

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“COMPOSICIÓN AMBIENTAL COMO DETERMINANTE EN LA DISMINUCIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR”

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Fisioterapia

Autor: Soria Arcos, Jinson Enrique

Tutor: Lcdo. Mg. Caiza Lema, Stalin Javier

Ambato – Ecuador

Febrero 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **"COMPOSICIÓN AMBIENTAL COMO DETERMINANTE EN LA DISMINUCIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR"** de Soria Arcos, Jinson Enrique, estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, febrero 2025

EL TUTOR

Firmado electrónicamente por:
STALIN JAVIER CAIZA LEMA

……

Lcdo. Mg. Caiza Lema, Stalin Javier

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación: **"COMPOSICIÓN AMBIENTAL COMO DETERMINANTE EN LA DISMINUCIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR"** como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, febrero 2025

EL AUTOR

Firmado electrónicamente por:
JINSON ENRIQUE
SORIA ARCOS

……

Soria Arcos, Jinson Enrique

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, febrero 2025

EL AUTOR

Firmado electrónicamente por:
JINSON ENRIQUE
SORIA ARCOS

.....

Soria Arcos, Jinson Enrique

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de trabajo de investigación, sobre el tema **"COMPOSICIÓN AMBIENTAL COMO DETERMINANTE EN LA DISMINUCIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR",** de Soria Arcos, Jinson Enrique, estudiante de la carrera de Fisioterapia.

Ambato febrero, 2025

Para constancia firman:

……

PRESIDENTE (A)

…… ……

D**ELEGADO (A)** **DELEGADO (A)**

DEDICATORIA

Todo logro, la gloria y la honra es para Dios sobre todas las cosas.

Con gran amor, respeto y admiración dedico a:

Mis padres Edison Soria y Yolanda Arcos, por su gran apoyo en este largo camino. Este logro es de ellos y para ellos por su arduo trabajo, dedicación y ejemplo, fundamentalmente por nunca dejar de creer en mí.

A mis dos hermanos, amigos Esteban y Samuel Soria por su apoyo y confianza puesta en mí, a la familia Arcos Núñez y Pilco Soria Núñez por darme ánimos, consejos y apoyo incondicional. A mi tio Eduardo y Juan y su familia que está en el extranjero. Sus palabras de aliento han sido una de las razones e inspiraciones para lograr este proyecto.

Soria Arcos, Jinson Enrique

AGRADECIMIENTO

Agradecido con Dios por su gran misericordia y gracia, por darme una nueva vida y ser mi refugio en todo momento, por darme la fuerza para enfrentar todos los obstáculos de mi vida.

Muy agradecido con mis padres por darme la oportunidad de darme el estudio, producto de su gran sacrificio para no faltar nada en casa, de igual manera agradezco a mis familiares de parte de mi padre y madre por su apoyo.

Agradezco a mi tutor, el Licenciado Stalin Caiza por su orientación y conocimiento, sobre todo por su gran paciencia para ser el guía de mi proyecto. Su gran profesionalismo fue fundamental para alcanzar esta meta académica.

Quiero agradecer a las personas y amig@s que fueron parte de este gran camino, a la Doctora Mabel Chimbo, a la licenciada Magy, el personal médico de entidades públicas y privadas. De igual manera a la Curtidura Aldas por abrirme las puertas de tan distinguida empresa, si su apoyo este proyecto no hubiera sido posible

.

"Todo lo puedo en Cristo que me fortalece" Filipenses 4:13

Soria Arcos Jinson Enrique

ÍNDICE

PORTADA ..... **i**

APROBACIÓN DEL TUTOR ..... **ii**

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ..... **iii**

DERECHO DE AUTOR ..... **iv**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO ..... **v**

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTO ..... **vii**

RESUMEN ..... **xi**

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I **3**

MARCO TEÓRICO **3**

1..1 Antecedentes Investigativos 3

1.2 Objetivos 11

1.2.1. Objetivo General 11

1.2.2 Objetivos Específicos: 11

CAPÍTULO II 12

METODOLOGÍA 12

2.1 Materiales 12

2.1.1 Medidor portátil de calidad de aire 12

2.1.2 Cuestionario de la Asociación Americana de Tórax ATS-DLD-78 12

2.1.3 Espirometría 12

2.1.4 Ficha de recolección de datos 13

2.1.5 Otros Materiales 13

2.2 Métodos 13

2.2.1 Tipo de investigación 13

2.2.2 Selección de área o ámbito de estudio 13

2.2.3 Población y muestra 14
2.2.4 Criterios de inclusión y exclusión 14
Criterios de inclusión 14
Criterios de exclusión 14
2.2.5 Hipótesis del estudio 14
2.2.6 Descripción de la intervención y procedimiento para la recolección de información 15
2.2.7 Aspectos Éticos 15
CAPÍTULO III 17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 17
3.1 Análisis e interpretación de datos 17
3.2 Discusión 23
CAPÍTULO IV 26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 26
4.1 Conclusiones 26
4.2 Recomendaciones 26
MATERIALES DE REFERENCIA 27
Referencias bibliográficas 27
ANEXOS 31
Anexo 1. Resolución de la modalidad de titulación 31
Anexo 2. Carta de compromiso 32
Anexo 3. Consentimiento informado 33
Anexo 5. Ficha de recolección de datos 37
Anexo 6. Valores de referencia del Air Quality Monitor 37
Anexo 7. Cuestionario ATS-DLD-78 Pulmonary 38
Anexo 8. Valores de referencia de la Espirometría 38
Anexo 9. Recolección de datos y evaluaciones de la calidad ambiental y espirometría. 39

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos Sociodemográficos 17
Tabla 2. Áreas de trabajo 18
Tabla 3. Cuestionario ATS Pulmonary 19
Tabla 5. Resultados del espirómetro y Air Quality Monitor 21
Tabla 6. Correlación espirométrica y composición ambiental 23

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

"COMPOSICIÓN AMBIENTAL COMO DETERMINANTE EN LA DISMINUCIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR"

Autor: Soria Arcos, Jinson Enrique

Tutor: Lcdo. Mg. Caiza Lema, Stalin Javier

Fecha: febrero 2025

RESUMEN

El siguiente estudio de investigación se realizó con el fin de determinar si los niveles de contaminación ambiental son un determinante en la disminución pulmonar, la metodología del estudio fue un diseño cuasiexperimental, de tipo transversal con un enfoque cuantitativo, utilizando tres evaluaciones, el dispositivo Air Quality Monitor que mide el nivel de contaminación de los componentes Dióxido de carbono(CO2), gases químicos (HCHO Y TVOC) y material particulado(PM), el dispositivo Espirómetro SP10 para evaluar la función pulmonar y el Cuestionario ATS-DLD-78 pulmonary para identificar síntomas respiratorios, dichas evaluaciones fueron sometidas a 32 personas en el interior de la Curtiembre Aldas en sus respectivas áreas y funciones. Dentro de los resultados ambientales se encontró que en las áreas de Rivera y Terminado los niveles de contaminación superaron el rango establecido, mientras que en las demás áreas presentaron niveles bajos y normales, en los resultados espirométricos se obtuvo porcentajes reales por encima de porcentaje predicho en el índice de tiffeneau(FEV/FVC), volumen espiratorio forzado en un segundo(FEV), capacidad vital forzada (FVC) y del límite inferior de normalidad(LIN), obteniendo valores de normalidad para la mayoría de casos. En cuanto a los resultados del cuestionario se identificó bajos niveles de sintomatología respiratoria. Se concluye que la correlación de los valores obtenidos en las tres evaluaciones no influye como un determinante en la disminución pulmonar.

PALABRAS CLAVES: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, COMPONENTES AMBIENTALES, FUNCIÓN PULMONAR, ESPIROMETRÍA.

THECNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

HEALTH SCIENCES FACULTY

PHYSYOTHERAPY CAREER

"ENVIRONMENTAL COMPOSITION AS A DETERMINANT IN THE DECLINE OF PULMONARY FUNCTION"

Author: Soria Arcos Jinson Enrique

Tutor: Lcdo. Mg. Caiza Lema Stalin Javier

Date: February 2025

SUMMARY

The following research study was conducted in order to determine whether the levels of environmental pollution are a determinant in lung decline, the study methodology was a quasi-experimental design, cross-sectional type with a quantitative approach, using three assessments, the Air Quality Monitor device that measures the level of pollution components carbon dioxide (CO2), chemical gases (HCHO and TVOC) and particulate matter (PM), the SP10 Spirometer device to assess pulmonary function and the ATS-DLD-78 Pulmonary Questionnaire to identify respiratory symptoms, such as respiratory symptoms, Chemical gases (HCHO and TVOC) and particulate matter (PM), the SP10 Spirometer device to evaluate pulmonary function and the ATS-DLD-78 pulmonary questionnaire to identify respiratory symptoms, these evaluations were submitted to 32 people inside the Aldas Tannery in their respective areas and functions. Among the environmental results, it was found that in the Rivera and Terminado areas the contamination levels exceeded the established range, while in the other areas they presented low and normal levels. In the spirometric results, real percentages were obtained above the predicted percentage in the tiffeneau index (FEV/FVC), forced expiratory volume in one second (FEV), forced vital capacity (FVC) and the lower limit of normality (LIN), obtaining normal values for most of the cases. Regarding the results of the questionnaire, the following were identified low levels of respiratory symptomatology. It is concluded that the correlation of the values obtained in the three evaluations does not influence as a determinant in pulmonary decline.

KEY WORDS: ENVIRONMENTAL POLLUTION, ENVIRONMENTAL COMPONENTS, PULMONARY FUNCTION, SPIROMETRY.

INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto "Composición ambiental como determinante en la disminución de la función pulmonar" tiene la finalidad conocer los valores ambientales y su incidencia pulmonar en el ámbito laboral. El riesgo de padecer una enfermedad respiratoria es muy alto, ante la contaminación del aire, más aún en las industrias o lugares expuestos a altos niveles de contaminación.

El mundo ha sufrido múltiples cambios negativos por la contaminación ambiental, entre las más alarmantes se encuentra la afectación al sistema respiratorio en la población mundial, al estar expuesta a una calidad de aire deficiente, asociado a factores físicos, biológicos y químicos (1). La organización mundial de la salud (OMS) menciona que la contaminación ambiental causa una cifra considerable de morbilidad y mortalidad en las enfermedades respiratorias y el 99% de la población mundial está expuesta a dicha situación (2).Dentro de los componentes ambientales contaminantes, encontramos la materia particulada (PM2,5 – PM10) estás pueden penetrar profundamente en los pulmones, pero incluso pueden ingresar al torrente sanguíneo, lo que tiene un impacto principal en los sistemas cardiovascular y respiratorio, así como en otros órganos., ozono(O3), dióxido de nitrógeno (NO3), dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO2). El impacto en la salud de las personas más expuestas a la contaminación del aire es mayor, especialmente para las personas con enfermedades crónicas (como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cardiopatías), así como para las personas mayores, los niños y las embarazadas (3).

El nivel de contaminación atmosférica en Ecuador es un 30% superior al nivel seguro de la OMS, lo que ha llevado a 1.771 muertes anuales, 86 de los cuales son niños. La principal causa de enfermedad en el país es la cardiopatía isquémica (4).

Para la obtención de cueros se necesita pieles, un subproducto de la industria de la carne, que es sometido a un consumo excesivo de agua y productos químicos, siendo este el proceso de curtiembre más contaminante. Se evidenció que un 75% de los riesgos afectan a la salud y vida, el 17.1% al contacto e inhalación de productos químicos (cromo, sulfuro, grasas y aceites), polvo, pinturas, disolventes,

anticorrosivos asociados a niveles de CO2 alarmantes y el 8.6% al aseo y orden. Sin embargo, no se ha registrado información sobre daños pulmonares a corto y largo plazo en las curtiembres, pero si el déficit de personas que renuncian por causa de la incomodidad ambiental(5). La espirometría es una herramienta que permite medir el flujo de aire en los trabajadores, determinando si padece enfermedades pulmonares mediante los datos más importantes como es la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado (FEV1)(6).

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1..1 Antecedentes Investigativos

Manisalidis I , Stavropoulou E , Stavropoulos A, Bezirtzoglou E. En su estudio del año 2020 titulado "**Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A review"**. Tiene como objetivo explicar las diferentes composiciones o partículas que se encuentran en el aire ambiente y explicar sus características y el riesgo en el sistema respiratorio. Se especifico componentes como: hidrocarburos, CO, CO_2, NO, NO_2, SO_3, el material particulado (PM) así como también los contaminantes biológicos, los tipos de polvo y los gases que se encuentran en el aire, los compuestos orgánicos volátiles. Estos tienen un impacto en la salud, dependiendo el valor o el grosor de cada una de ella, para determinar un riesgo alto o bajo sobre todo en el sistema respiratorio. El siguiente estudio concluyo que la importancia de tomar las debidas precauciones y cuidados ante la exposición de estas partículas, además el combatir por la salud respiratoria (7).

Maung T , Obispo J ,Holt L ,Turner A , Pfrang C.En su estudio del año 2022 titulado **"Indoor Air Pollution and the Health of Vulnerable Groups: A Systematic Review Focused on Particulate Matter (PM), Volatile Organic Compounds (VOCs) and Their Effects on Children and People with Pre-Existing Lung Disease"**. El siguiente estudio tiene como objetivo determinar el impacto en la salud de las partículas PM y los compuestos volátiles en grupos vulnerables en niños y personas adultas. El siguiente conto con 69 estudios relacionadas con la calidad del aire y la ventilación expuesta tanto en el interior y exterior del hogar. Como conclusión el estudio determino que estos compuestos llegar afectar al tracto respiratorio afectando la función pulmonar con tos, dolor de garganta y el aumento de exacerbación de asma(8).

Inca D, Cajamarca D, Pastor A, Hidalgo V. En su estudio del año 2022 titulado **"Medidas preventivas ante los riesgos ambientales relacionado con el manejo del cromo en la industria de la curtiembre"**. Este tiene como objetivo conocer el riesgo a los compuestos químicos y ambientales para la creación de curtiembres y

su afectación pulmonar. El siguiente estudio puso a consideración los niveles de Cromo y la ventilación expuesta en el lugar laboral, otros compuestos como el CO2 y su nivel de riesgo. El siguiente estudio concluyo que la mayoría de las enfermedades obtenidas en la curtiembre son justamente en el sistema respiratorio, predominando en la rinitis crónica, asma y bronquitis crónica (9).

Nair A , Anand P , Jorge A , Mondal N. En su estudio del año 2022 titulado "**A review of strategies and their effectiveness in reducing indoor airborne transmission and improving indoor air quality"**. Tiene como objetivo analizar el riesgo cardiovascular a corto plazo de las partículas contaminantes. Dentro del estudio se mencionaron partículas como: PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_2, O_3, CO y SO_2 y su alta influencia en el aire ambiente, mientras que en los lugares internos es de suma importancia una ventilación adecuada. El siguiente estudio concluyó que la exposición a estas partículas propaga la tasa de enfermedad del covid -19 y su mortalidad, además tomar alternativas para evadir y no estar expuestos a estas partículas descritas (10).

Khoshakhlagh A, Mohammadzadeh M , Gruszecka-Kosowska A, Oikonomou. En su estudio del año 2024 titulado "**Burden of cardiovascular disease attributed to air pollution: a systematic review".** Tiene como objetivo determinar el nivel de las concentraciones ambientales y su relación a la enfermedad cardiovascular. En esta revisión se utilizó 92 estudios aptos para el estudio en diferentes lugares del planeta sobre todo en los países más desarrollados que existe un alto índice de contaminación por las industrias establecidas. El estudio concluyó que las partículas PM son causantes de enfermedades cardiovasculares especialmente en el en el sector industrial, es por eso profundizar mucho más el tema porque existen varias causas además de esta para adquirir una ECV (11).

Kang J, et al. En su estudio del año 2023 titulado **"Randomised controlled trial of a behavioural intervention to reduce exposure to PM2.5 in patients with COPD"**. El Siguiente estudio tiene como objetivo evaluar la eficacia de una intervención conductual para disminuir la exposición a PM 2,5 y mejorar los resultados clínicos en pacientes con EPOC. Los participantes se dividieron en dos

grupos de 51 personas en el grupo de control e intervención utilizando la escala de St. George y la ventilación del lugar de residencia. La exposición de Pm 2,5 aumenta el riesgo de EPOC y su progresión. Dando como resultado que las intervenciones a nivel individual suelen ser más efectivas en la mitigación de riesgos para la salud respiratoria concluyendo que la mejor manera de reducir estos riesgos es mejorar en entorno y ventilación (12).

Harari S,et al. En su estudio del año 2020 titulado **"Fibrotic interstitial lung diseases and air pollution: a systematic literature review"**. Este tiene como objetivo conocer el impacto de la contaminación del aire en la Fibrosis Pulmonar Idiopática y las enfermedades pulmonares intersticiales fibróticas. Solamente siete estudios cumplieron los criterios de exclusión que vincula los contaminantes del aire ($PM_{2,5}$, PM_{10}, O_3 y NO_2) dando como resultados que la exposición a la contaminación se asocia con una función pulmonar más comprometida, progresión de la enfermedad, exacerbaciones agudas, mortalidad, incidencia de la enfermedad pulmonar intersticial. El estudio concluyó que estas partículas tienen mucha incidencia a estas enfermedades descritas (13).

Ruran H, et al. En su estudio del año 2021 titulado **"Air quality, Environment and Respiratory Outcomes in Bronchopulmonary Dysplasia, the AERO-BPD cohort study: design and adaptation during the SARS-CoV-2 pandemic"**. Este estudio tiene como objetivo examinar el papel de las exposiciones ambientales interiores sobre la morbilidad respiratoria. En un total de 240 pacientes expuestos a la contaminación ambiental teniendo en cuenta el dióxido de nitrógeno (NO_2), las partículas ($PM_{2,5}$), el óxido nítrico (NO), la temperatura y la humedad, así como las concentraciones de alérgenos en el polvo, también cuestionarios, examen de orina y espirometría. Dando como resultado el alto riesgo en la propagación de la displasia broncopulmonar. Sin embargo, se concluye que se necesita mayor evidencia porque existen otros factores que influyen en esta enfermedad y el covid-19 (14).

Yang Z, et al. En su estudio del año 2022 titulado **"Health Effects of Long-Term Exposure to Ambient PM2.5 in Asia-Pacific: a Systematic Review of Cohort**

Studies”. El siguiente estudio tiene como objetivo resumir la evidencia existente de estudios de cohortes sobre los efectos en la salud de la exposición a largo plazo a las $PM_{2,5}$ ambientales en Asia y el Pacífico. Con un total de 60 estudio en 5 lugares diferentes para verificar su determinación en la afectación pulmonar. Dando como resultados que las partículas con un diámetro inferior a 2,5 se asocian a enfermedades cardiopulmonares y EPOC. De igual manera tiene incidencia en tuberculosis, sibilancias, y la rinitis. Sin embargo, se concluyó que se deben realizar mejores evaluaciones para determinar con mayor exactitud la contaminación e influencia pulmonar (15).

Gonzáles S, De Lira C, Villareal R, Canseco J. En su estudio del año 2022 titulado “**Contaminación Ambiental y Alergia”**. Tiene como objetivo conocer la influencia de la contaminación ambiental en la Salud. Encontramos partículas como: PM, Ozono(O3), Dióxido de azufre (SO2), Dióxido de Nitrógeno (NO2), dando como resultado la mayor incidencia de estas partículas en las zonas urbanas sobre todo en áreas industriales provocando enfermedades respiratorias inflamatorias. Concluyendo que en los últimos años han aumentado los índices de asma y rinoconjuvitis creando así, el llamado a cuidar el planeta y tomar los cuidados necesarios para evitar estas afecciones respiratorias (16).

Contreras Briceño F, et al. en su estudio del año 2021 titulado **“Asociación entre el material particulado y la función pulmonar durante el ejercicio en sujetos físicamente activos”**. El objetivo de este estudio fue relacionar el material particulado (PM) con la función pulmonar en jóvenes no sedentarios durante el ejercicio. Los métodos aplicados fueron en la asignación de un protocolo de ejercicio físico de 24 km durante 4 días en un entorno ambiental con material particulado. La función pulmonar fue evaluada a través de la Espirometría tomando en cuenta los datos del índice del tiffeneau (VEF/CVF), volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1) y el flujo espiratorio medio (FEF25-75%) antes y después de 4 días de haber terminado el protocolo de actividad física, es decir se evaluó la exposición aguda y prolongada al aire contaminado. Como resultado se puedo observar mediante la prueba estadística de Spearman que las tres variables espirométricas ($p<0.05$) se asociaron con las concentraciones de material particulado inhalado antes de iniciar el protocolo mas no después de haberlo

finalizado. Concluyendo que mayor sea la dosis inhalada de material particulado, mayor seria la afectación en las variables de la espirometría, en cuanto a posterior al ejercicio, se hace referencia a una posible adaptación del sistema respiratorio al aire ambiental con PM (17)

Gonzales Jimenez N, et al. en su estudio del año 2023 titulado **"Contaminación del aire por material particulado y efectos en la salud pulmonar en población aledaña a plantas térmicas departamento de Boyaca"**. La finalidad del estudio fue determinar si la población aledaña presentaba problemas en la función pulmonar producto de la contaminación de las plantas térmicas. Se utilizaron materiales como la sintomatología respiratoria, historia clínica, espirometría, en 303 adultos del municipio de Paipa, además se hizo la toma de control de los componentes ambientales de (PM, NO2, SO2 Y CO). Los resultados del estudio mostraron que la población mayoritaria es femenina que la masculina, esta población estuvo expuesta al humo y partículas, presentando tos (37%) y disnea (52%). En cuanto a la espirometría presentaron valores de severidad leve, mientras que los niveles de contaminación fueron bajos. Habiendo una relación estadística ($p<0.05$) entre los niveles de PM y los valores espirométricos. Concluyendo que las concentraciones del material particulado demandan un alto riesgo respiratorio en las zonas aledañas a dichas plantas térmicas, reflejado en los valores espirométricos alterados (18).

Bourbeau et al; en su estudio del año 2022 titulado **"Ambient Air pollution and Dysanapsis: associations with lung function and chronic obstructive pulmonary disease in the Canadian cohort obstructive lung disease study"**. Este estudio se realizó con el objetivo de evaluar la relacion entre contaminación ambiental con la función pulmonar, el EPOC y una posible relación con la disanapsis. Para ello se utilizó la espirometría, las variables del índice del tiffeneau (VEF/CVF), volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1) y capacidad vital forzada (FVC). Vinculadas con los componentes ambientales del material particulado (PM) y dióxido de nitrógeno (NO2) a 1452 personas del CanCOLD Canadá. Los resultados del PM Y NO2 fueron de 6,9 ug/m3 asociándose mayormente con la variable FEV1 que disminuyó su valor real de acuerdo con el predicho, aumentando un riesgo del 87% de tener EPOC por cada 2,4 ug/m3 de material particulado (PM5) juntamente con la disanapsis. Concluyendo que los

niveles altos de contaminación se asocian a la función pulmonar predominando el PM como causa de la disminución del FEV1 y aumento de EPOC. Además, que si existe relacion entre la disanapsis y el aire contaminado (19).

Wojciech N, Marek N. en su estudio del año 2022 titulado **"Air pollution in Poland: A 2022 narrative review with focus on respiratory diseases"**. Este estudio tiene como finalidad encontrar hallazgos relacionados con la contaminación enfocado en las enfermedades respiratorias en Polonia incluyendo al COVID 19. Para el hallazgo de información de tomaron 71 investigaciones de las plataformas de Pubmed, Google Académico, y Scopus, encontrando relacion en temas sobre la contaminación y si incidencia en la tasa de mortalidad justamente por enfermedades como el asma, bronquitis, cáncer al pulmón, infecciones respiratorias, COVID 19 y la disminución de la variable de espirometría de volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada (FVC). Además, estudio se relacionan que los componentes PM, NO2, y SO2 en niveles altos disminuyen FEV1 un 1,7 % por cada 10 ug/m3 de PM. Sin embargo, una vida no sedentaria frenaría esta disminución. Se concluyo que las enfermedades antes mencionadas se exacerban en lugares con altos niveles de contaminación alterando los valores normales espirométricos (20).

Tiotiu Angelica I, et al. en su estudio del año 2022 titulado **"Impact of pollution on Asthma outcomes"**. Este estudio tiene como finalidad dar un resumen acerca del efecto de los componentes ambientales y su incidencia en el asma. La revisión se hizo en las plataformas de Pubmed y Medline estudios más recientes publicados en los últimos 5 años relacionados a la contaminación ambiental, al asma, factores de riesgo y el tabaquismo. Haciendo énfasis a las partículas PM, al dióxido de carbono (CO2), gases en el interior del hogar, humo de leña, el moho que causan la disminución de los niveles del volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada. La exposición al humo del cigarrillo o su consumo es un factor que permite que esta enfermedad sea más fuerte, el abandono de este hábito permite reducir casos de asma. Se concluyó que la reducción y la exposición a estos componentes disminuirá notoriamente la sintomatología respiratoria y menor riesgo de tener problemas respiratorios (21).

Squillacioti G, et al. en su estudio del año 2024 titulado **"Respiratory symptoms and pulmonary function in paint industry workers exposed to volatile organic compounds: A systematic review and meta-analysis"**. El siguiente estudio tiene como finalidad evaluar el sistema respiratorio y la función pulmonar de las personas que laboral en la empresa de pintura expuestos a compuestos orgánicos volátiles (TVOC). Se hizo una búsqueda bibliográfica en plataformas como Medline, Scopus, Web of Science y Google escolar obteniendo 30 estudios relacionados al TVOC y la función pulmonar 12 sobre sintomatología y 18 sobre función pulmonar. Dentro de los resultados de la sintomatología se encontró tos, disnea, irritación nasal, sibilancias considerables a causa del TVOC, mientras que en la función pulmonar se encontró datos reducidos en las variables del índice del tiffeneau (VEF/CVF), volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1) y capacidad vital forzada (FVC). En conclusión, este estudio ha permitido generar evidencia de que la exposición a TVOC causa alteración en los valores normales de espirometría (22).

Zhou Xihe, Zhou Xiang, Chengmiong R, Zhou H. en su estudio del año 2023 titulado **"Enviromental and human health impacts of volatile organic compounds:A perspective review".** El siguiente estudio tiene como objetivo mostrar el impacto de los compuestos Orgánicos volátiles (TVOC) en la salud sabiendo que este componente se lo puede encontrar en el aire ambiente. Dentro de los estudios analizados, la exposición a TVOC afecta a diferentes sistemas del cuerpo humano entre ellos el cardiorrespiratorio, enfermedades pulmonares como la bronquitis producto de los gases emitidos por el tráfico vehicular. Sin embargo, este componente puede estar presente en todo lugar, en interior de la casa por el humo de leña, el gas etileno, pinturas, materiales de construcción, la humedad, el moho incluso en la atmosfera. Se concluyó que ciertos materiales son importantes en la vida cotidiano porque lo que se cree que a largo plazo puede traer problemas en la salud, es por eso que se recomendó profundizar e investigar el impacto de TVOC en la salud para tomar las precauciones necesarias (23).

Shyfuddin A, et al. en su estudio del año 2022 titulado **"Personal exposure to household air pollution and lung function in rural Bangladesh: finding from a population-based cross- sectional study among non-smokers"**. Su estudio tiene

como finalidad determinar si la contaminación ambiental en los pobladores causa deficiencia en la función pulmonar. Se tomo 600 personas no fumadoras y no expuestas al humo del tabaco entre 25 y 65 años en el distrito de Narayanganj, con su consentimiento informado y ficha de datos sociodemográficos y la entrega de muestreadores de aire a cada persona y el dispositivo microPEM para evaluar el aire ambiente juntamente con el espirómetro. Loa resultados fueron que por cada aumento de 1 ugm en el material particulado (PM) resulta una disminución de 0,02 ml en FEV1, 0,43 ml en FVC Y 0,004% en FEV1/FVC em la mitad de los participantes. Se concluyó que es necesario una mejor observación e investigación que causan anormalidades en las variables de espirometría tomando en cuenta que la población evaluada no estaba ni consume tabaco (24).

Ahmad Bhat A, et al. en su estudio del año 2024 titulado **"The impact of formaldehyde exposure on lung inflammatory disorders:Insights into asthma, bronchitis, and pulmonary fibrosis"**. Este estudio tiene la finalidad de mostrar que el formaldehido (FA) o (HCHO) aumenta las tasas de morbilidad y muerte a causa de problemas pulmonares. Dentro de la investigación hubo una relación en cuanto a la inhalación de FA, irritando el sistema respiratorio y causando sintomatología alarmante. Este componente además causa inflamación en el tracto respiratorio, estrés oxidativo, causa respuestas alérgicas haciendo más vulnerables a enfermedades pulmonares como el asma, EPOC, bronquitis, fibrosis y lesiones pulmonares. La evidencia es que la exposición a largo plazo del formaldehido más aun en personas con enfermedades respiratorias, los bebes y ancianos son más sensibles a daños, por lo que se incentiva a tomar medidas de prevención y cuidado. Se concluyo que se necesita más investigaciones para poder ampliar el conocimiento de este componente y su incidencia en el sistema respiratorio, sobre todo para el beneficio de la `población expuesta a dichos problemas (25).

Vinnikov D, Abenova A, Raushanoiva A, Rapisarda V. en su estudio del año 2023 titulado **"Ocucupational exposure to fine particulate matter in the reinforced concrete production and its association with respiratory symptoms and lung function"**. Este estudio tiene como finalidad de ver la exposición de material particulado (PM) en todo el proceso de producción y asociarlo a riesgos sintomatológicos respiratorios. Para ello se tomó la muestra de 50 participantes

expuestos a PM, completando cuestionarios se síntomas respiratorios juntamente con la espirometría. Teniendo como resultados que los niveles mal altos de PM se encontraron en el área de mezclado de concreto con una mediana de 1180 ug/m3 relacionando con una disminución de la variable del índice de tiffeneau (FEV1/FVC), independientemente del tabaco y la bronquitis crónica y el sexo. Se concluyó que la mezcla de concreto genera mayor riesgo en el personal debido a la inhalación de aerosoles afectando su función pulmonar (26).

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar los niveles de contaminación ambiental y su incidencia en la función pulmonar.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Evaluar la calidad del aire con un medidor ambiental portátil para determinar el riesgo pulmonar.
- Evaluar la Función Pulmonar a través de la espirometría.
- Correlacionar el valor ambiental del dispositivo con los datos de las espirometría y cuestionarios.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Medidor portátil de calidad de aire

Este dispositivo permite medir la calidad ambiental en los interiores de la fábrica, como la materia particulada (PM 2.5, PM 1.0, PM10), TVOC (compuesto orgánico volátil), HCHO (formaldehído un gas) y CO2 (Dióxido de carbono) para ver si se encuentran alterados o normales y así conocer el riesgo en la función pulmonar. Este Dispositivo será un intervalo y ayuda a aproximar los datos obtenidos. Los avances de su fabricación han hecho factible para el estudio de la contaminación en diferentes áreas (27).

2.1.2 Cuestionario de la Asociación Americana de Tórax ATS-DLD-78

El siguiente Cuestionario Epidemiológico consta de varias preguntas para identificar antecedentes y síntomas de patologías respiratorias que será calificada, revisada por el tutor y el autor, En cuanto a su validez la prueba tiene un 94% de validez por su fácil comprensión y tabulación de datos (28,29).

2.1.3 Espirometría

El espirómetro o también conocida como la espirometría es una herramienta para medir el aire que entra y sale al organismo y poder determinar si la persona tiene alguna patología pulmonar, dependiendo los datos obtenidos en la prueba. Las personas deben cumplir un posicionamiento adecuado con su respectivo descanso, la prueba consta de 3 intentos, antes de la prueba se realizará la respectiva socialización a los participantes.

En cuanto a su validez cumple con los criterios dictaminados por la ALAT (Asociación Latino Americana de Tórax) dando un porcentaje alto de confiabilidad (30).

2.1.4 Ficha de recolección de datos

Para la obtención de datos se creó una ficha de recolección de datos creada por el investigador con la finalidad de conocer la condición de los trabajadores que forman parte de estudio, incluyendo los signos vitales, tiempo que llevan trabajando en la empresa y el área, además se adjuntó a la ficha los resultados del cuestionario antes mencionado.

2.1.5 Otros Materiales

- Esferos
- Computador
- Silla sin apoyo
- Filtros
- Hojas
- Tensiómetro
- Oxímetro de pulso
- Cinta métrica

2.2 Métodos

2.2.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo cuasi-experimental que permitió la evaluación de la calidad de aire y la sintomatología pulmonar a través del cuestionario ATS-DLD78A. Recalcar que es de tipo cuantitativa ya que se medió los valores relacionados a la espirometría como lo es el FEV1 y FVC y cuanto al diseño metodológico en que se realizó esta investigación es de tipo transversal, pues se tomó datos una sola vez en el estudio.

2.2.2 Selección de área o ámbito de estudio

- **Campo**: Salud
- **Aspecto:** composición ambiental y función pulmonar
- **Provincia, Cantón:** Tungurahua, Ambato

- **Lugar:** Curtiduría Aldaz
- **Tiempo:** septiembre 2024 - Febrero2025
- **Línea de investigación:** Salud Humana

2.2.3 Población y muestra

Esta investigación se realizó en el personal de la Curtiduría Aldaz en las diferentes áreas de trabajo con un mínimo de 33 participantes.

2.2.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Personas adultas
- Sexo indistinto.
- Personal que haya trabajado en los últimos seis meses en la Curtiduría

Criterios de exclusión

- Personas con gripe o fiebre
- Personas de la tercera edad y menores de edad
- Mareo, dolor de cabeza
- Debilidad
- Personas con antecedentes de fracturas intercostales.
- Personas con antecedentes de enfermedades Pulmonares.

2.2.5 Hipótesis del estudio

HI: La composición de aire en áreas industriales(curtiembres)son un determinante para la disminución de la función pulmonar.

HO: La composición de aire en áreas industriales(curtiembres)no son un determinante para la disminución de la función pulmonar.

2.2.6 Descripción de la intervención y procedimiento para la recolección de información

Fase 1- Socialización

Para este proyecto se necesitó los datos de los trabajadores de la Curtiduría, logrando obtener su firma correspondiente para su carta de compromiso **ANEXO 3**, además se obtuvo la carta de compromiso por parte del gerente de dicha fábrica **ANEXO 2**, antes de iniciar el proyecto, se realizó la respectiva socialización sobre las características y dudas por parte del personal y el uso de las herramientas que se darán uso durante la evaluación.

Fase 2 - Evaluación

Se realizó la evaluación en las áreas de trabajo, midiendo a través del monitor de calidad de aire durante tres días para verificar si existía una variabilidad o semejanza **ANEXO 6**, luego se aplicó el cuestionario **ATS-DLD-78** para determinar la sintomatología respiratoria y pulmonar **ANEXO 7**, posteriormente se los evaluó a través de la espirometría en una silla sin apoyo, la posición adecuado y pidiendo a la persona exhalar e inhalar **ANEXO 8** que nos permitió evaluar el flujo de aire de los participantes. La evaluación tuvo una duración de 4 semanas y el tiempo estimado por cada paciente fue de 20 a 30 minutos.

Fase 3 - Sistematización

Una vez culminado con la evaluación, se hizo la toma de datos obtenidos por los materiales, llevándolas posteriormente a la plataforma de Excel para su tabulación y correlación para determinar un análisis de los valores hallados durante la evaluación.

2.2.7 Aspectos Éticos

COMITE DE BIOETICA DE LA UTA CEISH. Esta investigación se realizó con los principios de bioética de acuerdo con los tres principios que engloba la no maleficencia lo que indica que no ocasionáremos ningún daño al realizar este

estudio; luego la justicia mediante una distribución imparcial, equitativa y apropiada en la población; y por último la beneficencia con el fin de aportar datos importantes a la investigación. Se realizará la correspondiente socialización y acercamiento del tema a los participantes, las personas podrán abandonar en cualquier momento del estudio si ya no desean continuar con el mismo y respetar los datos informativos recopilados que servirán solo como objeto de estudio.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis e interpretación de datos

Esta investigación fue realizada al personal de la Curtiembre Aldaz ubicada en la parroquia Totoras del Cantón Ambato. Una vez aplicado los criterios de inclusión y exclusión 33 personas fueron parte del estudio, siendo evaluados mediante el cuestionario Pulmonary ATS y el espirómetro sp10 acompañado del dispositivo Air Quality Monitor para medir la calidad ambiental de la curtiembre, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 1. Datos Sociodemográficos

	N (%)	**Media**	**DE**
Genero			
HOMBRE	23 (69,7)		
MUJER	10 (30,3)		
Edad		36,24	11,64
Talla(cm)		163,24	9,86
IMC		24,12	3,56
PS (mmHg)		117,51	8,76
PD (mmHg)		72,00	9,66
FC		73,45	7,57
%SpO2		92,87	2,04
Tiempo-años		9,44	8,98
TOTAL	100%		

Abreviaturas: IMC: Índice de masa corporal; **PS**: presión sistólica; **PD**: presión diastólica; **FC**: frecuencia cardiaca; **%SpO2**: saturación de oxígeno.

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Enrique Soria

Análisis e interpretación

De un total de 33 personas se tomó la media como valor estadístico, el sexo masculino predominó con el 69,7 %, mientras que el sexo femenino con un 30,3 %. Un rango aproximado de 25 a 45 años. Una talla Aproximada de 1,63 cm y un IMC del 24 ,12(Kg/cm2), valor considerado como normal. La presión sistólica (PS) y la presión diastólica (PD) alcanzaron el 117/72, valor establecido en el rango normal. La frecuencia cardiaca (FC) y la saturación de oxígeno (SpO2) alcanzaron los 73,46/92,87 valores considerados de igual manera como normales. En cuanto a el tiempo en años que el personal ha trabajado en la curtiembre es de 9,44 años.

Tabla 2. Áreas de trabajo

Área de trabajo	**N (%)**
ADMINISTRATIVO	6,1
BORDADO	6,1
CONTABILIDAD	3,0
CONTROL	3,0
LIMPIEZA	6,1
MANTENIMIENTO	3,0
MAQUILADORA	12,1
PRODUCCION	3,0
RIVERA	21,2
SEGURIDAD	3,0
TERMINADO	21,2
TOTAL	100,0

Fuente: base de datos
Elaborado por: Enrique Soria

Análisis e interpretación

En el interior de la curtiembre se encontró 11 áreas con diferentes funciones y características, predominando el área de rivera y terminado con el 21 ,2% en cada uno, seguido del área de maquiladora con el 12,1% mientras que las otras áreas restantes tienen entre el 3,0 y 6,1 del personal.

Tabla 3. Cuestionario ATS Pulmonary

	Frecuencia	**Porcentaje válido**
	Pregunta 1	
SI	11	33,3
NO	22	66,7
	Pregunta 2	
SI	5	15,2
NO	28	84,8
	Pregunta 3	
SI	10	30,3
NO	23	69,7
	Pregunta 4	
SI	3	9,1
NO	30	90,9
	Pregunta 5	
SI	7	21,2
NO	26	78,8
	Pregunta 6	
0	3	9,1
1	3	9,1
2,00	7	21,2

3,00	3	9,1
4,00	7	21,2
5,00	5	15,2
6,00	3	9,1
8,00	1	3,0
10,00	1	3,0
Pregunta 7		
SI	2	6,1
NO	31	93,9
Pregunta 8		
SI	21	63,6
NO	12	36,4
Pregunta 9		
SI	24	72,7
NO	9	27,3
Pregunta 10		
AGRICULTURA	6	18,2
BORDADO	2	6,1
CONSTRUCCION	5	15,2
CURTIEMBRE	14	42,4
FABRICAS	1	3,0
MAQUILADORA	3	9,1
OFICINA	2	6,1
Pregunta 11		
SI	7	21,2
NO	26	78,8

Pregunta 12		
SI	1	3,0
NO	32	97,0
Pregunta 13		
SI	3	9,1
NO	30	90,9

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Enrique Soria

Análisis e interpretación

El cuestionario ATS Pulmonary consto de 13 preguntas relacionadas a hábitos y posibles síntomas pulmonares donde el NO predominó en la pregunta 1-2-3-4-5-7-11-12-13, mientras que el SI predominó 8 y 9. En el caso de la pregunta 6 se observa que, entre 2 a 5 veces, el resfrió se ha hecho presente en el año en la mayoría de las personas evaluadas. Finalmente, en la pregunta número 10, lugares como la curtiembre (42,4%), agricultura (18,2%) y construcción (15,2%) predominan como los trabajos expuestos a gases, polvo, humos tóxicos y químicos.

Tabla 4. Resultados del espirómetro y Air Quality Monitor

FEV/FVC				**LIN**		
FEV/FVC_REAL	FEV/FVC_PRE	FEV/FVC_%	FEV/FVC_LLN		Frecuencia	Porcentaje
M 92,3730	84,3003	109,7036	73,5882	SUPERA	32	97,0
D.E 7,21771	2,38708	8,84818	2,43717	NO SUPERA	1	3,0
FEV				**LIN**		
FEV_REAL	FEV_PRE	FEV_%	FEV_LLN		Frecuencia	Porcentaje
M 3,4697	3,2667	110,2839	2,5603	SUPERA	31	93,9
D.E 0,79245	0,70636	19,00975	0,53938	NO SUPERA	2	6,1
FVC				**LIN**		
FVC_REAL	FVC_PRE	FVC_%	FVC_LLN		Frecuencia	Porcentaje
M 3,8212	3,8170	101,2115	3,1100	SUPERA	28	84,8

D.E 0,89310	57,82852	2403,02302	0,63983	NO SUPERA	5	15,2

COMPOSICION AMBIENTAL			
GAS			
	CO2(PPM)	HCHO(mg/m3)	TVOC(mg/m3)
Media	768,3762	0,0777	0,4648
Desv. Desviación	797,69765	0,06909	0,44292
Nivel	medio	Bajo	bajo

Abreviaturas: FEV/FVC: índice de tiffeneau; **FEV**: Volumen espiratorio forzado en un segundo; **FVC**: capacidad vital forzada; **M**: media; **D.E:** desviación estándar; **LIN**: límite inferior de normalidad; **CO2:** dióxido de carbono; **HCHO:** formaldehído; **TVOC**: compuestos orgánicos volátiles totales.

Fuente: Espirómetro sp 10 – Air Quality Monitor

Elaborado por: Enrique Soria

Análisis e interpretación

Del total de 33 pacientes a los cuales se les realizó espirometría se obtuvo para FEV/FVC una media de 92,3730 de alcanzando valores por encima del predicho 84,3003 y del LIN 73,5882. Para FEV se obtuvo una media de 3,4697 alcanzando valores por encima del predicho 3,2667 mas no del LIN 2,5603. Finalmente, FVC obtuvo una media de 3,8212 alcanzando valores por debajo del predicho 3,8170 y por encima del LIN 3,1100. Los valores entregados de espirometría dan como resultado normalidad para la mayoría de los casos. Se tomo en cuenta las variables del tiffeneau, FEV Y FVC. Los valores de las composiciones ambientales el CO2 obtuvo una media de 768,3762ppm que supera los 600ppm dando una calidad de aire moderada. El HCHO obtuvo una media 0,0777 mg/m3 de 0,08 mg/m3 dando una calidad de aire buena y el TVOC obtuvo 0,4648 mg/m3 de 0,6 dando una calidad de aire buena.

Tabla 5. *Correlación espirométrica y composición ambiental*

			FEV/FVC_REAL	FEV_REAL	FVC_REAL	FEV/FVC_LLN	FEV_LLN	FVC_LLN
Rho de Spearman	CO2(PPM)	Sig. (bilateral)	0,482	0,809	0,953	0,607	0,271	0,308
	HCHO(mg/m3)	Sig. (bilateral)	0,704	0,872	0,817	0,342	0,213	0,294
	TVOC(mg/m3)	Sig. (bilateral)	0,605	0,732	0,771	0,359	0,291	0,365

Abreviaturas: FEV/FVC: índice de tiffeneau; **FEV**: Volumen espiratorio forzado en un segundo; **FVC**: capacidad vital forzada; **LIN**: límite inferior de normalidad; **CO2:** dióxido de carbono; **HCHO:** formaldehído; **TVOC**: compuestos orgánicos volátiles totales.

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Enrique Soria

Análisis e interpretación

Los niveles de CO2, HCHO, TVOC encontrados dentro de la curtiembre no muestran relación con el deterioro de la función pulmonar apoyado en la normalidad de los valores espirométricos, teniendo como hallazgo una nula relación comprobada con la prueba estadística de Spearman. En todos los casos se encontró un valor mayor al 0,05.

3.2 Discusión

Esta investigación conto con 33 personas con un rango de edad entre los 20 a 45 años, siendo estos evaluados la función pulmonar a través de la espirometría, el cuestionario ATS-Pulmonar y la medición de la calidad de aire por medio del dispositivo Air Quality Monitor en el interior de la fábrica de Curtiembre, dando como resultado la normalidad espirométrica en la mayoría del personal a pesar de niveles altos de CO2, HCHO y TVOC en las áreas de Rivera y Terminado.

Un estudio de características similares fue el realizado por Garcia et al. donde con una muestra más amplia de 200 participantes relacionaron tres variables el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1), la composición ambiental de al material

particulado (PM2,5) (18%); NO2(16%), donde el PM2,5 mostro valores por encima de los normales además se mostró una alta tasa de consumo de tabaco afectando en el deterioro de la función pulmonar e incluso llegando a relacionarlos con un aumento del riesgo cardiovascular.

Mientras que en este estudio las variables de la espirometría se mantuvieron dentro del rango normal a pesar de los niveles altos de TVOC, HCHO Y CO2, dichos resultados se dieron por que los niveles de PM fueron muy bajos, la exposición a estos contaminantes no supera el largo plazo y por qué la gran mayoría de los evaluados no tiene habito tabaquico (32).. Guyatt et al. Observaron en que la contaminación ambiental del material particulado PM2,5 Y PM10, con los datos espiro métricos tanto de FEV1/FVC, FVC y VEF1 disminuyeron en un 10% y 30% causando enfermedades cardiovasculares, tomando en cuenta el consumo del tabaco y el tiempo a largo plazo a la exposición de esta partícula.

En cuanto a los compuestos volátiles (COV) HCHO Y TVOC, Long Mai et al. En su estudio realizado en el interior de dos edificios en china obtuvieron una mediana de 50,71 ug/m3 en el edifico A y 57,81ug/m3 en el B, asociándolos a gases de la pintura, muebles, polvo, electrodomésticos y teniendo en cuenta el alto nivel de contaminación que hay en un país desarrollado. Dichos resultados no demandaron alto riesgo para salud (33). En este estudio, pese a tener niveles altos de COV en dos áreas (terminado y rivera), el resto de las áreas de la empresa obtuvo niveles bajos y normales y por las características de los materiales utilizados para el proceso de curtiduría que no se asemejan a los materiales comentados en el estudio anterior.

Datos como la edad, la exposición ambiental a corto o largo plazo puede influir en un deterioro de la función pulmonar. Zong et al. En su estudio de búsqueda bibliográfica menciona que los efectos ambientales (PM) afectan a niños y adolescentes a corto y más aún a largo plazo (34). Martínez et al. Nos recalca que los adultos mayores y los niños son más sensibles a problemas respiratorios que los adultos (35). En este estudio fue evaluada la población adulta, una población que es mucho más fuerte y menos propensa que los menores de edad y adultos mayores, que están en pleno desarrollo y desgaste pulmonar, es por eso por lo que no existió disminución de la función pulmonar en esta investigación.

El tipo de material producido por las empresas dependerá en gran manera a la contaminación y al sistema respiratorio. Berumen Rodríguez et al. El proceso industrial ladrillero produce grandes cantidades de contaminación de PM, COV, CO2 entre otro más producto de la temperatura, el material utilizado, los gases que liberan los hornos y los combustibles (36). Pulido et al. El sector minero y la explotación del carbón elevan rotundamente los niveles de CO2, por el polvillo de este material, provocando enfermedades como el EPOC y neumoconiosis (37). Si bien es cierto, no se contó con la ventilación adecuada para disminuir TVOC, HCHO y CO2 la empresa no trabaja con materiales altamente contaminantes y riesgosas para el sistema respiratorio. Silva y Morales. menciona que el principal impacto ambiental que provocan las curtidurías es la contaminación de las fuentes hídricas por el desecho de los químicos utilizados en la transformación de pieles de ganado y el cromo hexavalente (Cr6) como el autor principal de la contaminación ambiental y afectación de la salud, generado por las curtidurías, un metal que se lo puede medir en el agua y en el ambiente (38). A pesar de haber medido la composición ambiental en el interior de la curtiembre, el dispositivo no cumplía la función de medir el cromo hexavalente encontrado en el aire (Cr6).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Empresas que no cumplen los lineamientos de ventilación tienen una alta carga de partículas de TVOC, HCHO, CO2 y material particulado PM.
- La función pulmonar en trabajadores de la curtiembre estuvo dentro del rango de normalidad a pesar los niveles altos de partículas contaminantes.
- La contaminación de aires expresado por el aumento de carga ambiental de partículas de CO2, TVOC, HCOH y PM por sí sola no es un factor predisponente para el deterioro de la función pulmonar, teniendo en cuenta que la población estudiada no presentaba comorbilidades

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar investigaciones futuras en lugares que prevalezca el material particulado (PM)en una población de adultos mayores, niños y adolescentes, ya que estos datos pueden dar resultados más amplios en el deterioro de la función pulmonar producto de la contaminación.

- Es necesario incentivar a la población y personal sobre el cuidado del sistema respiratorio más aún a la exposición de humos o químicos, esto a largo plazo puede traer serios problemas, sin embargo, las personas no desean hacer uso de la mascarilla o protección por su incomodidad. Se recomienda al sector industrial que el cuidado respiratorio sea uno de los principales objetivos para salvaguardar su personal.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias bibliográficas

1. Wolman A. Salud y medio ambiente. Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana. 1980 Oct;89(4):283–94.
2. World Health Organization. Contaminación del aire. 2024;
3. Organización Mundial de la Salud. Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire Resumen ejecutivo. 2021.
4. Ministerio de Salud Pública. Municipios saludables respiran vida. 2025.
5. Lozano Rodríguez CG, y RCCA. Diagnóstico de salud ocupacional en la empresa de curtiembres Cueros JCG. 2022;
6. Benítez-Pérez RE, Cortés-Telles A, Meneses-Tamayo É, Silva-Cerón M, Del Río-Hidalgo RF, Monraz-Pérez S, et al. Spirometry: update of the procedure and post pandemic perspectives. Neumologia y Cirugia de Torax(Mexico). 2023 Apr 1;82(2):104–24.
7. Manisalidis I, Stavropoulou E, Stavropoulos A, Bezirtzoglou E. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. Front Public Health. 2020 Feb 20;8.
8. Maung TZ, Bishop JE, Holt E, Turner AM, Pfrang C. Indoor Air Pollution and the Health of Vulnerable Groups: A Systematic Review Focused on Particulate Matter (PM), Volatile Organic Compounds (VOCs) and Their Effects on Children and People with Pre-Existing Lung Disease. Int J Environ Res Public Health. 2022 Jul 19;19(14):8752.
9. Inca DCDPAHL. Medidas preventivas ante los riesgos ambientales relacionado con el manejo del cromo en la industria de la curtiembre. 2022.
10. Nair AN, Anand P, George A, Mondal N. A review of strategies and their effectiveness in reducing indoor airborne transmission and improving indoor air quality. Environ Res. 2022 Oct;213:113579.
11. Khoshakhlagh AH, Mohammadzadeh M, Gruszecka-Kosowska A, Oikonomou E. Burden of cardiovascular disease attributed to air pollution: a systematic review. Global Health. 2024 May 3;20(1):37.
12. Kang J, Kim HC, Jang Y, Lee JB, Lee JS, Oh YM, et al. Randomised controlled trial of a behavioural intervention to reduce exposure to PM2.5 in patients with COPD. Environ Int. 2023 Nov;181:108286.

13. Harari S, Raghu G, Caminati A, Cruciani M, Franchini M, Mannucci P. Fibrotic interstitial lung diseases and air pollution: a systematic literature review. European Respiratory Review. 2020 Sep 30;29(157):200093.

14. Ruran HB, Adamkiewicz G, Cunningham A, Petty CR, Greco KF, Gunnlaugsson S, et al. Air quality, Environment and Respiratory Outcomes in Bronchopulmonary Dysplasia, the AERO-BPD cohort study: design and adaptation during the SARS-CoV-2 pandemic. BMJ Open Respir Res. 2021 Jun;8(1):e000915.

15. Yang Z, Mahendran R, Yu P, Xu R, Yu W, Godellawattage S, et al. Health Effects of Long-Term Exposure to Ambient PM2.5 in Asia-Pacific: a Systematic Review of Cohort Studies. Curr Environ Health Rep. 2022 Jun 16;9(2):130–51.

16. González-Díaz SN, De Lira-Quezada CE, Villarreal-González RV, Canseco-Villarreal JI. Contaminación ambiental y alergia. Rev Alerg Mex. 2022 Jan 8;69(Supl1):s24–30.

17. Contreras-Briceño FA, Espinosa-Ramirez M, Rojas-Muñoz C. Asociación entre el Material Particulado y la Función Pulmonar durante el Ejercicio en Sujetos Físicamente Activos [Internet]. 2021. Available from: https://www.researchgate.net/publication/349759055

18. González-Jiménez N WWMRPYVRLMACSCC. Contaminación de aire por material particulado y efectos en la salud pulmonar en población aledaña a plantas térmicas departamento de Boyacá (Colombia). Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá. 2023;

19. Bourbeau J, Doiron D, Biswas S, Smith BM, Benedetti A, Brook JR, et al. Ambient Air Pollution and Dysanapsis: Associations with Lung Function and Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the Canadian Cohort Obstructive Lung Disease Study. Am J Respir Crit Care Med. 2022 Jul 1;206(1):44–55.

20. Nazar W, Niedoszytko M. Air Pollution in Poland: A 2022 Narrative Review with Focus on Respiratory Diseases. Int J Environ Res Public Health. 2022 Jan 14;19(2):895.

21. Tiotiu AI, Novakova P, Nedeva D, Chong-Neto HJ, Novakova S, Steiropoulos P, et al. Impact of Air Pollution on Asthma Outcomes. Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug 27;17(17):6212.

22. Sekhar L, Govindarajan Venguidesvarane A, Thiruvengadam G, Sharma Y, Venugopal V, Rengarajan S, et al. Respiratory symptoms and pulmonary function in paint industry workers exposed to volatile organic compounds: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2024 Dec 26;19(12):e0315464.

23. Zhou X, Zhou X, Wang C, Zhou H. Environmental and human health impacts of volatile organic compounds: A perspective review. Chemosphere. 2023 Feb;313:137489.

24. Ahmed S, Chowdhury MAH, Kader SB, Shahriar MH, Begum BA, Eunus M, et al. Personal exposure to household air pollution and lung function in rural Bangladesh: A population-based cross-sectional study. Int J Environ Health Res. 2024 Jan 2;34(1):385–97.

25. Bhat AA, Afzal M, Goyal A, Gupta G, Thapa R, almalki WH, et al. The impact of formaldehyde exposure on lung inflammatory disorders: Insights into asthma, bronchitis, and pulmonary fibrosis. Chem Biol Interact. 2024 May;394:111002.

26. Vinnikov D, Abenova A, Raushanova A, Rapisarda V. Occupational exposure to fine particulate matter in the reinforced concrete production and its association with respiratory symptoms and lung function. BMC Public Health. 2023 Sep 18;23(1):1813.

27. Ulloa Ninahuamán J, Alvarez-Tolentino DM, Peña Rojas A, Suarez-Salas L. Sensores de bajo costo en la caracterización de partículas finas (PM2.5) de una ciudad altoandina. Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research. 2022 Aug 25;24(3):199–207.

28. Jamali T, Nafees AA. Validation of the ATS respiratory questionnaire for lung function assessment among an occupational group of textile workers [Internet]. 2014. Available from: https://www.researchgate.net/publication/274112639

29. Quemba Mesa MP, Umbacía Salas FÁ, Pirachicán Soto LC, Valero Ortíz AS, Wilches Wilches MR, Roa Cubaque MA, et al. Validación facial, confiabilidad y comprensibilidad del cuestionario principal usado en el estudio PLATINO, Colombia 2021. Hacia la Promoción de la Salud. 2023 Sep 26;28(1):98–116.

30. López Jové OR. Introducción a la Interpretación de la Espirometría.

31. García G, Martín-Gisbert L, Candal-Pedreira C, Ruano-Ravina A. Does lung function mediate the role of environmental pollution on overall and cardiovascular disease mortality? ERJ Open Res. 2024 Mar 29;10(2):00141–2024.

32. Guyatt AL, Cai YS, Doiron D, Tobin MD, Hansell AL. Air pollution, lung function and mortality: survival and mediation analyses in UK Biobank. ERJ Open Res. 2024 Mar;10(2):00093–2024.

33. Mai JL, Yang WW, Zeng Y, Guan YF, Chen SJ. Volatile organic compounds (VOCs) in residential indoor air during interior finish period: Sources,

variations, and health risks. Hygiene and Environmental Health Advances. 2024 Mar;9:100087.

34. Zong Z, Zhao M, Zhang M, Xu K, Zhang Y, Zhang X, et al. Association between PM1 Exposure and Lung Function in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2022 Nov 29;19(23):15888.

35. Cifuentes Martínez P, Rodríguez-Fernández A, Luengo M. C, Tapia O. L. Relación entre contaminación atmosférica y consultas por enfermedades respiratorias en atención primaria de urgencia. Revista chilena de enfermedades respiratorias. 2020 Dec;36(4):260–7.

36. Berumen-Rodríguez AA, Pérez-Vázquez FJ, Díaz-Barriga F, Márquez-Mireles LE, Flores-Ramírez R. Revisión del impacto del sector ladrillero sobre el ambiente y la salud humana en México. Salud Publica Mex. 2020 Dec 22;63(1, ene-feb):100–8.

37. Pulido Iriarte TI. Dialnet-ImpactoAmbientalDelPolvilloDelCarbonEnLaSaludEnCol-4804776. CES Salud Pública. 2014;

38. Silva MJ, Salinas Morales D. La contaminación proveniente de la industria curtiembre, una aproximación a la realidad ecuatoriana. Revista Científica UISRAEL. 2022 Jan 10;9(1):69–80.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de la modalidad de titulación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2024-3297

Ambato, 30 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión ordinaria del 26 de agosto de 2024, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2024-0706-A, suscrito por el Dr. Fabián Yépez Yerovi, sugiriendo se apruebe la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación** del/la señor/ita **Jinson Enrique Soria Arcos** con cédula de ciudadanía No.1850359439, estudiante de la Carrera de Fisioterapia para el periodo académico septiembre 2024 – febrero 2025, de conformidad al numeral 6.1 del **"INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO"**, aprobado mediante resolución **CAU-P-681-2023**; al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación** del/la señor/ita **Jinson Enrique Soria Arcos** con cédula de ciudadanía No.1850359439, estudiante de la Carrera de Fisioterapia para el periodo académico septiembre 2024 – febrero 2025, según el siguiente detalle:

TEMA	TUTOR
"COMPOSICIÓN AMBIENTAL COMO DETERMINANTE EN LA DISMINUCIÓN DE LA FUNCION PULMONAR"	Lcdo. Mg. Caiza Lema Stalin Javier

Documento firmado electrónicamente

Dra. Sandra Elizabeth Villacís Valencia
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2024-0706-A

Anexos:
- Soria Arcos Jinson Enrique.pdf

mv

Firmado electrónicamente por:
SANDRA ELIZABETH VILLACIS VALENCIA

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

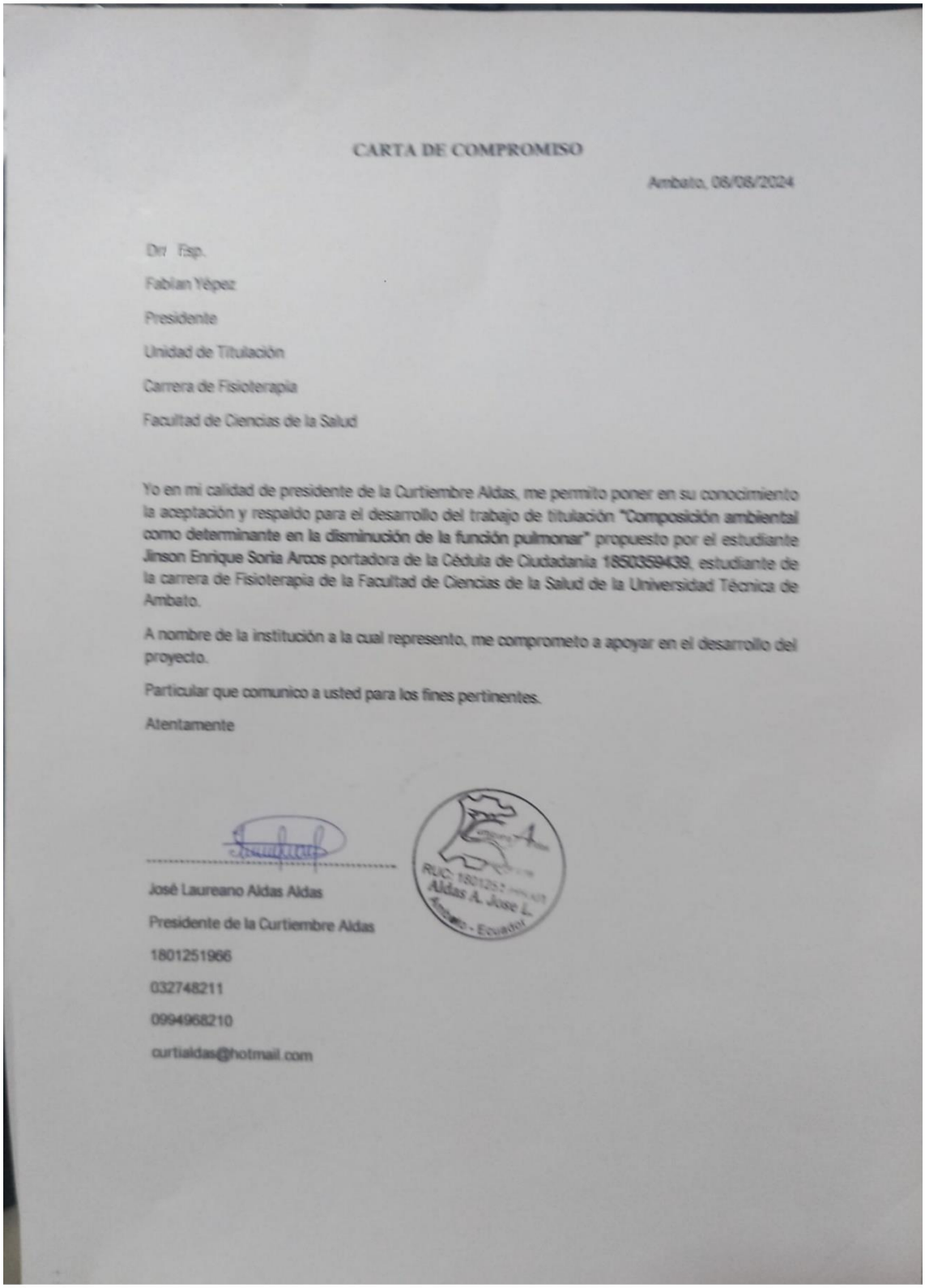
Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec

1/1

* Documento generado por Quipux Produccion

Anexo 2. Carta de compromiso



CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 08/08/2024

Dr/ Esp.

Fabian Yépez

Presidente

Unidad de Titulación

Carrera de Fisioterapia

Facultad de Ciencias de la Salud

Yo en mi calidad de presidente de la Curtiembre Aldas, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación **"Composición ambiental como determinante en la disminución de la función pulmonar"** propuesto por el estudiante **Jinson Enrique Soria Arcos** portadora de la Cédula de Ciudadanía **1850359439**, estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente

.....

José Laureano Aldas Aldas

Presidente de la Curtiembre Aldas

1801251966

032748211

0994968210

curtialdas@hotmail.com

Anexo 3. Consentimiento informado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS (CEISH-UTA)

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sección I: INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE/REPRESENTANTE LEGAL

A) Hoja de información:

Título del estudio: "Composición ambiental como determinante en la disminución de la función pulmonar"

Nombre: Jinson Enrique Soria Arcos

Dirección: Parroquia Montalvo – Caserío Luz de América

Teléfono del Investigador Principal: 0992730966

Le estamos pidiendo que autorice la recolección y uso de los datos durante la realización del estudio "**Composición ambiental como determinante en la disminución de la función pulmonar"**

Su participación es completamente voluntaria; puede aceptar participar en el estudio principal y no en esta sección, sin que ello le provoque inconveniente alguno en su atención en salud.

Lea toda la información que se le ofrece en este documento y haga todas las preguntas que necesite al investigador que se lo está explicando, antes de tomar una decisión. También lo alentamos a consultarlo con su familia, amigos y médicos de cabecera.

1. **¿Por qué se realiza este estudio?**

   El propósito de esta investigación es determinar si la composición ambiental es un determinante en la disminución de la función pulmonar.

2. **¿Qué pasará si participo de esta parte del proyecto de investigación, luego de que firme este Consentimiento Informado?:**
   - 2.1. Se recolectará los datos del cuestionario ATS-DLD-78 y datos de la espirometría para conocer si existe o no sintomatología de alguna enfermedad pulmonar.
   - 2.2. Ubicaremos los datos obtenidos en el programa de Excel, dividiéndolos en edad y sexo para finalmente relacionarlos y sacar la conclusión.

3. **¿Qué riesgos podría tener si participo?**

El nivel de riesgo de este proyecto es mínimo, sin embargo, se puede presentar mareo o fatiga posterior a la espirometría, además, se tomará las debidas precauciones antes de la prueba por medio de las instrucciones establecidas en la socialización.

4. **¿Cuánto tiempo me tomará participar en esta parte del estudio? Está previsto que su participación dure (lapso de tiempo)**

El tiempo establecido de la participación en general es de 4 semanas de evaluación. Mientras que individualmente la evaluación durara entre 20 a 30 minutos.

5. **¿Tendré beneficios por participar?**

Los beneficios de esta investigación son conocer su estado de salud pulmonar mediante las evaluaciones descritas, además ayudara a conocer los riesgos y tomar las debidas precauciones.

6. **¿Me darán información sobre los resultados del estudio, luego de su finalización?**
   Se le dará información de los resultados del estudio a través del repositorio de la Universidad Técnica de Ambato
7. **¿Qué gastos tendré si participo del estudio?**

   Ud. no tendrá gasto alguno relacionado a los procedimientos y materiales necesarios para esta investigación. Se cubrirán los gastos médicos siempre y cuando sufra algún daño o lesión relacionada con la investigación. No se cubrirán estudios ni medicamentos que no estén relacionados con el estudio.

8. **¿Qué pasará si sufro algún evento adverso mientras participo en el estudio?**

   Si durante el transcurso del mismo usted sufre un daño físico, una lesión o una consecuencia en su salud relacionada con los procedimientos del mismo, se le proveerá toda la asistencia médica inmediata y necesaria para su tratamiento.

9. **¿Puedo dejar de participar en cualquier momento, aún luego de haber aceptado?**

   Usted es libre de retirar su consentimiento para participar en esta parte de la investigación en cualquier momento sin que esto lo perjudique en su atención médica posterior; simplemente deberá notificar al investigador de su decisión oralmente.

   Luego de que retire su consentimiento no se podrá obtener datos sobre Ud. y su salud, pero toda la información obtenida con anterioridad sí será utilizada.

10. **¿Puedo retirar mi consentimiento para la utilización de muestras biológicas, aún luego de haber aceptado?**
    No aplica
11. **¿Cómo mantendrán la confidencialidad de mis datos?**

    Los datos sensibles de la población serán guardados con total confidencialidad entre el tutor y el investigador. Todos los datos de los participantes serán anónimos únicamente el tutor y el investigador conocerán sus datos.

    11.1. Sus datos estarán identificadas/os, o sea que tendrán su nombre o su historia clínica o cualquier otro dato que lo identifique.

    11.2. Sus datos estarán codificadas/os, o sea tendrán un código que hace que Ud. permanezca anónimo.

    11.3. Sus datos estarán disociadas/os o anonimizadas/os: se rompe la relación entre el código y su identidad y ya no es posible relacionarlo con la muestra.

    11.4. Sus datos serán anónimas/os: no se registrará ningún dato que lo identifique.

12. ¿Cómo, dónde y por cuánto tiempo se almacenarán mis datos/ muestras? ¿Cómo las destruirán luego de su utilización?

Sus datos se almacenarán en el computador personal del investigador. Sus datos se conservarán durante tres años. Después de este período serán destruidos con los métodos que cumplan con los procedimientos del laboratorio y de la institución.

Toda información que se haya obtenido hasta el momento en que retire su consentimiento será usada, pero no se obtendrá ningún otro dato.

13. ¿Puedo ser retirado del estudio aún si yo no quisiera?

El investigador, el comité de ética, que supervisan el estudio pueden decidir retirarlo si consideran que es lo mejor para usted. También pueden decidir retirarlo por las siguientes causas: Si no asiste a la evaluación al ser llamado y si no corrobora con la toma de datos.

14. ¿Me pagarán por participar?

No se le pagará por su participación en este estudio.

15. ¿Cómo mantendrán la confidencialidad de mis datos personales? ¿Cómo harán para que mi identidad no sea conocida?

Los datos que lo identifiquen serán tratados en forma confidencial como lo exige la Ley. Salvo para quienes estén autorizados a acceder a sus datos personales, Ud. no podrá ser identificado y para ello se le asignará un código compuesto por tres dígitos. En caso de que los resultados de este estudio sean publicados en revistas médicas o presentados en congresos médicos, su identidad no será revelada.

El titular de los datos personales (o sea usted) tiene la facultad de ejercer el derecho de acceso a los mismos en forma gratuita a intervalos no inferiores a seis meses, salvo que se acredite un interés legítimo al efecto conforme lo establecido en la Ley, tiene la atribución de atender las denuncias y reclamos que se interpongan con relación al incumplimiento de las normas sobre protección de datos personales.

16. ¿Quiénes tendrán acceso a mis datos personales?

El investigador principal y el Tutor

17. ¿A quiénes puedo contactar si tengo dudas sobre el estudio y mis derechos como participante en un estudio de investigación?

17.1. Sobre el estudio: contactar al Investigador Principal: Jinson Enrique Soria Arcos en la Parroquia Montalvo - Caserío Luz de América o el teléfono 0992730966.

17.2. Sobre sus derechos como participante en un estudio de investigación:

El presente trabajo de investigación ha sido evaluado por el CISH-UTA. Si Usted tiene alguna pregunta relacionada con sus derechos como participante en la investigación puede contactarse con el Investigador 0992730966, o presidente del CISH (contacto)

SECCIÓN II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo……
……..como participante, declaro que ha leído el documento de consentimiento, que he comprendido los riesgos y beneficios de participar, el responsable ha respondido a todas mis preguntas, mediante explicación satisfactoria, conozco que mi participación es voluntaria, por lo que consiento libremente participar en los procedimientos propuestos en el estudio, sé que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, sin que esto afecte las atenciones a las que tengo derecho, solamente debo informar al investigador.

Al firmar el documento de consentimiento informado, en calidad de: participante NO renuncio a ninguno de los derechos que por ley me corresponden. Se le entregará una copia de este documento al participante, una vez suscrito el mismo por las partes.)

_____

Firma, (Nombre)
Número de cédula del sujeto investigado o representante legal
Fecha.

Anexo 5. Ficha de recolección de datos

Nombre:	Sexo:
Edad:	Peso:
Talla:	IMC:
TA:	Área/Tiempo:
FR:	Enfermedad:

Ficha para la recolección de Datos del personal de la Fábrica de Curtiembre Aldas.

Datos informativos/signos vitales

Formulario ATS Pulmonary

1		**8**	
2		**9**	
3		**10**	
4		**11**	
5		**12**	
6		**13**	
7		**=**	

Anexo 6. Valores de referencia del Air Quality Monitor

	GOOD	OK	POOR
PM1.0	≤50ug/㎥	50-150 ug/㎥	>150 ug/㎥
PM2.5			
PM10			
CO2	<800 ppm	800-1500 ppm	>1500 ppm
TVOC	<0.6 mg/㎥	0.6-1.5 mg/㎥	>1.5 mg/㎥
HCHO	<0.08 mg/㎥	0.08-0.1 mg/㎥	>0.1 mg/㎥
AQI	0-50 / 51-100	101-150 / 151-200	201-300 / 301-500
Alert Buzzers	none	none	BB...BB...

Anexo 7. Cuestionario ATS-DLD-78 Pulmonary

FORMULARIO ATS-DLD-78-A PULMONAR

1.- Suele toser durante el día o por la noche?

2.- Suele usted expulsar flema durante el día o por la noche?

3.- Alguna vez sintió un silbido en el pecho? (en los resfriados o sano)

4.- Tiene alguna Afección cardiaca o pulmonar?

5.- Alguna vez tuvo que detenerse para respirar en un terreno llano?

6. Cuantas veces tubo episodios gripales en lo que va del año?

7.- Tuvo usted algún problema pulmonar antes de los 16? ¿Si cuál?

8.- Alguna vez has trabajado durante un año en un trabajo polvoriento? ¿Cual?

9.- Alguna vez ha estado expuesto a gases o humos químicos en su trabajo? Si donde y en que trabajo

10.- ¿Cuál ha sido su ocupación o trabajo habitual, en el que ha trabajado durante más tiempo? Especificar

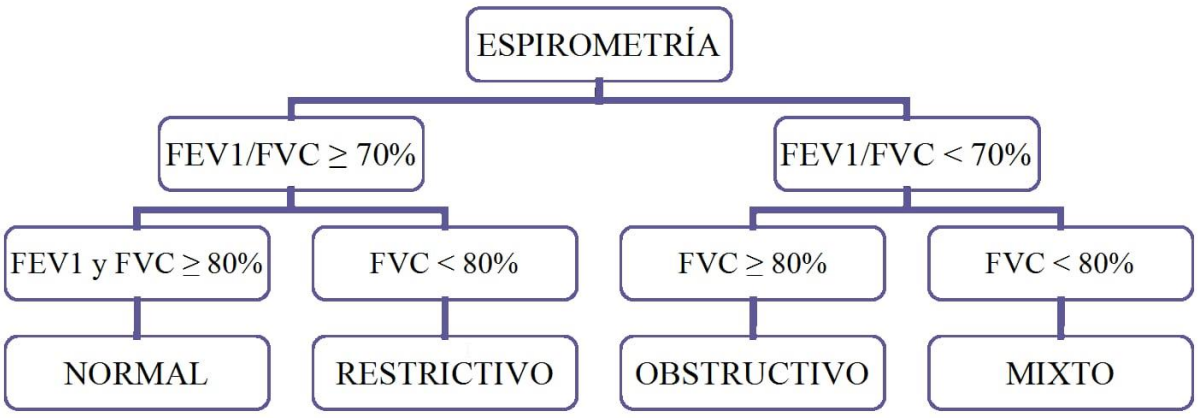
11.- Fuma usted cigarrillos actualmente?

- Cuantos al día o a la semana
- inhalaste el humo del cigarrillo. Nada, leve. Moderado, profundamente

12.- Utiliza o utilizo oxigenoterapia en casa? Cuando y en qué momento del día

13.- Ha tomado algún inhalador en su vida?

Anexo 8. Valores de referencia de la Espirometría



Anexo 9. Recolección de datos y evaluaciones de la calidad ambiental y espirometría.










PM 04 38
PM2.5
002
PM1.0
002
PM10
002
TVOC
0.020
HCHO
0.010
TEMP
68.9 °F
HUMI
66 %
CO2
0407
PPM



