

Revista Latinoamericana de la Salud en el Trabajo

Volumen
Volume 3

Número
Number 1

Enero-Junio
January-June 2003

Artículo:

Determinación de la calidad microbiológica del aire en una industria textil

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Consejo Mexicano de la Medicina del Trabajo

Otras secciones de este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)



[Medigraphic.com](http://www.Medigraphic.com)

Determinación de la calidad microbiológica del aire en una industria textil

Elsa Castañeda Roldán,* José Antonio Rivera Tapia,* Karime Lechuga Batista**

Introducción

La calidad de aire de interiores (CAI) se refiere a la contaminación de aire dentro de edificios, locales comerciales e industrias. La temática de CAI es un problema ambiental relativamente nuevo, por tanto se ha sugerido que los contaminantes de interiores pueden ocasionar efectos a la salud a corto y largo plazo. Los problemas relacionados a las industrias no se limitan a la CAI debido a que es un efecto de sinergismo multifactorial, la combinación de estos factores y estrés pueden interactuar con los empleados y resultar en reacciones emocionales, psicológicas, agudas y adversas, siendo necesario una evaluación de los factores involucrados. El síndrome de edificios enfermos hace referencia al conjunto de síntomas que afectan a algunos de los ocupantes de edificios durante el tiempo que pasan en éstos y que disminuyen o desaparecen en los periodos en que dejan de frecuentar estos sitios. El término de enfermedades relacionadas al edificio se utiliza cuando los síntomas de enfermedad pueden diagnosticarse, y atribuirse directamente a contaminantes aéreos en el edificio. Los factores que condicionan la enfermedad pueden ser económicos, físicos, químicos y/o biológicos. Cabe mencionar que en 500 edificios analizados en estados Unidos y Europa se comprobó que los sistemas de filtración de aire estaban mal ajustados o eran inadecuados, las entradas de aire exterior estaban cerradas con objeto de optimizar la conservación de energía, las conducciones de aire estaban excesivamente sucias y los sistemas de aire acondicionado presentaban contaminación con materia orgánica diversa.

Las industrias pueden presentar los problemas de higiene ambiental relacionados con el síndrome del edificio enfermo, en principio causado por la mala calidad del aire, con frecuencia tóxico y saturado por la escasa ventilación, demasiado seco y cargado de electricidad (iones positivos), factores que son causa frecuente de molestias oculares, respiratorias (alérgicas) y cutáneas. Estos síntomas a menudo son causantes de índices de absentismo laboral oneroso para las empresas. En relación a lo señalado David P. Wyon, del Instituto Sueco para la investigación de los edificios enfermos, comenta que se han llevado a cabo un número suficiente de estudios fiables que refuerzan la suposición de que los edificios saludables tienen un efecto sobre la productividad de la empresa en un 50%.

En nuestro país la salud en el trabajo es considerada como un elemento de poca importancia, con alto costo económico para las empresas y para las propias instituciones, de tal forma proponemos el presente estudio para contar con un panorama general de la situación de la calidad microbiológica del aire en una industria textil.

Material y métodos

Se muestreó el aire del área de producción (700 m²) de una industria textil en la Ciudad de Puebla. Se utilizaron los medios de cultivo agar eosina azul de metileno (EMB), agar glucosa (AG) y agar soya tripticasa (TSA), los cuales fueron expuestos por triplicado durante un minuto en cinco puntos en el área de producción, el muestreo se realizó durante una semana a las 12:00 h, los medios de cultivo se incubaron a temperatura ambiente y a 37°C durante 24 horas.

* Profesor Investigador del Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas y Posgrado en Ciencias Ambientales del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

** Ingeniero Químico de la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP.

Correspondencia:

M. en C. Elsa Castañeda Roldán

Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 76 Complejo de Ciencias. Ciudad Universitaria. C.P. 72570, Puebla, Pue., México. Tel. 2 33 20 10 Ext. 12.

E-mail: iracena@yahoo.com

Las unidades formadoras de colonias (UFC) se identificaron por su morfología colonial, tinciones y pruebas bioquímicas. Se aplicó un cuestionario y se analizaron los estadísticos respecto a las faltas de los trabajadores a causa de enfermedades infecciosas en un periodo de un mes. Los datos se analizaron con la prueba estadística de Kruskal-Wallis.

Resultados

El área de producción inicia actividades a las 7:00 am, con la maquila de prendas de punto, cuyo material está constituido por fibras de algodón, poliéster y satén. El número de trabajadores que se encuentra en cada línea de producción es en promedio de 20 a 22.

De los muestreos en los cinco puntos del área de producción se observó la presencia de tres poblaciones microbianas bien definidas: bacterias con 172 UFC, levaduras con 71 UFC y hongos con 48 UFC (**Cuadro 1**), el análisis estadístico reportó que existe diferencia significativa ($P < 0.05$) entre las poblaciones de bacterias y hongos. Las bacterias identificadas corresponden a *Escherichia sp*, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Enterobacter sp* y *Bacillus sp*. En los puntos 1, 2 y 3 se presentó mayor frecuencia de aislamientos de unidades formadoras de colonias (UFC) totales. La comparación entre las UFC muestreadas en los distintos puntos del área de producción presentan distribuciones notoriamente distintas, principalmente en los puntos 1, 2 y 3 respecto al 4 y 5 (**Figura 1**), sin embargo no se observó diferencia significativa ($P > 0.05$).

Dentro de los signos y síntomas clínicos referidos en los cuestionarios e historiales de cada trabajador se observó que las principales causas de ausentismo son: malestar estomacal, dolor de cabeza, gripa, congestión y flujo nasal.

Discusión

La salud en el trabajo se refiere a una actividad multidisciplinaria dirigida a proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la preven-

ción de enfermedades y accidentes, así como la eliminación de los factores o condiciones que ponen en peligro la salud y seguridad en el trabajo. Un aspecto importante que han tenido que enfrentar los trabajadores es el rezago en las condiciones ambientales de trabajo y en la carencia de programas para la protección de su salud.

A partir de los datos obtenidos podemos establecer que en el área de producción de la industria textil la principal fuente de microorganismos aéreos es el tracto respiratorio de los propios trabajadores. La mayoría de los microorganismos sobreviven poco tiempo en el aire, así que la transmisión efectiva a un hábitat ideal (otro humano) ocurre sólo en cortas distancias, efecto que se puede ver favorecido en esta área. De tal forma, se observa que algunos patógenos o comensales como *Staphylococcus* y *Streptococcus* son capaces de sobrevivir en condiciones poco favorables, permaneciendo viables en el polvo por largos periodos. Algunas especies de los microorganismos identificados están catalogados como patógenos para el hombre, ya que están asociados a enfermedades de vías respiratorias. Por su parte, *Escherichia* es un género bacteriano que ha cobrado importancia porque se ha demostrado ser el agente causal de diarrea y algunos biotipos causan diarrea hemorrágica, representando un microorganismo patógeno importante en ambientes laborales.

Si consideramos que la enfermedad en una empresa tiene causas multifactoriales, debemos tener en cuenta que la actividad propia de esta industria textil que maneja diferentes fibras, tanto de algodón como sintéticas, y que por lo general desprenden partículas que son inhaladas por los trabajadores y producen los síntomas referidos, estos síntomas se pueden ver potencializados por la presencia de microorganismos en el ambiente. Los resultados presentados permiten sugerir que el problema de la escasa calidad del aire al interior de la industria está relacionado con el sistema de ventilación deficiente, ya que se pudo observar que en los puntos de monitoreo 4 y 5 no existe fluctuación considerable en lo que respecta a diversidad y cantidad de microorganismos aislados, debido esto a las mínimas corrientes de aire que se generan en dichos puntos. Por su parte en los puntos 1, 2 y 3 la diversidad y cantidad de microorganismos aislados se incrementa considerablemente, ya que en dichos puntos se presentan corrientes de aire que están sirviendo para dispersar a los microorganismos presentes en el ambiente. En relación a lo expuesto, la estrate-

Cuadro 1. Concentraciones (media, mediana, desviación estándar y rango) de los microorganismos más comunes en el aire del área de producción.

	Media	Mediana	Mín	Máx	DE
Hongos	9.6	9	6	15	3.3
Bacterias	34.4	32	21	54	13.4
Levaduras	14.2	15	10	18	3.1

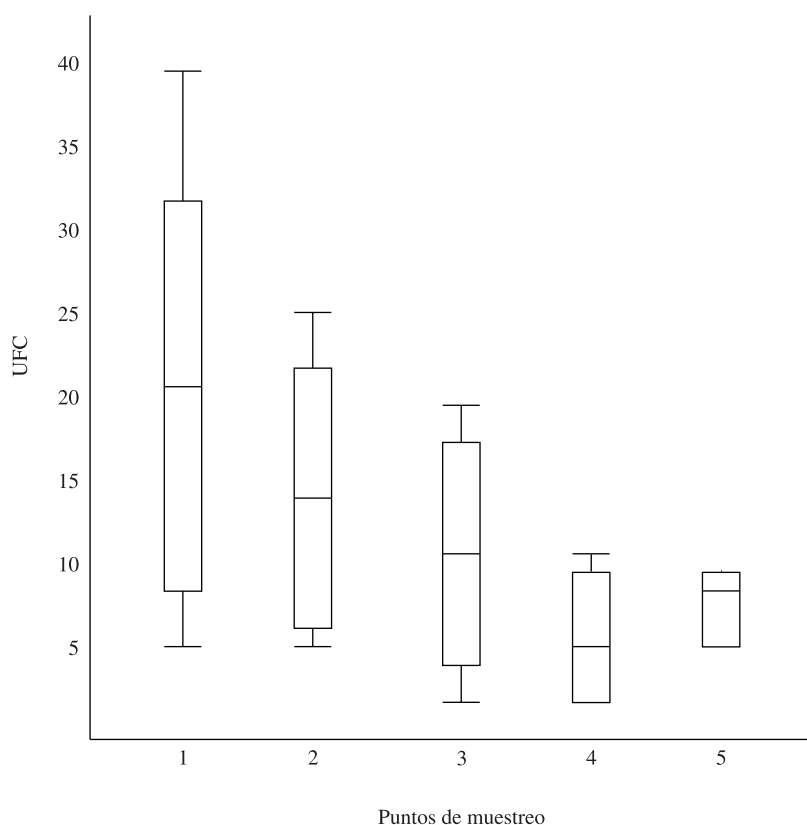


Figura 1. Valores (media, desviación estándar y rango) de las unidades formadoras de colonias (UFC) determinadas en los cinco puntos de muestreo del área de producción.

gia de manejo más efectiva para mantener un aire limpio es el control de la fuente de contaminantes y el manejo adecuado de los sistemas de ventilación ya sean mecánicos o naturales.

Es importante considerar la situación actual de la salud en el trabajo en México, desde la perspectiva económica, política y social; teniendo en cuenta que el gobierno debe garantizar la salud de los trabajadores y apuntalar la apertura comercial a que aspira nuestro país, al ser competitivos en calidad y precio de los productos elaborados y que el beneficio social derivado de contar con trabajadores sanos, se refleje en la solución de aspectos fundamentales como la justicia social, la democracia y el mejoramiento de la calidad de vida fuera y dentro de las empresas.

Conclusión

Los microorganismos más representativos en el área de producción de la industria textil en estudio fueron los géneros bacterianos *Escherichia*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Staphylococcus* y *Streptococcus*. Los microorganismos aislados e identificados se relacionan como agentes causales de infección, respecto a la sintomatología reportada por los trabajadores. En el entendido de que los riesgos en salud difieren de acuerdo al giro de cada empresa, se plantea que el problema debe resolverse en la base. De tal manera, la legislación debe obligar a las empresas a proponer su propia política de prevención. Además, los hechos demuestran en todas partes, que la seguridad y la salud no pueden garantizarse sin la colaboración activa de cada trabajador.

El origen del edificio enfermo es la deficiencia de la calidad del aire en el interior de cualquier área debido al sistema inadecuado de ventilación, por tanto la industria textil en estudio presenta características similares al síndrome del edificio enfermo.

Bibliografía

1. Vincent JH. Occupational hygiene science and its application in occupational health policy, at home and abroad. *Occup Med* 1999; 49: 27-35.
2. Gomes J, Lloyd O, Norman N. The health of the works in a rapidly developing country: effects of occupational exposure to noise and heat. *Occup Med* 2002; 52: 121-128.
3. Burge HA. Bioaerosol: Prevalence and health effects in the indoor environment. *J Allergy Clin Immunol* 1990; 86: 687-701.
4. Burge HA. Risk associated with indoor infectious aerosols. *Toxicol Ind Health* 1990; 6: 263-274.
5. Morey PR, Hodgson ML. Environmental studies in moldy office buildings: biological agents, sources and preventive measures. *Ann Am Conf Gov Ind Hyg* 1984; 10: 21-34.
6. Salvaggio J, Aukrust L. Mold-induced asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1981; 68: 327.
7. Ramos GM, Arias DR, Arias RL, Nava HR. Situación actual de la salud en el trabajo en México. *Rev Latinoam Salud Trab* 2001; 1: 28-30.
8. Kahan E, Peretz C, Rybski M, Shain R. Determination of consumer satisfaction: a basic step for quality improvement of an occupational hygiene service. *Occup Med* 1995; 45: 193-198.

9. Górny RL, Dutkiewicz J, Krysinska-Traczyk E. Size distribution of bacterial and fungal bioaerosols in indoor air. *Ann Agric Environ Med* 1999; 6: 105-113.
10. Brock TD, Madigan MT. *Microbiología*. 6a edición. México D.F. Ed. Prentice Hall; 1993: 550-602.
11. Winck JC, Delgado L, Vanzeller M, Guimaraes T, Torres S, Sapage JM. Broncho-alveolar inflammation in cork work's asthma. *Allerg Immunol* 2002; 34: 199-203.
12. Krysinska-Traczyk E, Shorska C, Cholewa G, Sitowska J, Milanowski J, Dutkiewicz J. Exposure to airborne microorganisms in furniture factories. *Ann Agric Environ Med* 2002; 9: 85-90.
13. Campos RI. Tendencias actuales en la gestión del riesgo profesional. *Rev Latinoam Salud Trab* 2001; 1: 35-38.

