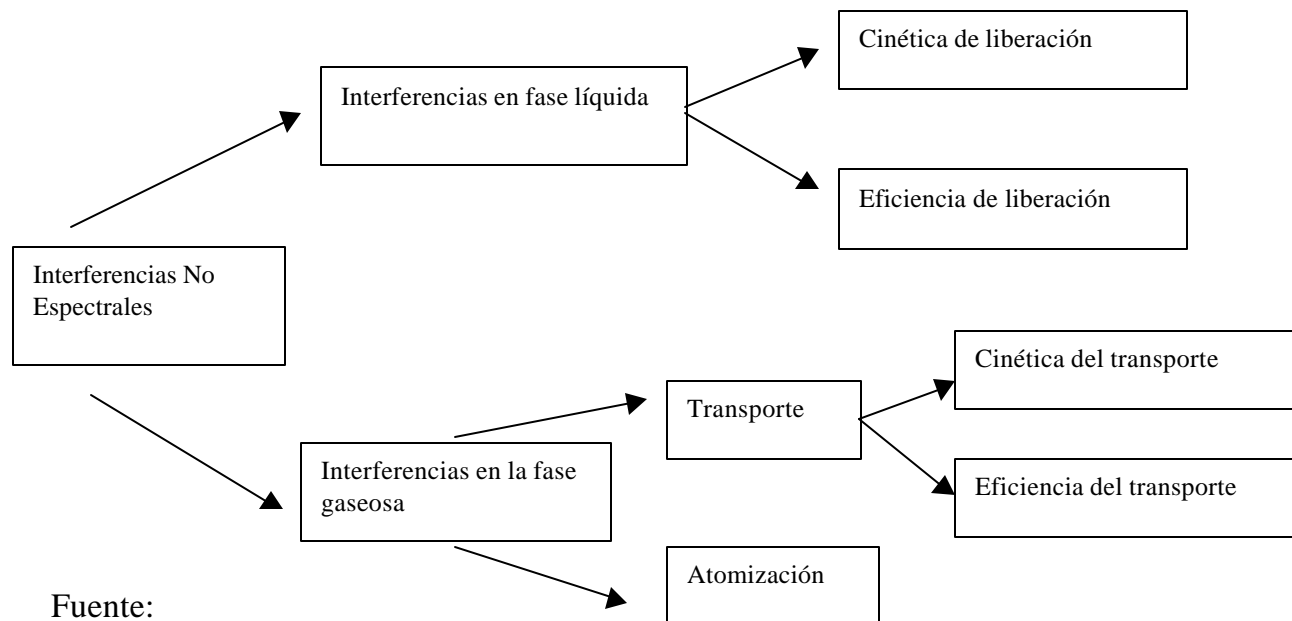


INTERFERENCIAS

Debido a que la técnica de generación de hidruros o del vapor frío los correspondientes analitos se separan del resto de la matriz, las interferencias espectrales en la mayoría de los casos son insignificantes. En algunos casos se producen absorciones del fondo (por ejemplo: en la determinación de selenio a 196

nm debida a la absorción del O₂ en esa zona), que aumenta con la temperatura, pero en muy pocas ocasiones se hace necesario trabajar con el corrector de fondo.

CLASIFICACIÓN DE INTERFERENCIAS NO ESPECTRALES



Fuente:

Cuaderno de ciencias y técnicas ambientales 1990 Vol. 2
Carmen Camara. U. Complutense de Madrid

Las interferencias no espectrales tienen lugar fundamentalmente en el proceso químico de formación del hidruro y en su transferencia a la fase de vapor y por ello podrían clasificarse como se indica en el cuadro anterior.

Las interferencias en la FASE DE VAPOR pueden tener lugar en el volumen muerto del frasco de reacción, en el tubo de conexión o en el propio atomizador. Puede tener un efecto directo o de “memoria” según que sólo se produzca en

presencia del interferente o en determinaciones sucesivas en ausencia del mismo.

Según sea su origen se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Interferencias de transporte:** que tienen lugar durante el tránsito del hidruro desde su formación hasta el atomizador originando un retraso (interferencias cinéticas de transporte) y/o pérdida del hidruro (interferencias de eficiencia de transporte).
- **Interferencias en el atomizador:** que dependen del mecanismo de atomización del hidruro o de transferencia del analito en el atomizador.

El grado interferente depende del método que se utilice en la generación del hidruro, así, cuando se emplea el flujo continuo las interferencias cinéticas de transporte no se manifiestan y las cinéticas de liberación del hidruro no influyen en la señal, si se adiciona suficiente exceso de NaBH_4 . En la generación por inyección en flujo las interferencias cinéticas de transporte existen al igual que cualquier otro método de generación manifestadas por la aparición de picos más anchos y de menor altura.

Las interferencias en FASE LIQUIDA pueden originar variaciones en la eficiencia y/o velocidad en la formación y liberación del hidruro. Un ejemplo típico lo constituye la presencia de Cu que, incluso en muy pequeñas concentraciones pueden llegar a inhibir la formación de hidruros de Se, Pb, etc. En numerosas ocasiones se puede realizar un control de las mismas variando la acidez del medio (por regla general los medios de mayor acidez, si bien son menos sensibles en la

generación de hidruros, son más selectivos). Dichas interferencias aparecen fundamentalmente cuando la generación del hidruro es lenta, de ahí que siempre se recomienda la generación en condiciones óptimas. Pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Según la forma química del analito en disolución: si el analito no se encuentra en la misma forma química de los patrones, la generación y liberación del hidruro puede variar significativamente; incluso aunque se realice el análisis por el método de la adición estándar los errores pueden ser serios. Un ejemplo muy conocido lo constituye el As (As III y As (V), metilarsénico, arsenobetaínas, etc.).
- Interferencias de matriz: Son las debidas al efecto de los componentes de la matriz en la generación del hidruro. Su efecto depende de la concentración del interferente y no del analito. El método de la adición estándar minimiza este tipo de interferencia, siendo las más estudiadas y extendidas las de naturaleza inorgánica (por ejemplo: interferencias debidas a los óxidos de nitrógeno y cloruro, son muy serias en la determinación de Se y la presencia de partículas de C, procedentes de una mineralización de las matrices biológicas, produce la absorción del Se sobre otras partículas).

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN POBLACIÓN DE MINEROS ARTESANALES DE ORO DE LA COMUNIDAD DE SANTA FILOMENA – AYACUCHO -PERÚ DURANTE EL PERIODO AGOSTO 2000-SEPTIEMBRE 2001. Monteagudo Montenegro, Fabricio Arturo.

TESIS UNMSM

La presencia de materia orgánica produce por regla general una disminución en la eficiencia de generación del hidruro correspondiente que se puede minimizar realizando una mineralización lo más completa posible de las muestras. ⁽²⁵⁾