

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN LA INDUSTRIA DE DETERGENTES

E. Colomer* / M.^a I. Algarín** / A. López** / J.M. Toral / A. de la Iglesia***

* Servicio de Neumología.

** Becarias del I.N.S.H.T.,

*** Dirección de Programas de Epidemiología Laboral.

Centro Nacional de Medios de Protección de Sevilla. INSHT.

INTRODUCCION

Es generalmente aceptada la etiología multifactorial de las enfermedades respiratorias. Además de factores intrínsecos que determinan la susceptibilidad individual, están implicados factores extrínsecos socioambientales entre los cuales destacan el hábito de fumar, la contaminación atmosférica en las ciudades industrializadas y la exposición en determinados ambientes laborales a multitud de agentes que, junto a otros (infecciones respiratorias agudas, climatología...), conforman la etiología de las enfermedades respiratorias (1, 2, 3, 4, 5, 6).

El conocimiento de la contribución de cada uno de estos factores en el desarrollo de dicha patología, por la probable dependencia de su presentación con una mayor o menor exposición, tanto en calidad como en cantidad, a los factores implicados, aportaría elementos para la discusión de las prevalencias halladas en los distintos grupos sociales estudiados, así como para el establecimiento de prioridades en orden a establecer medidas de intervención con el objetivo de eliminar o, en su defecto, disminuir la exposición a los factores asociados que presenten mayores posibilidades de control.

Si bien las clásicas enfermedades profesionales derivadas del riesgo pulvígeno, en concreto las neumoconiosis, están disminuyendo, las tasas de mortalidad por enfermedades pulmonares crónicas no malignas, están incrementándose en las ciudades industrializadas, con un aumento de la morbilidad y largos períodos de incapacidad (7).

En nuestro país las enfermedades respiratorias (con inclusión de la patología infecciosa) constituyen la tercera causa de muerte. Las tasas de mortalidad por bronquitis crónica presentan un rango entre 20 a 30 por 100.000 habitantes. Comparando estos índices con otros países Europeos, España ocupa el segundo lugar (8).

Respecto al asma, que hasta antes de principios de siglo era común admitir que nunca era causa de óbito, tras varios episodios epidémicos de muerte por asma en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda, diversos países han venido realizando una estrecha vigilancia del problema, llegando a la conclusión de la existencia de un aumento real, lento y progresivo de la mortalidad por asma en los últimos 10 años (4).

La mortalidad por tuberculosis carece de significado ya que estos enfermos, incluso con una incorrecta

medicación, fallecen por otras causas, sin embargo la mortalidad por silicosis en Alemania en 1960, era cinco veces mayor al número de accidentes fatales (9).

En cuanto a morbilidad, según médicos consultados, el 35% de los pacientes presentan patología respiratoria, representando la Bronquitis crónica del 10 al 20% de las asistencias en las policlínicas de las grandes ciudades (10,9).

En España carecemos de estudios epidemiológicos en cuanto a la prevalencia de asma, no obstante ésta debe ser similar a la notificada en otros países desarrollados, en los que se señala un rango para la población adulta de 1.1 a 9.9%, siendo la incidencia anual del 1% (4).

Nuestro país en cuanto a las estadísticas de morbilidad por TBC, es catalogado por la OMS de «no fiables» y en cuanto a la silicosis la morbilidad ha ido en aumento hasta el año 1968 con 2.500 nuevos casos anuales, aunque sin establecer distinción entre silicosis pura y la neumoconiosis de los obreros del carbón; la incidencia se ha mantenido hasta hace 10 años en los que se ha observado un marcado descenso (9).

Las repercusiones económicas de las Enfermedades Respiratorias son incuestionables, se dan cifras de 102.000 pensionistas por enfermedades respiratorias, con un número de bajas laborales por esta patología de 320.798, que supusieron para el año 1984, 8.244.950 jornadas de trabajo perdidas, con un coste total por todos los conceptos de 209.456.651.000 Ptas. para el mismo año (10).

Por todo ello, las enfermedades respiratorias en España constiuyen un grave problema por sus importantes repercusiones sociales, laborales y económicas.

De otra parte, es conocida la importancia de la exposición profesional, en el desarrollo de algunas patologías respiratorias.

Se han realizado numerosos estudios epidemiológicos en otros países, a partir de la notificación por Flindt, Pepys y col. (1969) sobre probables problemas respiratorios graves, derivados de la utilización de enzimas en la industria de detergentes.

En el symposium celebrado el 4 de Mayo de 1976 (11) se llegó, entre otras, a las siguientes conclusiones: a) el uso de enzimas de detergentes puede producir un IgE mediadora del Asma que está en relación con la dosis, pero los niveles actuales de exposición a enzimas de detergentes son tan bajos que pocas personas serán sensibilizadas; b) Es improbable que otras

enfermedades respiratorias puedan presentarse por el uso de estas enzimas. Recientemente otros estudios han apoyado estas conclusiones (12).

A tenor de lo expuesto más arriba sobre la repercusión socioeconómica de las enfermedades respiratorias, y fundamentalmente, habida cuenta de nuestra constante preocupación por la prevención de la salud del trabajador, presentamos en este trabajo los resultados de un estudio transversal, donde valoramos la posible relación existente entre enfermedades respiratorias y la exposición laboral en una empresa de detergentes.

El **objetivo general** es estudiar la posible asociación existente entre exposición laboral a detergentes y Enfermedades Respiratorias en trabajadores de este tipo de Industrias y un grupo control de población laboral no expuesta durante 1989.

Como **objetivos secundarios** nos planteamos:

1.º Analizar la prevalencia de Enfermedades Respiratorias con posibles factores asociados.

2.º Estudiar la función pulmonar en la población objeto de estudio.

MATERIAL Y METODOS

Información básica

La fabricación de detergentes sintéticos utiliza para su fin, diversas materias primas, como son dodecilbenzeno, oleum, sosa cáustica, hipoclorito, tripolifosfato sódico, carbonato sódico, sulfato sódico, silicato sódico, amida grasa, tolueno, CMC y ácido sulfúrico, que pueden repercutir en el organismo por su formación pulmonar en el proceso de fabricación, tanto a nivel de las vías respiratorias altas como bajas. Asimismo son utilizadas ciertas enzimas, principalmente proteasas del bacilo subtilis que pueden provocar reacciones alérgicas, sensibilización e irritación aguda de los órganos respiratorios.

En la Empresa estudiada estas materias primas sufren diversos procesos industriales, que hemos sintetizado en una cadena de puestos de trabajo.

1.º Almacenamiento de materias primas, tanto en estado sólido como líquido. Con transporte a cada sección por medio de carretillas.

2.º Sulfonación en el proceso de formación de sulfonato de alquilbenzeno y sulfonato de tolueno. Mediante el proceso de cascada y bombeo se produce ácido sulfúrico, que es lavado y eliminado del ácido sulfúrico residual, y posteriormente se realiza la neutralización y decoloración del sulfonato formado, que es una de las materias primas a utilizar.

3.º La disolución de silicato es un proceso discontinuo que se realiza en un reactor, donde secuencialmente se agrega silicato sódico, agua y vapor, para después de un tiempo de agitación, descargar el silicato diluido.

4.º Proceso de fabricación de detergentes; en éste debemos distinguir:

• Fabricación de detergente sólido, donde se realizan los procesos de:

— Atomización o pulverización de la pasta formada, mediante aire recalentado.

— Tolvas a modo de silos, con alimentadores de cintas para el envasado automático en bolsas de plástico, pastillas, tambores.

• Fabricación de detergente líquido, donde los procesos que se realizan son:

— Mezclado de fórmula que consiste: en un reactor se agregan lauriletersulfato, pasta de sulfonato, urea, colorante y agua, y tras un proceso de agitación se descarga automáticamente en depósitos de productos terminados, para posteriormente y por bombeo pasar a

— Envasado en botellas de P.V.C.

5.º Expedición, donde englobamos:

— Almacén de productos terminados.

— Expedición propiamente dicha.

Tipo de Estudio

Se realiza un estudio transversal para analizar la posible asociación existente entre enfermedades respiratorias y exposición laboral a detergentes y otros factores asociados.

Las variables de estudio son:

Edad.

Puesto de trabajo con o sin exposición a detergentes.

Antigüedad en el puesto de trabajo.

Hábito tabáquico.

Enfermedades respiratorias.

Parámetros funcionales respiratorios: CV, VEMS. Índice de Tiffenau PEF. FEF25-75.

Test de precipitinas frente al bacilo Subtilis.

Procedimientos

Grupo expuesto: el grupo con exposición laboral está constituido por 175 hombres y 6 mujeres de una empresa de detergentes, que en 1989 acudieron a nuestro Centro con motivo de un reconocimiento médico rutinario.

Grupo control: como grupo control se ha seleccionado aleatoriamente a 175 hombres y 6 mujeres que acudieron a revisión médica rutinaria en el mismo período, pertenecientes a los sectores de Industria, Construcción y Servicios, no expuestos a detergentes enzimáticos.

A todos los trabajadores examinados se les efectuó un reconocimiento que incluía:

— Protocolo específico broncopulmonar del INSHT, donde se recogen datos sobre la historia laboral, antecedentes familiares y personales de sintomatología respiratoria.

— Exploración física general y específica del aparato respiratorio.

— Exploración funcional respiratoria, para lo que se utilizó un Transfergreen Jaeger, que incluye: espirometría, curvas de flujo volumen y capacidad de difusión en respiración única. En determinados casos se realizaron curvas de resistencias de vías aéreas, utilizando un Bodypletismógrafo marca Jaeger con el programa Masterlab incorporado, determinándose los siguientes parámetros: capacidad vital en inspiración lenta o no forzada (CV), volumen espiratorio máximo por segundo (VEMS), Índice de Tiffenau o volumen espiratorio máximo en % de la CV (cociente VEMS/CV en %), flujo espiratorio máximo (PEF), flujo espiratorio máximo comprendido entre el 25 y 75% de la capaci-

CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD

dad vital forzada (FEF25-75), obtenidos en condiciones BTP.S y teniendo en cuenta las condiciones ambientales de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica, en el momento de realizar las pruebas.

Asimismo, cuando se estimó conveniente para el diagnóstico se realizaron curvas de resistencia a vías aéreas y estudio de gases en sangre.

— Estudio radiográfico de torax que constió en radiografías convencionales postero-anterior y lateral, con técnicas de alto voltaje y mínimos tiempos de exposición, con chasis de tierras raras y equipos de 1.050 M.A., a una distancia foco placa de 1.80 m (Telerradiografía), con un equipo Siemens Gigantos. Igualmente, cuando se creyó oportuno se efectuó un Estudio Tomográfico, también con equipo Siemens, con mesa Siregraf.

— Estudio electrocardiográfico que constió en un electrocardiograma basal, convencional, de 12 derivaciones, realizado mediante un equipo Mingograf 81 de 8 canales.

— Pruebas de laboratorio:

Estudio hematológico (n.º de hematies, hemoglobina, hematocrito, leucocitos y fórmula, valor corpuscular medio y número de plaquetas), mediante analizador Coulter-Counter T 660.

Perfil bioquímico que incluyó glucosa, urea, colesterol, triglicéridos, transaminasas, gammaglutamiltranspeptidasa, fosfata alcalina, bilirrubina total, ácido úrico y creatinina, que fueron realizadas en R.A.-1000 de Technicon.

— Se realizó la Técnica de doble difusión en placas de Agar al 1.2%, utilizándose placas Gelfile y antígeno a concentración de 1 mg/ml (ambos del laboratorio Aristegui), para determinar los anticuerpos precipitinas frente al bacilo subtilis.

— Para el diagnóstico de las enfermedades respiratorias se han seguido los criterios SEPAR.

El estudio de los diversos parámetros estudiados ha sido procesado mediante un ordenador IBM con capacidad de 30 Mb. Se utilizaron los programas y paquetes estadísticos d-Base III, EPILOG y SPSS, aplicándose los métodos estadísticos de Chi-cuadrado, «t» de Student y regresión logística.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 362 trabajadores de los cuales el 50% trabaja en una Empresa de Fabricación de detergentes, pertenecientes el 39,8% al departamento de fabricación de detergentes, el 4,4% al de almacenamiento de materias primas y el 5,8% al de almacén y transporte de productos acabados. El otro 50%, grupo control, fue seleccionado aleatoriamente de los sectores económicos de la industria (24,9%), la Construcción (3,7%) y Servicios (21,4%).

De los trabajadores seleccionados del sector Industrial y de la Construcción, que constituyen el 28,7% del grupo control hay que resaltar que el 20,4% trabajan en sectores con riesgo específico de Enfermedades Respiratorias, si bien no tienen exposición laboral a detergentes (Tabla I. Figura 1).

El 77,6% del total de los trabajadores examinados tiene menos de 49 años de edad y más de la mitad (58,5%) presentan más de 9 años de antigüedad en el puesto de trabajo (Tablas II y III). En cuanto al hábito tabáquico no fuma el 32%, el 51,1% fuma menos de 20 cigarrillos al día y 20 o más fuma el 16,9% del grupo examinado (Tabla IV).

llos al día y 20 o más fuma el 16,9% del grupo examinado (Tabla IV).

TABLA I
Distribución de los trabajadores examinados según su actividad laboral

ACTIVIDAD LABORAL	N.º	%
INDUSTRIA DE DETERGENTES		
— Fabricación de detergentes	144	39,8
— Almacenamiento de materias primas	16	4,4
— Almacén y Transporte	21	5,8
SUBTOTAL	181	50,0
INDUSTRIAS		
— Pinturas	20	5,5
— Corcho	7	1,9
— Cerámica	21	5,8
— Vidrio	4	1,1
— Plástico	2	0,6
— Carpintería	6	1,7
— Mecánicos	22	6,1
— Alimentación	7	1,9
— Electricidad	1	0,3
SUBTOTAL	90	24,9
CONSTRUCCION	14	3,8
SERVICIOS		
— Aeropuerto	21	5,8
— Administración	48	13,3
— Carga y descarga	5	1,4
— Educación	3	0,8
SUBTOTAL	77	21,3
TOTAL	362	100,0

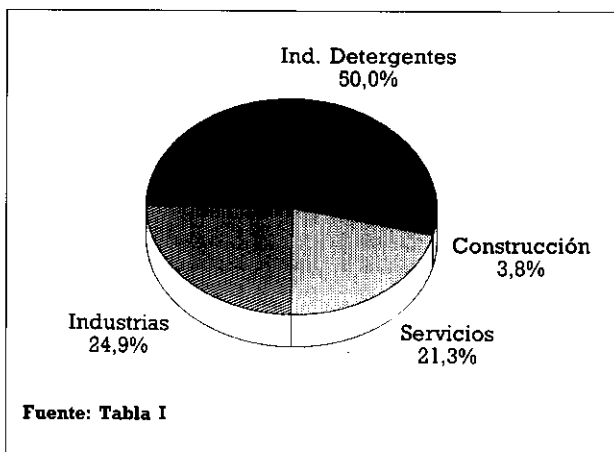


Figura 1. Total de Trabajadores examinados según la actividad laboral.

TABLA II
Distribución de frecuencias del total de trabajadores examinados según la edad y la exposición

EDAD	EXPUESTOS		NO EXPUESTOS		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
< 29	64	35,4	31	17,1	95	26,3
30 - 39	44	24,3	43	23,8	87	24,0
40 - 49	38	21,0	61	33,7	99	27,3
50 y más	35	19,3	46	25,4	81	22,4
TOTAL	181	100	181	100	362	100

p < 0,001

TABLA III

Distribución de frecuencias del total de trabajadores examinados según la antigüedad en el puesto de trabajo y la exposición

ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO (años)	EXPUESTOS		NO EXPUESTOS		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
< 2	56	30,9	6	3,3	62	17,2
2 - 9	55	30,4	33	18,2	88	24,3
10 y más	70	38,7	142	78,5	212	58,5
TOTAL	181	100,0	181	100,0	362	100,0

p < 0,001

TABLA IV

Distribución de frecuencias del total de trabajadores examinados según el hábito de fumar y la exposición

HABITO DE FUMAR	EXPUESTOS		NO EXPUESTOS		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
No fuma	63	34,8	53	29,3	116	32,0
1 - 20 cigar/día	99	54,7	86	47,5	185	51,1
> 20 cigar/día	19	10,5	42	23,2	61	16,9
TOTAL	181	100,0	181	100,0	362	100,0

p < 0,001

De las Enfermedades Respiratorias detectadas (36,8%), para el total del grupo examinado, encontramos una prevalencia de Bronquitis Crónica del 25,4%, un 5,5% de Rinitis alérgica, para el Asma un 2,8% de Silicosis un 1,7%, de TBC residual un 1,1% y para la Sinusitis un 0,3%. No fue detectado ningún caso de Alveolitis Alérgica Extrínseca (Tabla V).

TABLA V

Prevalencia de Enfermedades Respiratorias en los grupos expuesto y no expuesto

ENFERMEDADES RESPIRATORIAS	EXPUESTOS		NO EXPUESTOS		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bronquitis Crónica	42	23,2	50	27,6	92	25,4
Rinitis alérgica	11	6,1	9	5,0	20	5,5
Asma	6	3,3	4	2,2	10	2,8
Silicosis	6	3,3	1	0,6	7	1,7
TBC Residual	3	1,7	0	0,0	3	1,1
Sinusitis	1	0,6	0	0,0	1	0,3
TOTAL	69	38,2	64	35,4	133	36,8

En las Tablas II y VI se observa que los trabajadores del grupo no expuesto tienen una media de 41,6 años de edad y un 59,1% son mayores de 40 años, frente a los trabajadores del grupo expuesto cuya media es de 37,1 años de edad y sólo el 40,3% son mayores de 40 años, siendo estas diferencias estadísticamente significativas (p < 0,001). (Fig. 2 y 3).

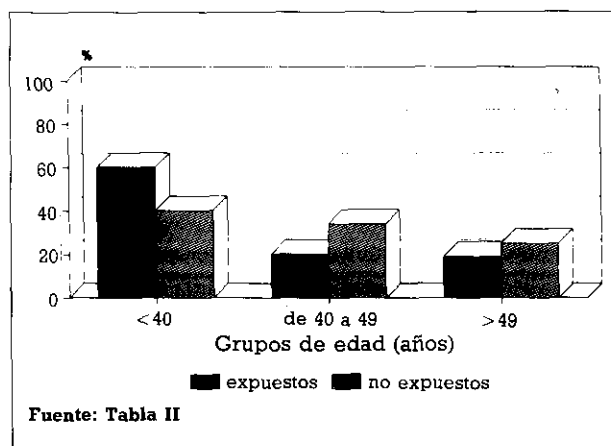


Figura 2. Total Trabajadores examinados según edad y exposición.

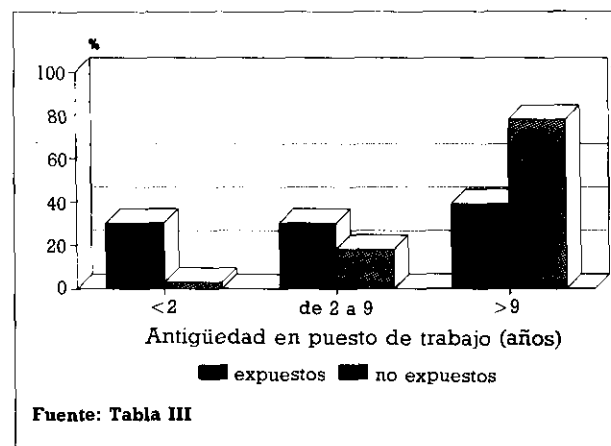


Figura 3. Total Trabajadores examinados según antigüedad y exposición.

En cuanto a la antigüedad en el puesto de trabajo (Tablas III y VI), hay que destacar que en el 78,5% de los trabajadores no expuestos, la antigüedad es mayor de 9 años, con una media de 17,8 años, mientras que en los trabajadores expuestos la media es de 9 años y el 38,7% tienen una antigüedad superior a los 9 años (p < 0,001).

TABLA VI

Medias, desviaciones estandar y significación de los grupos expuesto y no expuesto, según la edad, la antigüedad en el puesto de trabajo y el consumo de cigarrillos al día

	EXPUESTO		NO EXPUESTO		P
	Media	SD	Media	SD	
EDAD	37,1	11,6	41,6	11,0	0,001
Antigüedad en el puesto	9,0	9,6	17,8	10,2	0,001
Consumo de cigarrillos/día	11,2	11,1	15,6	13,6	0,001

CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD

La tasa de fumadores (Tabla IV, Fig. 4) en el grupo con exposición laboral a detergentes es menor (65,2%) que en el grupo sin exposición (70,7%), siendo la media (Tabla VI) del consumo de cigarrillos en ambos grupos de 11,2 y 15,6 respectivamente. ($P < 0,01$),

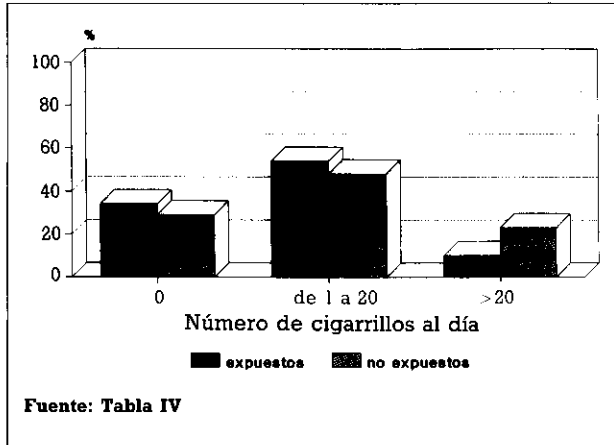


Figura 4. Prevalencia del hábito de fumar en ambos grupos.

La prevalencia de Enfermedades Respiratorias en el grupo expuesto es del 38,2%, cifra similar a la hallada para los no expuestos de 35,4%. En cuanto al tipo de patología respiratoria, la mayor prevalencia corresponde a la Bronquitis Crónica en ambos grupos, 23,2 y 27,6%, en el grupo expuesto y sin exposición respectivamente. El resto de la patología detectada es más frecuente en el grupo expuesto (Tabla V, Figura 5).

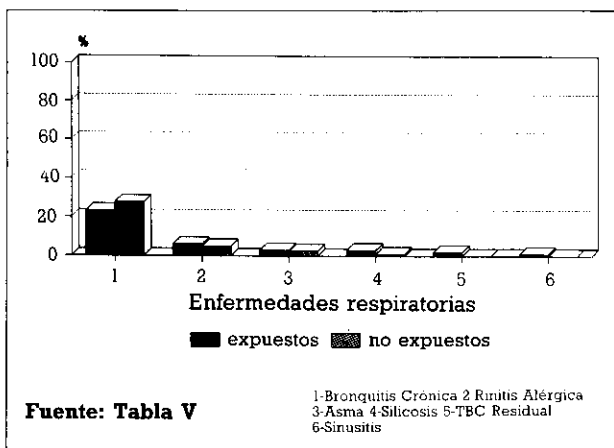


Figura 5. Prevalencia de enfermedades respiratorias en trabajadores examinados.

No hay diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a los parámetros de función pulmonar (CV, VEMS, INDICE DE TIFFENAU, PEF, FEF-75), y las medias de los parámetros en ambos grupos están cercanos a los valores teóricos. La Raw no es valorable ya que sólo se midió en el 35% de los trabajadores del grupo expuesto (Tabla VII).

TABLA VII
Medias y desviaciones estandar de los parámetros de función pulmonar según la exposición

PARAMETROS DE FUNCION PULMONAR	EXPUESTOS		NO EXPUESTOS	
	Media	SD	Media	SD
C.V	95,3	12,2	97,7	12,6
VEMS	92,8	28,0	95,5	18,1
Indice de Tiffenau	95,1	13,1	97,7	13,2
PEF	75,9	21,7	77,7	26,6
F.E.F. 25-75	88,7	34,7	92,1	31,9

Del 18,3% del grupo expuesto que presenta un patrón respiratorio alterado, el 72,7% es de predominio obstructivo y el 27,3% de predominio restrictivo, y en el grupo control la frecuencia de patrón alterado es del 19,9%, correspondiendo un 52,8% al predominio obstructivo y un 47,2% al restrictivo. (Tabla VIII). No siendo los resultados estadísticamente significativos. Fig. 6

TABLA VIII
Distribución del total de trabajadores estudiados según el patrón respiratorio y la exposición.

PATRON RESPIRATORIO	EXPUESTO		NO EXPUESTO	
	N.º	%	N.º	%
Obstruccion	24	13,3	12	10,5
Restrictivo	9	5,0	11	9,4
Normal	148	81,7	157	80,1
TOTAL	181	100,0	181	100,0

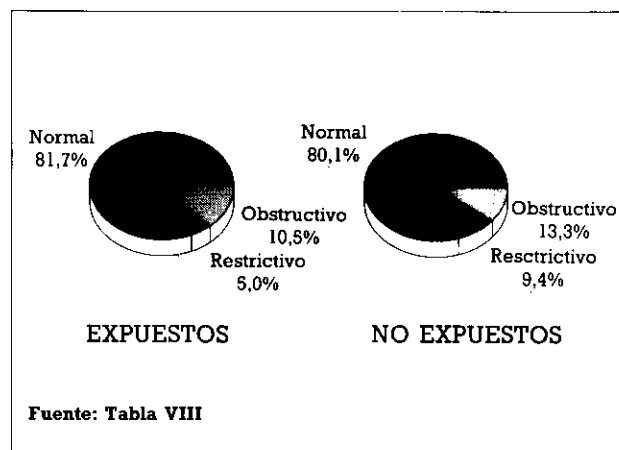


Figura 6. Trabajadores examinados según el patrón respiratorio y la exposición.

En la Tabla IX se muestran las odds ratio y los intervalos de confianza, para una confiabilidad del 95%, de las Enfermedades Respiratorias en relación con la exposición, la edad, la antigüedad en el puesto de trabajo y el consumo de tabaco. Se observa que la edad de 55 años y más, la antigüedad en el puesto de trabajo superior a 9 años y el consumo de 20 o más cigarrillos al día aumentan el riesgo de contraer una enfermedad respiratoria en un 5,2 (1,4-18,9), 3,1 (1,3-7,1) y 2,5 (1,4-4,3) respectivamente y que el efecto de la exposición de los trabajadores de la empresa de deter-

gentes presenta un odds ratio de 2,2 (1,3-3,7) en comparación con el grupo control.

TABLA IX

Odds ratio e intervalos de confianza (95%) para enfermedades respiratorias, ajustando cada una de las variables por todas las demás

	Odds ratio	Intervalos de confianza
EXPUESTOS/NO EXPUESTOS	2,23	1,31 - 3,70
EDAD \geq 55 / < 55	5,18	1,42 - 18,9
ANTIGÜEDAD \geq 10 años / < 10	3,09	1,34 - 7,08
N.º CIGARRILLOS \geq 20 / < 20	2,50	1,43 - 4,35

DISCUSION

En nuestro estudio no encontramos diferencias significativas entre expuestos y controles para el Asma (3,3 y 2,8%) ni para la rinitis (6,1 y 5,5%), encontrándose estos valores dentro del rango notificado por otros autores sobre un asma ocupacional (2 a 7%) (11,13) y en población general adulta (1,1 a 9,9%) (4,14).

Respecto a la Bronquitis Crónica, no hemos hallado diferencias significativas en las prevalencias de ambos grupos, justificado por el hecho de que el grupo control tiene, significativamente, mayor edad, más antigüedad en el puesto de trabajo, mayor consumo de tabaco y a que un 20,3% del grupo control está expuesto a probable riesgo pulvígeno. No obstante la prevalencia para la bronquitis en el grupo expuesto es mayor que la encontrada por otros autores en la industria de detergentes; Pham refiere un 9% de prevalencia de Bronquitis y de un 12,3% para los que tienen 5 años o más en el puesto de trabajo. Witmeur encuentra sólo un 2% de trabajadores con síntomas respiratorios definidos (15,11). También es mayor a la referida en otras ocupaciones, un 8% en granjeros, un 6% en ganaderos no fumadores y un 10% en fumadores, un 21% en soldadores Daneses (16, 17, 18). En España, Luengo encuentra una prevalencia de EPOC en la minería, pero en población menor de 41 años (19).

La media de los parámetros de función pulmonar (CV, VEMS, Índice de Tiffenau, PEF y FEF₂₅₋₇₅), no presentan anormalidades y están cercanos a los valores teóricos, no existiendo diferencias significativas entre ambos grupos.

En cuanto al test de Precipitinas derivados del Bacilo Subtilis no hemos encontrado ninguna reacción positiva. Esta negatividad absoluta creemos que posiblemente haya sido motivada bien porque las precipitinas no se han obtenido del cultivo de Bacilo Subtilis, de los utilizados en la Empresa donde se ha realizado el estudio, o bien debido a lo que expusimos en la introducción referente a que el uso de enzimas de detergentes puede producir una IgE mediadora del Asma que está en relación con la dosis, pero los niveles actuales de exposición a enzimas de detergentes son tan bajos que pocas personas serán sensibilizadas.

Aún cuando, en la etiopatogenia de la mayoría de las enfermedades respiratoria se considera el hábito de fumar como el factor de riesgo más importante, el hecho de que en nuestro estudio encontremos, una odds ratio de 2,2 para el grupo expuesto frente al control, de contraer una enfermedad respiratoria y que 10 o más años de antigüedad en el puesto de trabajo suponga un OR de 3,1, tras ajustar cada una de las variables por todas las demás, sugiere la importancia del factor ocupacional en la etiopatogenia de estas enfermedades.

Descartado el mecanismo etiopatogénico de alergia a partir de las enzimas utilizadas en estas industrias, optamos por la Hipótesis del Polvo, como un importante factor contribuyente en la etiopatogenia del exceso de riesgo de contraer enfermedades respiratorias en este tipo de industria.

CONCLUSIONES

1.º Las enzimas proteolíticas, derivadas del bacilo subtilis, en la industria de detergentes, presentan poca capacidad alérgica, coincidiendo nuestra experiencia con la de otros autores.

2.º La exposición laboral a detergentes y la permanencia en el puesto de trabajo por 10 años y más, pueden constituir dos importantes factores de riesgo dentro de la etiología multifactorial de las enfermedades respiratorias.

3.º A la vista de las alteraciones y planteamientos reseñados en los capítulos, resultados y discusión, consideramos que en este tipo de industria se deben extremar las medidas de:

- Prevención primaria en las condiciones de trabajo, así como en cuanto a la protección individual.
- Recomendamos muy especialmente el reconocimiento período de estos trabajadores con especial atención a las pruebas funcionales respiratorias que puedan poner de manifiesto alteración de las pequeñas vías, conduciendo en su caso al cambio de puesto de trabajo si fuese necesario.
- Finalmente consideramos que todos los trabajadores de este tipo de industria deben ser informados respecto a sus puestos de trabajo y de los posibles efectos aditivos o sinérgicos del uso del tabaco.

AGRADECIMIENTO

A D.ª M.ª Angeles Gogorcena Aoiz de la Gerencia A.P. del Servicio Provincial del INSALUD de Baleares por su colaboración en el estudio del procesamiento de los datos.

BIBLIOGRAFIA

- GARCIA CODAY, J.M. y ARRIZU DURALDE, A. La contaminación atmosférica en grandes núcleos urbanos e industriales. Principales episodios de contaminación, Medicina y Seguridad del Trabajo 1985, Tomo XXXII, n.º 129, 12-26.
- RIBON, A. et al. Air Pollution: its effects on health and respiratory disease. A review. Ann. Allergy 1977 Oct. 39 (4): 279-283.

ALVAREZ-DARDET, C. et al. Outbreak of asthma associated with soybean dust. *N Engl J Med* 1989 Oct; 321 (16): 1127-1128.

PERPIÑA TORDERA, M.; FUREST CARRASCO, I. y SANCHIS ALDAS, J. Concepto, Epidemiología e historia natural del asma bronquial, *Medicina (Neumología III)* 1989 Feb; 29:1111-1116.

COLL ARTES, R y MORERA PRAT, J. Tratamiento actual de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, *Jano* 1989 Enero; Vol. XXXVI, n.º 845: 47-59.

NAUFFAL MANZUR, D. y otros. Patogenia de la obstrucción crónica al flujo aéreo. *Medicina (Neumología II)* 1989 Feb; 27:1074-1078.

BECKLAKE, M.R. Chronic airflow limitation: its relationship to work in dusty occupations. *Chest* 1985 Oct; 88 (4):608-617.

FARRERAS VALENTI, P.; ROZMAN, C. Tratado de Medicina Interna, 1.ª Edición Doyma. Madrid, 1988: 687-698.

SEGARRA OBIOL, F. Enfermedades broncopulmonares de origen ocupacional. Ed. 1985; 541-587, 231-275, 589-632.

VIEJO BAÑUELOS, J.L. Patología respiratoria en España. Repercusión laboral. *Mapfer Seguridad* 1988; 29: 23-26.

MEDICAL RESEARCH COUNCIL. Symposium on biological effects of proteolytic enzyme detergents: *Thorax* 1976; 31: 621-634.

FLOOD, D.F.S.; BLOFELD, R.E.; BRUCE, C.F.; HEWITT, J.I.; JUNIPER, C.P.; and ROBERTS, D.M. Lung function, atopy, specific hypersensitivity, and smoking of workers in the enzyme detergent industry over 11 years. *Br J. Ind. Med.* 1985; 42: 43-50.

BLANC, P. Occupational asthma in a National Disability Survey. *Chest* 1987 Oct; 92 (4): 613-617.

LITTLEJOHNS, P. et al. Prevalence and diagnosis of chronic respiratory symptoms in adults. *BMJ* 1989 Jun; 298: 1556-1560.

PHAM, G.T. and MIRE, B. Respiratory manifestations and skin reactivity in the detergent industry. *J. Occup Med* 1978 Jan; 20 (1): 33-38.

ERKKI o TERHO, KAJ HUSMAN, ILKKA VOHLONEN, and OLLI P. HEINONEN. Atopy, smoking, and chronic bronchitis. *J. Epidemiol Community Health* 1987 Dec; 41 (4): 300-305.

MALMBERG, P. Health effects of organic dust exposure in Dairy Farmers. *Am J Ind. Med.* 1990; 17: 7-15.

GROTH, M. and LYGGENBO, O. Respiratory symptoms in Danish welders. *Scand J. Soc. Med.*, 1989; 17: 271-276.

LUENGO DOS SANTOS, A.; MONTSERRAT, F.; ALONSO LARRUBIA, M.J. Distribución de la patología pulmonar en grupos con riesgo pulvígeno. Estudio de varios factores. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 1988: Tomo XXXV, n.º 141: 23-29.

OTRAS REFERENCIAS

PHAM, Q.T. et al. Symptomes respiratoires et fonction pulmonaire des peintres d'une usine de fabrication de vehicules industriels. Resultats d'une enquete epidemiologique transversale. *Arch Mal Prof* 1985; 46 (1): 31-36.

MEYER-BICH, C. et al. Respiratory hazards in hard metal workers: a cross sectional study. *Br J. Ind. Med* 1989; 46: 302-309.

COTES, J.E. et al. Respiratory symptoms and impairment in shipyard welders and caulker/burners. *Br J. Ind. Med.* 1989; 46: 292-301.

ROSEMBERG, N. et al. Asthme professionnel ux sels de chrome. *DMT* 1989 3.º trimestre; 39: 233-236.

OLSEN, G.W. et al. An epidemiologic investigation of forced expiratory volume at 1 second and respiratory symptom among employees of a toluene diisocyanate production plant. *J Occup Med* 1989; 31 (8): 664-667.

SCOTTI, P.G. et al. Chronic bronchitis in the iron and steel industry: prevalence study. *Med Lav* 1989; 80 (2); 123-131.

BONNY, J.S. et al. Maladies respiratoires et foction ventilatoire chez les ouvriers d'une cimenterie a Abidjan (Cote-d'Ivoire). *Arch Mel Prof* 1988; 49 (7-8): 455-460.

PHAM, Q.T. et al. Bronchite chronique et perturbations fonctionnelles respiratoires en relation avec l'exposition a diverses nuisances: etudes dans differents groupes socio-professionnels. *Comm Eur Communities (Rep) Eur* 1975; Eur 5360: 973-988.

ZHOU, C. et al. Respiratory symptoms and lung function in jute processing workers; a primary investigation. *Arch Environ Helath* 1989; 44 (6): 370-374.

MAYER-BISCH, C. et al. Risque pulmonaire lie a l'exposition aux poussières de metaux durs. Etude epidemiologique. *Cahiers de notes documentaires* 1986; 124: 319-330.

WEGMAN, D.H. Evaluation of epidemiologic approaches to the study of lung disease related to cotton dust exposures. *Am J. Ind. Med.* 1987; 12; 661-675.

SEGUIN, P. et al. Prevalence of occupational asthma in spray painters exposed to several types of isocyanates, including polymethylene polyphenylisocyanate. *J. Occup Med* 1987; 29 (4): 340-344.

HOLBERG, C.J. et al. Multivariate anaylisis of ambient environmental factors and respiratory effects. *Int. J. Epidemiol* 1987; 16 (3): 339-410.

OIT. Bronquitis crónica y enfisema. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Edición española 1989: 442-446.

OIT. Detergentes. enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Edición Española 1989: 815-817.

OIT. Enzimas de la industria. Enciclopedia de salud y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Edición española 1989: 931-932.