



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“FACTORES MÉDICO-OCUPACIONALES RELACIONADOS A
ALTERACIÓN ESPIROMÉTRICA EN TRABAJADORES
EXPUESTOS A POLVO DE ALGODÓN DE UNA EMPRESA
TEXTIL DE LIMA 2017-2019.”

Tesis para optar al grado académico de:
MAESTRO EN SALUD OCUPACIONAL CON MENCIÓN EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

Presentado por:
VÍCTOR JEFFERSON ENCISO ENRÍQUEZ (0000-0002-9272-
0595)
RAFAEL ALEXIS RUEDA CARBONEL (0000-0003-2349-5870)

Asesor:
LEDA YAMILÉE HURTADO ROCA (0000-0003-1993-6223)

Lima – Perú
2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 25 de febrero del 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Maestro, Fulton Paul Rivera Albinagorta
Miembro: Maestro, Fermín Paúl Ruíz Gutiérrez
Miembro: Maestro, Eddy Roberto Segura Paucar

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

Factores médico-ocupacionales relacionados a alteración espirométrica en trabajadores expuestos a polvo de algodón de una empresa textil de Lima 2017-2019

Presentada por los bachilleres:

- Víctor Jefferson Enciso Enriquez
- Rafael Alexis Rueda Carbonel

Para optar el grado de Maestro en Salud Ocupacional con Mención en Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente

Asesorada por: Doctora, Leda Yamilée Hurtado Roca

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los bachilleres en la sustentación, se concluye de manera unánime (X) por mayoría simple () calificar a:

Tesisista: Víctor Jefferson Enciso Enriquez			Nota (en letras): Catorce
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()
Tesisista: Rafael Alexis Rueda Carbonel			Nota (en letras): Catorce
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Maestro, Fulton Paul Rivera Albinagorta
Presidente(a) del Jurado



Doctora, Leda Yamilée Hurtado Roca
Asesor(a)



Maestro, Fermín Paúl Ruíz Gutiérrez
Miembro 1



Maestro, Eddy Roberto Segura Paucar
Miembro 2

FACTORES MÉDICO-OCUPACIONALES RELACIONADOS A ALTERACIÓN ESPIROMÉTRICA EN TRABAJADORES EXPUESTO A POLVO DE ALGODÓN DE UNA EMPRESA TEXTIL DE LIMA 2017-2019.

Autores: Rafael Alexis Rueda Carbonel¹, Víctor Jefferson Enciso Enríquez¹, Yamilée Hurtado-Roca¹

¹Universidad Científica del Sur. Lima, Perú

Financiamiento. Esta investigación fue financiada por los propios investigadores.

Conflictos de interés. Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribuciones: RRC y VEE concibieron la idea de investigación. YHR analizó los datos. RRC y VEE elaboraron el primer borrador del manuscrito; YHR hizo contribuciones significativas y RCC, VEE y YHR revisaron la versión final.

Autor corresponsal:

Víctor Jefferson Enciso Enríquez

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

Dirección: Av. Cantuarias 385

Teléfono de contacto: 965732331

Correo electrónico: venciso@medvidasalud.com

RESUMEN

Objetivos: Determinar los factores médico-ocupacionales relacionados a la alteración espirométrica en trabajadores expuestos a polvo de algodón de una empresa textil de Lima 2017-2019.

Materiales y Métodos: Estudio observacional; se realizó un análisis de base secundaria proveniente de 800 exámenes médicos de una clínica ocupacional en Lima, se seleccionó solo a los trabajadores que contaban con 03 espirometrías calidad A o B, 01 por cada año y no contaban con antecedentes patológicos; la población final de estudio estuvo conformado por 287 trabajadores, 174 se encontraban expuestos a polvo de algodón y fueron comparados con 113 no expuestos a polvo de algodón. Se utilizó la prueba exacta de Fisher (χ^2) para las variables cualitativas y la prueba T de Student para las variables cuantitativas, donde se estableció diferencias significativas para aquellas variables que arrojen un $p < 0.05$, y para la relación entre la variable dependiente con las variables independientes, se utilizaron modelos crudos y ajustados por variables confusoras probables, estimándose razones de prevalencia y su intervalo de confianza del 95%, y el análisis estadístico se realizó utilizando el software RStudio 3.5.0.

Resultados: La edad media fue 37.4 ± 11.2 años, el 94.8% fueron varones, el 60.3% estudió hasta el nivel secundaria, el 5.2% consumió tabaco, el 60 % de los trabajadores laboraron en hilandería y estuvieron más expuestos al polvo de algodón, el 79% estuvo expuesto más de 10 años. Las variables ocupacionales ajustadas como tiempo de exposición y área laboral no fueron significativas; observamos una caída del porcentaje del predicho del $VEF_1 > 15\%$ en 09 trabajadores al primer año y en 04 trabajadores para el segundo año respecto al basal y el porcentaje de predicho de la CVF decreció $>15\%$ en 11 y 6 trabajadores en el primer y segundo año respectivamente.

Conclusiones: En la población estudiada, no evidenciamos factores médico-ocupacionales relacionados a la alteración espirométrica en trabajadores expuestos a polvo de algodón. Es importante desarrollar un programa de vigilancia médica respiratoria en esta área ocupacional para identificar de manera adecuada los factores médico-ocupacionales relacionados a alteraciones espirométricas.

Palabras clave: Espirometría, Exposición laboral, Polvo de algodón.

INTRODUCCIÓN:

En el área de textilería, la fibra de algodón es la más usada para la producción de vestimenta (1,2). De tal modo que al mecanizar e incrementar su productividad, se generan problemas en seguridad y salud, debido a la exposición a polvo de algodón (3, 4). De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo, los niveles de polvo de algodón inhalado no deben superar los 0.2 mg/m^3 (3). En los países de medianos ingresos, el sector textil ha ido creciendo, pero se ha ido desplazando la atención en la salud y cuidados de higiene y seguridad, ocasionando una serie de alteraciones respiratorias que se evidencia en los cuestionarios respiratorios y resultados espirométricos con los patrones de alteración ventilatoria (tipo obstructivo, restrictivo y mixto), que originan el desarrollo de enfermedades, enfermos y absentismo laboral (5, 6, 7). En los últimos 03 años el Perú no tiene reportes de enfermedades profesionales respiratorias asociadas a empresas textiles pese a que las empresas textiles son numerosas y con larga trayectoria en el país (8). Es así que, el Ministerio de Trabajo logró identificar notificaciones de industrias manufactureras, pero no relacionadas a enfermedades profesionales asociadas al polvo de algodón (8,9).

Un estudio reporta en trabajadores expuestos al polvo de algodón por 20 años; la presencia de síntomas respiratorios relacionados con el tiempo de exposición y una disminución del VEF1 y CVF con cada año (6 9). Otro estudio de tratamiento de algodón identificó las áreas de hidrofilado, cardas y empacado con incidencia de cambios espirométricos de tipo restrictivo por variabilidad en el VEF1, aunque el estudio no incluyó factores de seguridad, pero si la necesidad de un plan de vigilancia médica (10).

Se han descrito factores médico-ocupacionales relacionados a los cambios espirométricos (CE) en sujetos expuestos a polvo de algodón. Entre ellos tenemos: sexo, edad, índice de masa corporal, tiempo laboral, nivel de exposición, puesto de trabajo, horario de trabajo, hábito tabáquico, nivel de instrucción y lugar de residencia (11, 12, 13, 14, 15). Sin embargo, no hay estudios nacionales enfocados en este tema, a pesar del vasto número de trabajadores expuestos al polvo de algodón. Por lo tanto, el objetivo de nuestro estudio fue determinar los factores médico – ocupacionales y las alteraciones en los valores espirométricos en trabajadores expuestos a polvo de algodón para implementar un programa de vigilancia médica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Se trató de un estudio observacional, de cohorte y analítico, para evaluar los cambios de los valores espirométricos de trabajadores expuestos a polvo de algodón y su asociación con factores médico ocupacionales.

Realizamos un análisis secundario a partir de los datos de trabajadores de una empresa textil que acudieron a evaluaciones médico ocupacionales desde el 01 de enero del 2017 hasta el 31 de diciembre del 2017. Al ingreso a la empresa, a cada trabajador se le realizaba una evaluación de factores médicos-ocupacionales y se les distribuía en las áreas laborales de Hilandería, Tintes, Laboratorio, Mantenimiento y Otros. A cada empleado le realizaron pruebas espirométricas al año y segundo año de ingreso a la textilera. Cada trabajador permaneció en el mismo puesto laboral desde su ingreso hasta el final del seguimiento (31 de diciembre del 2019).

La base inicial para el estudio estuvo conformada por datos de 800 trabajadores; para el análisis se incluyeron los datos de trabajadores que se encontraron laborando en la empresa durante los dos años de seguimiento y que cuenten con datos sobre espirometría, mientras que se excluyeron datos de trabajadores que solo tuvieron registrado 01 espirometría (n=506), trabajadores que no contaron con información completa sobre espirometría (n=03) y con antecedentes de enfermedades pulmonares o patologías crónicas que generen problemas respiratorios (n=04), quedando para el análisis final los datos de 287 trabajadores.

Para la Interpretación de los cambios en espirogramas de seguimiento: Cuando se está comparando un valor espirométrico control con el basal, la diferencia puede expresarse de dos maneras: (18)

1. Como una diferencia absoluta (+ ganancia, - pérdida) en litros o mililitros: Valor en el tiempo1 – Valor en el tiempo2 = + ó – litros.
2. Como porcentaje de cambio con relación al valor previo (+ ganancia, - pérdida):

$$\frac{\text{Valor en el tiempo1} - \text{Valor en el tiempo2}}{\text{Valor en el tiempo1}} \times 100$$
 - a. Calcule la diferencia absoluta.

- b. Divida el resultado por el valor en el tiempo1.
 - c. Multiplique por 100 para obtener el porcentaje de cambio, independientemente de si éste es de ganancia o de pérdida.
3. Un tercer método es a través de una regresión lineal por mínimos cuadrados de la CVF y el VEF1 como función del tiempo. Sin embargo, esta manera de calcular requiere el uso de una computadora y no se describe en este manual.

Lugar de estudio

Se utilizaron los datos registrados de una clínica ocupacional en Lima acreditada por DIGESA.

Variables de estudio

La variable desenlace del análisis fue la alteración espirométrica, que estuvo definido por la disminución en los valores espirométricos (volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1) y la capacidad vital forzada (CVF)) mayor a 15% para cada año de seguimiento comparada a los valores basales. Las variables independientes fueron los factores médicos (edad, sexo, nivel educativo, hábitos nocivos, presencia de comorbilidades, actividad física, índice de masa corporal) y factores ocupacionales (tiempo de exposición y área laboral).

Recolección de datos

Los datos fueron tomados de las historias clínicas elaborando una matriz de los resultados donde se incluían las variables independientes la edad, el sexo, el nivel educativo, los hábitos nocivos, la presencia de comorbilidades, la realización de actividad física y el índice de masa corporal) y los factores ocupacionales (la exposición al polvo, el tiempo de exposición y el área laboral). Para la variable dependiente se tomaron en forma longitudinal los valores espirométricos en VEF1, CVF y VEF1/CVF correspondientes al porcentaje teórico esperado del año 2017 como basal y se comparó con los controles de

seguimiento al año y a los dos años de haberse incorporado a la empresa textil, para ver los cambios del porcentaje teórico sobre todo en el VEF1.

Análisis estadístico

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo, con el fin de conocer la naturaleza y la distribución de los datos recogidos para las variables, preparándolas para el análisis principal, posteriormente se realizó el análisis bivariado, en la cual se utilizó la prueba exacta de Fisher (χ^2) para las variables cualitativas y la prueba T de Student para las variables cuantitativas, donde se estableció diferencias significativas para aquellas variables que arrojen un $p < 0.05$. Para evaluar las diferencias de medias de los patrones espirométricos basales en relación a los de seguimiento, se aplicaron análisis de varianza (ANOVA). Se utilizaron regresiones de Cox para Hazards proporcionales para evaluar la asociación entre los factores de riesgo médico y ocupacionales con las alteraciones del VEF1 y CVF, los modelos se ajustaron por cada una de las variables del estudio. Así mismo, se establecieron dos categorías del área laboral de acuerdo a su exposición al polvo de algodón, siendo el puesto laboral de hilandería el de mayor exposición ($n = 174$) en comparación con los demás puestos laborales ($n = 113$). Se obtuvieron ratios de Hazard (riesgo instantáneo), con un nivel de confianza del 95% y p -valor < 0.05 . Los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico R estudio 3.5.0.

Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Investigación y Ética Institucional la Universidad Científica del Sur. Este estudio fue un análisis secundario de datos, por lo que no puso en riesgo a sujetos humanos ni involucró sus muestras biológicas. Adicionalmente los archivos fueron proporcionados con un código alfanumérico de identificación único (CI) para cada trabajador que garantizó el anonimato de la información.

RESULTADOS

La población estudiada tuvo como edad promedio 37.4 años (\pm DE 11.2), talla promedio de 1.6 m (\pm DE 0.1) y peso promedio de 69 Kg (\pm DE 10.9). El 94.8% fueron varones, el 60.3% estudió hasta el nivel secundaria, el 74.2% vivía en Lima 2 (Lima este y Huarochirí), el 5.2% refirió consumo habitual de tabaco, el 79% refirió una exposición mayor de 10 años, el 50.9% padece de sobrepeso, las comorbilidades más frecuentes fueron las patologías musculoesqueléticas y digestivas (10.1% en cada caso) y el 29.6%, 36.0% y 37.1% presentaron calidad A en la espirometría base, control 1 y control 2 respectivamente (Tabla 1).

Nuestro estudio evaluó para todos los trabajadores los cambios porcentuales del predicho en el VEF1 y CVF del primer año y del segundo año con respecto al basal; el primer año se registró 287 casos y el segundo año se redujo a 107 casos por condiciones de continuidad laboral. Es así, que la tercera parte de los trabajadores tanto en el primer como segundo año de seguimiento disminuye en $<5\%$ el VEF1 y cambios $>15\%$ del VEF1 se vio en el 3.1% del basal al primer año y 3.7% del basal al segundo año. Del mismo modo el CVF en la tercera parte de los trabajadores, evidenciamos que el primer como segundo año disminuye $<5\%$ y cambios $>15\%$ en 3.08% del basal al primer año y 5.6% del basal al segundo año (Tabla 2). Por otro lado, evidenciamos un incremento de la diferencia de medias, estadísticamente significativo, del VEF1/CVF entre el basal y el segundo año de control (2.3, IC 95%: 0.59, 3.87; $p=0.004$) encontramos un grupo de trabajadores sin incidencia que se consideró no casos ($n=108/287$) al año 1 y no casos ($n=48/107$) al año 2 para el VEF1 y no casos ($n=117/287$) al año 1 y no casos ($n=47/107$) para el CVF. La diferencia de medias de los valores del VEF1 y CVF entre el basal y control al primer y segundo año disminuyó, pero no fue estadísticamente significativo, aunque se detectaron casos con variación porcentual del predicho y con interpretación de espirometría como normal (Tabla 3).

Con respecto a los factores médico ocupacionales asociados con alteraciones espirométricas se esperaba que la variable área laboral sea significativa pero no obtuvo una asociación entre las áreas de mayor exposición al polvo de algodón con alteraciones con respecto a cambios porcentuales del VEF1 y CVF en los trabajadores; ($p = 0.359$) y ($p = 0.236$) respectivamente. Otra variable ocupacional que esperábamos relevante era el tiempo de exposición al polvo de algodón considerando que 10 años o más nos daría

resultados significativos ($p = 0.525$). Se incluyó el análisis de los lugares de residencia debido a que al aire de Lima tiene distritos contaminados y que pueda ser un factor a considerar, pero el resultado no fue el esperado. ($p = 0.708$); los factores médicos que analizamos como sexo, nivel educativo, consumo de tabaco y edad no demostraron relación significativamente a la alteración espirométrica tanto para VEF1 como para CVF (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Los factores médico ocupacionales desarrollan en los trabajadores textiles síntomas y enfermedades respiratorias (9,10,11,14) desarrolladas sin previa identificación e intervención en factores modificables dados por la administración de seguridad y salud ocupacional que permiten ser controlados (16). En nuestro estudio pensamos que los factores medico ocupacionales como la exposición al polvo de algodón en diferentes áreas laborales y por poca atención en vigilancia médica contribuye a cambios espirométricos en la mecánica respiratoria como lo determino el estudio de Wang et al (9) durante el seguimiento de 20 años con caída progresiva del VEF1, otro estudio como Bharat et al. (17) llego a la misma conclusión.

De acuerdo al estudio los varones entre el área de hilandería y otros representan la mayor población laboral pero no se encontró presencia de síntomas respiratorios en las fichas médicas, contrario a Daba et al. (11) que encontró asociación de 2,1 en varones y tener síntomas respiratorios, en algunos estudios se vio que los trabajadores llenaban cuestionarios de síntomas de la ATS (10,13,14) y los principales síntomas eran opresión de pecho 30%, disnea 27.1%., tos 28.1% (11); en Grecia se indicó para casos expuestos al algodón síntomas como disnea ($p=0.005$) y sibilancias ($p=0.014$) en Irán la prevalencia de tos, esputo y opresión en el pecho fue ($p<0.001$); en nuestro estudio no se pudo determinar síntomas o uso de cuestionarios respiratorios como sugiere la ATS y NIOSH(18). En el presente estudio, no se pudo demostrar que el consumo de tabaco en trabajadores de hilandería fue un factor médico relacionado a la alteración espirométrica, hallazgos contrarios a los encontrados por Asim et al. (19) donde el consumo de tabaco fue ($p<0.05$) asociado a la alteración espirométrica en trabajadores textiles, resultados parecidos a los encontrado también por otros autores (5,6) que incluso proponían una política antitabaco. La variable de IMC > 30 en hilandería en relación a la exposición de algodón no fue significativa por ser pocos casos, aunque algunos estudios como el de Gupta et al. (20) encontró el PEF1 y el IMC > 25 Kg/M2 ($p<0.03$) pero no para el VEF1

y CVF. En el caso del lugar de residencia resultaba interesante ver si la contaminación ambiental provoca variaciones espirométricas en los operarios hilanderos lo cual no fue significativo en nuestro estudio como si se vio en otros estudios con alteraciones espirométricas en VEF1 -0.1 (-3.2 a 3.1) (5) o del 17.4 % en otro estudio por residir < 1 kilómetro a fabricas (11).

Respecto al área laboral se esperaba que la exposición al polvo de algodón en hilandería sea significativa a cambios espirométricos, pero en nuestro estudio no fue así; por ejemplo, en Grecia la principal área afectada con el VEF1% disminuido era la de desmontado ($p=0.022$) (12) para un estudio en La India muestra que los parámetros espirométricos como VEF 1, VEF1/CVF y PEFR disminuyeron significativamente en los trabajadores de la fábrica de algodón en comparación con los sujetos de control (17) en Nepal que por un año estudiaron el desplazamiento cruzado en VEF1 y CVF se encontraron una $p < 0.001$ para ambos siendo mayor para VEF1 en los recicladores (-143 mL), y menos en el trabajadores de la confección (-38 ml; $p = 0.012$) (22) finalmente en La India los resultados fueron para VEF1, CVF y PEFR ($p < 0.001$) en el área de desmontado (23); se debe hacer especial hincapié en dichos lugares de trabajo para proteger la salud respiratoria de los trabajadores.

Los CE registrados por años (2017, 2018, 2019) en las espirometrías fue inconsistente en los parámetros evaluados, ya que no se pudo apreciar en relación al VEF₁ y CVF un descenso $>15\%$, pero en el VEF₁/CVF se vio del basal al año 2 un descenso significativo ($p < 0.04$); probablemente existe un factor que se deba considerar esperábamos que el tiempo de trabajo en relación a la exposición de algodón provoque cambios espirométricos, pero no fue así, se vio un estudio de 03 meses donde la dosis – exposición tuvo un 5.4% de cambios en el VEF1(5), curiosamente un estudio de seguimiento por 20 años de exposición al algodón demostró que la caída del VEF1 era similar sobre los 20 años y últimos 5 años de estudio ($p < 0.01$) (6 9). En Grecia se vio que por año de exposición hay una caída de 0.127% de VEF1/CVF, pero no así en el VEF1 por la continuidad de exposición (12) Así también, Mansouri et al. (21) hallaron que las quejas respiratorias y los hallazgos anormales en las mediciones espirométricas ocurren más en aquellos trabajadores que están expuestos al polvo de algodón por un periodo más prolongado. Según el primer estudio en Nepal de salud respiratoria hecho por Priyamvada et al. (22) concluyó que trabajadores de una empresa textil con inhalación al polvo de algodón presentó cambios en el VEF1 y CVF ($p < 0.001$)

En la presente investigación hay variables que no pudieron ser incluidas debido al diseño del mismo, tales como: la ventilación en las unidades de trabajo comparado con el estudio de Daba et al (7) que fue una variable predictora para síntomas respiratorios y sugerido por otro estudio como medida de control (23), el uso de combustible sólido (leña, estiércol de vaca, carbón vegetal y residuos de cultivo), la duración de las ocupaciones previas; para estas dos últimas provoco alteraciones en el VEF1/CVF (5), las horas de trabajo al día incluido horas extras así como turnos rotativos que se identificó como factor no protector (5) hallazgos similares a los de Khan et al., (24) en su estudio en fábricas de algodón en Punjab, Pakistán, donde mostro que las horas de trabajo por turno son un predictor de la función pulmonar alterada. La naturaleza del polvo de algodón fue otra variable que no se consideró debido que al inicio es crudo y luego termina en el hilado, estudios lo han relacionado con endotoxinas y síntomas respiratorios, pero en las diferentes fases del proceso (6, 21, 24). El tiempo de procedencia de habitar en altura fue otra variable que no se pudo incluir en el estudio ya que no se encontró esa información en las historias clínicas teniendo en cuenta que el personal que procede de alturas geográficas presentan cambios espirométricos, siendo considerando solo lugar de residencia de los colaboradores

Esta variación entre los resultados de nuestra investigación podría guardar relación con la disparidad en la muestra evaluada por años, día de la semana que se toma la espirometría y con el tiempo de evaluación, ya que creemos que 02 años no es suficiente tiempo para encontrar variabilidad, sin embargo, se resalta que los hallazgos proporcionan evidencia con respecto a la salud ocupacional en este sector que exige la implementación de programas de vigilancia médica que incluya una hoja de datos para que el médico ocupacional identifique síntomas respiratorios y además compare los cambios porcentuales.

Nuestro estudio estuvo visto de limitaciones que se deben considerar para los resultados, el primero fue la naturaleza del estudio que no permitió hacer intervenciones sino analizar datos ya existentes por lo que las áreas de exposición al algodón dentro de hilandería deben ser estudiadas, lo segundo fue el acceso a la infraestructura de la empresa textil puesto que muchas empresas son ajenas a reportar enfermedades relacionadas al trabajo o profesionales aunque pensamos que puede haber variación entre empresas con máquinas automáticas o semiautomáticas), lo que motivó a que se tome las historias ocupacionales para conocer las áreas evaluadas con espirometría pero su distribución para

el análisis no pudo permitir disgregar y ver la relación con la exposición a las diferentes fases del algodón (desde la parte cruda hasta el hilado); tampoco fue posible el monitoreo ocupacional de exposición a algodón por ser documentación interna de la empresa y no de la clínica ocupacional, se entendía que la exposición al polvo de algodón fue lo que cada trabajador reportaba en la historia laboral pero no se podía conocer la concentración de exposición. Finalmente, la anamnesis de las fichas médicas y cuestionario de espirometría; no constituían una información sólida como se observó en estudios como Naurren (2018), Daba (2018), Anyfantis (2017) y Vikkey (2016) y esto ocurre mucho en el llenado de fichas médicas lo que reduce la incidencia de casos para posteriores intervenciones en vigilancia médica.

Consideramos que el aporte del estudio propone un trabajo conjunto entre las clínicas ocupacionales y la segmentación de datos que el médico ocupacional necesita para la vigilancia de la salud respiratoria proponiendo aplicar un cuestionario de síntomas respiratorios y que la base de datos exportadas incluya los valores porcentuales de la espirometría comparada con la basal como parte de la implementación de un programa de vigilancia respiratoria en trabajadores del rubro textil.

CONCLUSIONES

Los resultados no fueron los esperados pese a que el examen ocupacional es una herramienta muy útil para el médico ocupacional así mismo el entrenamiento en interpretación de pruebas funcionales como la espirometría nos brinda un importante valor de análisis, por lo cual reflexionamos cuán importante es la interpretación de los valores porcentuales longitudinales que mide la espirometría como son el VEF1 y el CVF ya que en el presente estudio si demostró existencia de casos hacia alteraciones espirométricas que afecten a la salud de trabajador y como consecuencia un impacto socio económico en las empresas textiles y la salud laboral. Sentimos que el estudio no solo incentiva a usar variables específicas para vigilar las exposiciones al algodón, sino que cambia el concepto de ver diagnósticos por valores útiles de la espirometría por otro lado sugerimos ser integrado con un programa de higiene ocupacional (monitoreo ambiental del tipo polvo de algodón (crudo y puro) uso efectivo del epp respiratorio, selección adecuada de epp respiratorio) que permita gestionar mejor la salud en el rubro textil aplicándose primero en todo el personal de la empresa textil de estudio y posteriormente, poder aplicarlo en empresas de otros rubros (madereras, metales industriales, mineras,

entre otros), todo ello con el objetivo de que en un futuro dichos programas sean estandarizados a nivel local y/o nacional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente estudio agradecen a la entidad de salud que permitió brindar los datos de las historias médicas ocupacionales y el apoyo constante que continuaron dando para el desarrollo de los análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nagata Y. El Mercado global del textil y sus desequilibrios comerciales. Informe de Divulgación. España: Coordinadora Estatal del Comercio Justo; 2015.
2. Guitchounts A. El comercio mundial del algodón permanece estancado. Revista de la Situación Mundial del Comité Consultivo Internacional del Algodón. 2017; 71(2): p. 1-30.
3. Ivester L, Neefus J. Industria de Productos Textiles. En Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. España: Organización Internacional del Trabajo; 2017. p.36.
4. J. G. Cavero Ponce y Otros, «Estadísticas del informe elaborado por la Dirección General de Mype y Cooperativas,» 2010.
5. Naurren A, Asaad N, Zafar F, Syed A. Dose-response of cotton dust exposure with Lung function among textile workers: MutiTex study in Karachi, Pakistan. The International Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2018; 9(3): p. 120-128.
6. Wang XR, Z. H. (2005). A 20-year follow-up study on chronic respiratory effects of exposure to cotton dust. European Respiratory Journal. 2005; 26 (5): p. 881-886.
7. Daba S, Chercos D, Dessie A, Gizaw Z, Getachew A, Hambisa Tea. Cotton dust exposure and self-reported respiratory symptoms among textile factory workers in Northwest Ethiopia: a comparative cross-sectional study. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. 2018; 13(13): p. 1-7
8. Ministerio de Trabajo. Boletín Estadístico Mensual. Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales; periodo 2017 - 2019.

9. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Política y plan nacional de seguridad y salud en el trabajo 2017-2021. Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo. 1° ed. 2018.
10. Guamangallo M. Prevalencia de trastornos respiratorios en una empresa têxtil de algodón de la ciudad de Quito más propuesta de medida de control. Tesis de Maestría. Perú: Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias del Trabajo y de Comportamiento Humano; 2017.
11. Llanos F, Gonzales L, Jaramillo C, Alvarez M. Estudio Transversal: Prevalencia y Factores Asociados de Alteraciones Espirométricas en Personas de 40 a 59 años que Residen en la Ciudad de Cuenca, 2013. Revista Médica HJCA. 2017; 9(1): P.49-55.
12. Anyfantis I, Rachiotis G, Hadjichristodoulou C, Gourgoulianis K. Respiratory Symptoms and Lung Function among Greek Cotton Industry Workers: A Cross-Sectional Study. The International Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2017; 8(1): p. 32-38.
13. Vikkey A, Lokossou V, Schlunsen V, Agodokpessi G, Sigsgaard T, Fayomi B. Cotton Dust Exposure and Respiratory Disorders among Textile Workers at a Textile Company in the Southern Part of Benin. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2016; 13(9): p. 1-12.
14. Bercedo A, Ubeda I, Julia J, Praena M. Espirometría. Actualización en Pediatría. 2019; 3: p. 359-372.
15. Romero G, Gonzalvez J, Rodriguez C, Timiraos R, Molina A, Galego lea. Las 4 reglas de la espirometría. Cadernos de Atención Primaria. 2013; 2(7): p. 7-37.
16. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). 1985. Final Rule for Occupational Exposure to Cotton Dust. Federal Register 50, 51120-51179 (13 dic. 1985). 29 CFR 1910.1043. Washington, DC: OSHA.
17. Bharat M Dangi, Anjali R Bhise. Cotton dust exposure: Analysis of pulmonary function and respiratory symptoms. Lung India. 2017; 34(2): p. 144–149.

18. NIOSH. “GUÍA DE NIOSH SOBRE ENTRENAMIENTO EN ESPIROMETRÍA” INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS, vol. 1, 2007, p: 1-524.
19. Asim Saha, Pankaj B. Doctor, Lakho J. Bhagia, Prabhat K. Majumdar, Bhupendra D. Patel. A study of respiratory function among the workers engaged in ginning processes. *Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 2014; 18 (3): p 118-121.
20. Gupta S, Malhortra V, Tripathi Y, Dev P. Respiratory functions in textile mill workers: Role of peak expiratory flow rate. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2017; 10(4): p. 306-308.
21. Mansouri F, Pili J, Abbasi A, Soltani M, Izadi N. Respiratory problems among cotton textile workers. *Lung India*. 2016; 33(2): p. 163-166.
22. Priyamvada Paudyal, Sean Semple, Santosh Gairhe, MarkusFC Steiner, Rob Niven, Jon G Ayres. Respiratory symptoms and cross-shift lung function in relation to cotton dust and endotoxin exposure in textile workers in Nepal: a cross-sectional study. *Occupational & Environmental medicine*. 2015; 72(12): p. 870-876.
23. Kamalesh J. Dube, Lalit T. Ingale & Sopan T. Ingle. Respiratory Impairment in Cotton-Ginning Workers Exposed to Cotton Dust, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2013; 19(4): p. 551-560.
24. Khan A, Moshammer H, Kundi M. Industrial hygiene, occupational safety and respiratory symptoms in the Pakistani cotton industry. *BMJ Open*. 2015; 5: p. 1-8.

TABLAS

Tabla 1. Características de la población de estudio

	Total			Control			Hilandería			Valor p
	Media*	DE±	n	Media*	DE±	n	Media*	DE±	n	
Edad	37.4	(11.2)	287	38.0	(11.8)	113	37.0	(10.8)	174	0.447
Talla	1.6	(0.1)	287	1.6	(0.1)	113	1.6	(0.1)	174	0.553
Peso	69.0	(10.9)	287	70.8	(12.8)	113	67.8	(9.3)	174	0.023
IMC	25.7	(3.3)	287	26.2	(3.7)	113	25.4	(3.1)	174	0.029
Tiempo de exposición	99.9	(108.5)	287	98.7	(103.8)	113	100.7	(111.6)	174	0.880
Masculino	94.8%		272	86.7%		98	100.0%		174	<0.001
Nivel educativo										
Primaria	5.2%		15	2.7%		3	6.9%		12	0.192
Secundaria	60.3%		173	26.5%		30	82.2%		143	<0.001
Superior	34.5%		99	70.8%		80	10.9%		19	<0.001
Lugar de residencia										
Lima 1	21.3%		61	25.7%		29	18.4%		32	0.186
Lima 2	74.2%		213	72.6%		82	75.3%		131	0.706
Callao	4.5%		13	1.8%		2	6.3%		11	0.128
Consumo de tabaco										
Habitual	5.2%		15	97.0%		11	2.3%		4	0.013
Tiempo de exposición										
> 10 años	79.0%		226	80.5%		91	78.0%		135	0.720
IMC										
Obesidad	8.0%		23	12.4%		14	5.2%		9	0.048
Sobrepeso	50.9%		146	50.4%		57	51.1%		89	1.000
Normal	41.1%		118	37.2%		42	43.7%		76	0.331
Comorbilidades										
Alergias	3.1%		9	5.3%		6	1.7%		3	0.175
Patología Digestiva	10.1%		29	10.6%		12	9.8%		17	0.974
Patología Endocrina	1.0%		3	1.8%		2	0.6%		1	0.705
Patología Músculo esquelética	10.1%		29	9.7%		11	10.3%		18	1.000
Patología Visual	1.7%		5	4.4%		5	0.0%		0	0.019
Patología Faringitis crónica	0.3%		1	0.9%		1	0.0%		0	0.828
Patología Cardíaca	3.1%		9	3.5%		4	2.9%		5	1.000
Patología de piel	1.0%		3	1.8%		2	0.6%		1	0.705
Patología Neurológica	1.0%		3	0.0%		0	1.7%		3	0.418
Patología ORL	1.4%		4	1.8%		2	1.1%		2	1.000
Patología Urológica	0.3%		1	0.9%		1	0.0%		0	0.828
CVF % Basal	99.3	(11.3)	287	99.6	(11.8)	113	99.1	(11.0)	174	0.716
VEF1 % Basal	100.2	(11.5)	287	101.1	(12.7)	113	99.6	(10.6)	174	0.286
VEF1/CVF % Basal	100.3	(6.2)	287	101.0	(6.0)	113	99.8	(6.2)	174	0.121
FEF2575 L/s Basal	104.0	(25.8)	287	107.8	(27.5)	113	101.4	(24.3)	174	0.039
CVF % Control 1	98.2	(11.5)	287	98.5	(11.0)	113	98.0	(11.8)	174	0.702
VEF1 % Control 1	99.9	(11.9)	287	101.0	(11.6)	113	99.1	(12.1)	174	0.180
VEF1/CVF % Control 1	101.0	(6.1)	287	101.9	(6.1)	113	100.4	(6.1)	174	0.050
FEF2575 L/s Control 1	102.1	(26.4)	287	106.7	(28.2)	113	99.1	(24.7)	174	0.016
CVF % Control 2	96.6	(12.2)	105	98.5	(12.4)	41	95.3	(12.0)	64	0.183
VEF1 % Control 2	99.5	(12.2)	105	100.8	(13.5)	41	98.7	(11.3)	64	0.386
VEF1/CVF % Control 2	102.5	(6.2)	105	101.6	(6.0)	41	103.1	(6.3)	64	0.222
FEF2575 L/s Control 2	106.1	(25.6)	105	104.2	(25.8)	41	107.3	(25.7)	64	0.543
Espirometría basal (Calidad A)	29.6%		85	35.4%		40	25.9%		45	0.110
Espirometría Control 1 (Calidad A)	36.0%		103	38.9%		44	34.1%		59	0.480
Espirometría Control 2 (Calidad A)	37.1%		39	51.2%		21	28.1%		64	0.029

*Porcentaje (%) para variables categóricas

Tabla 2. Incidencia de alteración de valores espirométricos al primer y segundo año de seguimiento en relación a valores basales entre 2017 y 2019

	VEF 1				CVF			
	Al año de seguimiento		A los dos años de seguimiento		Al año de seguimiento		A los dos años de seguimiento	
	(n=287)		(n=107)		(n=287)		(n=107)	
	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia
Menor de 5%	114	39.7%	41	38.3%	87	30.3%	35	32.7%
≥5 y <10%	44	15.3%	11	10.3%	52	18.1%	14	13.1%
≥10% y <15%	12	4.18%	3	2.8%	20	7%	5	4.7%
≥15%	9	3.1%	4	3.7%	11	3.8%	6	5.6%

Tabla 3. Diferencia de medias de los valores espirométricos del basal frente a cada año de control.

	Control 1 - Basal		Control 2 – Basal		Control 2 – Control 1	
	Diferencia Medias (IC 95%)	Valor p	Diferencia Medias (IC 95%)	Valor p	Diferencia Medias (IC 95%)	Valor p
CVF	-1.07 (-3.33, 1.18)	0.504	-2.71 (-5.79, 0.37)	0.097	-1.64 (-4.72, 1.44)	0.425
VEF1	-0.306 (-2.62, 2.00)	0.948	-0.68 (-3.84, 2.47)	0.866	-0.38 (-3.53, 2.78)	0.957
VEF1/CVF	0.73 (-0.47, 1.93)	0.326	2.23 (0.59, 3.87)	0.004	1.49 (-0.14, 3.14)	0.082
VEF25/VEF75	-1.85 (-6.94, 3.25)	0.6715	2.13 (-4.83, 9.10)	0.753	3.98 (-2.99, 10.94)	0.373

Tabla 4. Factores medico ocupacionales relacionados con alteraciones espirométricas en trabajadores expuestos a polvo de algodón

Factores asociados	Alteraciones VEF1 (>15%)			Alteraciones CVF (>15%)		
	HR Ajustado*	IC 95%	valor p	HR Ajustado*	IC 95%	valor p
Área Laboral						
Otros	Ref.			Ref.		
Hilandería	0.54	0.14-2.03	0.359	0.49	0.15-1.58	0.236
Sexo						
Mujer	Ref.					
Hombre	312.3	0.00-Inf	0.998	0.65	0.07-6.12	0.704
Nivel educativo						
Primaria / Secundaria	Ref.					
Superior	0.41	0.09-1.91	0.259	0.36	0.09-1.42	0.145
Consumo de tabaco						
No	Ref.					
Si	2.2	0.27-17.97	0.461	0.0003	0.00-Inf	0.997
Antecedente de Tiempo de Exposición						
Menos de 10 años	Ref.			Ref.		
10 años o más	0.64	0.16-2.5	0.525	0.69	0.22-2.23	0.545
Edad en terciles						
Tercil 1 [18-35]	Ref.			Ref.		
Tercil 2 [36-45]	0.68	0.18-2.62	0.578	0.84	0.25-2.79	0.776
Tercil 3 [46-68]	0.93	0.22-3.91	0.918	1.06	0.28-3.96	0.927
Lugar de residencia						
Lima 1	Ref.			Ref.		
Lima 2	1.34	0.29-6.23	0.708	1.87	0.42-8.33	0.414
Callao	3.87	0.31-48.99	0.296	3.06	0.26-35.69	0.373

*Ajustado por sexo, edad categorizada, lugar de procedencia, nivel de educación, consumo de tabaco, tiempo de exposición previo