

# EVALUACIÓN A TRABAJADORES EN PANADERÍAS EXPUESTOS A POLVO DE HARINA

**EDITOR RESPONSABLE:**

Christian Albornoz V., Rolando Vilasau D., Juan Alcaíno L.  
Departamento Salud Ocupacional; Rodrigo Puentes Muñoz., Rodrigo  
Villegas Ríos., Departamento de Asuntos Científicos., Instituto de Salud  
Pública de Chile.

---

**Para citar el presente documento:**

Instituto de Salud Pública de Chile, "Evaluación a trabajadores en panaderías expuestos a polvo de harina".

Disponibile en: [http://www.ispch.cl/saludocupacional/notas\\_tecnicas](http://www.ispch.cl/saludocupacional/notas_tecnicas)

Consultas o comentarios: Sección OIRS del Instituto de Salud Pública de Chile, [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl).

---

# EVALUACIÓN A TRABAJADORES EN PANADERÍAS EXPUESTOS A POLVO DE HARINA

---

## 1. INTRODUCCIÓN

La gran demanda del consumo de pan en Chile, conlleva a la existencia de un alto número de establecimientos destinados a su elaboración, distribuyéndose desde panaderías de gran producción al interior de supermercados o cadenas independientes, hasta pequeños establecimientos de producción menos industrializados. De acuerdo a los niveles de producción y venta, varía el número de panaderos en cada establecimiento. Según la Federación Chilena de Industriales Panaderos (FECHIPAN), el consumo per capita en nuestro país alcanza los 98 kilos al año<sup>1</sup>.

Si bien la tendencia actual es la de aumentar y diversificar la cantidad de equipos que optimizan y simplifican el proceso de elaboración del pan, con el objetivo de elevar su producción, el rol del panadero sigue siendo fundamental e irremplazable durante todo el proceso.

El puesto de trabajo definido como “panadero” implica una directa exposición al polvo de harina de trigo durante todas las etapas del proceso, desde la mezcla inicial que se realiza con agua hasta la etapa de corte de masas. La exposición a polvo de harina es causante de una de las alergias ocupacionales más comunes, denominada asma del panadero<sup>2</sup>.

Numerosos estudios epidemiológicos y ambientales a nivel mundial han clasificado a la harina de trigo, materia prima fundamental en la elaboración de pan, como una sustancia sensibi-

lizante, concluyendo que panaderos expuestos a polvo de harina pueden ser sensibilizados y por lo tanto desarrollar síntomas respiratorios o asma ocupacional. El asma ocupacional es un trastorno ventilatorio obstructivo reversible relacionado con la exposición a polvo, gases, o humos en el ambiente de trabajo<sup>3</sup>. Ya en la antigua Roma, los esclavos que trabajaban en la molienda y tahonas usaban mascarillas para protegerse del polvo<sup>4</sup>. En el siglo XVI, Bernardino Ramazzini<sup>5</sup> describió síntomas de asma en trabajadores expuestos a harinas, lino y seda. Bernstein en 2006<sup>6</sup> define el asma ocupacional como una “Limitación variable al flujo aéreo y/o hiperreactividad bronquial debida a causas atribuibles a un determinado medio laboral y no a estímulos que se encuentran fuera del trabajo”.

Nuestro país no cuenta con un límite permisible específico para el polvo de harina de trigo, a diferencia de otros países que si regulan la exposición a este agente. Asimismo contamos con escasa información relacionada con la vigilancia ambiental y de salud de los trabajadores expuestos a polvo de harina. Sumado a lo anterior, agrava la situación la insuficiente información que se entrega a los trabajadores respecto de las medidas preventivas y efectos a la salud que genera la exposición a este agente.

---

1 Federación Chilena de Industriales Panaderos; Estudio “La industria latinoamericana del pan en cifras”.

2 (Baur 1999; Brisman et al 2000; Houba et al 1998b; INBP 2005; Jeffrey et al. 1999; Kakoei y Marioryad 2005; Karpinski 2003; McDonald et al. 2000; van Tongeren y al. 2009).

3 Pere Sanz Galle, Santiago Nogué Xarau (2001). Atlas de toxicología clínica y laboral.

4 Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT (2013). Prevención de riesgos en panaderías. “El asma de los panaderos”. N° 82

5 Ramazzini B. De Morbis Artificum Diatriba. Padua 1700. Trad. Tratado de las enfermedades de los artesanos. Instituto Nacional de la Salud España; 1983.

6 Bernstein, 2006. Asthma in the Workplace.

Dado lo anterior es que surge la necesidad de realizar un diagnóstico con el propósito evaluar y determinar la concentración de polvo de harina a que están expuestos los trabajadores durante el proceso de elaboración de pan. Las evaluaciones fueron realizadas el año 2014 por profesionales de la sección riesgos químicos del Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile, abarcando un total de nueve panaderías de la región Metropolitana. Del total de establecimientos seleccionados, seis corresponden a panaderías situadas al interior de supermercados y tres son establecimientos independientes de producción menos industrializados.

## 2. SELECCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO



Los puestos de trabajo fueron seleccionados a través del criterio de grupos de exposición similar, es decir, grupos de trabajadores que realizan una misma tarea, usando las mismas materias primas, herramientas y durante el mismo tiempo de trabajo, de manera que su exposición a polvo de harina (Polvo no especificado total) sea equivalente durante la jornada de trabajo.

Para efectos del diagnóstico, se consideró muestrear el cargo de panadero.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO



El proceso de elaboración del pan se compone básicamente de cuatro grandes etapas: mezcla, reposo, horneado y enfriado:

**Mezcla:** Es la primera etapa del proceso, aquí es donde se juntan los ingredientes bases del pan, los cuales son: la harina, la levadura, la sal, el agua y otros aditivos si corresponde. Al realizar la mezcla se forma una masa, la cual es maleable. Esta se debe amasar múltiples veces para obtener una consistencia mucho más suave. El amasado se realiza en máquinas denominadas amasadoras, las que se componen de un recipiente móvil donde se colocan los ingredientes y de un elemento amasador.

**Reposo:** Una vez obtenida una masa homogénea, es indispensable tenerla en reposo para que esta incremente su tamaño por acción de la levadura (fermentación). Esta etapa puede ser llevada a cabo a temperatura ambiente o en hornos especiales en los cuales se controla la temperatura y tiempo de permanencia.

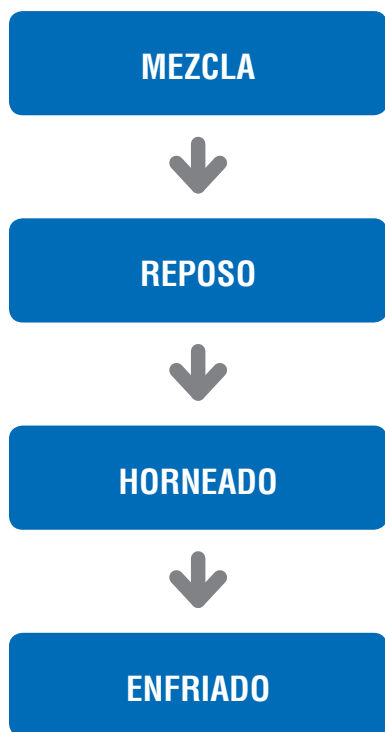
**Horneado:** En esta etapa la masa fermentada se transforma en pan. La masa fermentada se introduce a un horno, donde se expone a altas temperaturas (entre 200°C y 300°C), matando a las levaduras que se añadieron en el proceso de mezcla.

**Enfriado:** En esta etapa el pan adquiere su consistencia y forma deseada, durante el proceso de enfriamiento el pan libera la humedad, madurando finalmente su textura y sabor.

Para ejemplificar brevemente el proceso de elaboración de pan, se presenta el siguiente esquema en la figura N°1.

**Figura N°1.**

*Proceso de elaboración de pan.*



**4. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO**



Para determinar las concentraciones ambientales existentes en los lugares de trabajo, se tomaron muestras de aire, todas de tipo personal, de acuerdo a lo establecido en el Protocolo para la Toma de Muestra de Sílice Libre en su Fracción Respirable y de Polvo no Clasificado Total y Fracción Respirable (Instituto de Salud Pública 2012). Para ello se utilizaron bombas de muestreo de tipo personal y como

cabezal de muestreo un filtro de PVC de 37 mm de diámetro y 5 micrómetros de tamaño de poro, colocado en un portafiltros de dos cuerpos. Se tomó un total de 28 muestras de aire, todas de tipo personal. Los muestreos fueron representativos de las jornadas de trabajo, abarcando al menos el 70% de la jornada diaria de cada uno de los trabajadores evaluados. Los caudales de muestreo fluctuaron entre 1,773 l/min y 1,895 l/min.

Las evaluaciones se realizaron en panaderías de la región metropolitana ubicadas en las comunas de La Florida, Macul, Santiago Centro, Estación Central, Ñuñoa y San Miguel.

La toma de muestra se efectuó entre el 11 de marzo y el 16 de abril de 2014.

**5. TÉCNICA ANALÍTICA**

Todas las muestras tomadas fueron analizadas por el Laboratorio de Toxicología Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile, utilizando la técnica analítica de gravimetría.

**6. NORMATIVA**

Cabe mencionar que nuestra legislación no cuenta con un límite permisible para el polvo de harina. Sin embargo y para efectos de este diagnóstico, se considerará como límite permisible ponderado el establecido en el artículo N° 66 del Decreto Supremo N°594, de 1999, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo para polvos no especificados (total). En la tabla N°1 se presenta el límite permisible ponderado para polvos no clasificados (total).

**Tabla N°1.**

*Límites Permisibles para Polvos no Especificados (Total).*

Sustancia	Límite Permisible Ponderado (1)
	mg/m <sup>3</sup>
Polvos no especificados (total)	8

**Obs.:**

Límite establecido en el D.S. N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud, válido para una jornada de 8 horas diarias y hasta 1000 metros sobre el nivel del mar.

El Decreto Supremo mencionado anteriormente en su artículo N° 60, establece que el límite permisible ponderado puede ser superado momentáneamente, pero en ningún caso superar cinco veces el valor del límite (40 mg/m<sup>3</sup>).

## 7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En la tabla N°2 se presenta la media geométrica de las concentraciones promedio ponderadas de polvo de harina de trigo en panaderías ubicadas al interior de supermercados y panaderías independientes (incluyendo pequeños establecimientos de producción menos industrializados).

**Tabla N°2.**

*Media Geométrica (M) de Concentraciones Promedio Ponderadas en muestras de tipo personal.*

Puesto de trabajo	Panadería en Supermercados	Panaderías independientes
Panadero	0,88 mg/m <sup>3</sup>	1,39 mg/m <sup>3</sup>

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las concentraciones promedio ponderadas de polvo de harina de trigo se encuentran bajo el límite permisible ponderado establecido para polvo no especificado total. Considerando que todas las concentraciones encontradas no alcanzan a superar el 25% del límite permisible ponderado para polvo no especificado total, es necesario la incorporación de un límite más específico para polvo de harina de trigo, considerando los límites que han establecido otros países y la evidencia científica

que demuestra la relación entre las reacciones alérgicas y la cantidad de polvo suspendido en el ambiente de trabajo.

- Al aplicar el método estadístico t-Student y la prueba no paramétrica Kruskal – Wallis (t-Student p=0,283; Kruskal – Wallis p-value= 0,2915), podemos concluir que no existe diferencia significativa entre las concentraciones de partículas de harina de trigo encontradas en las panaderías de supermercados respecto de las concentraciones de partículas de harina de trigo encontradas en panaderías independientes y menos industrializadas.
- Las tareas de los panaderos que generan mayor riesgo corresponde a la etapa de mezcla donde se realiza la: adición de ingredientes, el amasado y el espolvoreado. Otras tareas que generan emisión de partículas de harina de trigo son la manipulación de la masa y la limpieza de equipos y superficies de trabajo. Respecto de la ropa de trabajo es necesario informar al trabajador que esta no se debe sacudir y jamás mezclarse con la ropa de uso personal.
- Con el objetivo de disminuir al máximo posible la concentración de polvo de harina de trigo es recomendable implementar sistemas de aspiración localizada, incorporar mangas para el llenado, utilizar tapas en las máquinas mezcladora e implementar mejoras en las prácticas de trabajo.
- Es recomendable que las labores de limpieza se realicen periódicamente, utilizando aspiradoras para captar el polvo.
- Dado que los trabajadores no han sido informados ni capacitados respecto de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos y sus correspondientes medidas preventivas, es necesario que las empresas generen e implementen mecanismos de información y capacitación para los trabajadores expuestos a polvo de harina de trigo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Salud; “Decreto Supremo N° 594/99. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, 1999.
- Instituto de Salud Pública; “Manual Básico Sobre Mediciones y Toma de Muestras Ambientales y Biológicas en Salud Ocupacional”, 2013.
- Instituto de Salud Pública de Chile; “Protocolo para la Toma de Muestra de Sílice Libre Cristalizada en su Fracción Respirable y de Polvo no Clasificado Total y Fracción Respirable. 2012”.
- INRS, Institut National de Recherche et de Sécurité; Allergologie Pneumologie Professionnelle 90 TR 29 “Allergie Respiratoire du Boulanger”.
- IRSST, The Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail Québec; Estudios e Investigación Informe R-693 Brigitte Roberge Simon Aubin Yves Cloutier “Polvo Caracterización en las Panaderías”.
- Pere Sanz Galle, Santiago Nogué Xarau (2001). Atlas de Toxicología Clínica y Laboral.
- Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT (2013). Prevención de Riesgos en Panaderías. “El Asma de los Panaderos”. N° 82.