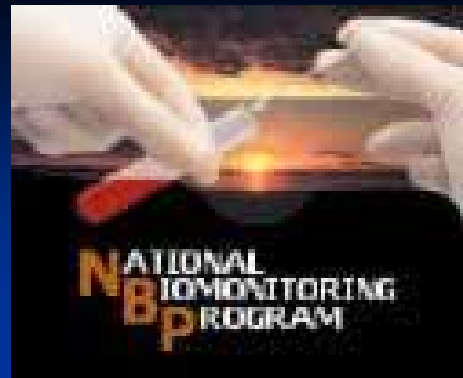




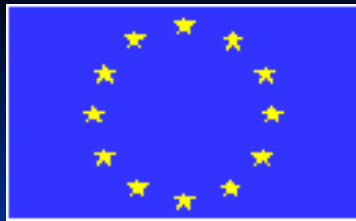
Monitoreo Biológico y exposición a hidrocarburos

- Dr. Marco A. García S.





- Determinación directa de la exposición de la población a las sustancias tóxicas.
- La evaluación por “biomonitorio” es la **evaluación de exposición más relevante en salud** porque es un indicador de la cantidad del agente químico **que ha ingresado** al organismo desde el ambiente en lugar de tratar de determinar **la cantidad que podría ingresar** a él.



- **Plan de Acción Europeo sobre Ambiente y Salud 2004-2010 (jun 2004)**
 - Acción No.3: Desarrollar un abordaje coherente sobre el tema del “biomonitorio” en Europa.
 - Objetivo: Servir apoyo a las políticas ambientales y de salud mediante un mejor acceso y comparación de la información en y entre los países y así optimizar los recursos y lograr una estandarización de las estrategias.



Definición



- Es la evaluación y cuantificación de los agentes químicos y sus metabolitos, en tejidos, secreciones, excretas, fluidos corporales, aire espirado o cualquier combinación de éstos para evaluar la exposición y riesgo para la salud en relación a un marco de referencia apropiado.

Aspectos generales

- Es aplicable tanto a trabajadores como a la población general.
- Debería ser una actividad repetitiva y periódica.
- Es una actividad de tipo preventivo y no tanto de tipo diagnóstica

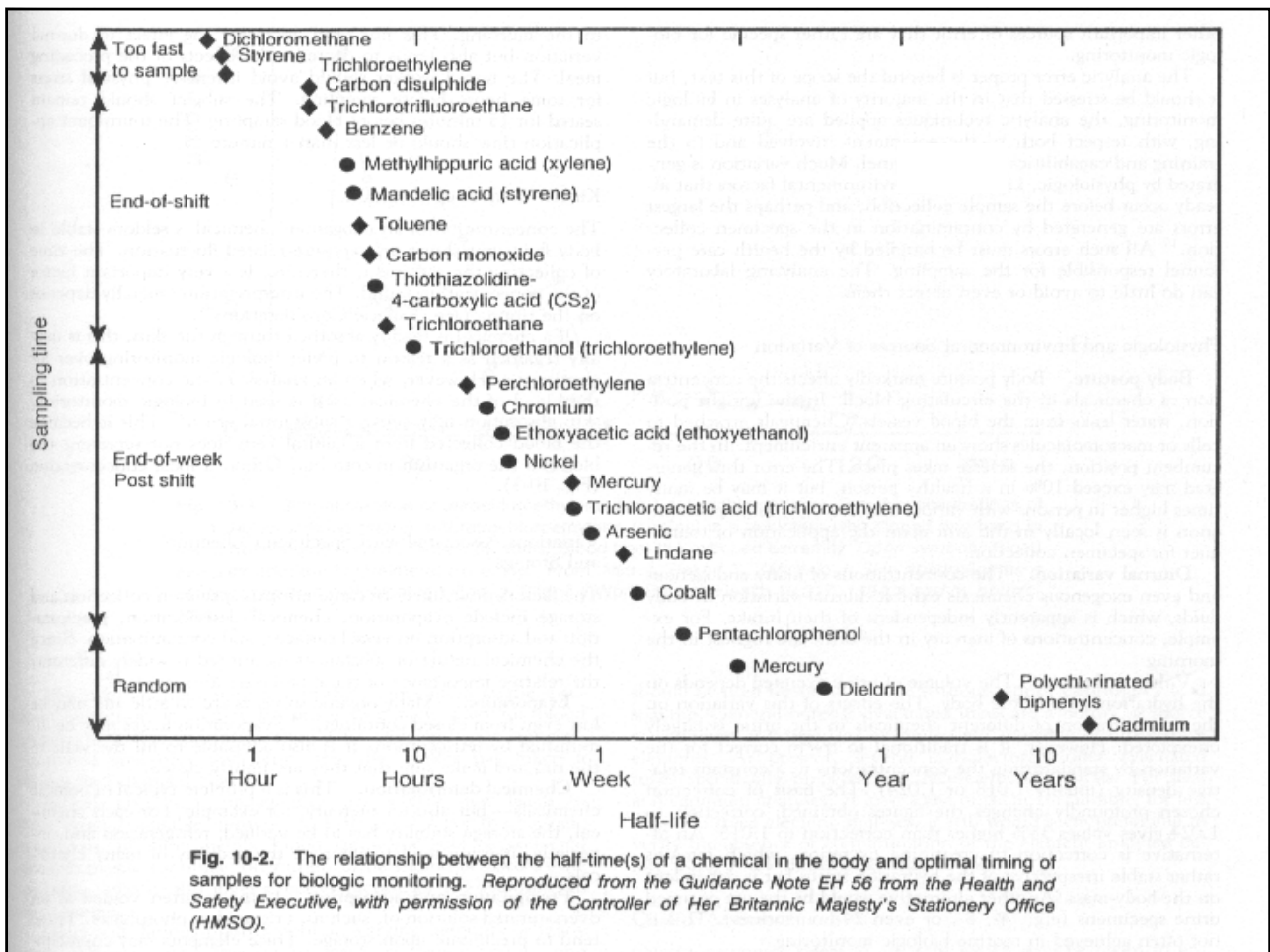


Fig. 10-2. The relationship between the half-time(s) of a chemical in the body and optimal timing of samples for biologic monitoring. *Reproduced from the Guidance Note EH 56 from the Health and Safety Executive, with permission of the Controller of Her Britannic Majesty's Stationery Office (HMSO).*

Aspectos Eticos

- **¿Es el monitoreo biológico éticamente correcto?**
- **Las decisiones que se tomen deben ser en procura del bienestar del trabajador.**
- **Requiere información al paciente y su consentimiento. Confidencialidad.**
- **No deben utilizarse las muestras para otros propósitos (OH, drogas, HIV)**
- **En lo posible evitar la utilización de métodos invasivos.**

Ventajas del monitoreo biológico sobre el ambiental (1)

- **Da mayor información sobre:**
 - **Absorción por otras vías (dérmica y digestiva).**
 - **Acumulación en el organismo**
 - **Uso y eficacia del equipo de protección personal.**
 - **Hábitos o prácticas de trabajo.**
 - **Actividad física**

Ventajas del monitoreo biológico sobre el ambiental (2)

- **Da mayor información sobre:**
 - **Higiene personal**
 - **Susceptibilidad Individual**
 - **Exposición extralaboral**
 - **Interacción con otras sustancias químicas**

Determinación de metabolitos de compuestos aromáticos en orina de los operarios de distribución

Enero 2007

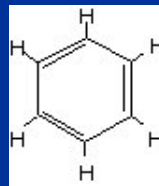




Gasolina

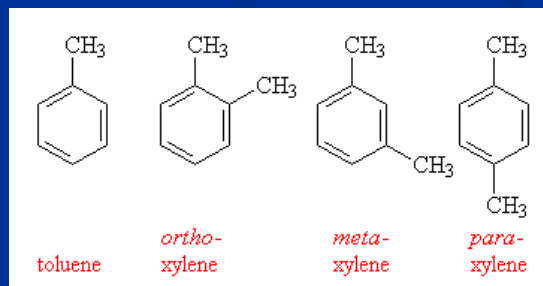
- Mezcla de más de 150 compuestos
- Contiene compuestos aromáticos

- **B**enceno



- **T**olueno

- **X**ileno



OBJETIVOS

- Determinar niveles y variación de niveles de metabolitos
- Identificar riesgo de desarrollar problemas hematológicos
- Valorar la necesidad de establecer medidas preventivas

METODOLOGIA

- Población de estudio
 - 29 Operarios de distribución (93.5% población expuesta)
 - 24 Trabajadores no expuestos (controles)
- Consentimiento informado
- Indicaciones previas
- Toma y análisis de muestras
- Número de muestreos
- Cuestionario





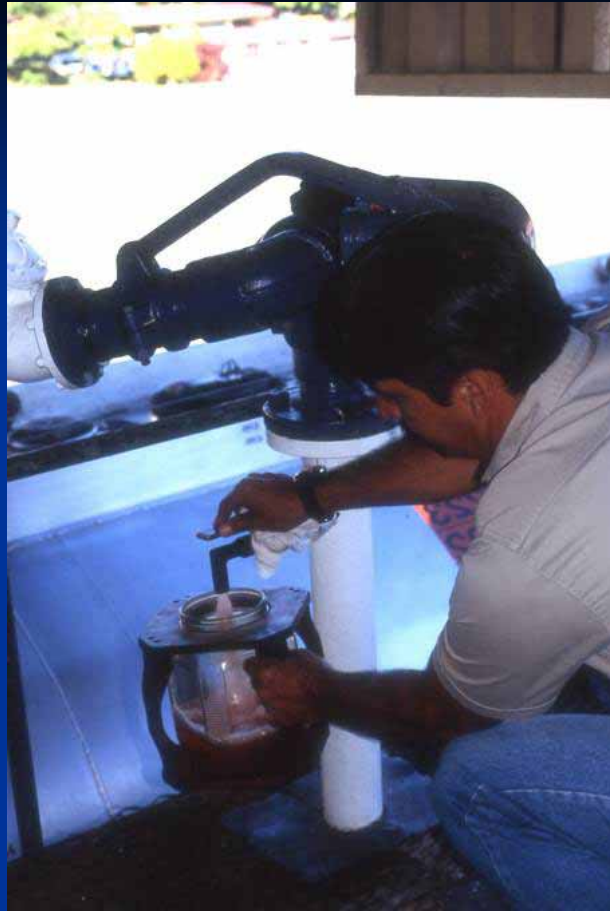




Tabla 1 Metabolitos en orina determinados para cada compuesto

Compuesto	Metabolitos	Valores de Referencia (µg/g creatinina)
Benceno	Acido t, t mucónico	0 - 3.0
Tolueno	hipurato	0 - 500
Xileno	2-metilhipurato	0 - 1.5
	3-metilhipurato	0 - 3.0

RESULTADOS

Tabla 2 Promedio de edad y antigüedad de los trabajadores controles y expuestos.

	Controles (media \pm DS) n=24	Expuestos (media \pm DS) n=29	t	P
Edad	46,50 \pm 7,34	46,52 \pm 11,97	-0,006	0,995
Antigüedad	16,83 \pm 9,05	19,25 \pm 10,33	-0,895	0,375

Tabla 3 Trabajadores controles y expuestos según el hábito de ingerir licor o fumar.

Tipo trabajador	n	Ingesta licor		χ^2	P	Tabaquismo		χ^2	P
		no	si			no	si		
Controles	24	9	15	1,64	0,2	21	3	0,23	0,63
Expuestos	29	16	13			24	5		

	OH	Tab
Cont	62,5%	12,5%
Exp	44,8%	17,2%

Tabla 4 Distribución de trabajadores expuestos y controles según escolaridad

Escolaridad	Controles %		Expuestos %	
	n	%	n	%
Primaria (completa o incompleta)	0	0	17	58,6
Secundaria (completa o incompleta)	4	16,7	11	37,9
Estudios superiores	20	83,3	1	3,4
TOTAL	24	100	29	100

P<0.000

Tabla 5 Resultados del hemograma en trabajadores controles y expuestos

Hemograma	Controles media n=24	Controles SD	Expuestos media n=29	Expuestos SD	t	P
Leucocitos^a	6,313	1,851	6,679	1,415	-0,817	0,417
Neutrófilos^a	3,350	1,140	3,550	1,151	-0,634	0,529
Linfocitos^a	2,158	0,629	2,462	0,809	-1,508	0,138
Eritrocitos^a	5.100	0,312	5.201	0,463	-0,914	0,365
Hemoglobina^c	15,246	0,88	15,738	1,25	-1,625	0,110
Hematocrito^b	45,800	2,49	46,866	3,49	-1,254	0,216
Plaquetas^a	279,67	45,5	298,21	95,5	-0,872	0,387

a= $\times 10^3 / \mu\text{l}$ b= % c=g/dl

Tabla 6 Comparación de los niveles de metabolitos en orina de los trabajadores expuestos, al final de la jornada laboral, con los niveles de referencia de los controles.

Metabolitos	Controles media n=24	Controles SD	Expuest . media n=29	Expuest. SD	t	P
3-metilhipurato	1,342	0,378	14,252	9,617	-6,561	0,000
2-metilhipurato	0,148	0,323	4,776	5,390	-4,193	0,000
hipurato	157,625	97,343	290,89	222,142	-2,727	0,009
ác. t,t mucónico	1,958	1,569	7,604	4,199	-6,228	0,000

Tabla 10 Comparación de los niveles de metabolitos en orina de los trabajadores expuestos, al inicio y al final de la jornada laboral.

Metabolitos	Inicio JL* media n=29	Inicio JL* SD	Final JL* media n=29	Final JL* SD	t	P
3-metilhipurato	5,055	5,551	14,252	9,617	-5,622	0,000
2-metilhipurato	1,303	1,895	4,776	5,390	-3,614	0,001
hipurato	232,448	121,911	290,897	222,142	-1,851	0,075
ác. t,t mucónico	2,238	2,215	7,604	4,199	-6,174	0,000

Tabla 13 Porcentaje de trabajadores por centro de trabajo que presentaron resultados de laboratorio por arriba del nivel máximo de referencia por la tarde.

Metabolitos	Cont. %	Term 1 %	Term 2 %	Term 3 %
3-metilhipurato	0,0	100,0	75,0	100,0
2-metilhipurato	0,0	100,0	66,7	28,6
hipurato	0,0	50,0	0,0	0,0
ác. t,t mucónico	20,8	90,0	100,0	20,8





CONCLUSIONES

- Hubo diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones de metabolitos de los controles y los expuestos
- No se encontraron diferencias (est. sig.) en los hemogramas al comparar los expuestos con los controles.
- Recomiendan medidas preventivas

RECOMENDACIONES

- Continuar con el monitoreo biológico
- Valorar el diseño de las instalaciones por parte de ingeniería
- Educar a los trabajadores para evitar prácticas que aumenten la exposición
- Valorar modificar el método de carga
- Valorar el uso de EPP



¡ Muchas Gracias !