



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TEMA

**ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE EXPOSICIÓN A PARTÍCULAS DE
TALCO/LÁTEX EN EL HOSPITAL RAÚL MALDONADO MEJÍA Y LA
PRESENCIA DE MANIFESTACIONES CLÍNICAS DERMATOLÓGICAS Y/O
RESPIRATORIAS EN EL PERSONAL DE SALUD**

**Tema de Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al
Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

Autora

Verónica María Parra Sarzosa

Director

Msc. Rommel Silva

Quito- Ecuador

Febrero-2016

Certificación del estudiante de autoría del trabajo

Yo, Verónica María Parra Sarzosa, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además, de acuerdo a la ley de Propiedad intelectual, todos los derechos del presente Trabajo de Investigación, pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su reglamento y normatividad institucional vigente.

Verónica María Parra Sarzosa

C.C: 1715731830

Declaración del Director de Tesis

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “Estudio de la relación entre exposición a partículas de talco/látex en el Hospital Raúl Maldonado Mejía y la presencia de manifestaciones clínicas dermatológicas y/o respiratorias en el personal de salud”, que para aspirar al título de Magister en Seguridad y Prevención de riesgos del trabajo fue desarrollado por Verónica María Parra Sarzosa ha sido concluida bajo mi dirección y supervisión y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajo de Titulación.

Msc. Rommel Silva

Director de Tesis

Agradecimiento

A Dios quien me ha concedido la oportunidad y la fuerza para culminar cada reto que se me ha presentado en la vida. A mis padres que con su infinito amor supieron acompañarme en toda mi educación, apoyándome en mis momentos de flaqueza y desilusión para alcanzar cada vez escalones más altos que me acerquen a mis metas.

A mi familia que con sus consejos y sus guías me han ayudado en cada situación de mi vida a ser una mejor persona y una mujer independiente y luchadora. A mi novio quien con su ternura me ha enseñado a superar obstáculos y que cada día ha crecido conmigo para llegar a donde estamos.

Dedicatoria

A mis padres quienes siempre han sido el pilar fundamental en mi vida, cuyo ejemplo siempre me ha servido para perseguir mis sueños, llegar más lejos y ser mejor cada día.

A mis padres, que entregaron su vida y su sacrificio diario para darme siempre lo mejor, apoyarme en mis momentos de caída, alentarme en mi cansancio, aconsejarme en mi duda y siempre caminar a mi lado en todas y cada una de las etapas de mi vida.

A mis padres que como ángeles han sido la luz que ha guiado mis pensamientos y mis anhelos, siempre dándome su bendición y cariño incondicional y a quienes aún con todas las palabras y acciones de agradecimiento del universo, no me alcanzaría la vida entera para retribuir en lo más mínimo su infinito cariño, comprensión, ternura, sacrificio y amor.

Índice general

Certificación del estudiante de autoría del trabajo	ii
Declaración del Director de Tesis	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria.....	v
Índice general	vi
Índice de tablas.....	x
Índice de gráficos	xi
Índice de anexos	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
Introducción	1
Capítulo I.....	4
El problema	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Formulación del problema.....	6
1.3 Sistematización del problema.....	6
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivo Específicos	6
1.5 Hipótesis.....	7
1.6 Justificación.....	7

1.7 Alcance.....	9
Capítulo II.....	10
Marco de referencia.....	10
2.1 Marco legal.....	10
2.2 Marco temporal, histórico y espacial	16
2.3 Marco referencial	18
2.3.1 Látex	18
2.3.2 Talco	22
2.3.3 Guantes de látex.....	25
2.3.4 Alergia.....	29
2.3.5 Mecanismos de defensa de la piel.....	32
2.3.6 Reacciones alérgicas de la piel	34
2.3.7 Mecanismos de defensa del árbol respiratorio.....	36
2.3.8 Reacciones alérgicas del sistema respiratorio.....	38
2.3.9 Enfermedad ocupacional- Inducida por partículas de látex.....	42
2.4 Marco conceptual	47
Capítulo III.....	51
Metodología.....	51
3.1 Criterios de exclusión.....	51
3.2 Operacionalización de variables del estudio	54
3.2.1 Definición conceptual	54

3.2.2	Definición operacional.....	57
3.3	Muestra.....	61
3.3.1	Identificación de la población.....	61
3.3.2	Organización laboral.....	61
3.3.3	Identificación de la muestra.....	61
3.4	Tipo de estudio.....	62
3.5	Herramientas e instrumentos de la investigación.....	62
3.5.1	Encuesta.....	62
3.5.2	Medición de material particulado.....	65
3.5.3	Medición de inmunoglobulina E total:.....	67
3.5.4	Prueba de provocación específica con Talco/Látex.....	69
3.6	Selección de pruebas de laboratorio.....	69
3.7	Selección de pruebas in vivo.....	72
3.8	Métodos y técnicas de recolección de datos.....	73
3.8.1	Encuesta:.....	73
3.8.2	Medición de material particulado.....	73
3.8.3	Medición de inmunoglobulina E total:.....	75
3.8.4	Prueba de provocación específica con Talco/Látex:.....	75
3.9	Tipo de muestreo.....	76
3.10	Procesamiento de la información – Base de datos.....	76
3.11	Análisis estadístico de la información.....	77
3.12	Aspectos bioéticos.....	77

Capítulo IV	78
Resultados.....	78
4.1 Descripción de la población estudiada	78
4.2 Relación de presencia de clínica alérgica y valores de Inmuglobulina e total	92
4.3 Relación entre prueba de inmunoglobulina E total positiva y prueba de provocación a Talco/Látex	93
4.4 Resultados sobre medición de material particulado	96
4.5 Análisis y discusión de resultados	98
4.6 Propuestas.....	104
Capítulo V.....	108
Conclusiones y Recomendaciones.....	108
5.1 Conclusiones	108
5.2 Recomendaciones	110
Referencias bibliográficas.....	111
Anexos	117

Índice de tablas

Tabla 1. Morbilidad asociada del personal de salud en el primer semestre del 2015.....	17
Tabla 2. Tabla comparativa de las propiedades de guantes según su composición.....	28
Tabla 3. Número de trabajadores según actividad laboral en el HRMM.....	80
Tabla 4: Percepción de los trabajadores de la salud sobre padecimiento de alergias	91
Tabla 5. Características demográficas del personal alérgico al talco/látex	94
Tabla 6. Resultados de las mediciones de material particulado PM _{2,5}	96
Tabla 7. Resultados de las mediciones de material particulado PM ₁₀	96
Tabla 8. Comparación de mediciones de material particulado PM _{2,5} con el límite máximo permisible	97
Tabla 9. Comparación de mediciones de material particulado PM ₁₀ con el límite máximo permisible	97

Índice de gráficos

Gráfico No 1: Distribución de la población por rangos etarios	79
Gráfico No 2 : Distribución de la muestra por género.....	79
Gráfico No 3 : Antigüedad laboral en el HRM y en puesto de trabajo	80
Gráfico No 4 : Exposición a agentes químicos o irritantes durante la jornada laboral.....	81
Gráfico No 5 : Percepción de exposición laboral a talco/látex por los trabajadores sanitarios	82
Gráfico No 6: Número de guantes usados en cada jornada de 8 horas de trabajo por el personal del HRMM	83
Gráfico No 7 : Tiempo de recambio de guantes por el personal de salud	84
Gráfico No 8: Prevalencia de antecedentes patológicos familiares en sujetos estudiados.....	84
Gráfico No 9 : Exposición a partículas de talco/látex fuera del HRMM.....	85
Gráfico No 10 : Prevalencia del lavado de manos después del uso de guantes de látex.....	86
Gráfico No 11 : Prevalencia del uso de mascarilla junto con los guantes de látex .	86
Gráfico No 12 : Condiciones para el uso conjunto de respirador con guantes de látex	87
Gráfico No 13 : Prevalencia de patologías pertenecientes a antecedentes personales	88
Gráfico No 14: Prevalencia de la clínica respiratoria de tipo alérgica después de la exposición a los guantes de látex adicionados con talco.....	89
Gráfico No 15: Prevalencia de la clínica dermatológica de tipo alérgica después de la exposición a los guantes de látex adicionados con talco.....	89

Gráfico No 16: Tiempo de latencia de presentación de clínica alérgica tras la
exposición al talco/látex90

Gráfico No 17 : Desaparición de la clínica tras cese de exposición al talco/látex ..91

Gráfico No 18 : Distribución de valores de Inmunoglobulina E en los trabajadores
de la muestra92

Gráfico No 19 : Resultados de la Prueba de provocación al talco/látex.....93

Gráfico No 20 : Tiempo de positividad a la prueba de provocación al Talco/látex .94

Índice de anexos

Anexo No. 1 Informe de morbilidad del Hospital Raúl Maldonado Mejía	117
Anexo No. 2 Ficha técnica guantes estériles	119
Anexo No. 3 Ficha técnica guantes de manejo	121
Anexo No. 4. Encuesta sobre exposición a partículas talco/látex.....	123
Anexo No. 5 Norma técnica de prevención 553	127
Anexo No. 6 Consentimiento informado	134
Anexo No. 7 Certificado de calibración de equipo para medición de material particulado ..	136
Anexo No. 8 Certificación del Ministerio de Salud Pública sobre el laboratorio clínico CONSMYLAB.....	137
Anexo No. 9 Informe de medición de material particulado en el HRMM	139
Anexo No. 10 Proforma de adquisición de guantes opcionales.....	154

Resumen

Un material de uso común en la industria es el látex que así como posee amplias propiedades propicias para la manufactura también posee gran cantidad de características antigénicas que le confieren una respuesta orgánica de reacción alérgica cuya fisiopatología explicaría su clínica en los afectados.

El fenómeno de hipersensibilidad a los antígenos del látex se desencadena a partir de una exposición y sensibilización primaria del sistema inmune del ser humano, que a partir de este punto comienza a reaccionar especialmente con Inmuglobulina E y degranulación de mastocitos sistémica y focalmente.

Para el personal trabajador en los ámbitos de la salud, la asepsia y antisepsia, la esterilización y las normas de protección biológicas tanto para ellos como para los pacientes constituyen reglas universales y de cumplimiento obligatorio y para esto, se necesitan de varios tipos de barreras físicas de las cuales las principales y más comunes son los guantes de látex, que generalmente se encuentran acompañados de talco para su fácil manejo y comodidad.

Esta combinación de talco/látex si bien muy útil en la vida práctica acarrea consigo una serie de problemas de salud en los trabajadores sanitarios; en esta investigación se abarcará sobre todo reacciones respiratorias y dermatológicas que pudieran tener una relación con el uso o exposición a este material.

Siendo un problema subregistrado pero común, y potencialmente evitable en los trabajadores de la salud, se investigará sobre todo la relación entre clínica vs exposición laboral al material.

Abstract

A common material used in many industries is the latex which has lots of particular characteristics for manufacture but also lots of antigenic properties that confer this material an allergic organic response in the body which its physiopathology can explain the symptoms of the patients affected.

The hypersensitivity phenomenon in front of the latex antigens begins when an exposition or primary sensitization of the immune system of the body occurs; here it starts to create local or systemically E immunoglobulin and mastocytes degranulation.

For health workers the asepsia and antiseptia process, sterilization and the biological protection for them and the patients constitute universal laws and obligatory observance and for this they need different types of physical barriers which the most common are the latex gloves that usually are combined with talc for a better use and comfort.

This combination of talc and latex even though very useful in the daily use, can lead to serious health problems in the sanitary workers, this investigation will study most of the respiratory and skin affections that could appear in a close relationship with the use and exposition to these materials.

These problems are under registered but common, as well as potentially avoidable in the health workers, this thesis will investigate the relationship between symptoms or diseases versus labor exposition for those materials.

Introducción

La alergia corresponde a un tipo de respuesta del organismo vivo de tipo inmune, nociva e inflamatoria; que en su mayor parte se encuentra mediada por tipos de inmunoglobulinas principalmente la E, que en seres humanos previamente sensibilizados por una exposición primaria a un antígeno y genéticamente predispuestos para interactuar con un alérgeno no patógeno desencadenan clínica típica y de presentación atípica, debido a que al desarrollarse en individuos predispuestos no es común para la mayoría de la población.

Es importante recalcar que la respuesta inmune que es mediada por factores humorales como las inmunoglobulinas en este caso, la Inmunoglobulina E, son específicas para cada alérgeno o antígeno, por ende esta respuesta será especial y característica para el látex que actúa como un alérgeno importante.

Los alérgenos al ser moléculas proteicas de origen animal o vegetal actúan como enzimas que inducen en el organismo la producción de anticuerpos de tipo inmunoglobulinas en los sujetos previamente sensibilizados y genéticamente predispuestos como se ha mencionado. Esta predisposición genética puede venir desde los padres alérgicos o atópicos; se sabe que si uno de los progenitores es alérgico el riesgo de un individuo de padecer alergia es del 30%, y si los dos lo son, la probabilidad se eleva hasta un 70% (Rojas, 2015) que es un porcentaje alto y de una importancia clínica relevante.

El látex se encuentra compuesto por una mezcla de grasas, ceras y resinas gomosas que se obtienen a partir del procesamiento del citoplasma de las células denominadas lactíferas que se presentan en algunas especies de plantas angiospermas y hongos dentro de la naturaleza. (Guerra, 2004). La mayor parte de este material se extrae de la *Hevea brasiliensis* y es dedicada a la obtención de caucho, y dentro de la planta cumple funciones de cicatrización, impermeabilización contra microorganismos, depósito excretor y veneno contra otras especies tanto animales como vegetales. (Rojas, 2001)

Si bien es cierto que el látex es de uso amplio en la industria y su uso más común se da para la creación de equipos de protección personal y barreras interpersonales, es bien sabido que el personal que trabaja en el ámbito de salud es uno de los que más ha generalizado su uso, no solo como manera de seguir protocolos sino también como protección intrínseca y al paciente. El sector sanitario conjuga en su ejercicio la mayoría de factores de riesgos conocidos hasta la actualidad provocando así mismo riesgos para la salud de sus trabajadores, traduciéndose en accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Siendo tan alto el nivel de exposición a este material en personal sanitario, es lógico pensar que el porcentaje de alergia e hipersensibilidad que se presente en esta población es igualmente alto y de ahí la necesidad de un estudio a profundidad sobre este aspecto.

Se sabe en la actualidad que el látex posee 13 alérgenos potencialmente peligrosos para los individuos expuestos, logrando una secuencia fisiopatológica que se inicia con la producción de anticuerpos tipo Inmunoglobulina E, de origen local en el sitio donde el alérgeno ingresa o establece contacto con el trabajador; una unión mediada por receptores en los mastocitos y una degranulación de los mismos casi inmediata que provoca reacciones de tipo inflamatorias sistémicas y locales mediada por factores humorales.

Este tipo de reacción alérgica al látex se presenta ya desde la década de los 80 en el personal de salud ante la evidencia de aparición de mayor uso de guantes de este material debido al aumento de enfermedades infectocontagiosas, sin embargo el pico reportado de alergia al látex se presentó en la década de los 90 esto, por la sensibilización previa que se dio anteriormente. Se calcula que a nivel mundial entre un 2,6 y un 16.9% del personal sanitario desarrolla algún tipo de hipersensibilidad al látex, además que el trabajador de la salud con antecedentes de alergia posee 9 veces más riesgo de presentar reacciones al látex que aquellos no atópicos. (INSHT, 2011)

Para un diagnóstico veraz y precoz de la existencia de alergias, en este caso al látex, la historia clínica es la base, el antecedente de una exposición al material y el periodo de tiempo en el que se presentan la clínica nos ayuda correlacionar los hechos.

Capítulo I

El problema

1.1 Planteamiento del problema

Debido a que el personal médico debe poseer una estricta conducta higiénica, por lo general en sus diversos procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos se ve en la obligación de protegerse a sí mismo, así como al paciente, con el uso de guantes, generalmente constituidos de látex, que pueden, en sus distintas variedades de presentación ser de manejo o estériles, y con la presencia de talco en su interior; el mismo que tiene como principal objetivo el proporcionar facilidad durante la colocación de los mismos, comodidad durante el uso y prolongación del tiempo de sequedad de la piel de las manos y muñecas durante su contacto con el material.

El látex posee una composición química de gran complejidad, compuesta por gomas, aceites, azúcares, sales, minerales, ácidos nucleicos, proteínas, alcaloides, terpenos, ceras, hidrocarburos, almidones, resinas, taninos y bálsamos (Rojas, Rondón, Meccia, Morales, 2009) en cantidad variable según su origen; y debido a que en general se conoce que los alérgenos son moléculas proteicas, se deduce que el látex por su naturaleza es altamente antigénico, al unirse estas partículas, con las partículas de talco presentes en los guantes, se genera una unión cuya naturaleza la vuelve más fácil de permanecer suspendida en el aire y a nivel cutáneo y por lo tanto entrar en contacto con la vía aérea superior y piel, provocando así una gama de efectos en el aparato respiratorio y clínica dermatológica.

La incidencia de reacciones alérgicas al látex se ha incrementado exponencialmente en los últimos años, siendo su espectro clínico variable de manera interpersonal. Esto, puede deberse a tres problemáticas distintas, en general: por un aumento de personas genéticamente predispuestas, un aumento de la sensibilización y a un subreporte o subdiagnóstico en años

anteriores (Micharet, Medina, De Villar Grande, 2007) en parte por no ser una patología de reporte obligatorio.

Si bien es cierto, no es una reacción 100% prevenible, su diagnóstico, registro y tratamiento oportuno disminuirían cifras que ascienden a un 5 o 10% al año por complicaciones potencialmente evitables. El asma constituye la enfermedad de mayor riesgo de morir por ataques agudos y representa una mortalidad del 6% cuando el trabajador llega a los 65 años de edad. (Castello, Almarales, Ronquillo & Rodríguez, 2011).

Además que los trabajadores afectados presentan un costo en la producción, esto, por costos médicos directos: medicación y estancia hospitalaria; e indirectos: horas de trabajo perdidas, muertes prematuras y bajas laborales.

El personal sanitario que es en general, el característicamente más expuesto puede presentar reacciones alérgicas mediadas principalmente por un HLA predispuesto, mediado por anticuerpos de tipo Inmunoglobulina E y la consecuente degranulación de mastocitos con respuestas sistémicas y locales, con distintas expresiones clínicas tanto a nivel respiratorio y dermatológico.

En base a la morbilidad relacionada con el estudio, que se ha venido presentando en los trabajadores de la salud que prestan sus servicios en el Hospital Raúl Maldonado Mejía y constatando las patologías que se han presentado durante el primer semestre del año 2015, se evidencia un 14% de infecciones respiratorias y 14% de enfermedades dermatológicas **ANEXO 1** que podrían estar abarcando una amplia gama de reacciones alérgicas y por lo tanto el descubrir si el agente causante de las afecciones respiratorias y cutáneas de los profesionales de la salud es el látex/talco es de vital importancia, debido a que en la actualidad existen recursos para evitar la exposición ocupacional al material, y es allí donde como profesionales encaminados a procurar la seguridad y salud de los trabajadores podemos actuar.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre la exposición a partículas de talco/látex en el Hospital Raúl Maldonado Mejía y la presencia de clínica dermatológica y/o respiratoria en el personal de salud?

1.3 Sistematización del problema

- 1) Cuáles son las características de la población objeto de estudio con respecto a datos demográficos, antecedentes personales y características laborales?
- 2) ¿Cuál es el nivel de exposición del personal de salud en el Hospital Raúl Maldonado Mejía a las partículas de talco/látex?
- 3) ¿Cuáles son los efectos que tiene la exposición al talco/látex en la piel y sistema respiratorio en el personal de salud que labora en el Hospital Raúl Maldonado Mejía?
- 4) ¿Cuál sería el nivel de inmunoglobulina E como marcador sistémico de reacción alérgica en el personal de salud sospechoso de atopia?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Estudiar la relación entre exposición a partículas de talco/látex en el hospital Raúl Maldonado Mejía y la presencia de manifestaciones clínicas dermatológicas y/o respiratorias en el personal de salud.

1.4.2 Objetivo Específicos

- Determinar las características de la población objeto de estudio con respecto a datos demográficos, antecedentes personales y características laborales.
- Identificar cual es el nivel de exposición del personal de salud en el Hospital Raúl Maldonado Mejía a las partículas de talco-látex

- Identificar los efectos que tiene la exposición al talco-látex en la piel y sistema respiratorio en el personal de salud que labora en el Hospital Raúl Maldonado Mejía.
- Determinar el nivel de Inmunoglobulina E como marcador sistémico de reacción alérgica en el personal de salud sospechoso de atopia.

1.5 Hipótesis

Existe una relación entre la exposición a partículas de talco/látex en el hospital Raúl Maldonado Mejía y la presencia de manifestaciones clínicas dermatológicas y/o respiratorias en el personal de salud.

1.6 Justificación

Como personal profesional de riesgo característico se encuentra el personal médico y sanitario de una institución, ya que factores biológicos, físicos, mecánicos, químicos, ergonómicos y psicosociales se complementan el uno al otro, potenciándose así para generar riesgos puntuales en su labor ocupacional; por lo que en esta investigación se tratará de relacionar dos factores presentes en instrumentos de uso cotidiano como equipos de protección personal e interpersonal, los guantes de látex y su adición con talco; con patologías que sin ser exclusivas del personal de salud, presentan por sí mismas una prevalencia e incidencia altas en el personal del campo salubrista, que se traducen en enfermedades de tipo profesional cuya clínica es variable y atípica, con lo que se pretende, poner en claro si existe una relación entre la exposición al talco/ látex y la presencia de signos, síntomas y síndromes respiratorios y/o dermatológicos, y de esta manera intentar buscar opciones con menor peligro para el uso de los trabajadores como barrera física de protección, tomando en cuenta que en la actualidad se poseen recursos y tecnología adecuada

y útil para el reemplazo de este material altamente alérgeno y cuyos antígenos no patógenos se han relacionado ya desde varias décadas con reacciones alérgicas de toda índole.

Al ser el látex uno de los materiales más, sino el más utilizado en la fabricación de guantes tanto estériles como de manejo, y al ser estos parte importante de los equipos de protección personal de uso médico y de recambio importante durante la jornada laboral, se entiende que la exposición se potencia en estos trabajadores.

Considerar estos tipos de reacciones alérgicas tiene especial relevancia debido a que es una patología con prevalencia en aumento, su presentación como enfermedad profesional en trabajadores expuestos, gravedad de las reacciones alérgicas y la frecuencia de la reactividad cruzada que puede originar alergias a alimentos y medicación. (Rojas, 2015)

Al encontrar una prevalencia importante de enfermedades respiratorias y dermatológicas en los trabajadores de la salud del Hospital Raúl Maldonado Mejía es fundamental establecer si existe una relación de estas patologías con la exposición al talco o al látex para encaminar las medidas necesarias a disminuirlas y disminuir la exposición laboral a estos materiales de uso cotidiano en la jornada laboral. ANEXO 1

Por lo tanto la presente investigación servirá como base a otros estudios que complementen este trabajo y que por ende beneficien al personal del campo de la salud en sus diferentes ámbitos de acción que utilizan equipos de protección constituidos de látex. El beneficio que se logre dependerá no solo de la adopción y aceptación de nuevos tipos de equipo de protección personal sino también de la gestión que se realice por parte de las instituciones tanto públicas como privadas que brinden servicios de salud para la adquisición y promulgación de los mismos, además del fortalecimiento de otras medidas relacionadas con la disminución de patologías en el personal de salud.

1.7 Alcance

El presente estudio de investigación abarcará a 42 trabajadores de la salud del Hospital Raúl Maldonado Mejía del cantón Cayambe, cuyo contacto con los guantes de látex que poseen talco en su interior ocurre durante toda la jornada laboral, con recambio de estos equipos de protección de manera continua y según las necesidades específicas de cada procedimiento tanto diagnóstico como terapéutico.

Los trabajadores sanitarios a los que va encaminada la investigación incluye a personal auxiliar de enfermería, licenciados/as de enfermería, médicos residentes y médicos tratantes; esto, debido a que en su práctica laboral no usan otros tipos de guantes como aquellos encaminados para la limpieza por ejemplo, y cuya necesidad de uso se ve reflejada en toda su actividad profesional.

Estos trabajadores cumplen sus funciones laborales tanto en el área de hospitalización, servicio de emergencia, transferencias interinstitucionales, quirófano, recuperación y sala de partos y neonatología.

En esta población se identificará la presencia de clínica alérgica respiratoria y/o dermatológica que engloba a signos, síntomas o síndromes de vías respiratorias y piel, que pudieran estar relacionados con la exposición al látex o su conjugación de talco/látex presente en los guantes de manejo y estéril.

Es obvio que desde este estudio en la población descrita se podría tener una idea del impacto que tiene este material en la población de profesionales de la salud que los usa de manera generalizada y de este modo, causar un impacto mayor a nivel interinstitucional y en general en los trabajadores salubristas.

Capítulo II

Marco de referencia

2.1 Marco legal

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), redactada por la Asamblea Constituyente, se norma “una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, el *sumak kawsay*” (p.15).

Así mismo en la constitución del Ecuador, consta en su sección octava:

Trabajo y seguridad social” en el artículo 33, que “El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. (Constitución del Ecuador, 2008, p. 29)

Siguiendo en el mismo documento, en su artículo 326, inciso 5 se menciona “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. (p.152)

En el convenio 155 de la Organización internacional del trabajo, en su artículo 11 dentro del plan de acción a nivel nacional dice en su literal a:

La determinación, cuando la naturaleza y el grado de los riesgos así lo requieran, de las condiciones que rigen la concepción, la construcción y el acondicionamiento de las empresas, su puesta en explotación, las transformaciones más importantes que requieran y toda modificación de sus fines iniciales, así como la seguridad del equipo técnico utilizado en el trabajo y la aplicación de procedimientos definidos por las autoridades competentes. (OIT, 1983, p.4)

En el instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo en la decisión 584, sustitución de la decisión 547, en sus artículos 18 y 19 norma lo siguiente:

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 19.- Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan. Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos. (Instrumento Andino, 2005, p. 15)

En la resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo en su capítulo I, y artículo 4 se dispone que:

El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros: a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes” entre otros. (Instrumento Andino, 2005, p. 23)

En el mismo documento en su capítulo I, artículo 5, literal b dice que entre las funciones del servicio de salud del trabajo deberá: “Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo” (p.24).

En el código del trabajo del Ecuador (2005) en su capítulo IV, “De las obligaciones del empleador y del trabajador” en su artículo 42 literal 8 “Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado” (p. 27).

Así mismo en el código de trabajo (2005) se abarca el tema de enfermedades profesionales en el artículo 349 en donde se dicta “Enfermedades profesionales.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad” (p. 275).

En el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, en el Decreto Ejecutivo 2393, publicado en el Registro Oficial 565 en el año 1986, dentro del título I en las disposiciones generales dicta:

Ámbito de aplicación.-Las disposiciones del presente reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (D.E. 2393, 1986, p. 3)

En su artículo 11, numeral 2 se manifiesta que se debe “adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.” (p.8). así también en el art. 3 literal 4 donde se señala que se debe “impulsar, realizar trabajos de investigación sobre la prevención de riesgos y el mejoramiento del ambiente laboral” (p.5).

En el mismo artículo numeral 5 se especifica: “Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios” (p.5). En el artículo 66 numeral 1 se hace referencia a exposición a riesgos biológicos en donde se cita:

En aquellos trabajos en que se manipulen microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infecto contagiosas, se aplicarán medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios. Se efectuarán reconocimientos médicos específicos

de forma periódica. En su caso, se utilizará la vacunación preventiva. (D.E. 2393, 1986, p. 39)

En el mismo reglamento en su título VI acerca de protección personal en su artículo 178 se tratan las disposiciones acerca de los quipos de protección personal de cara y ojos; en el artículo 180: protección de vías respiratorias y en el artículo 181: protección de extremidades superiores con sus especificaciones detalladas. (D.E. 2393, 1986)

Como se menciona en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo en la resolución del concejo directivo No. 390, en su primer anexo: “Para efectos de la protección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, se considerarán enfermedades profesionales las siguientes:” (p.32). Dentro de las cuales consta en su primera clasificación: “enfermedades profesionales causadas por la exposición a agentes que resulte de las actividades laborales” (p.32); y en su numeral 1.1.39: “enfermedades causadas por látex o productos que contienen látex”; así como también en su segunda clasificación “enfermedades profesionales según el órgano afectado” (p. 33). En su numeral 2.1.1: “Neumoconiosis causadas por polvo mineral fibrogénico”; en el numeral 2.1.7: “Asma causada por agentes sensibilizantes o irritantes reconocidos e inherentes al proceso del trabajo”; “trastornos de las vías respiratorias superiores causados por agentes sensibilizantes o irritantes reconocidos o inherentes al proceso del trabajo” (p. 33). En su numeral 2.1.11; donde se reconocen al material látex como agente causante de enfermedades en el trabajador y como se lo ha mencionado, como uno de los principales agentes causales de asma bronquial y problemas respiratorios de origen ocupacional, en especial en el sector sanitario. (SGRT, C.D. 390)

Igualmente en el Seguro General de Riesgos del trabajo en el C.D. 390 en “enfermedades profesionales según el órgano o sistema afectado” en su apartado 2.2 literal 1 y 2 habla sobre la dermatosis alérgica, dermatosis irritativa de contacto y urticaria de contacto

causada por otros alérgenos y agentes irritantes reconocidos dentro de los cuales figuraría el látex. (SGRT, C.D. 390)

En la Resolución del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social 333, en su Capítulo II “De la auditoria de riesgos del trabajo” (p.9) en el artículo 9, numeral 2.1.a: “Se han identificado las categorías de factores de riesgo ocupacional de todos los puestos, utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional o internacional en ausencia de los primeros” (p.12). En su apartado 4 “procedimientos y programas operativos básicos” (p.15), numeral 4.7 se habla sobre los equipos de protección individual y ropa de trabajo donde se tiene en cuenta un programa para la selección y capacitación, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal que deben usar los trabajadores, lo que implica que un EPP si bien tiene por objetivo el proteger al personal acerca de un riesgo no puede afectar su salud de manera alguna. (IESS, C.D, 333)

En el Ecuador no se dispone de un reglamento específico para trabajadores de salud, y sus riesgos; mucho menos en el Ministerio de Salud Pública, sin embargo en el Hospital Raúl Maldonado Mejía se dispone de un reglamento interno de Seguridad y Salud Ocupacional (2013) en el que en su capítulo I en “Obligaciones generales del empleador” (p.7) en su artículo 1 describe lo que se describe en al artículo 11 del Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo en donde se habla de la obligatoriedad del empleador en adoptar condiciones seguras para los trabajadores; en el mismo capítulo y en su artículo 3 dice: “Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos” (p.11); en el artículo 4 se dicta:

Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las

medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, al empleado y trabajador, las prendas de protección adecuadas de acuerdo a la actividad que desempeña. (Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional del Hospital Raúl Maldonado Mejía, 2013, p.11)

En el capítulo III en el artículo 36 se propone la información y capacitación continua hacia los trabajadores sobre la prevención de riesgos laborales, y en el artículo 38 dice:

Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo, adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su Seguridad y Salud. En caso de que las condiciones de seguridad no sean adecuadas podrá interrumpir su actividad cuando haya riesgo inminente. (Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional del Hospital Raúl Maldonado Mejía, 2013, p.32)

Dentro del título IV “De la prevención de riesgos propios de la institución” en su capítulo IV sobre “Factores biológicos” en el artículo 86 “Uso de barreras” (p.54) en el numeral 5 se trata sobre el uso de guantes en los que en su literal a dicta “El lavado de manos es obligatorio previo a la colocación de guantes, de preferencia usar de látex. Es obligatorio usarlos correctamente y descartarse entre paciente y paciente” (p. 54), en al literal C dice “Es obligación el no tocarse la cara, ojos, nariz, etc. durante la atención” (p.54).

Por toda la reglamentación expuesta se deduce que organismos tanto internacionales, nacionales y locales se preocupan por prevenir enfermedades y accidentes de tipo laboral, intentando proporcionar un ambiente de trabajo sano, seguro y saludable; pero que sin embargo por el desconocimiento de la capacidad alérgica de algunos materiales de uso cotidiano estos inclusive permanecen como parte del reglamento para los trabajadores de la salud; sin embargo, esta problemática puede existir también debido al subreporte de casos de alergia por parte del personal médico.

2.2 Marco temporal, histórico y espacial

Los casos de exposición al látex en personal de salud que ha provocado efectos dermatológicos y respiratorios son extensos, tanto, que la sensibilización a este material se ha convertido en un problema de creciente importancia en este grupo de trabajadores; en Estados Unidos por ejemplo un 6% de sintomatología respiratoria debido a la exposición a látex se incrementó a un 18% (Quero, Rego, 2010) realizando el mismo tipo de estudio y en la misma población tras el paso de 2 años. En España se ha visto que alrededor del 30,2% de los trabajadores estudiados presentaron rinitis o rinoconjuntivitis tras la exposición a productos que contenían látex, así como un 5,6% presentó sintomatología compatible con asma bronquial (Guggiari, Ayala, 2004) hallándose más prevalencia acorde al aumento de edad y años de servicio del personal. Así mismo, en España se han encontrado en estudios más homogéneos, resultados que indican que un 6,3% del personal de salud estudiado presentó casos de rinoconjuntivitis en 2,5 % y presentó clínica compatible con asma bronquial (Esteve, Casas, Baltasar, Rodríguez & Cols. 2004) sin relación con el sexo, antigüedad, u ocupación dentro del área de quirófanos. Lo citado anteriormente, da una breve idea del problema al que nos estamos enfocando, la exposición a un material altamente alérgeno y cuyos efectos en la salud de trabajadores es potencialmente peligroso; los datos en Latinoamérica nos indican que en nuestro tipo de población y situación laboral concordante, los casos no son aislados y aún peor, las cifras de síntomas, signos y síndromes respiratorios y dermatológicos se encuentran aumentando; así se ha visto que en Chile los porcentajes de sensibilización son altos, llegando hasta un 25% (Guzmán, Arancibia, Salinas, Rodas, 2005) en estudios practicados exclusivamente en personal dentro quirófanos, en los que se ha visto que el síntoma respiratorio predominante es la tos, cuyo porcentaje es aún mayor en personal que además trabaja más de 10 años en el mismo puesto. En Colombia se han registrado que el 31% del personal médico registran clínica respiratoria aguda tras la

exposición al látex, siendo el 86% estornudos y coriza, 11% tos seca y un 2,5% dificultad respiratoria importante; (Hernández, Solías, Conde, 2007) y dermatitis irritativa de contacto en alrededor de 0.5 y 1% (Fajardo, 2015) porcentajes, que, sin ser exagerados, corresponden a datos graves debido al riesgo de la vida que conllevan; en estos estudios no se encontró relación con el número de guantes usados o con reacciones alérgicas cruzadas, pero si con la presencia de atopia. Datos encontrados en Argentina demuestran resultados similares, con la particularidad que la sintomatología respiratoria y no respiratoria se presentó con mayor prevalencia en trabajadores con más de 5 años en la actividad hospitalaria. (Martínez, Rego, 2000). En nuestro país se ha registrado que hasta el 56% del personal de salud, está expuesto a partículas de látex de manera regular, y que de estas, el 69% presenta algún tipo de afección respiratoria y/o dermatológica en relación a la exposición. (Aguirre, Vallejos, 2012). En el Hospital Raúl Maldonado Mejía dentro de la unidad de seguridad y salud ocupacional se han registrado las siguientes morbilidades relacionadas con el estudio durante los primeros 6 meses del año 2015:

Tabla 1. Morbilidad asociada del personal de salud en el primer semestre del 2015

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS TRABAJADORES ATENDIDOS SEGÚN PATOLOGÍA RESPIRATORIA/ DERMATOLÓGICA		
DIAGNOSTICO	NÚMERO	PORCENTAJE
RINITIS / RINO FARINGITIS	22	23%
NEUMONÍA	6	6%
ASMA	2	2,1%
SINUSITIS	4	4%
BRONQUITIS	15	16%
URTICARIA	12	2%
DERMATITIS IRRITATIVA	8	8,5%
DERMATITIS DE CONTACTO	25	26,6%
TOTAL	94	100%

Nota: Fuente: Informe de Morbilidad del Hospital Raúl Maldonado Mejía en el primer semestre del 2015. (2015)

A pesar de que todas estas patologías representan el 42.5% del total de atenciones generadas en el Hospital Raúl Maldonado Mejía no se han hecho estudios para establecer la causa o factores desencadenantes de estas en el personal que allí labora. ANEXO 1

2.3 Marco referencial

2.3.1 Látex

El látex natural es una suspensión cuya presentación es acuosa coloidal, se compone de grasas, ceras, aceites, azúcares, sales minerales, ácidos nucleicos, proteínas, alcaloides, terpenos, ceras, hidrocarburos, almidón, resinas, taninos, bálsamos y resinas gomosas que se obtiene a partir del citoplasma de las células denominadas laticíferas que se encuentran presentes en las plantas angiospermas y algunas clases de hongos, que secretan esta sustancia para evitar la entrada de organismos patógenos y la pérdida excesiva de savia; la cantidad de sus componentes puede variar según especie, época del año, etc. En su forma natural se le encuentra en estado líquido y se reconoce popularmente, como resina de látex sin serlo; esta presentación es escasa en el mercado, posee poca reactividad con otros productos químicos, así por ejemplo, el alginato y las tinturas vegetales. (Olaguibel, Álvarez, Quirce, 2006).

En la composición molecular química del látex se observa que se forma promedialmente de 35% en hidrocarburos, remarcando la presencia de 2-metil-1,3-butadieno 1,3 que se le conoce como isopreno o el común monómero de caucho. (Isaza, Mesa, Iván, 2005), y proteínas básicas en particular B 1-3 glucanasa y la quitinasa que junto con la heveina tienen gran actividad alérgica. (Rojas, 2001)

Las células laticíferas, que también son conocidas como vasos, tubos o conductos con el mismo nombre, son las estructuras vegetales encargadas de la secreción de látex que se encuentra a presión positiva; se encuentra presente en veinte familias de plantas, pueden estar asociados al floema o dispersos en los tejidos de las plantas. Se forman de una serie de células laticíferas alineadas, cuyas paredes se rompen una vez maduras y cuyo interior alberga productos metabólicos como el látex, Su color es generalmente blanco, aunque también puede ser anaranjado, rojizo o amarillento, pero con apariencia lechosa; es el más

elástico de los materiales conocidos. Se le considera como una resina natural, grupo que engloba a un grupo de sustancias con composiciones químicas que difieren una de la otra, que sin embargo se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno, y que por otro lado presentan amplio uso a nivel industrial.

Esta sustancia resulta tóxica y venenosa para algunas plantas como para el cardón, *Euphorbia canariensis*; o *Calotropis gigantea*. Sin embargo puede considerárselo también como dulce o comestible cuando es producido por la higuera *Ficus carica*. Todas las plantas que producen látex, deben ser evitadas en su consumo, principalmente en su estado crudo; debido a que como se ha mencionado posee muchos componentes que son tóxicos, por ejemplo el ácido cianhídrico, que es precursor del cianuro, el cual es potencialmente mortal debido a su acción paralizante en el sistema cardio-respiratorio. La mayor parte de la producción industrial se realiza con el látex que se extrae de la siringa *Hevea brasiliensis* y se emplea en su mayoría para la producción de caucho; aunque sin embargo también existen otros productos derivados del látex que se usan desde su origen natural en la gutapercha que se obtiene de *Palaquium oblongifolia*; balata que se obtiene de *Manikara bidentata* y el chicle que se obtiene de *Manikara zapota*. La *Hevea brasiliensis*; es una planta conformada por hojas compuestas, posee flores también compuestas y que se reúnen en amplias panículas, su madera es blanca y liviana; su fruto se encuentra en una cápsula con semillas ricas en aceite que a su vez sirve como materia prima para otra serie de compuestos como resinas, barnices y pinturas. (Vidal, Finot, Mora & Venegas, 2009) En su mayoría se encuentra en zonas tropicales como en la Cuenca del Amazonas.

El látex es una dispersión estable, o sea una emulsión de micropartículas poliméricas en un medio acuoso. Al ser secretado por la planta, tiene un pH neutro que se aproxima 7.0 y 7.2, al entrar en contacto con el suelo, su pH se vuelve ácido; descendiendo aún más al pasar de 12 a 24 horas descendiendo a un pH de 5; la coagulación del látex se da cuando su pH es

inferior a 4.2, punto en el que se forma un polímero que se conoce como caucho y presenta una masa molecular promedio de 600 000 a 950 000 g/mol. (Vidal, Finot, Mora, Venegas, 2009) Tiene una viscosidad a 20 grados centígrados de 200 a 600 cuando posee una capa. (INSHT, 2011)(Dirección general de Industria, Energía y Minas, 2007)

En la etapa de secado posee una composición del rango del 59% de solidificación con respecto a otros materiales. (INSHT, 2011) En su estado formal, el látex perderá su apariencia lechosa y se torna ligeramente transparente y puede adquirir color caramelo; el mayor cambio se presenta de acuerdo al espesor de sus capas, dándole diferentes propiedades y usos según se requiera en la industria; así, la elongación se va perdiendo según el número de capas, pero aumenta la resistencia. En una capa de espesor, presenta una elongación de 200%, resisten la fuerza de 10 kilos alcanzando su punto plástico y 12 kilos en su punto de ruptura. (Vidal, Finot, Mora, Venegas, 2009) El látex en sus diferentes procesos de degradación puede desprender un polvo que hace que su densidad disminuya progresivamente y que es potencialmente alérgeno.

En la industria se lo usa ampliamente para la producción de guantes, drenajes quirúrgicos, preservativos, telas, entre otros, esto debido a su capacidad de ser moldeada en una forma plana o tridimensional. Aunque se ha caracterizado por presentar procesos alérgicos como la dermatitis de contacto de intensidad variable dependiendo de la sensibilidad individual. (Vidal, Finot, Mora, Venegas, 2009)

Por medio de la vulcanización, que se trata de un proceso químico destinado a mejorar las propiedades físicas del caucho natural o sintético, adquiere mayor fuerza tensil y resistencia a la dilatación y abrasión; al tornarse más elástica por medio del uso de amplia gama de temperaturas. Su forma más simple es provocada al calentar el caucho con azufre, desde su inicio en el año de 1983, la vulcanización permitió la obtención del caucho de alta resistencia, cuyos primeros usos fueron en la industria de neumáticos para vehículos. Se ha

visto que el azufre usado en el proceso, no se disuelve en el caucho, sino que se combina químicamente en general en la forma de puentes entre las moléculas con la larga cadena de átomos. En la actualidad se emplean temperaturas entre 140 y 180 grados centígrados y se le suman al proceso generalmente hollín y óxido de zinc, lo cual mejora la calidad del látex, así mismo se usan una gran variedad de antioxidantes con el afán de retardar el deterioro causado por el oxígeno. Así mismo se usan en algunas industrias óxidos metálicos y peróxidos orgánicos en un tratamiento similar en la fabricación del látex sintético. (Guerra, 2004)

Por ser de origen orgánico, el látex natural presenta mayor probabilidad de ser un potente alérgeno en el organismo humano y desencadenar reacciones de sensibilidad que presentan una amplia gama de intensidad y clínica; sin embargo, el látex sintético al ser mezclado con mayor cantidad de sustancias químicas para mejorar sus propiedades, también reaccionan con el sistema inmune provocando similares respuestas en el cuerpo humano. (Vidal, Finot, Mora & Venegas, 2009) (Isaza, Mesa, Iván, 2005).

Las proteínas nativas de la savia del látex causan un tipo de sensibilización tipo I, sin embargo los aditivos químicos que se le añaden al látex como aceleradores, estabilizadores y antioxidantes son los que producen una hipersensibilidad tipo IV. (Rojas, 2015)

En la actualidad se conocen que existen 13 alérgenos reconocidos del látex:

- Hev b 1: alérgeno predominante para pacientes con espina bífida, da reacción alérgica cruzada con la papaya, prevalencia baja en trabajadores sanitarios.
- Hev b 2: su prevalencia alérgica varía según la zona geográfica, es un alérgeno relevante pero no mayoritario.
- Hev b 3: alérgeno mayoritario en pacientes con espina bífida, menor prevalencia en los trabajadores sanitarios.
- Hev b 4: considerado alérgeno relevante, 39% de prevalencia en trabajadores sanitarios.

- Hev b 5: reacción cruzada con el Kiwi, 92% de prevalencia en trabajadores sanitarios, es el alérgeno más potente del látex.
- Hev b 6: es un alérgeno mayoritario en trabajadores sanitarios, alergia cruzada con plátano, aguacate, castaña, principal alérgeno en el síndrome de alergia a látex-frutas.
- Hev b 7: prevalencia media en trabajadores sanitarios, homología con patata y patatina.
- Hev b 8: reactividad cruzada con polen.
- Hev b 9: homología parcial con enolasas de hongos.
- Hev b 10: homología parcial con dismutasa de *Aspergillus*, de poca relevancia clínica.
- Hev b 11: alérgeno altamente activo en el síndrome de alergia a látex-frutas.
- Hev b 12: colabora en 24% a los pacientes alérgicos al látex, son además alérgenos entre los alimentos de origen vegetal.
- Hev b 13: es el componente principal del látex que capta inmunoglobulina E. (Rojas, 2015)

2.3.2 Talco

Su nombre proviene del árabe *talq* cuya designación no solo sirve para el talco sino también para otros minerales semejantes, se lo denomina en el uso industrial comúnmente como esteatita, lo cual designa generalmente al talco que es susceptible de aislamiento eléctrico. Es un mineral de clase nueve según la clasificación de Strunz, y de valor 1 en la Escala de Mohs, lo que indica que puede ser rayado por otros minerales debido a su suavidad; pertenece a la familia de los Silicatos, categoría Filosilicatos; (Isaza, Mesa & Iván, 2005) es un tanto grasoso o jabonoso al tacto, ligero y séctil, insoluble en ácidos e infusible, superficie hidrofóbica, puede ser de una amplia variedad de colores que van desde verde claro, gris, blanco o blanco plata; suele aparecer generalmente en forma masiva o en cristales bien formados en menor cantidad y formando metamorfismos de silicatos de magnesio en forma

de rocas, como pizarras esteatíticas. Posee un sistema monoclinico, densidad 2,8; presenta un brillo nacarado, craso y mate, tiene una gran capacidad de exfoliación y fractura, esto, debido a su característica suavidad. Su densidad es de 2,7 – 2,8 g/cm³, ligero-poco pesado, su brillantez en su ejemplo de alta calidad da lecturas de hasta el 95%, tiene un índice de refracción de 1,54 a 1,59; peso de 2,7 a 2,8 kD; pH de 9,0 a 9,5. (INSHT, 2011)

Su composición estructural consta de Sílice 58.20%, Hierro 5.41%, Aluminio 2.12%, Calcio 0.82%, Magnesio 28.86%, Titanio 0.002%, Sodio 0.039%, Potasio 0.014% y otros minerales en forma de trazas. (Guerra, 2004)

Se lo considera como mineral secundario cuando se da por la alteración de otros minerales; y como primario en las rocas metamórficas. En su origen secundario se forma debido a la modificación hidrotermal de las rocas ultra básicas ricas en magnesio y de las rocas sedimentarias magnesianas-carbonatadas y silícicas. (Parra, 2003). Se ha demostrado que el talco en los depósitos minerales es formado a partir de la serpentina, por la adición de ésta al sílice, el cual muestra una disminución gradual de las paredes de contacto hacia el interior. Se asocia también con la calcita, dolomita, magnesita, cuarzo, hierro, pirita y asbestos; que contribuyen a su formación. El talco puro tiene una estructura trilaminar que consta de una lámina de brucita y dos hojas de Sílice, eléctricamente neutras y clivaje basal perfecto.

El talco blando y plano es un producto de la alteración de carbonatos de magnesio sedimentarios que contienen clorita, y es el más utilizado a nivel industrial. El talco duro contiene básicamente calcita y dolomita. Dependiendo de los minerales predominantes a los que se une el talco puede denominarse: asbestina, talco fibroso, pirofilita, clorita, serpentina, crisolito, antrofilita, tremolita o actinolita. (Dirección general de Industria, Energía y Minas, 2007)

En la industria posee diferentes usos, en forma de polvo inerte se utiliza como rellenos en la fabricación cartulina, para lacas, pinturas, cerámica, porcelana vítrea, azulejos ; como aditivo para gomas y plásticos, como hidratante, polvos de tocador, jabones aprestos y lubricante en la industria de la belleza; como aislante; en la farmacéutica, en el desmolde de pastillas y preparados medicinales; en la fabricación de materiales termo resistentes debido a su resistencia a temperaturas extremas, placas de incandescencia en cocinas eléctricas y en la industria alimentaria. (Parra, 2003) La mayoría de países, lo usan principalmente en la industria del papel, como cobertura, control de pitch y carga; extracción de tinta del papel y en plantas de reciclaje; en cargas de plásticos, fabricación de refractarios para uso en microondas u horno, fabricación de techos en unión con el asfalto y desmolde de caucho.

En la industria alimentaria se lo usa como agente anti-aglutinante especialmente en comida para animales; procesamiento de arroz, cereales y aceites vegetales. En la fabricación de fibra de vidrio, productos de limpieza, blanqueadores y textiles, linóleos, lápices para marcar metales, lajas para hornos y en la construcción en general. (Martínez, 2013) En la manufactura del caucho no se necesita gran pureza del mineral, sin embargo es imperativo que las moléculas sean finas o ultra finas para lograr una máxima dispersión, lo cual hace que como componente del material sea estable, aislante y altamente duradero en el ambiente.

Puede causar intoxicación cuando es inhalado o ingerido, generalmente cuando la inhalación es prolongada o en grandes cantidades ocasiona dificultad respiratoria sin embargo también ocasiona daños en otros órganos como vejiga y riñones con la presencia de disminución del gasto urinario hasta la anuria; en ojos, oídos, nariz y garganta puede ocasionar tos e irritación de las mucosas; a nivel pulmonar causa dolor torácico, tos, dificultad para respirar, insuficiencia respiratoria, taquipnea y respiración superficial, sibilancias y broncoespasmo; en el sistema nervioso puede ocasionar sobre todo en exposición masiva y por disminución del aporte de oxígeno, disminución del nivel de

conciencia hasta el coma, somnolencia, alza térmica y fiebre crónicas, letargo y fasciculaciones; en la piel puede originar ampollas y cianosis secundaria a hipoxia. (INSHT, 2011)

2.3.3 Guantes de látex

Son un tipo de barreras físicas, cuya finalidad es proteger las manos del trabajador que realiza labores de manipulación, fabricados con elastómeros. Se sabe por el material bibliográfico que su uso viene desde épocas como la de los antiguos atenienses, persas, egipcios, romanos y etruscos; sin embargo se sospecha que los primeros homínidos también usaban tipos de protección parecidos. Durante la historia el uso de estos accesorios han denotado diversos significados tales como protección, divinidad, estatus económico alto, etiqueta, respeto, galardones, confianza, batallas y guerras. (Vidal, Finot, Mora & Venegas, 2009) Así mismo con el paso del tiempo, los materiales usados para la confección de los guantes han variado, tanto por la disposición del material, costos, propósito del guante, etc. Su principal uso actual se da en trabajos relacionados con elementos químicos, limpieza, salud, belleza y manipulación de materiales infecciosos.

Los guantes de protección se fabrican con el propósito de oponer una barrera física entre el operador y el ambiente; en la zona del cuerpo que más lesiones sufre, así como para proteger el producto en el caso de manufacturas, esto, debido a que la flora normal de la piel puede afectar al producto; se poseen en el mercado gran cantidad de guantes con diferentes propósitos: cirugía, manejo, soldadores, bomberos. (García-Saavedra & García, 1999) Se los incluye en el equipo de protección individual, tanto en el básico como en el específico para cada actividad, y variando el material de confección así como sus características.

En el caso de operadores industriales y sanitarios que dependen de sus manos para la realización de su trabajo, los guantes, son las herramientas básicas de protección que se usan con el fin de minimizar riesgos de accidentes, exposición y contaminación durante la jornada

laboral, pueden proteger al trabajador de agentes químicos, físicos, mecánicos, biológicos, etc. (Parra, 2003) Dependiendo de la ocupación y el riesgo se confeccionan guantes de caucho, látex natural, látex artificial, cuero, tela, lija, etc.

Por su composición pueden ser: poliméricos: naturales: como el látex; sintéticos: como el vinilo; o tricapa: que son mixtos. A su vez los guantes de látex pueden venir en presentaciones con polvo o sin él; que generalmente es talco o almidón de maíz cuyo objetivo principal es el de lubricación y aislante. (Olaguibel, Álvarez, Taba & Quirce, 2006) Sin embargo estos polvos, son irritantes, altamente alérgenos, pro inflamatorios y vehículos bacteriostáticos.

Para su fabricación se necesita de moldes, los mismos que se cuelgan y se depositan sobre la mezcla de látex varias veces hasta lograr su espesor, y sobre otras mezclas que le otorgan diferentes características al guante. Primero, se coloca coagulante, látex formulado, resina, flock, se pasa por un proceso de presecado en un horno, se lava, vuelve al horno para la último secado y se desmolda. (Rojo, Martínez & Jasso, 2011)

Los guantes de uso médico o también llamados sanitarios, se utilizan como barrera bidireccional entre el personal de la salud y el entorno con el que éste toma contacto a través de sus manos. Reducen significativamente la posibilidad que la piel de las manos se ponga en contacto con microorganismos y agentes patógenos, sustancias infecciosas, o material contaminado.

Si bien no tienen un efecto 100% protector contra objetos corto punzantes, disminuye drásticamente la probabilidad de infectarse por fluidos corporales infectados al disminuir el volumen del líquido en contacto, la superficie expuesta y el tamaño del inóculo. Pueden ser estériles o no, y su uso se da en cualquier procedimiento diagnóstico o terapéutico que se realice y en el que se pueda tener contacto con: sangre, fluidos corporales, secreciones, tejidos, mucosas, excoriaciones, epidemias, manipulación de superficie o material

contaminado, desechos, instrumental, equipos, inyecciones, cateterismos, curaciones, suturas, etc.

Su uso es generalizado y masivo, de recambio permanente, no reusable; se recomienda el cambio de guantes de examen de látex cada 15-30 minutos y de los guantes estériles cada 1 a 3 horas; esto, debido a que con la hiperhidratación producida por el contacto con la piel, se produce un desgaste del material y por lo tanto menor efecto de barrera. (Méndez, Huerta, Bellanti, Ovilla, & Escobar, 2008) (Castelló, Castro, Ronquillo & Rodríguez, 2011)

Se sabe que a finales del siglo XIX se fabricaron los primeros guantes de látex, sin embargo en la década de 1960 se extendió su uso y a finales de los años 1980 aumento drásticamente su producción junto con la de los preservativos del mismo material para la prevención del contagio de enfermedades de transmisión sexual, a partir de lo cual comenzaron a reportarse los primeros casos de alergias. (Rojas, 2015)

A pesar de las características potencialmente alérgicas que poseen este tipo de guantes de látex su uso se ha generalizado debido a que tienen un precio económico, son desechables, afectan mínimamente a la sensación táctil, constituyen una buena barrera interpersonal, además de ser flexibles por lo que se convierten en una protección intransigente con alto grado de sensibilidad, brindan confort y excelente palpación, supera en mucho a otro tipo de materiales en cuanto a elasticidad y resistencia a la tracción; sin embargo en la actualidad se disponen de otros materiales comparables y que en casos de atopía de los trabajadores se convierten en opciones valederas.

Tabla 2 Tabla comparativa de las propiedades de guantes según su composición

Propiedades	Látex natural	Nitrilo	Vinilo	PE
Propiedades de barrera contra transmisiones virales	👍 👍 👍	👍 👍	👍	👍
Resistencia al desgarro	👍 👍	👍 👍	👍	👍
Resistencia a pinchaduras	👍	👍 👍	👍	👍
Resistencia a la tracción y a la elasticidad	👍 👍 👍	👍 👍	👍	👍
Contenido de proteína	Presente	No Presenta	No Presenta	No Presenta
Confort, libertad de movimiento de los dedos para reducir la fatiga de la mano	👍 👍 👍	👍 👍	👍	👍
Sensibilidad al tacto para permitir una mejor palpación	👍 👍 👍	👍 👍	👍	👍
Resistencia a aceites y solventes	👍	👍 👍 👍	👍 👍	👍
Resistencia contra agentes químicos	👍	👍 👍 👍	👍	👍
Seguridad al contacto con alimentos	👍 👍 👍	👍 👍 👍	👍 👍 👍	👍 👍 👍
Biodegradable y ecológico	👍 👍 👍	👍	👍	👍
Precio	👍 👍	👍	👍 👍 👍	👍 👍 👍

Indicador: 👍 Justo 👍 👍 Bueno 👍 👍 👍 Excelente

Nota: Fuente: Top Glove. (2013). *Top Glove, Top quality, Top efficiency*. Recuperado https://www.topglove.com.my/spanish/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid=552

Por ejemplo, los guantes de nitrilo son fabricados a partir de Acrilonitrilo-Butadieno que es un polímero sintético, no contienen látex ni proteínas y por lo tanto se convierte en una de las mejores opciones para usuarios alérgicos a las proteínas del látex natural; proporcionan excelente palpación, calce, confort, flexibilidad y menor fatiga en la mano del operador. Tienen buena resistencia al aceite, grasa, químicos y solventes tóxicos, se caracterizan por sus propiedades de alta resistencia a la abrasión y pinchazos, sus desventajas principales son la menor elasticidad a comparación con los guantes de látex además de su mayor costo económico.

Los guantes de cloruro de polivinilo son apropiados para trabajadores sensibles o alérgicos a las proteínas presentes en los guantes de látex natural, tienen buena resistencia al aceite, ozono, grasa, ácidos y bases. Presenta un calce relajado, confortable, con buena adhesión a la piel, ofrece excelente flexibilidad, tiene además propiedades anti-estáticas por lo que pueden ser usados en ambientes asépticos y en condiciones ambientales críticas, además tienen la ventaja de ser económicos.

Los guantes que se usan en las diferentes actividades sanitarias por parte del personal sanitario dentro del Hospital Raúl Maldonado Mejía son:

Estériles: cuya composición es de látex 100% natural, levemente entalcados, con gran poder de elongación, reborde redondeado para facilidad de colocación, palma texturizada para otorgarle al guante su característica antiderrapante, resistentes, con grado médico aceptados con un nivel de calidad con AQL 1.5, y esterilizados bajo rayos gamma con grosor de 0.1 mm lo que le confiere alta sensibilidad. ANEXO 2

De manejo: ambidiestros, de látex natural, ligeramente entalcados, con alto nivel de fijación y sensibilidad al uso, un nivel de aceptación de calidad con AQL 1.5 y sin esterilizar. ANEXO 3

Por lo que es evidente que la exposición al material látex sobreañadido con talco hacia el personal de salud es continua, sin opciones de otro tipo de barrera o equipo de protección en el Hospital Raúl Maldonado Mejía.

2.3.4 Alergia

Alergia es una respuesta inmune nociva, de tipo inflamatorio, mediada por Inmunoglobulina E que se desencadena en individuos predispuestos genéticamente a sensibilizarse por un alérgeno no patógeno para el resto de individuos. Es un tipo de respuesta específica debido a su producción; nociva debido a la reacción inflamatoria que produce la clínica, daño tisular y muerte. (McFaden, 2006). Se dice que es específica debido a que el

tipo de inmunoglobulina, en este caso la Inmunoglobulina E responsable es diferente para cada alérgeno.

El proceso inflamatorio se da principalmente por la degranulación de los mastocitos, sobre los que se han fijado complejos con inmunoglobulina E en un primer contacto con el alérgeno en un proceso previo de sensibilización; dicha inmunoglobulina actúa como receptor al mismo alérgeno que la generó para un nuevo contacto donde la secuencia que se inicia con la degranulación liberará mediadores de cadena inflamatoria que iniciarán, se potenciarán y en algunos casos se sostendrán en el tiempo formando una respuesta inmunológica inflamatoria sistémica o local. (Guzmán, Arancibia, Salinas, Rodas, Roa, Villegas, 2005).

Se calcula que las afecciones alérgicas se han incrementado notablemente en los países desarrollados, y que al ser la primera exposición a edad temprana, predispone al adulto a un conjunto de enfermedades de tipo alérgicas. Es posible también que una menor frecuencia de cierto tipo de infecciones en la infancia permita que la respuesta inmunológica sea programada desde edades tempranas hacia el tipo Th2, la misma que predispondría a afecciones alérgicas como parte un síndrome denominado como desequilibrio de citoquinas. (Rojas, 2015) En la actualidad se conoce que aproximadamente el 80% de los episodios de aparición o exacerbación de ataques alérgicos especialmente asmáticos están precedidos de una infección viral.

Cabe mencionar que los procesos atópicos se encuentran mayormente en individuos con predisposición genética; los hijos de padres atópicos están más expuestos; si solo un progenitor es atópico la probabilidad de enfermar es de 30% y si ambos lo son es de un 70%. En familiares en primer grado de consanguineidad no es de extrañar el observar valores de inmunoglobulina E por encima de la normalidad, aún en individuos sanos y asintomáticos. (Rojas, 2015).

Se han logrado establecer correlaciones entre la presencia de reacciones alérgicas y la presencia de determinados antígenos del sistema mayor de histocompatibilidad. Varios locus del complejo mayor de histocompatibilidad tienen relación con la atopía, y así mismo sus polimorfismos genéticos, entre los más destacados tenemos aquel polimorfismo presente en el gen para la cadena beta del receptor de alta afinidad por la inmunoglobulina E y el de la interleucina 4 (Rojas, 2015) que muestran relación como se ha dicho, con la atopía pero también con el grado de severidad de la misma.

Esta misma predisposición genética puede provenir de defectos en los linfocitos de tipo T, en donde el alérgeno estimula a la subpoblación especial de linfocito T helper 2 que produce mayor cantidad de interleucinas 4 y 5 con lo que se genera aún más producción de inmunoglobulina E, eosinófilos y mastocitos, produciendo a su vez mayor degranulación de los mastocitos y por lo tanto mayor respuesta inflamatoria. (Abbas, Litchman, Pober, 2006)

Los desencadenantes de la reacción alérgica son los alérgenos que son moléculas proteicas de origen vegetal o animal, muchas de las cuales actúan como enzimas y que tienen la capacidad de inducir la producción de anticuerpos de tipo inmunoglobulina E en individuos genéticamente predispuestos. (Olaguibel, Álvarez, Taba & Quirce, 2006) Los alérgenos tienen diferentes orígenes sin embargo poseen ciertas características comunes: en solución, toman coloración parda, son resistentes a las enzimas digestivas y son termoestables. (OMS 2006)

Su diagnóstico debe basarse en la historia clínica del paciente, evidenciar factores genéticos, desencadenantes o atenuantes, modificantes y hábitos pueden ayudar a precisar un diagnóstico. La Organización mundial de la Salud acepta como enfermedades alérgicas a la rinitis, asma, sinusitis, neumonitis por hipersensibilidad, conjuntivitis, urticaria, eccema, dermatitis de contacto, choque anafiláctico, angioedema y trastornos gastrointestinales mediados por inmunoglobulina E. (Parra, 2012) (Sanz, 2012)

2.3.5 Mecanismos de defensa de la piel

La piel constituye una barrera limitante entre el organismo y el medio que lo rodea, es una interfase cuya propiedad de continuidad le confiere su característica protectora, si esta se altera puede existir entrada de material extraño, alérgenos, antígenos, bacterias, virus y demás agentes que pueden causar alteraciones homeostáticas.

Entre los principales mecanismos de defensa que posee la piel están:

- Queratinocitos: son células que tienen múltiples funciones como la de protección, función inmunológica y reguladora, la primera es constituir una barrera mecánica que se denomina piel, y su función reguladora la hace sobre el proceso de la inflamación y sobre la respuesta inmune específica por medio de la producción de interleucina de tipo 1, 6, 8, interferón, defensinas (péptidos antibacterianos) y factores de crecimiento de macrófagos.

Los queratinocitos ejercen su barrera de protección externa del organismo uniéndose entre sí por la acción de estructuras llamadas desmosomas y formadas por una placa intracitoplasmática cercana a la membrana celular que junto con una serie de proteínas que se conectan con fibras de queratina en un polo y con proteínas de las células contiguas por el otro forman una superficie de continuidad. (Rojas, 2015)

- Los desmosomas a su vez están formados por caderinas y proteínas citoplasmáticas como las desmogleinas 1, 2,3 y las desmocolinas. (Abbas, Litchman, Pober, 2006)
- Durante afecciones cutáneas especialmente en las afecciones autoinmunes, se puede detectar en suero o a nivel de piel, anticuerpos contra una o más caderinas, que pasan de una célula a otra y dentro del citoplasma de éstas se da una interacción con proteínas especializadas como la placaglobina y desmoplaquina que actúan con filamentos de queratina. (Porras, 2003)

- Las placas intracelulares de los desmosomas están conformados por el conjunto entre la caderina E que atraviesa el espacio intercelular y penetra en el citoplasma de los queratinocitos interactuando con la Caterina. Por lo expuesto, se deduce que la presencia de anticuerpos contra cualquiera de las proteínas que conforman esta barrera originaría la separación de los queratinocitos formándose ampollas o vesículas que constituyen parte de la clínica de diversas patologías.
- Células de Langerhans: La piel no solo constituye una barrera externa, sino que también constituye una vía de sensibilización a alérgenos y químicos que pudieran ocasionar una patología local o sistémica con órganos blanco específicos, esto, por poseer tipos de células dendríticas como las células de Langerhans que son ricas en HLA II y CD1a. (Giula, 2007)

Cuando las células dendríticas entran en contacto con cualquier antígeno o alérgeno lo capturan, pasan a los ganglios linfáticos por acción del factor de necrosis tumoral alfa y a través de ellos en cuestión de minutos a horas llegan a los ganglios del territorio de drenaje en donde activan a los linfocitos T vírgenes si el antígeno expuesto es “nuevo” o a los linfocitos T de memoria si el antígeno transportado ha sido reconocido por el sistema inmune. Desde este punto, estas células dendríticas incrementan la expresión de CD45 que les permite una unión con los linfocitos por medio de la LFA-1.

- En su presentación madura las células de Langerhans expresan CD1a, CD83, CD86 y HLA-DR, mientras que las inmaduras expresan RcpCCR-6 que interactúa con MP3alfa lo que permite que la célula dendrítica sea reclutada en el lugar de ingreso del antígeno; en su proceso de maduración pierde el receptor y se cambia por el CCR-7 que le permite la migración desde la piel o mucosas a órganos linfoides. (Rojas, 2015)

- Meloncitos: son células que se ubican sobre la membrana basal de la dermis, su función es sintetizar melanina que se transmite a los queratinocitos contiguos y cuyo mecanismo de defensa es absorber los fotones ultravioletas y radicales activos del oxígeno que estos originan al contacto con los lípidos de la piel.
- Linfocitos T: como se mencionó anteriormente una vez que la célula dendrítica atrapa un antígeno y lo lleva al ganglio linfático entra en contacto con linfocitos T vírgenes que posea un receptor adecuado y se convierte en un linfocito T-h que podría inducir la producción de anticuerpos; mientras que los linfocitos T de memoria ya expresan en su membrana antígenos de los linfocitos cutáneos, cuya característica principal es poder traspasar la piel por medio de las venas pos capilares y activarse rápidamente una vez que encuentran al antígeno que los generó. Estos linfocitos participan activamente en la defensa como en la inmunopatología de la piel al generar y desencadenar procesos inflamatorios al poder generar citoquinas tipo 1 o tipo 2 según la subpoblación a la que pertenezcan. (Mantilla, Villalta, Conde. 2007).

2.3.6 Reacciones alérgicas de la piel

Cuando hablamos de manifestaciones dermatológicas de alergia se deben mencionar algunas de las más comunes, entre ellas: dermatitis por contacto, eczema tópico, urticaria y angioedema. (Rojas, Rondón, Meccia, Morales. 2009)

Dermatitis de contacto: La piel de un individuo previamente sensibilizado al entrar en contacto con algunos tipos de sustancias, produce una reacción eccematoide, que en este cuadro clínico por lo general es muy localizada y generalmente fácil de relacionar con el agente causal.

Las sustancias que causan este tipo de reacción generalmente poseen un peso molecular bajo y no actúan como antígenos directamente, pero si obran como hapténos y

suelen juntarse con proteínas de mayor peso molecular que se originan en la piel y es así como forman complejos inmunogénicos (Fajardo, 2015), creando una reacción de hipersensibilidad en la dermatitis de contacto que esta mediada básicamente por linfocitos de tipo T helper 1 previamente sensibilizados que se encargan de la producción de inmunoglobulinas E (Rojas, 2015), siendo las células de Langerhans las encargadas de llevar la información del primer contacto con el antígeno hacia los ganglios.

En este cuadro clínico se evidencian todas las manifestaciones de una reacción alérgica, lo que significa, presentarse en individuos atópicos y ser desencadenado principalmente por sustancias externas no patógenas.

Eczema atópico: de presentación característica en la infancia tras los tres y seis meses de vida como una reacción eritematosa altamente pruriginosa y con formación ulterior de escamas secas y descamativas, con aparición predominante en cara y superficies extensoras de las extremidades con posterior afectación de superficies flexoras de las mismas.

Este cuadro clínico tiene origen multifactorial con un aumento notable de inmunoglobulina E sérica, que parte como respuesta a un alérgeno y en el que participan también los linfocitos T helper 1; se cree también que pueden existir anormalidades de origen metabólico controladas genéticamente a nivel de piel que junto con defectos en la inmunidad celular pudieran ser en parte responsables de la atopia (Abbas, Litchman, Pober, 2011) con presencia simultánea de otra clínica relacionada en el mismo individuo o en sus parientes.

Urticaria: se describe como un cuadro clínico de aparición súbita que cursa con la formación de pápulas y eritema periférico, pruriginosas, sin secuelas tras su resolución; si bien puede tener un origen alérgico puede también ser desencadenado por otros mecanismos inmunológicos no alérgicos.

Cuando posee un origen inmune, como se ha mencionado anteriormente, existe una degranulación de mastocitos a nivel cutáneo mediado por la interacción entre el alérgeno y la

inmunoglobulina E; puede tornarse crónica en un 0,1% de la población (Rojas, 2015) y se cree que pueden participar también inmunoglobulinas de otros tipos como la inmunoglobulina G1 o G3 que irían dirigidas a los epítopes de la cadena alfa del receptor para la inmunoglobulina E.

En la mitad de los casos no se logra identificar el agente causal del cuadro clínico o bien ser parte de los cuadros clínicos de otras patologías como la hepatitis B.

Angioedema: cuadro clínico caracterizado por una aparición súbita de edema amplio y resolución sin secuelas; mediada en su presentación de origen inmune por la degranulación de mastocitos que ocurre tras la interacción de un alérgeno con inmunoglobulina E (Rojas, 2015), proceso que se da debajo de la epidermis o en las mucosas, lo que le otorga a este cuadro clínico mayor importancia desde el punto de vista médico por las complicaciones potenciales. (Albarello, Morales, 2008)

2.3.7 Mecanismos de defensa del árbol respiratorio

Como se sabe el sistema respiratorio se compone con una superficie mucosa que se compone por una única capa celular, que configura su mecanismo de defensa por medio de la presencia de cilios y dos capas diferentes de secreciones; la una, serosa y la otra mucosa, mismas que permanecen en constante tránsito del interior al exterior y ayudan a capturar y expulsar partículas y microorganismos que pudieran entrar en el aire inspirado. Estos agentes son retenidos a diferentes niveles del sistema respiratorio debido a la diferencia de tamaño que cuando son muy pequeñas pudieran llegar hasta los alveolos. (Gaspar, Faria, 2012)

La parte superior del árbol respiratorio es decir tráquea y bronquios es rica en linfocitos intraepiteliales, folículos linfoides y linfocitos B que producen inmunoglobulina A. En la porción alveolar se encuentran en abundancia macrófagos especializados cuya función es circular sobre la superficie de los alveolos capturando partículas y microorganismos que

hayan penetrado; una vez que los encuentran los fagocitan y producen una serie de citoquinas que van a modular la respuesta inmune activando otras células como linfocitos, polimorfonucleares, eosinófilos y células endoteliales. Si bien esta respuesta parecería protectora, pudiera ocasionar el paso de microorganismos potencialmente patógenos a la sangre si no logra matarlos por su fagocitosis; si lo logra, se forman epítopes ontogénicos que estimulan a los ganglios linfáticos peribronquiales, a los linfocitos T y B y así se induce la producción de anticuerpos específicos y linfoquinas. (Abbas, Litchman, Poher, 2006)

Si llegará a formarse un granuloma como mecanismo para detener la infección por acción principal de factor de necrosis tumoral, este se constituye por diferentes fenotipos de linfocitos, células multinucleares, células epitelioides, monocitos y macrófagos, un centro de linfocitos T-CD4 y una capa de linfocitos T-CD8; una vez controlada la infección, este granuloma se fibrosa. En su interior se generan interleucinas 1, 6, 8 y más factor de necrosis tumoral alfa que estimulan al endotelio, aumentan moléculas de adherencia y provocan mayor flujo de leucocitos.

El granuloma puede: frenar la infección localizándola sin destrucción del microorganismo, destruir al microorganismo, circunscribir la infección a pulmón con intensa respuesta inmune, licuarse y permitir que el microorganismo se disemine o simplemente no aparecer si no se dispone de linfocitos T. (Romero, Pereira, Zini, Canteras, 2007).

Por la facilidad de penetración que tienen las partículas y microorganismos al sistema respiratorio es común que exista sensibilización a ellos, especialmente en individuos genéticamente predispuestos, esta sensibilización se da con la ayuda de interleucinas 4, producción de inmunoglobulina E y marcación de los mastocitos por ella con la posibilidad de su degranulación, liberando entre otras sustancias: histamina y prostaglandinas 2 cuyo efecto es provocar contracción de la musculatura lisa de los bronquios, vasodilatación , hipersecreción de moco y migración de polimorfonucleares y eosinófilos que dañan tejido

alveolar y bronquial provocando que la cadena se potencie y se genere hiperactividad bronquial. Las influencias neurogénicas crean un desbalance en la producción de neuropéptidos como la sustancia P y el péptido intestinal vasoactivo con lo que se incrementa la hiperreactividad bronquial, producción de moco y citoquinas inflamatorias a nivel del pulmón. (Rojas, 2015)

2.3.8 Reacciones alérgicas del sistema respiratorio

Son manifestaciones siempre mediadas por inmunoglobulina E, llegando el alérgeno generalmente al sistema respiratorio por vía aérea y por lo tanto, por el ambiente; sin embargo en ocasiones el alérgeno pudiera ejercer su efecto a nivel respiratorio llegando por vía circulatoria. Los alérgenos responsables son en su mayoría polvos, partículas suspendidas o humos.

Rinitis alérgica: es la presentación de alergia en el aparato respiratorio más común, y la respuesta inmune se desencadena en el árbol respiratorio alto especialmente a nivel de mucosa de la nariz y por lo tanto la naturaleza de los alérgenos es inhalatoria como pólenes, partículas en el aire, pastos, malezas, polvos y humos. (Gaspar, Faria, 2012) Puede cronificarse según el origen del alérgeno, ser estacional u ocasional. La reacción alérgica esta mediada por histamina que posee una acción rápida por lo que el cuadro clínico es de aparición precoz tras la exposición al alérgeno.

Clínicamente se manifiesta por la presencia de congestión, edema de mucosas, rinorrea generalmente clara y abundante, obstrucción de vías nasales, estornudo, prurito nasal y como acompañante coriza o conjuntivitis. Puede acompañarse o desencadenar asma en un periodo de horas hasta días después de la exposición al alérgeno. (Rojas, 2015) Este edema de mucosas puede dar origen al cierre de algunos canales de drenaje presentes en los senos paranasales, lo que predispondría a las personas atópicas a la presencia de coinfecciones

bacterianas y complicaciones potenciales como sinusitis, otitis media serosa o formación de pólipos nasales.

Su diagnóstico se basa en la cuantificación de eosinófilos en secreción nasal para diferenciar el origen alérgico de la rinitis de otras causadas por irritantes externos o fármacos más que la cuantificación de inmunoglobulina E sérica.

Asma bronquial alérgico: se define como un proceso crónico cuyo principal componente es inflamatorio lo que causa el espasmo bronquial. Constituye una afectación multifactorial en la cual el espasmo bronquial constituye solo la fase inicial, está compuesto de un complejo proceso que se compone de periodos intermitentes y reversibles de esta obstrucción bronquial característica que se acompaña de inflamación e hiperreactividad bronquial que puede producir cambios a nivel tisular peribronquial crónicos. (Albarello, Morales, 2008)

Es una patología que se clasifica en: alérgica, irritativa, infecciosa, desencadenada por aspirina, desencadenada por agentes físicos, psicológica e idiopática cuando no se puede establecer un factor desencadenante. Se presenta generalmente en niños de 5 a 12 años, más en el sexo masculino (Rojas, 2015) y con una mortalidad relevante sin el tratamiento apropiado, que además sin importar la edad de aparición conlleva gastos directos e indirectos importantes y potencialmente evitables.

En individuos atópicos, la aparición de alérgenos induce la producción de inmunoglobulina E, lo que indica el componente bimodal de esta patología; uno ambiental (alérgeno) y otro genético (predisposición genética). Dentro de sus desencadenantes típicos encontramos más alérgenos de tipo doméstico que ambiental; estímulos parasimpáticos y factores psicológicos también pueden agravar o sostenerlo.

Existe en su fisiopatología también la interacción infección-asma que puede actuar como un factor etiológico y agravante dentro de un sujeto; en su primer rol se relaciona con

el síndrome de desequilibrio de citoquinas que se debe como se ha mencionado a una pobre exposición de un individuo a infecciones lo que orienta al sistema inmune hacia la Th2 que facilita la producción de inmunoglobulina E; y como agravante debido a que infecciones virales de distinta índole sostienen el asma y lo convierten en un proceso más inflamatorio. (Quero, Rego, 2010).

El proceso de naturaleza inflamatoria crónica pasa la mayor parte del tiempo siendo subclínica pero se evidencia debido a la coexistencia de factores desencadenantes como ingreso de un alérgeno masivamente, infecciones, irritantes, cambios abruptos de clima, ejercicio u otros.

El asma posee en su proceso evolutivo 5 componentes que son básicos:

- Sensibilización: que aparece cuando el individuo genéticamente predispuesto establece un primer contacto con el alérgeno e inicia el proceso que desencadena la producción de inmunoglobulina E.
- Fase aguda: que es básicamente el espasmo bronquial que aparece pocos minutos después del ingreso del alérgeno al sistema respiratorio, en donde los mediadores de la inflamación prefabricados y almacenados en los mastocitos salen al sistema generando una masiva vasodilatación que cursa con incremento de la permeabilidad vascular la misma que genera edema, y por medio de moléculas quimiotácticas acarrea la activación y atracción de otras células de defensa como macrófagos, eosinófilos y linfocitos. También existe la liberación de otras citoquinas prealmacenadas en los mastocitos como las interleucinas 4 y 5 que indican la mayor producción de inmunoglobulina E y eosinófilos.
- Fase tardía: se da cuando se inicia la activación de otras células para que sigan produciendo citoquinas en un proceso en el que el aumento de interferón gama e interleucina 1 aumentan el fenómeno inflamatorio, aparece de 3 a 4 horas posteriores

al ingreso del alérgeno, y es una fase fundamental para sostener el cuadro clínico, que de no tener un tratamiento precoz desencadenará una inflamación de tipo crónica que se acompaña de hiperreactividad bronquial que facilita la aparición de espasmos bronquiales ante la exposición de dosis mínimas de alérgeno.

- Fase de daño tisular: que conlleva una hiperplasia e hipertrofia de la musculatura lisa peribronquial y al desarrollo progresivo de fibrosis por la prolongación y cronificación del proceso inflamatorio. (McFaden, 2006)

La fisiopatología de esta entidad consta de:

- Hiperreactividad bronquial: mecanismo por el cual la musculatura lisa peribronquial de individuos genéticamente predispuestos reaccionan con mayor intensidad ante la liberación de mediadores de la inflamación que sujetos no atópicos. Se relaciona directamente con los niveles de inmunoglobulina E sérica y está controlado por mecanismos de contracción y relajación.
- Factores neurogénicos: que desencadenan una inflamación de tipo neurogénica debido a alteraciones en el equilibrio de estímulos antagonistas como neuropéptidos y las enzimas que los degradan. Neuropéptidos como la sustancia P que causa aumento de la permeabilidad capilar, mayor adherencia de los leucocitos, mayor secreción mucosa y contracción de la musculatura bronquial; con poca o nula acción de enzima degradante la endopeptidasa neutra que se produce en el epitelio bronquial.
- Inflamación: que como ya se ha comentado es un proceso en el que participan una amplia cantidad de células y cuyo eje principal se basa en la degranulación de mastocitos, liberación de citoquinas, metabolitos del ácido araquidónico y aumento de linfocitos T helper 2 que potencian exponencialmente la producción, liberación y acción de otras citoquinas.

- Edema: por efecto del aumento de la permeabilidad vascular, inducido por la acción de la histamina y quininas.
- Hipersecreción bronquial: que origina obstrucción bronquial por efecto directo de leucotrienos y enzimas derivadas de los mastocitos cuya acción es generar hiperplasia e hipersecreción de las glándulas mucosas del tejido.
- Daño del epitelio: con fibrosis que perpetúa el daño.
- Hipertrofia de la musculatura bronquial: que cronifica el proceso. (Rojas, 2015)

2.3.9 Enfermedad ocupacional- Inducida por partículas de látex

Es difícil saber exactamente la prevalencia real de alergia al látex; desde 1988 hasta el 2015 se han reportado 1000 casos de alergia y reacciones anafilácticas a dispositivos médicos que contenían látex, (Rojas, 2015) pero debido a que no es una enfermedad de reporte obligatorio se cree que existe un subregistro importante de los casos. Se ha visto que 6% de las personas donadoras de sangre, poseían inmunoglobulinas E por exposición al látex en su organismo pero sin presencia de clínica. Se calcula que 100 000 trabajadores del área de la salud en Estados Unidos poseen un genotipo susceptible a presentar alergia a este material. (Castelló, Castro, Ronquillo, Rodríguez, 2011)

En los últimos años los datos de prevalencia han crecido alrededor del mundo, debido en parte a que el uso de estos medios de protección ha aumentado en forma obligatoria en casi todos los procedimientos médicos; dado que se relaciona directamente el uso de estos, con la presencia de alergias. A nivel ocupacional, los trabajadores más expuestos son los médicos y personal de laboratorio, sin embargo cualquier empleado que tenga contacto con el material podría verse afectado. (Micharet, Medina, De Villar Grande, 2007).

Así por ejemplo se calcula que el riesgo global del personal sanitario a padecer algún tipo de reacción alérgica debido al látex es de 2 al 11% en Europa y del 17% en Estados

Unidos, 42.8% en Cuba y del 2,5 al 10% en Latino América; este porcentaje incluye, personal sensibilizado ocupacionalmente, atópicos o que posean alergias cruzadas con frutas tropicales. (Guerra, 2004). Así mismo dentro del grupo de trabajadores sanitarios existen otros factores de riesgo como: genética atópica, sexo femenino, dermatitis de contacto preexistente, alteraciones en la continuidad de la superficie de la piel, edad que generalmente abarca la media de 35 años, y personas con haplotipos sensibles de HLA clase II. (McFaden, 2006)

La hipersensibilidad o alergia al látex se produce como consecuencia de una respuesta del sistema inmunológico frente a las proteínas que se encuentran en la goma látex, y que es mayor en la de origen natural que en la sintética. El tipo de respuesta inmunológica esta mediada por anticuerpos del tipo inmunoglobulina E las cuales producen reacciones de tipo inflamatorio en el organismo. (Rojas, 2001) Si bien es cierto el látex es altamente antigénico y posee un potencial alérgico alto, solo las personas genéticamente predispuestas desarrollan sensibilización y posteriormente alergia. (Albarelo, Morales, 2008)

Debido a que a nivel ocupacional, el personal sanitario es uno de los que más utilizan al látex como barrera física de protección, es obvio que su riesgo de presencia de reacciones alérgicas es mayor. Actualmente se sabe que existen 13 alérgenos presentes en el látex: Hev b1; Hev b2; B-1,3; Hev b3; Hev b4; Hev b5; Hev b6; Hev b7; Hev b8; Hev b9; Hev b10; Hev b11; Hev b12, Hev b13. (Mantilla, Villalta, Conde, 2007) (Abbas, Litchman, 2006)

Pueden diferenciarse dos presentaciones de enfermedad ocupacional originada por látex:

- La enfermedad preexistente agravada por el trabajo: que empeora por la exposición a concentraciones no tóxicas de irritantes o por estímulos ambientales y físicos propios de la enfermedad laboral.

- Enfermedad relacionada con el trabajo, que junta la preexistente como la adquirida en el ambiente laboral. (García-Saavedra, García, 1999)

Las manifestaciones clínicas por el látex pueden ser locales o generalizadas, y pueden ser progresivas y perennes en el tiempo, de duración variable, desde minutos hasta horas tras la exposición. (Parisi, Biló y cols., 2006). El tipo de exposición directa, por mucosas o parenteral conlleva mayor riesgo de anafilaxia. Así dentro de las presentaciones se pueden apreciar: urticaria de contacto por látex, diversos tipos de dermatitis, alergias alimentarias cruzadas por el síndrome frutas-látex y hasta shock anafiláctico que cursa con prurito, urticaria, angioedema, rinoconjuntivitis, dificultad respiratoria, hipotensión e incluso la muerte. (Guerra, 2004)

Dentro de la clínica respiratoria y dermatológica que es nuestro tema a enfocar se pueden presentar una gama de signos y síntomas. La vía respiratoria es la principal vía de sensibilización y creación de inmunoglobulinas E específicas en trabajadores sanitarios por el uso frecuente de guantes y concentraciones altas de partículas aerosolizadas. Al inhalarse el alérgeno puede dar asma bronquial como principal cuadro clínico. (Guzmán, Arancibia, Salinas, Rodas, Villegas, 2005) Las proteínas que se desprenden del látex, se unen a las partículas de talco o lubricante presentes en el interior de los guantes y actúan como factor de dispersión aérea, entran por vía inhalatoria, y, debido a su pequeño tamaño entran hasta alveolos donde desencadenan todo el proceso inmunológico que termina en broncoconstricción, hipersecreción de moco y respuesta inflamatoria sistémica. (Porrás, 2003)

Como ya se ha mencionado, también las alteraciones cutáneas de tipo profesional dependen de la naturaleza del agente, su concentración y duración del contacto; entre las principales manifestaciones tenemos a la dermatitis de contacto y dermatitis irritativa de

contacto, las mismas que pueden cursar en la población de trabajadores con un cuadro clínico de eritema hasta ampulas con necrosis y ulceración; eczema, edema, vesículas, pápulas, presencia de escamas y costras que pueden acompañarse de prurito en grado variable; (Quirce, 2012) cuadro que se presenta en las regiones expuestas al material.

Se ha comprobado que en diversas áreas hospitalarias en donde el uso de guantes de látex es periódico y regular, se encuentran partículas aeroalérgenas de entre 13 y 208 ng/m³, mientras que en aquellas donde no se los utilizaba en tanta intensidad se encontraba 0.3 y 1.8 ng/m³. (Abbas, Litchman & Pober, 2006) El 80% de ellas con diámetros superiores a 7µm de diámetro medio de masa aerodinámica. El bioaerosol del látex se produce como se ha mencionado, por el uso activo de guantes empolvados, es un importante vía de desplazamiento hacia las personas desde las zonas con gran concentración de látex y los sistemas de ventilación. (González, Rueda, Gutiérrez, Gómez, León, Pérez, 2008)

Para el diagnóstico de la alergia al látex se necesita de una historia clínica con obtención de datos sobre las características de los síntomas, exposición, antecedentes y alergias en general. Posteriormente esta impresión diagnóstica debe validarse con pruebas cutáneas entre las cuales la más común es el prick test que constituye el gold estándar para el diagnóstico debido a una sensibilidad del 100% y una especificidad igual; se debe realizar inyectando los alérgenos (generalmente el Hev b 5, 6 y 7) y esperando la aparición de la clínica.

La inmunoglobulina específica frente al látex tiene una utilidad menor que la prueba cutánea y su sensibilidad y especificidad dependen en gran medida de las características de la población, se puede realizar con el sistema de inmunoensayo enzimático por fluorescencia, alérgeno fijado a fase sólida y el sistema de inmunoensayo, alérgeno en fase líquida. La utilidad de la determinación de la inmunoglobulina E específica al látex se da principalmente cuando existe una discordancia entre la información recaudada de la historia clínica y la

prueba cutánea, o cuando no se dispone de la prueba cutánea con látex o esta se encuentra contraindicada.

Otra forma para confirmar el diagnóstico de asma a causa directa del látex, es la específica provocación bronquial directa del alérgeno en vías aéreas, lo que desencadena de forma aguda el espasmo y el ataque de asma. La historia clínica, pruebas intradérmicas con látex y la medición de la hiperreactividad bronquial a histamina, muestran sensibilidades de 85%, 100% y 90% respectivamente; y una especificidad de 14%, 21% y 7% respectivamente, al compararlas con los resultados de la provocación bronquial específica. Últimamente se ha visto que las concentraciones óxido nítrico en el aire exhalado se encuentra aumentado en pacientes con sensibilización al látex. (McFaden, 2006)

La metodología de la provocación bronquial específicas por vía inhalada con látex se la realiza por extractos acuosos de látex y por métodos manuales al sacudir el material que genera aerosol de polvo talco/látex que entra directamente a narinas; esta prueba es un último recurso para identificar de forma definitiva la asociación causal; debido en parte a que puede provocar broncoespasmo grave hasta shock anafiláctico, (González, Rueda, Gutiérrez, Gómez, León, Pérez, 2008) por lo que tiene que ser realizado bajo observación de un equipo multidisciplinario. La provocación con el extracto acuoso de látex, se realiza con un nebulizador, utilizando como base a un guante del material o un extracto comercial; se realiza previamente una titulación cutánea y otra al final. Cuando se realiza con manipulación de guantes se realiza en forma creciente hasta un número de 20 pares de guantes en un periodo de tiempo de 60 minutos. El objetivo de las pruebas es tratar de relacionar concentraciones del bioaerosol de polvo de guantes de látex con la medición de parámetros biológicos, como la función pulmonar, por lo que se ha denominado a este tipo de exposición: provocación inhalatoria cuantificada PIC. 63% de los pacientes expuestos a este tipo de pruebas presentan asma. Las concentraciones de los alérgenos en el aire a las que los

pacientes indujeron respuestas asmáticas positivas oscilaron entre 199 y 1107ng/m³. (González y cols., 2008)

Si se relaciona con el factor laboral, el asma ocasionada por látex produce cambios en los parámetros clínicos y socioeconómicos de los pacientes, y debe reducirse al mínimo o eliminar la exposición. (Cebollero, Echegoyen, Santolaria, 2005). El cese completo de exposición se asocia con incapacidad laboral por asma en un 69%, reducción de ingresos 62%; mientras que la reducción efectiva de la exposición laboral produce un 35% de incapacidad y un 30% de reducción de ingresos; por lo que esta, es la mejor alternativa. (INSHT, 2011)

Los grupos de riesgo para presentar esta enfermedad profesional son principalmente: los trabajadores sanitarios, trabajadores de plantas de procesamiento y producción de guantes, trabajadores de invernaderos, trabajadores de peluquerías y de limpieza y de manera ocasional los trabajadores de la construcción. (Cebollero, Echegoyen, Santolaria, 2005)

2.4 Marco conceptual

- **Látex:** suspensión natural, suspensión acuosa coloidal, generalmente de color blanco, en estado natural es líquida; se le considera una resina natural. Extraída de la *Hevea brasiliensis* y se emplea en la mayoría de la producción de caucho y sus aplicaciones. En los diferentes procesos de degradación puede desprender polvos que disminuyen la densidad del material progresivamente y es potencialmente alérgeno. (Vidal, Finot, Mora & Venegas, 2009)
- **Talco:** se le denomina esteatita en su uso industrial; pertenece a la familia de silicatos y fosfosilicatos, es un mineral clase nueve en la escala de Strunz y uno en la escala de Mohs, es grasoso y jabonoso al tacto, generalmente blanco, se halla en la

naturaleza en forma de depósitos puros o combinado con otros minerales. (Isaza, Mesa & Iván, 2005)

- **Guantes de látex:** se le considera un tipo de barrera física de carácter individual que protegen las áreas más expuestas de un trabajador: sus manos; y, de forma recíproca, al material. (Vidal, Finot, Mora & Venegas, 2009). Por su composición pueden ser poliméricos naturales o sintéticos, y con lubricantes o sin él. Siendo el lubricante más usado el talco. (Olaguibel, Álvarez, Taba D Quirce, 2006)
- **Antígenos:** son las moléculas extrañas o propias que en un punto dado son reconocidas por el sistema inmune tanto innato como el adaptativo y que dan origen a la activación progresiva de células de la inmunidad innata y de los linfocitos T, así como la producción de anticuerpos en los linfocitos B. (McFaden, 2006)
- **Alérgenos:** moléculas proteicas de origen vegetal o animal que pueden actuar como enzimas y que son capaces de inducir la producción de anticuerpos de la clase de inmunoglobulinas especialmente la E en individuos genéticamente predisuestos. (Rojas, 2015)
- **Sistema inmune innato:** se denomina así al sistema primitivo de reconocimiento inmunitario de células hospedadoras y que presentan receptores de reconocimiento de patrones que se codifican por líneas germinales que reconocen patógenos y activan diversos mecanismos para su eliminación, pertenecen a este sistema inmune las células Natural Killers, monocitos, células dendríticas inmaduras, neutrófilos, basófilos, eosinófilos, mastocitos y células epiteliales. (Martínez, 2013).
- **Sistema inmune adaptativo:** sistema de respuestas inmunes mediadas por linfocitos B y T, las mismas que se basan en el reconocimiento de antígenos específicos mediante receptores clonotípicos, que son resultado de genes que tienen la capacidad

de reordenarse durante la vida del organismo. Aquí se incluyen todas las células presentadoras de antígenos. (Martínez, 2013)

- **Afecciones alérgicas:** alergia y afección alérgica, es toda aquella reacción que nace como respuesta del sistema inmune, generalmente, nociva, de tipo inflamatorio, mediada por la inmunoglobulina E que se desencadena en individuos predispuestos genéticamente a sensibilizarse por alérgenos no patógenos. Puede ser una reacción específica o inespecífica debido a su historia natural. (Rojas, 2015)
- **Afección ocupacional por látex:** Se define como aquella enfermedad causada por exposición laboral a las partículas de látex, en general se la asocia de forma directa con las partículas conjuntas de látex con algún tipo de lubricante en polvo como el talco que hace que se queden suspendidas en el aire por mayor tiempo y que de esta manera entren con mayor facilidad a la vía respiratoria del trabajador; y por contacto, en la piel. (Abras, Litchman & Pober, 2006). Se distinguen a su vez dos formas de presentación: la afección preexistente, agravada por las condiciones laborales; y la afección relacionada directamente con la exposición laboral y que se presenta un tiempo después de la sensibilización primaria. Sus manifestaciones clínicas varían desde síntomas y signos locales como en la piel, hasta sistémicos, esta última, especialmente debido a la vía de entrada inspiratoria. (García-Saavedra, García, 1999)
- **Respuesta alérgica sistémica:** se trata de la reacción generalizada por degranulación masiva de mastocitos, se conoce como anafilaxia y puede ser inducida por mecanismos inmunes si es alérgica, (Rojas, 2015), o puede ser inducida por factores distintos a la Inmunoglobulina E en donde la histamina desencadena la mayoría de los efectos sistémicos. (Martínez, 2013)

- **Enfermedades alérgicas de la piel:** son las manifestaciones cutáneas de tipo alérgico y las más comunes son: dermatitis por contacto, eczema tópico, urticaria y angioedema. (Lleonart, 2012)
- **Alergias del sistema respiratorio:** Siempre mediadas por inmunoglobulina E, son las manifestaciones de tipo respiratorio de origen alérgico y las más comunes son sinusitis, laringitis y asma de origen alérgico. (Quirce, 2012)
- **Material particulado:** conjunto de partículas sólidas o líquidas que se encuentran presentes en forma de suspensión en la atmósfera, y cuyo origen puede ser a partir de una gran variedad de fuentes naturales o antropogénicas con sus consiguientes propiedades morfológicas, físicas, químicas y termodinámicas. (Porrás, 2003)

Capítulo III

Metodología

3.1 Criterios de exclusión

Para el estudio y tomando en cuenta la fisiopatología de las reacciones alérgicas, además de la fisiología del sistema inmune, para el presente estudio de grado se dejaron afuera de la investigación a aquellos sujetos quienes tuvieron hábitos de alcoholismo, uso de drogas, tabaquismo, medicación periódica por padecimiento de enfermedades crónicas esto debido a que estas condiciones pudieran generar manifestaciones respiratorias o dermatológicas de tipo no alérgicas, además de ser condiciones que son sensibilizantes del sistema inmune.

Alcohol: Se sabe que la aldehida deshidrogenasa 2 es una enzima que está presente en el metabolismo del alcohol y por lo tanto su déficit ocasiona edema facial, taquicardia y náuseas en personas con este defecto enzimático. (Rojas, 2015) Así mismo puede provocar cambios en la coloración de la piel y pigmentaciones zonales debido a que su consumo crónico causa diabetes, cirrosis y desnutrición entre otras patologías, estos cambios de coloración abarcan desde ictericia, palidez, cianosis y alteraciones de la continuidad de la superficie epidérmica, lesiones vesículo-ampollosas, pústulas, eccemas diseminados, etc. (McFaden, 2006).

Debido a que su consumo crónico causa afectación hepática su insuficiencia puede ocasionar algunas manifestaciones dermatológicas como: ictericia, prurito, arañas vasculares, eritema palmar, dilataciones venosas, alopecia, hiperpigmentación y xantomas. Como es conocido extensamente, el consumo en grandes cantidades y por un periodo de tiempo prologando en ciertas ocasiones puede producir un cuadro de pancreatitis, entidad que por la parte dermatológica se manifiesta con: púrpuras, paniculitis, equimosis de gran tamaño,

eritema necrolítico migratorio, necrosis superficial de la piel, dermatitis erosiva eritema, vesículas y ampollas en distintas localizaciones de la superficie corporal. (Fajardo, 2015)

Con respecto a la clínica respiratoria básicamente se da por complicaciones de los episodios de intoxicación etílica y entre ellas tenemos a la neumonitis, neumonía por aspiración, disnea, bradipnea, taquipnea y respiración superficial.

Drogas: Las manifestaciones dermatológicas por consumo de drogas ilícitas tienen origen multifactorial, primero se dan por la reacción del huésped ante agentes químicos sensibilizantes e irritantes, luego por micro o macro traumas a la hora de la aplicación o uso de las mismas, y por último las sobreinfecciones sobreañadidas que se presentan. Clínicamente pueden presentarse como hiperpigmentaciones sobre trayectos vasculares indurados, cicatrices atróficas , abscesos sépticos, granulomas, hipopigmentaciones diseminadas, excoriaciones, prurito que es más frecuente en el uso de heroína y anfetaminas, edema acral o generalizado, ampollas o úlceras, acantosis nigricans así como queilitis, foliculitis y erupciones acneiformes debido al uso de solventes; purpuras y telangiectasias en zonas de torniquete; en casos de alergia se presenta eritema y angeítis necrotizante y casi de forma generalizada debido a fenómenos de hipersensibilidad los sujetos presentan fotosensibilidad. (Porrás, 2003)

Enfermedades crónicas: Dependiendo del tipo de enfermedad que padezca un individuo puede presentar diversas manifestaciones dermatológicas y respiratorias como por ejemplo: en enfermedades gastrointestinales crónicas se presenta pseoxantoma elástico, telangectasias, pólipos cutáneos, quistes epidermoides, fibromas, lipomas, máculas pigmentadas, vesículas, ampollas, eccemas acrales y diseminados, placas eritematosas, alopecia, onicodistrofia, dermatitis herpetiforme, aftas, eritema nodoso, dermatitis neutrófilas, piodermas. Si la patología consistiera en reflujo podría ocasionar presencia de complicaciones respiratorias sobretodo en sujetos en edades extremas.

En enfermedades sobre el Hígado podemos encontrar ictericia, prurito, arañas vasculares, eritema palmar, dilataciones venosas, alopecia, hiperpigmentación y xantomas. En enfermedades pancreáticas podemos hallar púrpuras, paniculitis, equimosis de gran tamaño, eritema necrolítico migratorio, necrosis superficial de la piel, dermatitis erosiva eritema, vesículas y ampollas.

Enfermedades renales pueden producir, prurito, dermatosis perforantes adquiridas, fibrosis sistémicas nefrogénicas y calcifilaxia. Enfermedades de las glándulas suprarrenales se expresan con hiperpigmentación diseminada. En trastornos endócrinos como la diabetes encontramos, abscesos, infecciones cutáneas, placas atróficas, acantosis nigricans, esclerodema, eritema difuso, hiperpigmentación y xantomas entre los más comunes. En los trastornos tiroideos se encuentran dependiendo de su híper o hipo función aumento o disminución de la sudoración, ictericia, palidez, eritema, aumento o disminución del grosor de la piel.

En enfermedades asociadas al sistema nervioso central la piel puede presentar máculas de color café, efélides y neurofibromas como en la neurofibromatosis, angiofibromas, placas fibrosas, hiperpigmentación, fibromas periungueales y placas hipomelanómicas como en la esclerosis tuberosa, nevus flammeus como en el síndrome de Weber, telangectasias, vesículas, pústulas, verrugas, placas hiperqueratósicas, zonas hiperpigmentadas o hipopigmentadas según otras patologías. (Parisi, Biló, 2006).

Además de ser causa de clínica respiratoria y dermatológica la presencia de enfermedades crónicas en un trabajador podría causar alteraciones en los valores de Inmunoglobulina E total que se realicen para el presente estudio.

Tabaco: Presenta entre sus manifestaciones respiratorias más comunes y sin representar la existencia de una patología crónica, tos seca de inicio matutino que de manera progresiva se convierte en tos productiva, infecciones respiratorias a repetición, disnea de

diferentes intensidades, disfonías, obstrucción nasal y sinusitis entre otras; mientras que a nivel cutáneo puede presentar la típica pigmentación cutánea de color marrón en manos y perioral. (Castello, Almarales, Ronquillo, Rodríguez, 2011)

Fármacos y medicación periódica: dependiendo de su naturaleza y su tiempo de uso pueden causar afectación hepática y renal y por lo tanto causar manifestaciones sistémicas bajo las características del mal funcionamiento de estos órganos, así; ictericia, prurito, arañas vasculares, eritema palmar, dilataciones venosas, alopecia, hiperpigmentación, xantomias, dermatosis perforantes, foliculitis perforante, colagenosis, fibrosis sistémica y calcifilaxia entre otras. (Castello, Almarales, Ronquillo, Rodríguez, 2011)

3.2 Operacionalización de variables del estudio

3.2.1 Definición conceptual

Edad: Tiempo cronológico de una persona desde su nacimiento hasta la actualidad.

Sexo: Característica biológica que posee un ser humano según su fenotipo y genotipo.

Tiempo de antigüedad laboral: Todas aquellas situaciones o elementos vinculados de una u otra forma con el trabajo. Actividad que realiza el trabajador en su área y jornada laboral.

Exposición laboral a irritantes: Sustancias químicas de característica generalmente irritativas y que se encuentra presente en algún proceso de la actividad laboral.

Antecedentes patológicos personales: Todas aquellas patologías que un individuo haya presentado a lo largo de su vida hasta el momento actual relacionadas con el tema de investigación.

Antecedentes patológicos familiares: Todas aquellas patologías que los familiares de primer y segundo grado de un individuo presenten a lo largo de su vida hasta el momento actual, poniendo especial interés en atopias y alergias en general.

Alergias: Todas aquellas atopías que un individuo haya presentado a lo largo de su vida hasta el momento actual.

Hábitos de limpieza: Repetición de acciones de limpieza personal, focalizándose en el lavado de manos tras la exposición a partículas de talco/látex presentes en los guantes tanto de manejo como estériles.

Uso de equipos de protección personal: Uso de mascarillas o respiradores en la práctica laboral diaria, en especial con el uso conjunto de guantes de látex.

Hábitos: Costumbres y prácticas habituales de una persona.

Exposición extralaboral a Talco/Látex: Uso de guantes de látex con adición de talco fuera del Hospital Raúl Maldonado Mejía y fuera de su jornada laboral.

Apreciación subjetiva de exposición a Talco/Látex: Exposición a talco/látex a la que el personal de salud cree de manera personal que se encuentra expuesto.

Exposición laboral a Talco/ Látex: Definida por la cantidad de guantes tanto estériles como de manejo en cada turno de 8 horas y periodo de tiempo dado en minutos de recambio de guantes.

Concentración de partículas de talco: Cantidad de partículas de talco/látex en una superficie determinada (m³).

Inmunoglobulina E Sérica: Concentración de inmunoglobulina E total presente en procesos alérgicos como respuesta a la interacción del sistema inmune con un alérgeno.

Tos: Acto reflejo caracterizado por movimientos espiratorios rápidos, violentos y con glotis cerrada.

Expectoración: Expulsión hacia el exterior de secreciones contenidas en el aparato respiratorio por medio de la tos.

Dolor: Experiencia sensorial y emocional subjetiva desagradable, desencadenada por el sistema nervioso.

Disnea: Sensación de dificultad respiratoria.

Hemoptisis: Expulsión de sangre proveniente del aparato respiratorio.

Cianosis: Coloración azulada o violácea de la piel y mucosas.

Cambios en el color de la piel: Esta dado por confluencia de varios factores como: características de dermis y epidermis, vasos sanguíneos, cantidad de sangre y hemoglobina, cantidad de pigmento melánico, las variaciones pueden ser: palidez, rubicundez, cianosis, melanosis y despigmentación

Alteración de la temperatura: Variaciones cualitativas del calor de la piel.

Alteraciones de la humedad: Cambios en la producción de la cantidad de sudor como: hiperhidrosis, anhidrosis.

Cambios de elasticidad: Alteraciones en la capacidad tensil de la superficie de la piel.

Macula: Mancha de la piel sin elevaciones ni depresiones de su nivel.

Pápula: Elevaciones sólidas del tamaño de aproximadamente 0.3 cm de diámetro.

Vesícula: Bolsas que se asientan en la epidermis llenas de líquido seroso.

Pústula: Bolsas que se asientan en la epidermis llenas de líquido purulento.

Nódulos: Formaciones de consistencia sólida, lisos, redondeados.

Estrías: Rupturas de fibras elásticas debido a hipertensión de la piel.

Ulceras: Perdidas circunscritas de sustancia que afecta a epidermis y dermis.

Prurito: Sensación de picazón y comezón local o generalizado que produce deseo de rascado, originado por irritaciones de la piel.

Descamación: Desprendimiento visible del estrato córneo de la piel en diferentes presentaciones y a causa de afecciones inflamatorias o infecciones cutáneas.

Latencia de presentación de clínica: Periodo de tiempo que transcurre desde la exposición al talco/látex y la presentación de clínica alérgica.

Mejora de la clínica: Disminución o desaparición de cualquier síntoma de alergia debido a la exposición de talco/látex después de la jornada laboral o durante el periodo de vacaciones.

Prueba de provocación específica con Talco/Látex: prueba a la que se expone a un individuo al talco/látex frente otro material para documentar hallazgos.

3.2.2 Definición operacional

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA	HERRAMIENTA
DATOS GENERALES	Edad	Cuantitativa Discreta Modificadora	Años	25-35 36-45 46-55 56-65	Encuesta
	Sexo	Cualitativa Nominal Modificadora	Dicotómico	Femenino Masculino	Encuesta
	Tiempo de antigüedad laboral	Cuantitativa Discreta Modificadora	Años	0-5 6-10 11-15 Más de 15	Encuesta
	Tipo de actividad laboral	Cualitativa Nominal Modificadora	Multicotómica Nominal	Auxiliar de enfermería Enfermero/a Médico Residente Médico tratante	Encuesta
	Exposición laboral a irritantes	Cualitativa Nominal Modificadora	Dicotómica	Si No	Encuesta
	APP	Cualitativa Nominal Modificadora	Multicotómica Nominal	Dermatitis atópica Alergia a frutas Intervenciones quirúrgicas múltiples Reacciones adversas ante intervenciones médicas Espina bífida Dermatitis de contacto Afecciones dermatológicas crónicas Afecciones respiratorias crónicas Rinitis	Encuesta

				Conjuntivitis Mal formaciones genito urinarias Alergia a frutos secos Asma Bronquial Infecciones respiratorias a repetición Reflujo gastroesofágico	
	APF	Cualitativa Nominal Modificadora	Multicotómica Nominal	Atopia Alergia a medicación Alergia a alimentos Urticaria Dermatitis Asma bronquial	Encuesta
	Alergias	Cualitativa Nominal Modificadora	Multicotómica Nominal	Látex Medicamentos Alimentos Jabón quirúrgico Polen Productos cosméticos	Encuesta
	Hábitos de limpieza	Cualitativa Nominal Modificadora	Dicotómica	SI NO	Encuesta
	Uso de equipos de protección personal	Cualitativa Nominal Modificadora	Dicotómica	SI NO	Encuesta
	Hábitos	Cualitativa Nominal de Confusión	Multicotómica Nominal	Tabaco Alcohol Medicación periódica por enfermedades crónicas Drogas	Encuesta
	Exposición Extralaboral	Cualitativa Nominal Modificadora	Dicotómica	SI NO	Encuesta

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES	ESCALA	HERRAMIENTAS
Nivel de exposición a partículas de Talco/Látex	Apreciación subjetiva de exposición a Talco/Látex	Cualitativa Nominal Independiente	Multicotómica Nominal	Alta Intermedia Poca Nula	Encuesta

	Exposición laboral a Talco/Látex	Cuantitativa Discreta Independiente	Multicotómica discreta Guantes Minutos	0-5 6-10 11-15 Más de 15 0-10 11-20 21-30 31-60 Más de 60	Encuesta
	Concentración de partículas de talco	Cuantitativa Continua Independiente	mg/m ³	Menor a 2 mg/m ³ Mayor a 2 mg/m ³	Medición de material particulado con instrumento calibrado

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES	ESCALA	HERRAMIENTAS
Concentración de Inmunoglobulina E sérica	Inmunoglobulina E sérica	Cuantitativa Discreta Dependiente	Dicotómica	Menor de 100 mg por ml de suero Mayor de 100 mg por ml de suero	Análisis de laboratorio

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA	HERRAMIENTAS
Efectos que tiene la exposición al Talco/Látex en el sistema respiratorio del personal de salud	Tos	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómico	Si No	Encuesta
	Expectoración	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Dolor	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Disnea	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Hemoptisis	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Cianosis	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta

Efectos que tiene la exposición al Talco/Látex en el sistema respiratorio del personal de salud	Cambios en el color de la piel	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Alteración de la temperatura	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Alteraciones de la humedad	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Cambios de elasticidad	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Macula	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Pápula	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Vesícula	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Pústula	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Nódulos	cualitativa nominal dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Estrías	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Ulceras	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Prurito	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta
	Descamación	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	SI No	Encuesta
Latencia de presentación de clínica	Latencia de presentación de clínica	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Menor de 1 hora Mayor a 1 hora	Encuesta
Mejora de la clínica	Mejora de la Clínica	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Encuesta

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA	HERRAMIENTAS
Prueba anexa	Prueba de provocación específica con Talco/Látex	Cualitativa Nominal Dependiente	Dicotómica	Si No	Prueba en vivo

3.3 Muestra

3.3.1 Identificación de la población

Personal de salud del Hospital Raúl Maldonado Mejía que se encuentren laborando como auxiliares de enfermería, licenciados/as en enfermería, médicos tratantes y médicos residentes al momento del estudio y que desempeñan sus labores en las áreas de Hospitalización, servicio de emergencias, transferencias institucionales, quirófanos, recuperación, sala de partos y neonatología; y cuya principal fuente de exposición a partículas de talco/látex es el uso de guantes de manejo o estériles de látex en el ambiente sanitario.

3.3.2 Organización laboral

El personal considerado para el presente estudio y que labora en el Hospital Raúl Maldonado Mejía tiene distintos tipos de horario laboral:

- Personal auxiliar de enfermería: turnos rotativos de 6 horas por dos días, un tercer día con turno de 12 horas y 2 días libres.
- Licenciados de enfermería: turnos rotativos de 12 horas por dos días y descanso de 3 días.
- Médicos tratantes: horario de 8 horas diarias 5 días a la semana
- Médicos residentes: turnos de 24 horas cada 4 días.

3.3.3 Identificación de la muestra

Según la fórmula de cálculo estadístico para estudios descriptivos se obtuvo un valor de muestra total de 38 trabajadores en donde se tomó una desviación estándar de 0.5 y un nivel de confianza de 1.96 con un límite de error de 0.05:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2} \quad [1]$$

En donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población = 42

s: desviación estándar = 0.5

Z: nivel de confianza = 1.96

e: límite de error = 0.05

Sin embargo en el estudio se incluyó a la totalidad de personal descrito anteriormente que se encuentra laborando dentro del Hospital Raúl Maldonado Mejía, lo que significa que se tomó como muestra al universo que fueron 42 trabajadores, esto, para obtener una fiabilidad en el trabajo de grado del 100%.

Tras la aplicación de los parámetros de exclusión se descartaron a 7 sujetos como colaboradores para la investigación, por lo tanto se incluyó en el estudio a un total de 35 trabajadores que no presentaban ninguno de los criterios antes mencionados.

3.4 Tipo de estudio

Transversal; observacional descriptivo; cuali-cuantitativo.

3.5 Herramientas e instrumentos de la investigación

3.5.1 Encuesta

Debido a la falta de encuestas validadas en los estudios sobre reacciones alérgicas al látex en personal de salud, se formuló una encuesta con el fin de recabar información útil para el estudio.

Dicha encuesta se basó en información bibliográfica de artículos científicos publicados y abalados por revistas médicas internacionales, en los cuales se detalla de manera específica los puntos que se debe tener en cuenta para poder determinar sobre todo si existe una predisposición genética o una sensibilización previa para la presentación de clínica alérgica.

Dicha información de exposición laboral y antecedentes se completó con preguntas que abarcaron la presencia de clínica alérgica en relación a la exposición de partículas de talco/látex cuyo único origen a nivel del Hospital Raúl Maldonado Mejía en el personal sanitario fueron los guantes estériles o de manejo que se ocupan de manera rutinaria en los distintos procedimientos médicos que se realizan en todos los servicios del hospital y por parte del personal de salud.

La encuesta constó de 19 preguntas con las cuales se pudo recolectar datos sobre edad, género, antigüedad laboral, tipo de actividad laboral, exposición a químicos o irritantes en su labor, apreciación subjetiva del trabajador sanitario a la exposición a partículas de talco/látex, exposición a los guantes de látex por jornada laboral de 8 horas, tiempo de recambio de guantes en minutos, hábitos higiénicos, uso de equipos de protección personal que en este caso en particular se trataba de mascarillas o respiradores, hábitos de limpieza y consumo de sustancias, uso de medicación periódica por enfermedades crónicas, exposición fuera del Hospital Raúl Maldonado Mejía a los guantes, antecedentes personales y familiares acerca de patologías atópicas, alergias a alimentos, número de intervenciones quirúrgicas, presencia de espina bífida, reacciones alérgicas anteriores, enfermedades dermatológicas crónicas o respiratorias frecuentes, malformaciones genito-urinarias y reflujo gastroesofágico; presencia de clínica alérgica tanto respiratoria como dermatológica tras la exposición a talco/látex, tiempo de reacción y remisión de la clínica después de la jornada laboral o periodo de vacaciones.

Estos parámetros fueron tomados en cuenta en la encuesta creada por la investigadora del presente trabajo de grado con el respaldo de evidencia encontrada en la bibliografía en donde entre otros hallazgos se destaca que como factores de riesgo para presentación de la alergia al látex se tiene: pertenecer al género femenino, tener más de 5 años trabajando bajo exposición laboral, estar expuesto a químicos o irritantes en su jornada laboral por un mayor

riesgo de sensibilización del sistema inmune, tener un alto uso de guantes de látex y con recambio mayor a los 10 minutos, tener familiares con predisposición atópica genética, no lavarse las manos inmediatamente después del uso de estos equipos de protección personal y tener antecedentes patológicos personales presentes como intervenciones quirúrgicas a repetición. (Rojas, 2015)

La encuesta proporciona una información cercana sino igual a la que se puede obtener en una anamnesis y se ha visto que la historia clínica por sí sola tiene una sensibilidad del 92% y especificidad del 32% con valores predictivos positivos de 24% y negativos de 94%, sin embargo solo un 39% de pacientes con alergia al látex lo identifican como su agente causal. (Fajardo, 2015)

Como factores que ayudan a determinar una relación más cercana entre la exposición a partículas de talco/ látex y la presencia de reacciones alérgicas están: la remisión de la clínica cuando no existe exposición, presentación de la clínica en un periodo menor de una hora tras la exposición y presentar algún signo o síntoma tras el uso de los guantes.

El total de las preguntas se dividió de la siguiente manera:

2 preguntas	Datos generales (sexo y edad)
3 preguntas	Tipo de actividad laboral y tiempo de trabajo
1 pregunta	Exposición laboral a químicos o irritantes
3 preguntas	Exposición a guantes (cantidad, tiempo y apreciación)
1 pregunta	Antecedentes patológicos familiares con la consideración de 6 patologías predominantes
1 pregunta	Hábitos (tabaco, alcohol, drogas, medicación periódica por enfermedades crónicas)
1 pregunta	Exposición fuera del Hospital Raúl Maldonado Mejía
1 pregunta	Hábitos de limpieza (lavado de manos)

1 pregunta	Uso de equipo de protección personal (respirador)
1 pregunta	Enfermedad actual y antecedentes patológicos personales con la consideración de 15 patologías
1 pregunta	Presencia de clínica alérgica dermatológica o respiratoria tras la exposición al material
2 preguntas	Tiempo de latencia y remisión de clínica
1 pregunta	Presencia de alergias ANEXO 4

3.5.2 Medición de material particulado

El material particulado es considerado como uno de los contaminantes atmosféricos más estudiados, se lo define como el conjunto de partículas sólidas o líquidas que se encuentran presentes en forma de suspensión en la atmósfera, y cuyo origen puede ser a partir de una gran variedad de fuentes naturales o antropogénicas con sus consiguientes propiedades morfológicas, físicas, químicas y termodinámicas. (Quirce, 2012) Su presencia ocasiona alteraciones en la vegetación, animales e impactos fundamentalmente ambientales como la disminución visual, además de efectos sobre el hombre con el incremento del riesgo de muertes por alteraciones fisiológicas esto, debido a su característica de no sedimentar en tiempos cortos sino que permanece en suspensión en el aire debido a su tamaño y densidad.

Por ser objeto de estudio en el presente trabajo de grado el identificar si existen efectos del polvo de talco solo en su combinación con el látex sobre el sistema respiratorio del personal de salud del Hospital Raúl Maldonado Mejía es necesario el reconocer la cantidad de estas partículas suspendidas en el ambiente laboral y su atmósfera, para su estudio y medición, con fines reglamentarios y para calcular sus efectos sanitarios las partículas se miden y se clasifican mediante la fracción respirable de partículas en afán de dar una idea sobre el riesgo que cada una de ellas representa.

El indicador PM10 son aquellas partículas con menos de 10 micrones de diámetro, se las conoce como partículas gruesas y dependiendo de su tamaño podrían alojarse en la tráquea o en bronquios, siendo más común que se depositen y sean filtradas en las fosas nasales del trabajador expuesto. El indicador PM2.5 se refiere a partículas con menos de 2,5 micrones de diámetro, son conocidas como partículas finas y se las consideran potencialmente peligrosas debido a que con frecuencia pueden alcanzar a los alveolos pulmonares provocando problemas en la respiración, irritación de las mucosas, alteración del intercambio gaseoso, modificación de las capacidades volumétricas pulmonares, cáncer pulmonar o enfermedades crónicas en el parénquima con la consecuente afectación sobre la salud, desenvolvimiento y trabajo de un individuo. El indicador PM0.1 se refiere a partículas con menos de 0.1 micrones de diámetro, se las conoce como partículas ultra finas, sin embargo este tipo de partículas y su estudio se encuentran en fases preliminares, pueden ser exhaladas en la espiración o pasar al torrente sanguíneo ocasionando clínica no solo con limitación pulmonar sino sistémica.

Las partículas que se encuentran suspendidas en el aire y que son captadas por la visión son aquellas que poseen 10 micrones o más, sin embargo, las partículas que son catalogadas como más perjudiciales o con mayor riesgo sanitario son aquellas que se encuentran en el rango respirable es decir entre PM10 y PM 0.1. El rango respirable comprende partículas que pueden llegar hasta pulmones y depositarse allí. Las partículas de PM2.5 y PM0.1 son invisibles a simple vista.

La medición del material particulado tiene como fundamento a la Norma técnica de prevención 553 que se refiere a agentes químicos y sus estrategias de muestreo y valoración que así mismo tiene como base a la norma UNE EN689:1996, en donde se describe de manera detallada el procedimiento de muestreo para este tipo de material. ANEXO 5

Su medición se considera útil debido a que el talco se encuentra en la lista de sustancias peligrosas y ha sido considerado por la OSHA, ACGIH y NIOSH dentro de sus valores de referencia. (NIOSH, 2012). (Departamento de salud de New Jersey, 2011).

3.5.3 Medición de inmunoglobulina E total:

La inmunoglobulina E es un tipo de anticuerpo que se produce por los linfocitos B gracias a una respuesta alérgica del sistema inmune ya sensibilizado, se produce de manera local pero se generaliza de manera casi inmediata, esto debido a que en el individuo sensibilizado se produce de forma masiva y al copar los receptores en células locales va por la circulación maximizando las reacciones inflamatorias y alérgicas por su acción en la degranulación de los mastocitos y la producción de histamina.

La medición de inmunoglobulina E total se realiza en suero o plasma, mismo que se extrae de la sangre, e incluso podría hacerse por técnicas distintas de medición en las lágrimas del paciente. Para obtener los valores de Inmunoglobulina E total se pueden usar métodos como ELISA, IRMA, inmunoturbidimetría, quimioluminiscencia o Inmunoensayo electroquimioluminiscente. (Blanco, 2012)

La inmunoglobulina E total es una inmunoglobulina que se une por medio de la región Fc rápida y firmemente a la superficie de las células que intervienen en la inflamación y respuestas alérgicas como basófilos y mastocitos en donde desencadena como se ha dicho la liberación de histamina además de leucotrienos y sustancias bioactivas. La porción Fc se une a las células y la porción Fab se une al alérgeno, y cuando este alérgeno forma uniones con dos Inmunoglobulinas E unidas a los mastocitos es donde ejerce sus funciones.

En adultos los valores de Inmunoglobulina E permanecen bajo 100 UI/ml cuando la medición se realiza bajo el método ECLIA que es una técnica que utiliza la reacción antígeno- anticuerpo para el análisis cualitativo y cuantitativo de sustancias en fluidos biológicos, en el que se generan especies reactivas en la superficie de un electrodo a partir de

precursores estables, volviendo luego al estado basal mediante una reacción quimioluminiscente, es un procedimiento basado en la captación por competencia o de tipo “sándwich” en donde este complejo se fija a una fase sólida y posteriormente se aplica una corriente eléctrica y es ahí cuando se produce la reacción quimioluminiscente.

Es un método de laboratorio rápido, sencillo, con corto tiempo de análisis, alta capacidad de amplificación de la señal a partir de una molécula marcada, además tiene bajos límites de detección y amplios intervalos de medición. En los estudios realizados internacionalmente indican que con resultados cuyos valores son mayores de 100 UI/ml presenta una sensibilidad diagnóstica de 95.5% y una especificidad de 85%, porcentajes que nos indican que sin ser el gold estándar para diagnóstico confirmatorio de alergia específica es un método fiable para el reconocimiento de esta patología. (Sanz, 2012)

La medición de Inmunoglobulina E total en suero tiene múltiples utilidades en la medicina: evaluación de atopía inclusive desde el nacimiento aunque su mayor certeza se da cuando se realiza en poblaciones seleccionadas por su historia familiar de atopía; diagnósticos de alergia, diagnóstico diferencial entre asma bronquial, rinitis crónica y sinusitis, diagnóstico diferencial entre dermatitis atópica y dermatitis seborreica, monitoreo del tratamiento de parasitosis que cursan con eosinofilia, diagnóstico y seguimiento del síndrome de inmunodeficiencia congénita y evaluación del síndrome tipo atópico en el VIH.

La Inmunoglobulina E total aunque útil en el diagnóstico de procesos alérgicos de tipo I que son aquellos que se dan con una hipersensibilidad inmediata puede encontrarse aumentada por otros motivos además de la atopía e inclusive en estos casos estos niveles podrían encontrarse en valores normales. Existen variables dependientes del sujeto que pueden alterar los valores de la Inmunoglobulina E aumentándolos, como fumadores, ser de género masculino, plasma citratado con EDTA, heparina u oxalatos y mayor edad, enfermedades como la micosis fungoide, síndrome nefrótico, preeclampsia, pénfigos,

enfermedad de Hodking, cualquier situación con déficit del sistema inmune celular, uso actual de penicilina G. Mientras que sus valores pudieran encontrarse disminuidos por el tratamiento de la muestra a 56 grados centígrados, en leucemias linfocíticas crónicas, timomas, macroglobulinemia de Waldentrom, déficit selectivo de inmunoglobulina A, agammaglobulinemia, uso de fenitoina. (Méndez, 2010)

3.5.4 Prueba de provocación específica con Talco/Látex

Las pruebas de provocación específica con talco/látex son en teoría las pruebas definitivas para el diagnóstico de alergia al talco/látex conllevan un elevado riesgo para la salud del personal en estudio y no existe un método estandarizado para su realización. Presenta una especificidad de 93% y una sensibilidad de 43% además de ser un método operador dependiente y para su realización se debe mantener medidas médicas de emergencia en caso de anafilaxia. (Rojas, 2015)

Dentro de esta categoría de pruebas encontramos a la prueba del uso de guante en donde se expone al trabajador al guante de látex adicionado con talco por un tiempo que va desde 10 a 30 minutos o inferior si existieran presencia de lesiones o alergia clínica; se expone solo un miembro a dichas sustancias y el contralateral a un guante de otro material para el estudio comparativo de reacción alérgica.

Su utilidad radica en casos de discordancia entre la historia clínica y métodos complementarios o en casos de pruebas positivas en pacientes aparentemente asintomáticos. (Parra, 2012)

3.6 Selección de pruebas de laboratorio

En una reacción alérgica participan distintos tipos de células y múltiples moléculas, siendo algunas de estas producidas de manera específica al alérgeno que desencadena la reacción y otras que son comunes para los distintos alérgenos en general, por lo tanto las

técnicas que se utilizan para el diagnóstico de la alergia pueden analizar una respuesta específica tratando de identificar al alérgeno responsable de la alergia o bien determinar el mecanismo inmunológico de la reacción.

Algunas técnicas de laboratorio para este fin se dividen en serológicas y celulares dependiendo de la fracción hemática que se ocupe. Las serológicas buscan medir la presencia de mediadores de la alergia o inmunoglobulinas.

Triptasa: Es liberada en las reacciones alérgicas graves, alcanza su nivel máximo en 1 hora tras la exposición y se desintegra a las 2 horas por lo que su utilidad se reduce a estudios previo estímulo a un alérgeno y toma de la muestra rápida. Si sus niveles permanecen elevados de manera constante puede significar la existencia de insuficiencia renal o hepática y mastocitosis sistémica. (Sanz, 2012)

Histamina: Se libera desde los mastocitos y basófilos tras un estímulo y origina la reacción alérgica, su medición en suero es una técnica complicada y poco fiable debido a que tiene una degradación de 2 minutos tras su liberación y sus falsos positivos pueden darse por algunos alimentos y mala manipulación de la muestra.

Factores y enzimas reguladoras del complemento: son técnicas de diagnóstico complicadas, y su uso se limita al estudio del angioedema, su determinación requiere procesamiento rápido de la muestra. (Sanz, 2012) (Rojas, 2015)

Inmunoglobulinas específicas: La más estudiada es la Inmunoglobulina E específica para el alérgeno sin embargo se pueden estudiar otros tipos de inmunoglobulinas, esta medición se puede realizar por la técnica de microarrays que posibilita la detección de inmunoglobulina E específica frente a más de 100 componentes alérgicos con solo una muestra sin embargo esto solo es posible cuando se dispone de estos anticuerpos; por otro lado para alérgenos poco frecuentes se usa la técnica de inmunoblot la que separa las proteínas que contiene un extracto alérgeno en un gel que mediante cargas eléctricas y

enfrentando las proteínas separadas del paciente desencadenan la liberación de inmunoglobulina E específica, sin embargo es una técnica con altos valores económicos debido a que los requerimientos tecnológicos para su realización son demasiado específicos. (Rojas, 2015)

Precipitinas: Son anticuerpos que cuando se unen al alérgeno forman precipitados, su utilidad se limita a cuadros clínicos como la alveolitis alérgica extrínseca.

Las técnicas celulares son utilizadas en el diagnóstico de la alergia y tienen como fundamento el estimular in vitro, in vivo o ex vivo el componente hemático a un alérgeno probable para que se desencadene la reacción alérgica con la activación de las células y su posterior contaje, sin embargo son técnicas poco fiables que tras su realización necesitan análisis más complejos para determinar la activación celular. Además que la posibilidad de presentar falsos positivos es alta debido a la presencia de distintas patologías que abarcan desde piel hasta presencia de parásitos. (Sanz, 2012)

Contaje de Eosinófilos: el contaje de eosinófilos en sangre tiene una sensibilidad máxima de 41.5% y una sensibilidad mínima de 23% debido a la cantidad de falsos positivos, esto porque existen diversas condiciones patológicas y no patológicas que causan que nuestro organismo produzca una mayor cantidad de este tipo de células. (Rojas, 2015)

Test de liberación activación celular: Dentro de esta categoría están: el test de liberación de histamina, el test de activación de basófilos las cuales miden la presencia de marcadores especiales presentes en la membrana de las células, así mismo está el test de transformación linfoblástica que explora la respuesta del linfocito al alérgeno y su utilidad es mayor en periodos prologados desde 48 horas hasta 7 días. Son técnicas complicadas, de alto costo, de altos requerimientos tecnológicos y cuya aplicación se limita a investigaciones científicas. (Lleonart, 2012)

3.7 Selección de pruebas in vivo

Provocación bronquial: pueden realizarse por varios métodos, aquellos que utilizan extracto acuoso de látex en nebulizador o en cámaras de provocación, o aquellos que se realizan con aerosol de polvo de guantes que a su vez pueden ser con o sin cuantificación de aeroalergeno de guantes. Mediante estas técnicas se puede inducir respuestas de predominio respiratorio y ocular en personas sensibilizadas sin embargo tienen escaso valor diagnóstico en la patología respiratoria alérgica ocupacional. Posee especificidad del 93% y sensibilidad del 43%. (Quirce y Cols. 2007).

La prueba es de tipo complejo, requiere equipamiento adecuado y personal entrenado en su realización y se producen falsos negativos si no ha habido exposición por largos periodos de tiempo, puede provocar complicaciones médicas potencialmente graves.

Provocación conjuntival: posee escaso valor diagnóstico y su realización conlleva mayor molestia a los pacientes, se la realiza con la inyección conjuntival de extracto acuoso de látex, la reacción que se presenta de tipo eritema y conjuntivitis se da de forma casi inmediata. Posee especificidad del 93% y sensibilidad del 43%. (Gaspar, Faria, 2012)

Prick Test: Si bien es cierto que el prick test tiene una sensibilidad del 100% y especificidad del 21% para determinar alergia al látex en el país no se dispone de los reactivos adecuados para su realización y su costo de importación es excesivamente elevado, consiste en colocar las proteínas de látex aisladas de manera subcutánea en el sujeto de estudio y examinar las reacciones posteriores y tiempo de apareamiento. (Parra, 2012)

Test de Histamina: Posee un valor predictivo positivo de 68%, valor predictivo negativo de 25%, conjuntamente con otras técnicas de provocación in vivo se puede aumentar su valor predictivo negativo a 100%, sirve para verificar la hiperreactividad bronquial, es un marcador precoz y sensible de una respuesta bronquial específica y se la realiza con inhalación de histamina, sus respuestas fisiológicas son potencialmente graves. (Rojas, 2015)

3.8 Métodos y técnicas de recolección de datos

Se realizó un trabajo de documentación de manera inicial, para recopilar bases que ayuden con la información necesaria para el estudio, así como para los diferentes marcos teóricos de la tesis de grado, posteriormente se realizó estudios de campo:

3.8.1 Encuesta:

Se realizó el llenado de las Encuestas cuyo objetivo fue el de recolectar información útil para el estudio a los 42 trabajadores del Hospital Raúl Maldonado Mejía que se encontraban laborando como: auxiliares de enfermería, licenciados y licenciadas de enfermería, médicos tratantes y médicos residentes y que ejercen sus funciones de manera rotativa en las áreas de Hospitalización, sala de partos, neonatología, emergencia, transferencias institucionales, quirófanos y sala de recuperación.

Esta encuesta fue llenada por los participantes previa firma del documento de consentimiento informado y previa una explicación acerca de la investigación por parte de la autora del presente trabajo de grado, tuvo lugar en la sala de recuperación de pacientes postquirúrgicos durante la jornada laboral, tomó 3 jornadas laborales de 8 horas para poder abarcar a todo el personal rotativo en quienes se aplicaron los criterios de exclusión y que topaba los tópicos anteriormente señalados para el método encuesta. ANEXO 4, 6

3.8.2 Medición de material particulado

Para la medición de la concentración de material particulado en el ambiente laboral del Hospital Raúl Maldonado Mejía se tomaron como base a dos indicadores el PM_{2.5} y el PM₁₀ los cuales indican el diámetro de las partículas que corresponden a 2,5 y 10 micrones respectivamente. Se utilizó estos dos filtros debido a que actualmente se considera que la fracción de 2.5 micrones es más perjudicial para la salud de los trabajadores que la de 10 micrones a causa de que tiene acceso a alveolos pulmonares, provocando a su vez una serie

de afectaciones clínicas sobre el sistema respiratorio, aunque en la actualidad también se considera al indicador PM0.1 el cual se encuentra en fase experimental.

Para la recolección de las muestras, se tomó en cuenta que la exposición al material no es homogénea ni constante durante la jornada laboral, está determinada por ciertas circunstancias de la labor médica así como de las características de organización laboral como número de cirugías, número de curaciones, número de pacientes y camas ocupadas, emergencias masivas, partos simultáneos, número de personal médico asistente, etc., por lo que las mediciones se realizaron según las recomendaciones en la NTP 553 en los ambientes de Hospitalización, quirófano, recuperación, emergencias, transferencias institucionales, neonatología y sala de partos, mediante el monitor de partículas cargado en cada área con un filtro de PM10 y posteriormente cargado con un filtro PM2,5 a la altura de la respiración del trabajador.

Las mediciones fueron realizadas en las primeras horas de la jornada laboral debido a que es allí cuando existe mayor personal sanitario, esto, por el ingreso del personal entrante y el egreso del personal que termina su turno, así mismo, es cuando se realizan las curaciones diarias, se inician simultáneamente las intervenciones quirúrgicas del día, se realizan cambios de catéteres, sondas y apósitos; por lo tanto es el peor escenario, el que corresponde según la NTP 553 con una muestra válida para comprobación de hipótesis. ANEXO 5

Las muestras se tomaron durante 5 días (una semana laborable) en periodos de treinta minutos con cada filtro en cada área hospitalaria con intervalos de registros de diez segundos, con la recolección de 180 muestras integradas, según lo nombrado en la NTP 553. Se utilizó un monitor de partículas marca QUEST, EVM 4, portátil con capacidad de lectura directa en tiempo real operado por personal capacitado. ANEXO 7

3.8.3 Medición de inmunoglobulina E total:

La medición de los valores séricos de inmunoglobulina E total se realizó en aquellos sujetos de la muestra quienes presentaban, según sus respuestas en la encuesta, algún tipo de clínica alérgica tras la exposición a talco/látex, esto, para evitar la presencia de falsos positivos en pacientes asintomáticos.

En total se tomaron 23 muestras hemáticas las que fueron analizadas bajo todos los parámetros laboratoriales para garantizar la calidad analítica del estudio, las muestras hemáticas se extrajeron dentro de las instalaciones del Hospital Raúl Maldonado por personal calificado perteneciente al laboratorio clínico de la institución, se centrifugaron para separar el suero con los equipos del mismo laboratorio y se mantuvieron en refrigeración entre 3 y 5 grados centígrados hasta la llegada al laboratorio en la ciudad de Quito para su análisis.

Se extrajeron 5 cc de sangre a cada uno de los 23 participantes volumen con el cual se pudo tener una cantidad de suero aproximado de 2.75 cc, cantidad adecuada para el análisis. Este suero fue recibido en las instalaciones del laboratorio Consmylab en donde se realizó el análisis de la muestra bajo la técnica ECLIA. ANEXO 8

3.8.4 Prueba de provocación específica con Talco/Látex:

Se realizó a los 10 trabajadores de la salud quienes presentaron clínica dermatológica o respiratoria tras el contacto con el talco o el látex según la información recogida mediante la encuesta y que además presentaron niveles de Inmunoglobulina E sobre 100 UI/ml en la prueba de laboratorio, con el objetivo de comprobar si estos sujetos deben su clínica alérgica al talco o al látex y no debido al contacto con otras sustancias.

En total esta prueba se realizó en 10 trabajadores que cumplían estas características, en los cuales en el área de sala de partos, previo lavado de manos, mientras estas se encontraban aún húmedas se colocó sobre su mano izquierda un guante de látex adicionado

con talco los cuales son los equipos de protección que son proporcionados al personal por parte del ministerio de salud Pública, ANEXO 2, 3 y en la mano derecha un guante de vinilo, que fueron adquiridos por la autora del presente trabajo de grado para esta investigación con afán comparativo.

Estos guantes permanecieron en las extremidades 30 minutos tras los cuales se retiraron de las manos y se documentaron los hallazgos. Cabe recalcar que para esta prueba se tuvo la precaución de mantener un equipamiento de medicación vasoactiva y corticoides a la mano en caso de que los trabajadores expuestos a la prueba presentaran anafilaxia.

3.9 Tipo de muestreo

No probabilístico, de conveniencia.

3.10 Procesamiento de la información – Base de datos

La información que se obtuvo de las encuestas realizadas en el personal de salud fue codificada en una base de datos, misma que fue tabulada por la investigadora y autora del presente trabajo de grado, mismo procedimiento se llevó a cabo con los valores obtenidos de las muestras hemáticas para medición de Inmunoglobulina E total que fueron entregados por parte del laboratorio clínico contratado.

Los resultados de la medición de partículas, así como su metodología y procedimiento se obtuvieron a partir del informe generado por parte de la empresa encargada, y los resultados de la prueba de provocación específica con látex realizada en el personal de salud en las instalaciones del Hospital Raúl Maldonado Mejía fueron documentados por parte de la investigadora.

3.11 Análisis estadístico de la información

Se realizó el análisis de las variables e interpretación de la base de datos con el fin de correlacionarlas entre si obteniendo información concreta para su interpretación, además, se realizaron cuadros, tablas y gráficos que nos ayudaron a establecer relaciones más precisas entre las variables, su significado y su relevancia estadística para la fundamentación de los resultados.

3.12 Aspectos bioéticos

Cabe recalcar que el riesgo para los participantes fue mínimo, además éstos fueron informados acerca del estudio y se les pidió la colaboración para la realización de las encuestas pertinentes, extracción de muestras hemáticas y exposición a la prueba de provocación con talco/látex previo el llenado de la forma de consentimiento informado.

ANEXO 6

Capítulo IV

Resultados

4.1 Descripción de la población estudiada

El presente trabajo dentro de sus objetivos principales estuvo encaminado a la recolección de datos generales de la población en estudio que abarco al personal de salud que se encontraba laborando como auxiliares de enfermería, licenciados y licenciadas de enfermería, médicos tratantes y médicos residentes del Hospital Raúl Maldonado Mejía y cuyas labores las ejercen en las áreas de hospitalización, quirófano, emergencias, transferencias institucionales, sala de partos, sala de recuperación y neonatología.

Como se explicó anteriormente la muestra fue el universo de 42 trabajadores y trabajadoras del ámbito sanitario, a los cuales se les aplicó la encuesta previa firma del consentimiento informado y en quienes se aplicaron los criterios de exclusión que fueron: presencia de tabaquismo, drogas en general, alcoholismo y administración de medicación periódica debido a presencia de enfermedades crónicas y los cuales se encontraron en 7 trabajadores del Hospital Raúl Maldonado Mejía, quedando una muestra total de 35 empleados, de los cuales el 74,28% (n=26) se encontraban entre los rangos de edad de 25 y 35 años, el 17,1 % (n=6) entre 36 y 45 años de edad, 2,9% (n=1) entre los rangos de 46 y 55 años y el 5,88 % (n=2) entre 56 y 65 años.

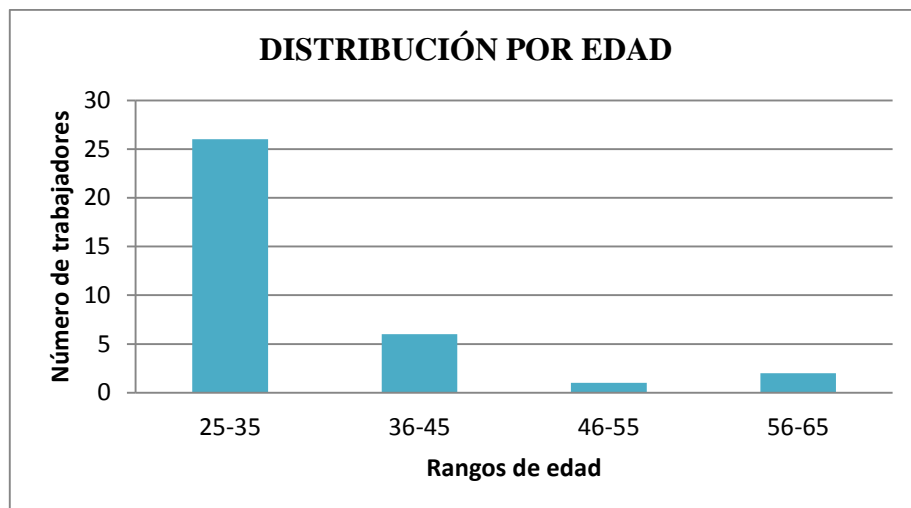


Gráfico No 1: Distribución de la población por rangos etarios
Elaborado por: Verónica Parra

En lo que respecta a su género se identificó que el personal de salud presenta un predominio femenino sobre el masculino, con una frecuencia de 23 mujeres y 12 hombres.

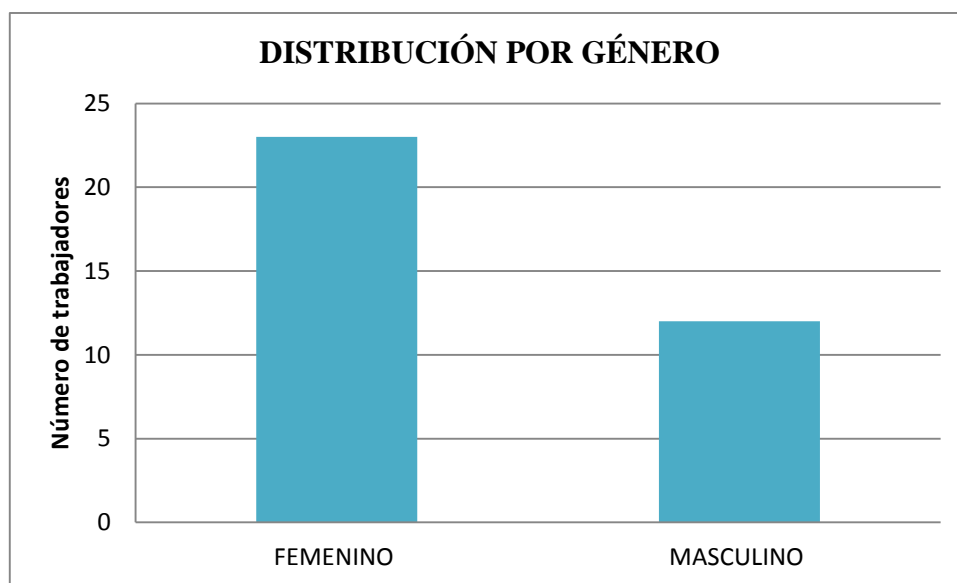


Gráfico No 2 : Distribución de la muestra por género
Elaborado por: Verónica Parra

Se evidenció que el personal encuestado tuvo en el 100% de los casos los mismos años que llevaban trabajando dentro del Hospital Raúl Maldonado Mejía en la misma

actividad laboral, siendo el rango de tiempo predominante el correspondiente a 0 - 5 años de labor con un 74% (n=26).

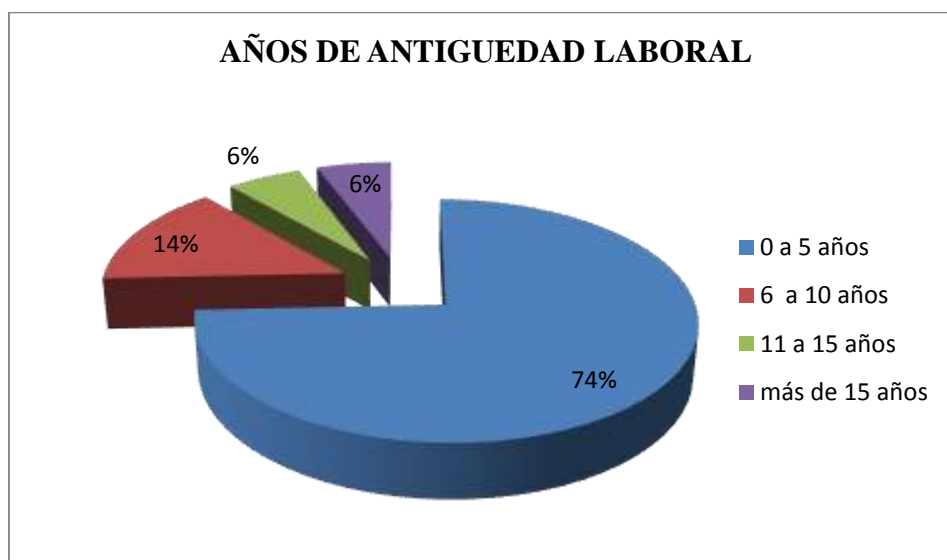


Gráfico No 3 : Antiguëdad laboral en el HRM y en puesto de trabajo
Elaborado por: Verónica Parra

En la muestra se pudo observar que la mayoría de trabajadores del Hospital Raúl Maldonado Mejía estuvieron laborando como licenciados y licenciadas de enfermería con un porcentaje de 37.16% (n=13) mientras que la menor frecuencia en la muestra fue de médicos tratantes con un total de 4 que corresponde al 11.42%, el resto de la población estudiada tuvo una distribución que se describe en la tabla 3:

Tabla 3. Número de trabajadores según actividad laboral en el HRMM

ACTIVIDAD LABORAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AUXILIAR DE ENFERMERÍA	6	17,14%
ENFERMERO	13	37,16%
MEDICO RESIDENTE	12	34,28%
MEDICO TRATANTE	4	11,42%
TOTAL	35	100,00%

Elaborado por: Verónica Parra

De los trabajadores encuestados el 51% (n=18) refieren estar expuestos algún tipo de químico o irritante durante su jornada laboral mientras que el 49% (n=17) refiere no estarlo, a sabiendas que la exposición a estas sustancias podrían causar alergias o sensibilización del sistema inmunológico como se ha mencionado anteriormente, de aquellos que respondieron afirmativamente a la pregunta consideran que se encuentran expuestos a las siguientes sustancias:

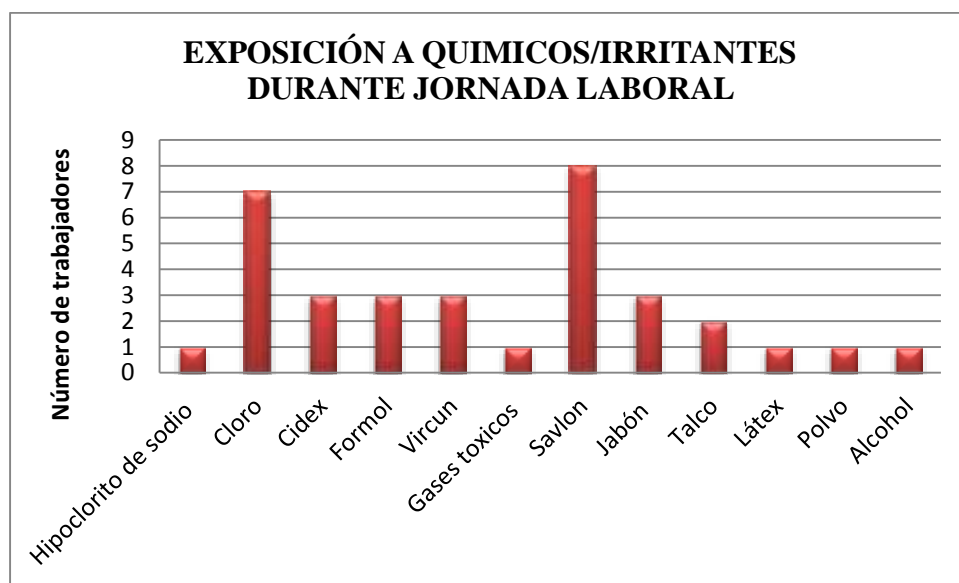


Gráfico No 4 : Exposición a agentes químicos o irritantes durante la jornada laboral
Elaborado por: Verónica Parra

Como se observa en el gráfico No.4 las sustancias a las que según los trabajadores están más expuestos son el cloro cuyo uso principal es en el ámbito de la limpieza de superficies inertes y el savlón que se usa para limpieza y desinfección de piel previo a la realización de cualquier procedimiento médico tanto diagnóstico como terapéutico.

Analizando la percepción subjetiva de exposición al material talco/látex, el 60% (n=21) de los trabajadores de la salud encuestados consideran tener un nivel de exposición alta a los materiales, mientras que solo un 6% (n=2) de la población consideró que su exposición es poca, cabe recalcar que ningún profesional considero que su exposición laboral al talco/látex es nula.

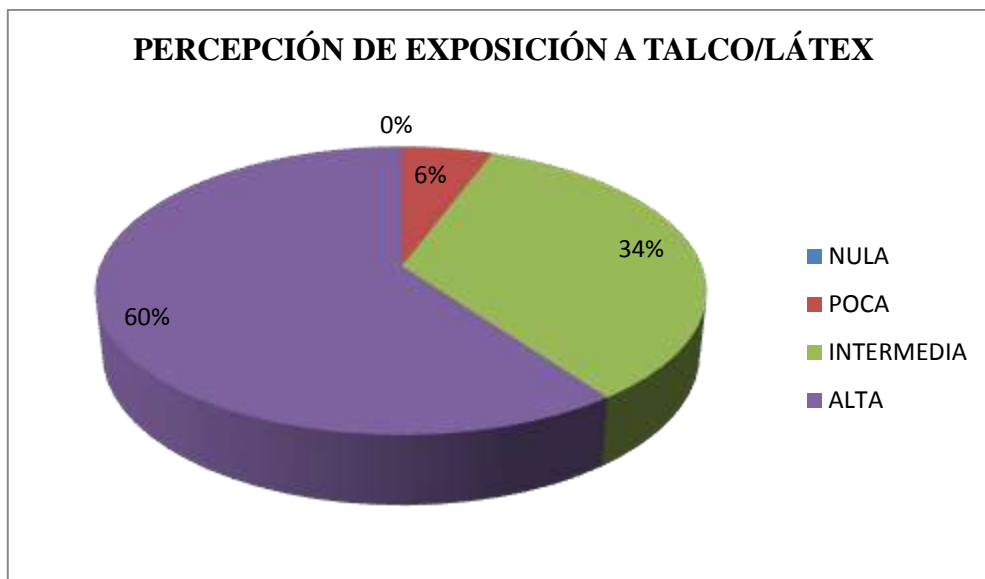


Gráfico No 5 : Percepción de exposición laboral a talco/látex por los trabajadores **sanitarios**
Elaborado por: Verónica Parra

La cantidad de guantes tanto estériles así también como de manejo otorgados por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador al personal que labora en el Hospital Raúl Maldonado Mejía y que se usan en los diferentes procedimientos médicos por cada jornada laboral de 8 horas fueron expresados en forma de rangos, evidenciándose que un total de 16 trabajadores (46%) refieren ocupar un total de 6 a 10 pares de guantes en el tiempo mencionado, y solo 6 (17%) de los encuestados dicen ocupar un número mayor a 15 pares de guantes por jornada laboral, mientras que 4 (11%) del personal de salud ocupan de 11 a 15 pares de estos equipos de protección y 9 (26%) de los trabajadores usan un total de pares de guantes menor a 5 por cada jornada laboral de 8 horas.

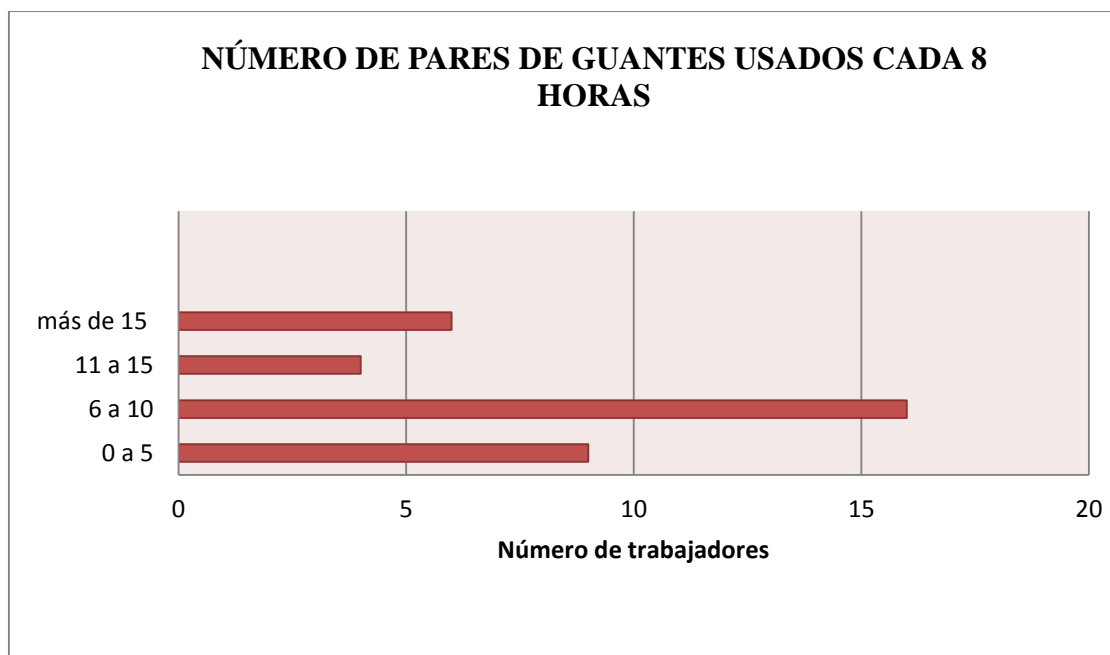


Gráfico No 6: Número de guantes usados en cada jornada de 8 horas de trabajo por el personal del HRMM

Elaborado por: Verónica Parra

Si bien es cierto el recambio de guantes se da según el tipo y característica del procedimiento o intervención que se realice por parte del personal de salud, para un análisis estadístico adecuado se establecieron rangos en minutos, con los siguientes resultados: 34% (n=12) de los trabajadores del Hospital se cambia los guantes en un periodo de tiempo comprendido entre 11 y 20 minutos; 26% (n=9) lo hacen entre 0 y 10 minutos tras la colocación; 14% (n=5) en más de 60 minutos; otro 14% (n=5) de los trabajadores se cambian o retiran los guantes entre 31 y 60 minutos de uso; y 4% (n=4) lo hacen entre 21 a 30 minutos.

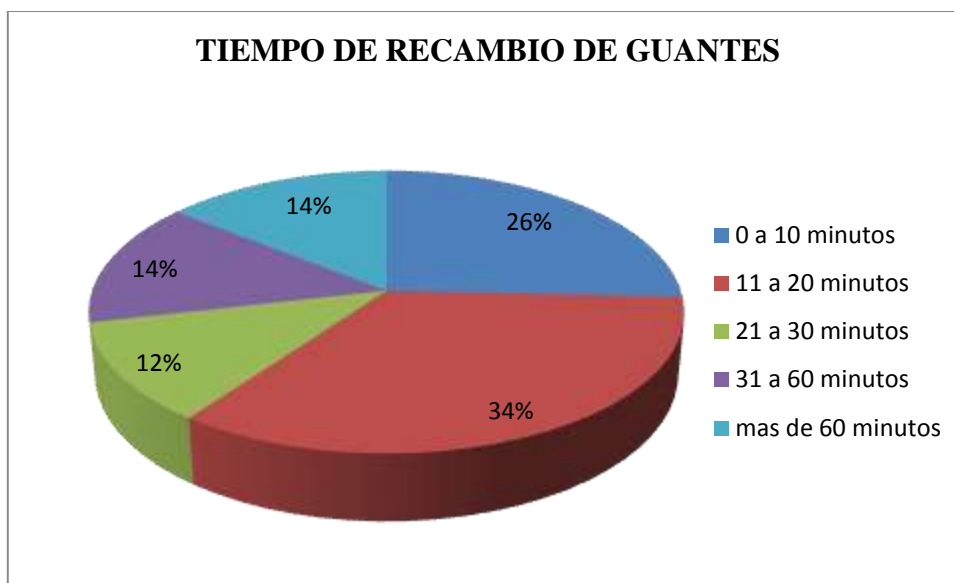


Gráfico No 7 : Tiempo de recambio de guantes por el personal de salud
Elaborado por: Verónica Parra

Como se ha mencionado en varias partes de esta investigación se ha destacado el papel que tienen la presencia de antecedentes familiares en la probabilidad de presencia de atopia y alergia en un individuo, por lo que es un dato fundamental dentro de la investigación; se hallaron en las respuestas de los trabajadores que en la mayoría de los casos presentaban más de una patología de las catalogadas como factores de riesgo como antecedente patológico familiar con la siguiente distribución:

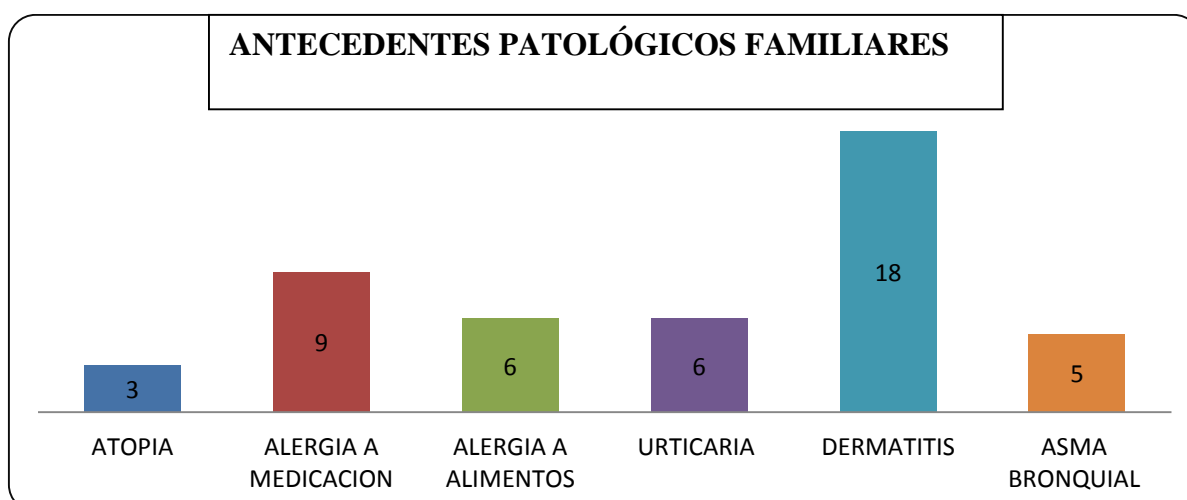


Gráfico No 8: Prevalencia de antecedentes patológicos familiares en sujetos estudiados
Elaborado por: Verónica Parra

La cantidad de trabajadores que están expuestos al material de Talco /látex a parte del Hospital Raúl Maldonado Mejía en sus diferentes actividades fuera de su jornada laboral en la institución fue del 17% (n=6) mientras que los que no lo estaban fueron 83% (n=29), de aquellos que si se encuentran expuesto al material fuera del HRMM, el 50% (n=3) se exponen en un intervalo de tiempo de 0 a 2 horas, y el otro 50% (n=3) se expone al material por más de dos horas diarias.

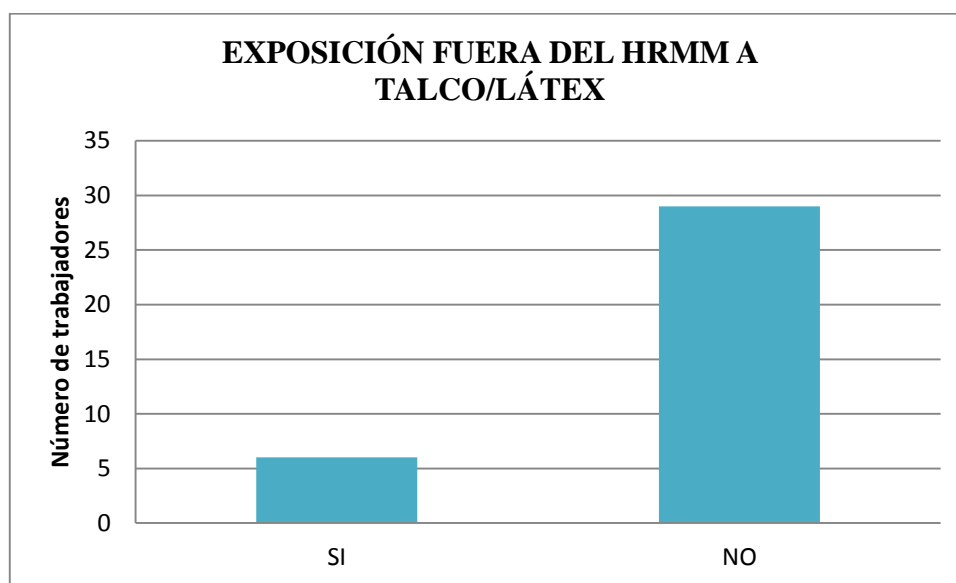


Gráfico No 9 : Exposición a partículas de talco/látex fuera del HRMM

Elaborado por: Verónica Parra

El hábito de lavarse las manos de manera inmediata tras el uso de guantes de látex tanto estériles como de manejo adicionados con talco después de la realización de cualquier procedimiento médico, fue una práctica común sin embargo se encontró que 1 persona es decir el 2.85% del total de la muestra no tiene este hábito de limpieza, lo que se considera como un factor de riesgo, no solo para el estudio de las alergias sino para la salud en general debido a la amplia presencia de riesgos físicos y biológicos en el ámbito sanitario.

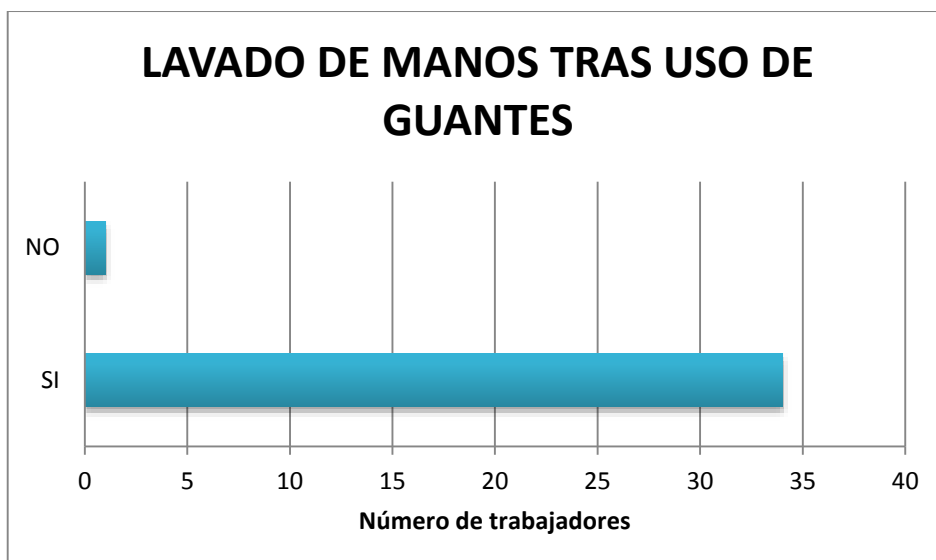


Gráfico No 10 : Prevalencia del lavado de manos después del uso de guantes de látex
Elaborado por: Verónica Parra

El personal de salud también usa otros equipos de protección como los respiradores en algunos de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, se quiso averiguar si el uso de ellos se presentaba conjuntamente con el uso de los guantes de látex para evitar el contacto de la vía aérea con potenciales alérgenos y se encontró que el 66% (n=23) de los trabajadores usan mascarilla dependiendo del procedimiento a realizar o según las condiciones de trabajo, mientras que el 14% (n=5) lo hacía independientemente del procedimiento y el 20% (n=7) no la usaba conjuntamente con el uso de guantes de látex tanto estériles como de manejo.



Gráfico No 11 : Prevalencia del uso de mascarilla junto con los guantes de látex
Elaborado por: Verónica Parra

De aquellos trabajadores cuya respuesta fue “a veces” se observó que los procedimientos en los que más se usaban juntos estos equipos de protección personal fueron en las intervenciones quirúrgicas con 13 respuestas afirmativas para este ítem y como segundo lugar en frecuencia se tuvo a los partos con un total de 7 respuestas positivas por parte del personal encuestado.

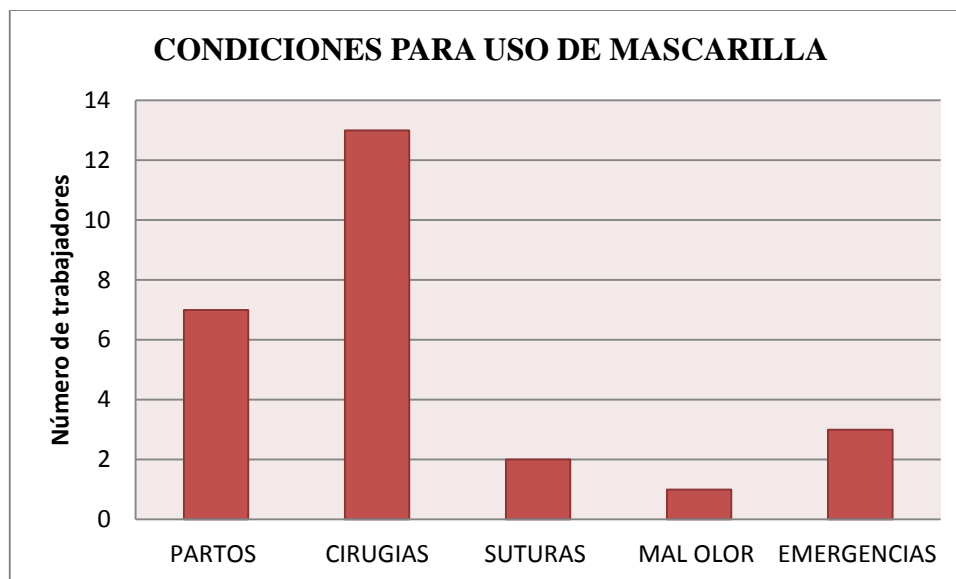


Gráfico No 12 : Condiciones para el uso conjunto de respirador con guantes de látex
Elaborado por: Verónica Parra

Existen ciertas condiciones actuales, preexistentes o pasadas que predisponen a un individuo a poseer un mayor riesgo a padecer alergias de cualquier índole o que a su vez ya hubieren sensibilizado su sistema inmune provocando así la aparición de alergia al talco/látex. Los antecedentes patológicos personales que más presentaron los trabajadores de la muestra para el estudio fueron aquellos relacionados con dermatitis de contacto de distintos orígenes (n=12), afecciones respiratorias crónicas (n=8) y rinitis (n=8), con respecto al resto de patologías se presentaron de la siguiente manera:

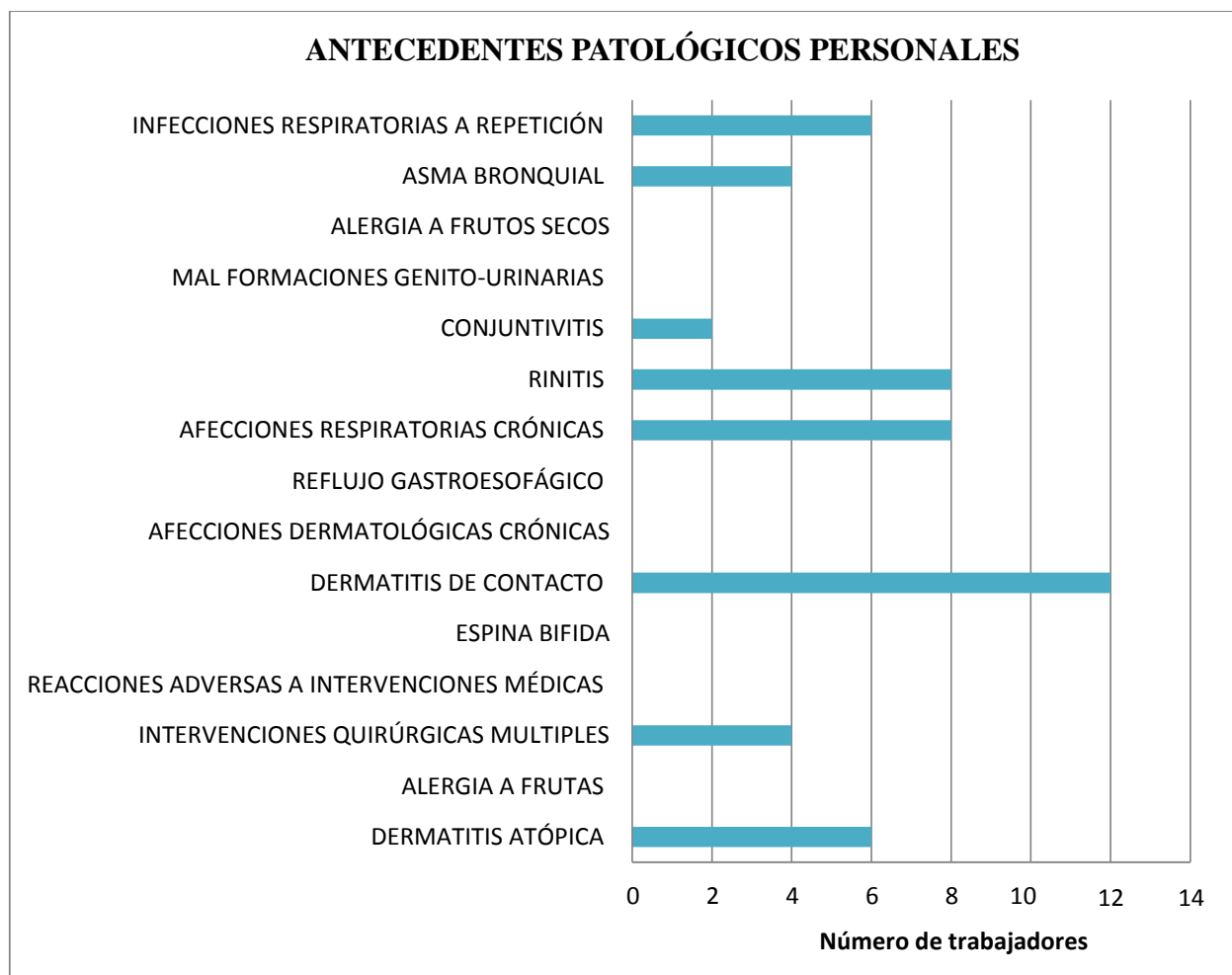


Gráfico No 13 : Prevalencia de patologías pertenecientes a antecedentes personales
Elaborado por: Verónica Parra

En la encuesta, 23 trabajadores refirieron presentar clínica alérgica tras la exposición a los guantes de látex adicionados con talco, de los cuales los signos y síntomas alérgicos prevalentes fueron con respecto al sistema respiratorio la tos (n=12) y prurito (n=5); y a nivel dermatológico: cambios de coloración en la piel (n=14), prurito (n=14), descamación (n=11) y alteraciones de la humedad (n=10); el resto de clínica alérgica tuvo la siguiente distribución dentro de la muestra:

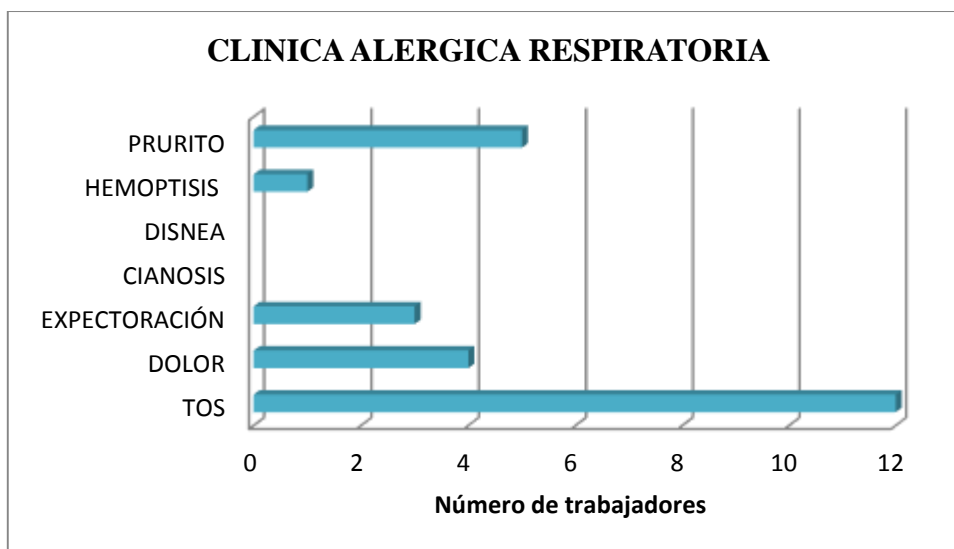


Gráfico No 14: Prevalencia de la clínica respiratoria de tipo alérgica después de la exposición a los guantes de látex adicionados con talco

Elaborado por: Verónica Parra

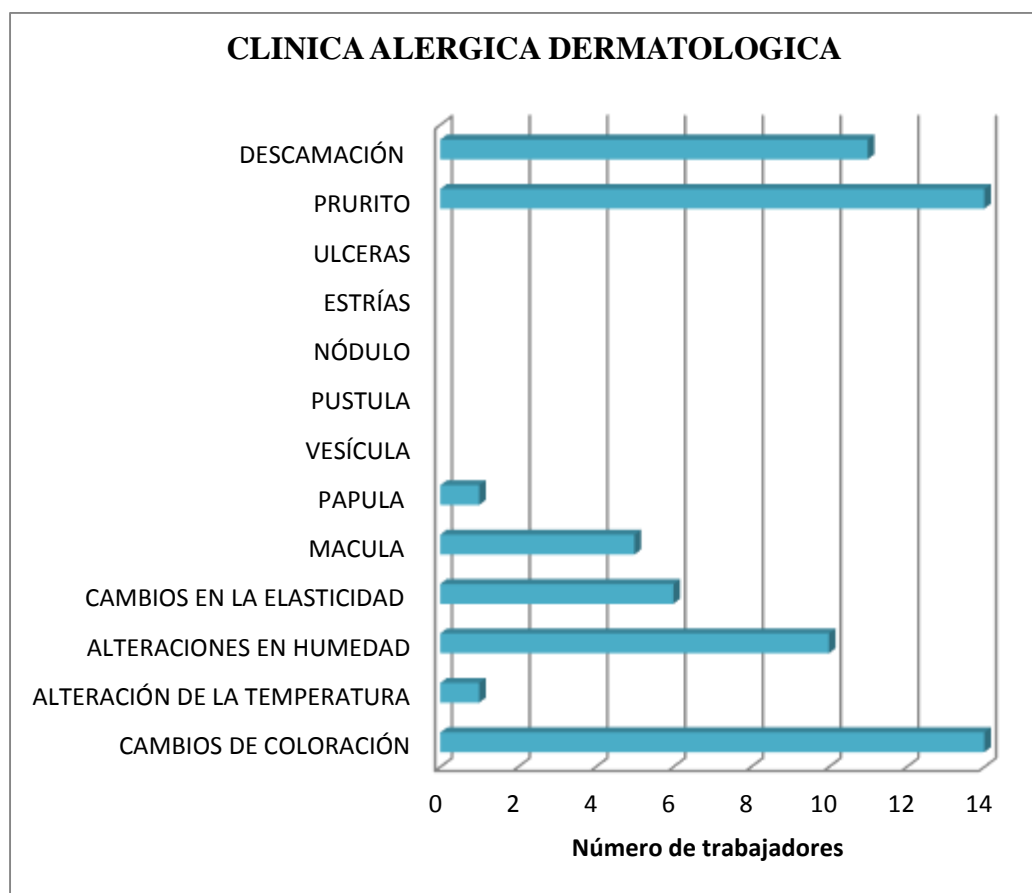


Gráfico No 15: Prevalencia de la clínica dermatológica de tipo alérgica después de la exposición a los guantes de látex adicionados con talco

Elaborado por: Verónica Parra

Con aquellos trabajadores sanitarios que expresaron tener clínica dermatológica y respiratoria de tipo alérgico después de la exposición al material talco/látex que fueron en total 23 trabajadores es decir, el 65,7% de la muestra, se quiso saber el tiempo de latencia de aparición de la clínica, observándose que el 69,56% (n=16) de ellos presentaban sus síntomas en menos de 1 hora tras la exposición y el 20% (n=7) presentaban la clínica en más de 1 hora desde el uso de los guantes de látex adicionados con talco.

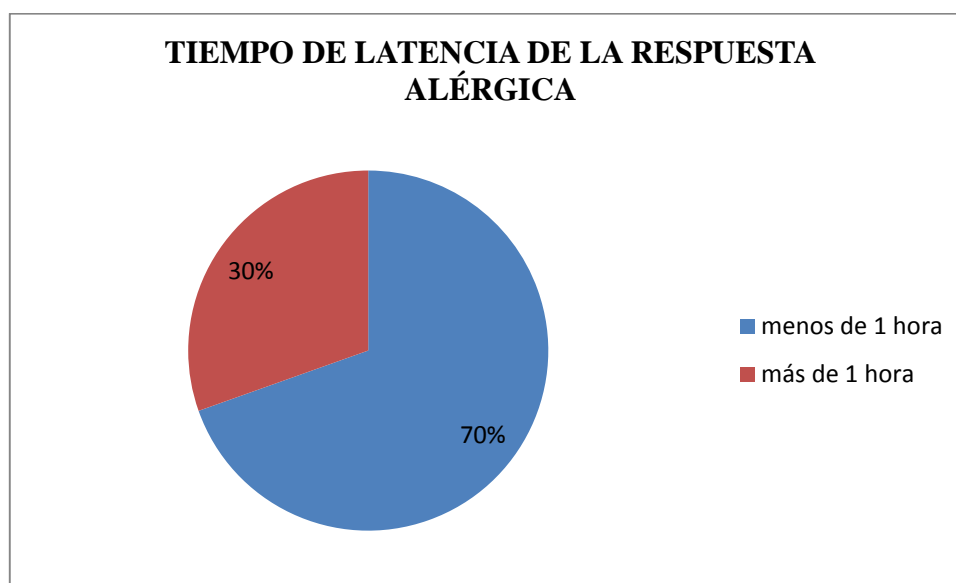


Gráfico No 16: Tiempo de latencia de presentación de clínica alérgica tras la exposición al talco/látex

Elaborado por: Verónica Parra

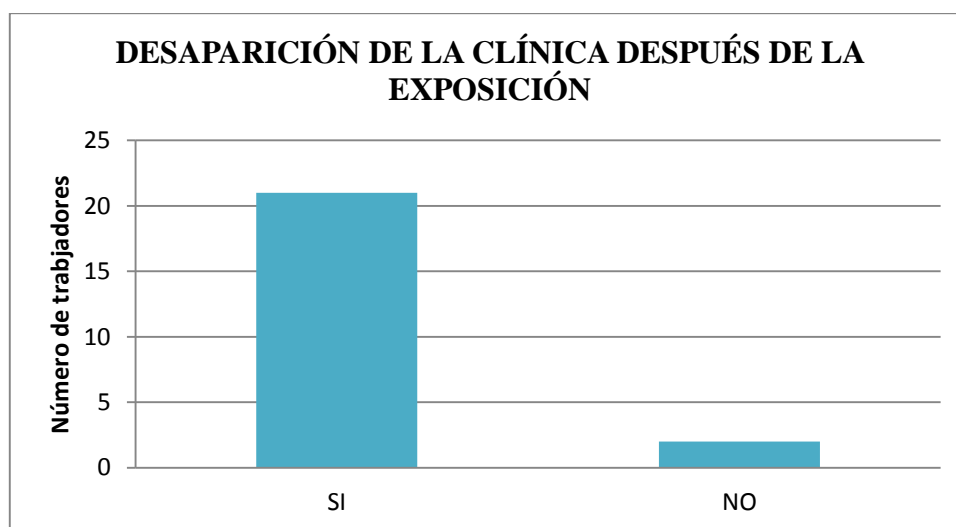
Se quiso saber también si el total de la muestra consideraba tener algún tipo de alergia, lo relevante fue que los trabajadores según su percepción consideraban tener alergia al látex en un 45,7% (n=16) con una segunda sustancia en importancia que fue el jabón quirúrgico en un 17,14 % (n=6) con respecto a otras sustancias que tuvieron las siguientes frecuencias:

Tabla 4: Percepción de los trabajadores de la salud sobre padecimiento de alergias

ALERGIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LÁTEX	16	45,70%
MEDICAMENTOS	2	5,71%
ALIMENTOS		
JABÓN QUIRÚRGICO	6	17,14%
POLEN	2	5,71%
PRODUCTOS COSMÉTICOS	3	8,57%
OTROS	4	11,42%
FORMOL	1	2,85%
POLVO	1	2,85%
AIRE FRIO	2	5,71%
TOTAL	35	100,00%

Elaborado por: Verónica Parra

En el presente estudio se observó que de los 23 trabajadores sanitarios del Hospital Raúl Maldonado Mejía que refirieron presentar clínica alérgica de tipo dermatológica o respiratoria tras la exposición a los guantes de látex de manejo o estériles adicionados con talco el 91,3% (n=21) presentan remisión total o parcial del espectro clínico después de su jornada laboral o en periodo de vacaciones, sin embargo solo 8.69% (n=2) no lo hicieron.

**Gráfico No 17 :** Desaparición de la clínica tras cese de exposición al talco/látex

Elaborado por: Verónica Parra

4.2 Relación de presencia de clínica alérgica y valores de Inmunoglobulina E total

En los 23 trabajadores con presencia de sospecha clínica de alergia al látex y quienes refirieron presentar clínica dermatológica o respiratoria tras exposición a los materiales, se realizó la medición de Inmunoglobulina E total en sangre, encontrándose que el 47.8% (n=11) presentaban valores superiores a 100UI/ml que es el valor de referencia y el 56.5% (n=13) no superaron este valor, considerando a este grupo de trabajadores sin estar cursando un proceso alérgico y cuya clínica puede deberse a otras situaciones fisiológicas y ambientales diferentes y por otras etiologías que no son el talco o el látex.

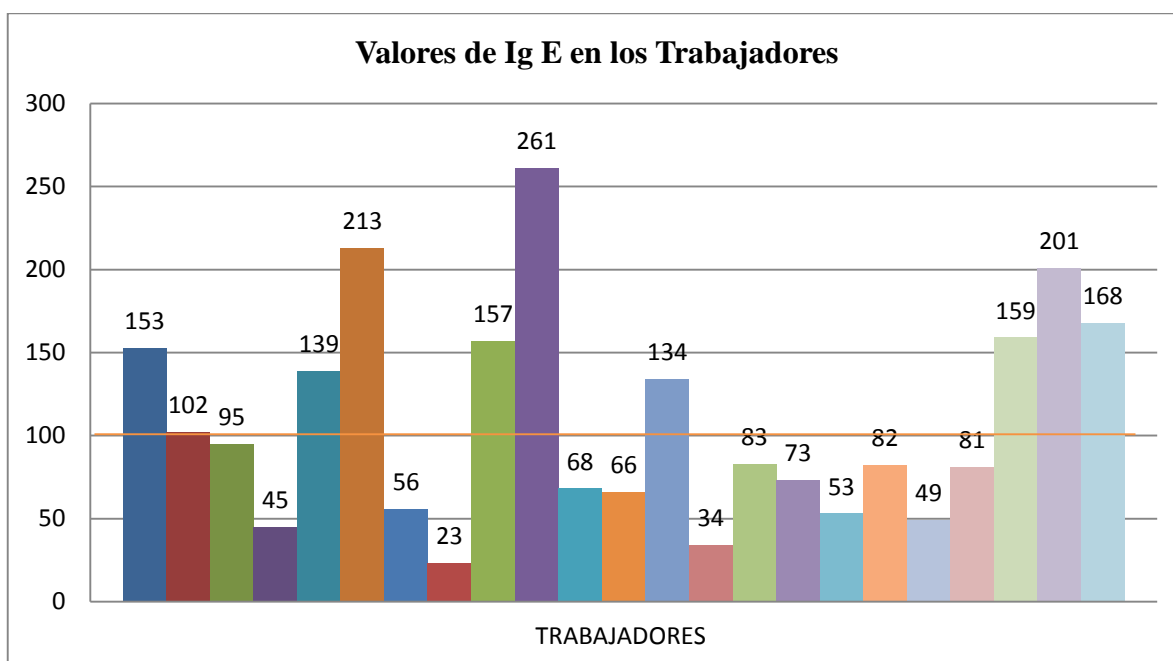


Gráfico No 18 : Distribución de valores de Inmunoglobulina E en los trabajadores de la muestra

Elaborado por: Verónica Parra

4.3 Relación entre prueba de inmunoglobulina E total positiva y prueba de provocación a Talco/Látex

Los 11 trabajadores que en la encuesta presentaron algún tipo de clínica alérgica y que en la prueba de medición de Inmunoglobulina E total obtuvieron valores sobre 100 UI/ml fueron interpretados como individuos que cursan un proceso alérgico, para confirmar si la o las sustancias causantes de dicho cuadro eran el talco o el látex se realizó la prueba de provocación a talco/látex obteniéndose que el 63.63% (n=7) de estos trabajadores presentaron resultados positivos; mientras que el 36.36% (n=4) no tuvieron clínica dermatológica o respiratoria en la prueba.

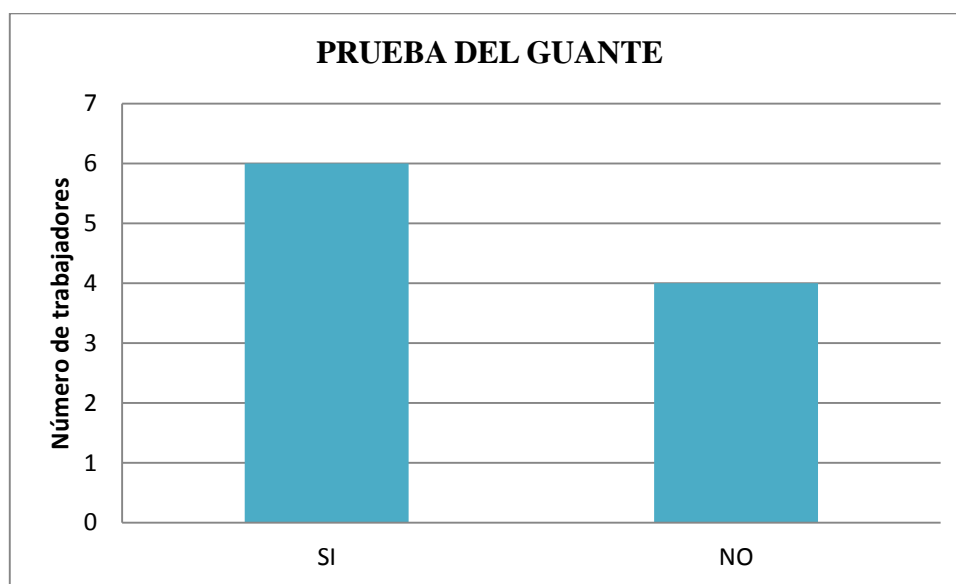


Gráfico No 19 : Resultados de la Prueba de provocación al talco/látex
Elaborado por: Verónica Parra

De estos 7 trabajadores sanitarios quienes obtuvieron resultados positivos en la prueba de provocación se observó que el 71.4% (n=5) presentaron clínica dermatológica en un periodo menor a 1 hora tras la exposición y que el 28.6% (n=2) presentaron manifestaciones en un tiempo mayor.



Gráfico No 20 : Tiempo de positividad a la prueba de provocación al Talco/látex
Elaborado por: Verónica Parra

Teniendo como resultados finales que 5 trabajadores de la salud del Hospital Raúl Maldonado Mejía expuestos al talco/látex en forma de guantes estériles o de manejo constituidos por látex y adicionados con talco presentan alergia al o los materiales en conjunto, se quiso saber sus características demográficas detalladas, por lo que se realizó un análisis específico de los datos obtenidos a través de la encuesta observándose lo siguiente:

Tabla 5. Características demográficas del personal alérgico al talco/látex

		FRECUENCIA	PORCENTAJE
EDAD	25-35 años	5	100%
SEXO	Femenino	4	80%
	Masculino	1	20%
ANTIGÜEDAD LABORAL	0-5 años	5	100%
ACTIVIDAD LABORAL	Auxiliar de enfermería		
	Enfermero/a	1	20%
	Médico Residente	2	40%
	Médico tratante	2	40%
EXPOSICIÓN A QUÍMICOS	No	5	100%
EXPOSICIÓN A TALCO/LÁTEX	Nula		

	Poca		
	Intermedia	1	20%
	Alta	4	80%
NUMERO DE PARES DE GUANTES POR JORNADA	6-10 pares de guantes	5	100%
TIEMPO DE RECAMBIO DE GUANTES	11-20 minutos	2	40%
	21-30 minutos	2	40%
	31-60 minutos	1	20%
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES	Atopia	1	
	Alergia a medicación		
	Alergia a alimentos	2	
	Urticaria	1	
	Dermatitis	3	
EXPOSICIÓN EXTRALABORAL AL TALCO/LÁTEX	Asma	1	
	No	3	60%
	Si	2	40%
LAVADO DE MANOS	Si	5	100%
USO DE MASCARILLA	Ocasional	5	100%
ANTECEDENTES PERSONALES	Dermatitis atópica	2	
	Dermatitis de contacto	2	
	Rinitis	3	
	Infecciones respiratorias	4	
CLÍNICA RESPIRATORIA TRAS EXPOSICIÓN	Tos	1	
	Prurito	1	
CLÍNICA DERMATOLÓGICA TRAS EXPOSICIÓN	Prurito	4	
	Descamación	5	
	Eritema	4	
	Cambios en humedad	5	
	Cambios en elasticidad	5	
APRECIACIÓN DE PADECIMIENTO DE ALERGIA AL TALCO/LÁTEX	Si	5	100%
REMISIÓN DE CLÍNICA SIN EXPOSICIÓN AL TALCO/LÁTEX	Si	5	100%

4.4 Resultados sobre medición de material particulado

Se realizó las mediciones de concentración de material particulado PM10 y PM2,5 en las áreas de Hospitalización, emergencias, transferencias institucionales, quirófanos, neonatología, recuperación y sala de partos del Hospital Raúl Maldonado Mejía según las directrices de la Norma técnica de prevención NTP 553 que a su vez toma como referencia a la norma UNE EN689:1996 sobre muestreo y valoración de agentes químicos en la actividad laboral, sobre esta base se obtuvieron los siguientes resultados con el filtro para PM2, 5 que es la fracción de partículas capaces de ingresar hasta los alveolos pulmonares: ANEXO 10

Tabla 6. Resultados de las mediciones de material particulado PM2,5

ÁREA	PM	Max	Min	TWA
Hospitalización	2.5	1.079	0.203	0.355
Emergencia	2.5	0.949	0,014	0,043
Transferencias interinstitucionales	2.5	0.955	0,011	0,366
Quirófano	2.5	0.848	0,013	0,045
Recuperación	2.5	0.778	0,198	0,298
Sala de partos	2.5	0.853	0,199	0,309
Neonatología	2.5	0.845	0,010	0,035

Nota: Fuente: Informe Medición de material particulado Talco/látex en el Hospital Raúl Maldonado Mejía.

Los resultados de las mediciones para material particulado PM10 fueron:

Tabla 7. Resultados de las mediciones de material particulado PM10

ÁREA	PM	Max	Min	TWA
Hospitalización	10	0,334	0,002	0,367
Emergencia	10	2,203	0,054	0,206
Transferencias interinstitucionales	10	1,903	0,025	0,196
Quirófano	10	1,304	0,009	0,024
Recuperación	10	0,987	0,018	0,205
Sala de partos	10	0,765	0,024	0,123
Neonatología	10	2,102	0,043	0,067

Nota: Fuente: Informe Medición de material particulado Talco/látex en el Hospital Raúl Maldonado Mejía

Con base en estos resultados se realizó la comparación de los mismos con el límite máximo permisible que es de 2 mg/m^3 según la NIOSH y la ACGIH, observándose que en ninguna de las áreas del Hospital Raúl Maldonado Mejía antes mencionadas los valores para el PM10 y PM2,5 se encontraron por encima de los valores correspondientes a los límites máximos permisibles y por lo tanto el material particulado no representa riesgo para el personal sanitario que labora en estos ambientes de la casa de salud.

Tabla 8. Comparación de mediciones de material particulado PM2,5 con el límite máximo permisible

ÁREA	C	TLV-TWA	Dosis	Dosis <1	Evaluación
Hospitalización	0,355	2	0,118	1	No Expuesto
Emergencia	0,043	2	0,014	1	No Expuesto
Transferencias interinstitucionales	0,366	2	0,120	1	No Expuesto
Quirófano	0,045	2	0,015	1	No Expuesto
Recuperación	0,298	2	0,098	1	No Expuesto
Sala de partos	0,309	2	0,122	1	No Expuesto
Neonatología	0,035	2	0,011	1	No Expuesto

Nota: Fuente: Informe Medición de material particulado Talco/látex en el Hospital Raúl Maldonado Mejía

Tabla 9. Comparación de mediciones de material particulado PM10 con el límite máximo permisible

ÁREA	C	TLV-TWA	Dosis	Dosis <1	Evaluación
Hospitalización	0,367	2	0,122	1	No Expuesto
Emergencia	0,206	2	0,069	1	No Expuesto
Transferencias interinstitucionales	0,196	2	0,095	1	No Expuesto
Quirófano	0,024	2	0,009	1	No Expuesto
Recuperación	0,205	2	0,093	1	No Expuesto
Sala de partos	0,123	2	0,087	1	No Expuesto
Neonatología	0,067	2	0,011	1	No Expuesto

Nota: Fuente: Informe Medición de material particulado Talco/látex en el Hospital Raúl Maldonado Mejía

4.5 Análisis y discusión de resultados

La alergia al talco y al látex en el personal sanitario es una patología que siendo reconocida clínicamente ha sido poco estudiada a nivel laboratorial y experimental, lo que provoca un subregistro de casos confirmados por estos métodos en los sendos estudios internacionales y nacionales que se han venido realizando en los últimos años, sin embargo en estos estudios se establecen relaciones directas entre la exposición al talco/látex y presencia de clínica principalmente respiratoria y dermatológica estudiadas y analizadas por encuestas basadas en datos de la historia clínica médica, misma relación que se pudo observar en el presente trabajo de grado con un porcentaje del 65.7% que es una cifra considerablemente mayor a las descritas en la bibliografía, pero que son valores que se encuentran determinados por la muestra, tipo de estudio e instrumentos utilizados para su estudio.

Esta falta de análisis a nivel laboratorial podría deberse a que si bien en la actualidad se dispone de la tecnología y recursos científicos para la realización de pruebas confirmatorias para alergia ya sea al talco o al látex por mecanismos de laboratorio con muestras hemáticas estas pueden dar falsos positivos debido a la presencia de otras patologías o consumo de fármacos, también este tipo de pruebas necesitan de un elevado cuidado de las muestras y del proceso desde la toma de la muestra hasta su procesamiento, por lo que el personal debe poseer capacitaciones especiales, tomando en cuenta lo anterior, también cabe recalcar que los costos son elevados y que si bien su utilidad clínica puede ayudar a un diagnóstico verás, esta se encuentra restringida para estudios clínicos.

Con respecto a las pruebas In vivo si bien son consideradas como pruebas con una sensibilidad cercana al 100% y de ayuda diagnóstica casi confirmatoria pudieran ocasionar en pacientes no alérgicos al látex una sensibilización primaria que podría predisponer a los sujetos a alergias cruzadas o incluso alergia al material, además de ser necesario personal

capacitado, equipo especial y de extractos acuosos con antígenos específicos los cuales no se disponen en el país, y cuya realización genera un riesgo alto en los pacientes debido a que el antígeno puede ocasionar alergias de alta gravedad e incluso anafilaxia por lo que se debe además contar con un equipo médico cercano para la ayuda precoz del sujeto, razón por la cual se consideran pruebas especiales para diagnóstico diferencial en personas que padecen patologías específicas y de difícil manejo en las cuales se debe realizar un análisis costo beneficio exhaustivo.

Cabe recalcar que para la realización de este tipo de pruebas tanto de laboratorio como In vivo se necesitan de reactivos y antígenos específicos que por la aparente baja prevalencia de la patología en la población y debido a su limitada ayuda diagnóstica es poco solicitada razón por la cual los laboratorios nacionales carecen de los mismos y sus costos para su fabricación o importación son excesivamente elevados.

Por lo que en el presente estudio de investigación se utilizó como método para la recolección de información de historia clínica a la encuesta creada a partir de datos recopilados de estudios científicamente aprobados internacionales y nacionales, sabiendo que la información que se obtiene de la historia clínica médica por sí sola presenta una sensibilidad del 92%. Tomando en cuenta que la población estudiada tiene mayor o menor grado de conocimiento en medicina y que durante la contestación a la encuesta siempre se estuvo brindando apoyo en caso de alguna duda por parte de la autora de este trabajo de grado se considera que las respuestas son fiables. Durante el análisis estadístico de los datos obtenidos en la encuesta se observó que 65,71% de los trabajadores presentaron clínica respiratoria y/o dermatológica tras la exposición al talco o al látex sin embargo se necesitó de otros análisis para poder determinar si la presencia de estas manifestaciones sintomáticas se debían a procesos atópicos o a otras patologías en el personal de salud.

Como método de investigación de laboratorio se usó la medición de Inmunoglobulina E total que si bien no es útil para identificar la alergia específica al talco o al látex permite saber si el sujeto está cursando con un proceso alérgico general, posee pocos falsos positivos ocasionados por patologías coexistentes en el paciente, posee una sensibilidad diagnóstica de 95.5% y una especificidad de 85% lo que la convierte en la mejor alternativa diagnóstica en caso de no poder acceder al antígeno específico al talco o al látex, de menor complejidad tecnológica, fácil acceso, aunque no todos los laboratorios clínicos poseen la maquinaria adecuada para su realización su cercanía a la población es mayor, lo que la convierte en un método fiable, útil y accesible en el estudio de la alergia al talco o al látex. En la muestra estudiada se detectó que 31,4% de los trabajadores de la salud de la muestra presentaron algún proceso alérgico durante el estudio, para lo cual se necesitó realizar pruebas complementarias para relacionar estos resultados con procesos alérgicos concordantes con el talco o el látex.

Con respecto a las pruebas anexas sugestivas de alergia específica se optó por la prueba de provocación al talco/látex, fue escogida debido a que es un método de exposición para verificación de la alergia al material sin ser un método invasivo, que no provoca respuestas alérgicas sistémicas; pero que sin embargo aporta información válida sobre la presencia de alergia o sensibilidad a los materiales, lo cual le otorga una diferencia clínica importante para el manejo y tratamiento del paciente y que, en el presente estudio permitió confirmar en el personal susceptible si existió alergia o sensibilización al talco/látex con respecto a piel y por ende su compromiso inmune., evidenciándose que el 14,28% del total de la muestra presentó alergia y el 5,7% sensibilización al material. Estos resultados indican que es posible plantear que existan otras sustancias de contacto directo o en suspensión que pueden estar actuando como alérgenos o irritantes en el ambiente y que hayan ocasionado que la inmunoglobulina E total se haya elevado en el resto del 31,4% de la población estudiada.

La diferencia clínica de alergia o sensibilización al talco o al látex se basa básicamente en el tiempo en el que apareció la expresión alérgica, que siendo menor a una hora desde la exposición indica alergia confirmada, si los síntomas aparecieron en un periodo mayor al de una hora se pudo saber que los sujetos presentaron una sensibilización al material, información que sería relevante al momento del tratamiento clínico o farmacológico, seguimiento de estas condiciones y medidas correctivas o preventivas a tomar.

Si bien la medición de material particulado se realizó con el objetivo de comprobar la existencia de polvo de talco en el ambiente laboral de las diferentes áreas del Hospital Raúl Maldonado Mejía en los que se desenvuelven los trabajadores de la salud, los valores que se obtuvieron estuvieron todos por debajo del límite máximo permisible indicado por la NIOSH y ACGIH por jornada laboral que corresponde a $2\text{mg}/\text{m}^3$, por lo que se entiende que el personal no se encuentra ocupacionalmente expuesto, resultados que no concuerdan con la presencia de clínica respiratoria referida por los sujetos de la muestra quienes presentaron síntomas en vías aérea con frecuencias de tos ($n=12$), prurito de fosas nasales ($n=5$), disnea ($n=5$), dolor ($n=4$), expectoración ($n=3$) y cianosis ($n=1$) como principales quejas, lo que indicaría un probable mal uso de los guantes de látex, con una manipulación de ojos o fosas nasales con manos impregnadas de talco y material proteáico procedente del látex por parte del personal no sólo del presente estudio sino también probablemente de las muestras estudiadas en artículos internacionales con resultados similares.

Se debe tener en cuenta que en la medición de la concentración del material particulado se tomó como base para su muestreo a la NTP 553 que a su vez tiene como fundamento a la norma UNE EN689:1996 en la que se detallan procedimientos y estrategias de muestreo, número de muestras, etc.; cabe recalcar que en el ambiente del Hospital Raúl Maldonado Mejía no se tiene una exposición homogénea durante la jornada laboral a las

partículas de talco/látex y tampoco se llevan a cabo trabajos por ciclos por lo que las mediciones se tomaron en condiciones de “peor escenario” en cada ambiente de trabajo y que por ende y en base a la NTP 553 dichas mediciones sirven para estudios y comprobaciones de hipótesis.

En poblaciones similares a la ecuatoriana y en condiciones laborales concordantes como en Chile se ha visto un 25% de sensibilización al látex en el personal sanitario de instituciones de salud, con predominio de efectos respiratorios como la tos (Guzmán, Arancibia, Salinas, Rodas, 2005); en Colombia 31% del personal de salud estudiado presenta clínica respiratoria aguda tras la exposición al látex, (Hernández, Solías, Conde, 2007) y solo el 1% dermatitis irritativa de contacto (Fajardo, 2015), datos que no concuerdan con esta investigación debido a que se encontró un predominio de clínica dermatológica sobre la respiratoria, preponderando los cambios en la coloración de la piel, prurito, descamación, alteraciones de la humedad y cambios en la elasticidad como alteraciones epidérmicas, mismas que se presentaron según datos de la encuesta, en un 65.7% de los trabajadores expuestos al talco/látex en el Hospital Raúl Maldonado Mejía.

En esta población aparentemente afectada por el material se investigaron valores de Inmunoglobulina E total, evidenciándose que el 47.8% presentaron valores superiores al valor de referencia, considerándolos como sujetos cursando algún proceso alérgico; tras realizar la prueba de provocación al talco/látex se evidenció que el 45.45% de aquellos presentaron alergia al material y sólo el 18,18% presentó una sensibilización al látex.

En los individuos con presencia de alergia se evidenció un predominio absoluto en el rango etario que va desde 25 a 35 años, lo que indica una población trabajadora relativamente joven y en la etapa de mayor productividad laboral. Así mismo se observó que aquellos sujetos con alergia al talco o al látex se encontraban trabajando en dicha casa de salud entre 0 y 5 años, lo que discrepa con algunos hallazgos en estudios internacionales en poblaciones

similares en donde la patología aumenta su incidencia conforme el personal aumenta en años de antigüedad laboral en las diferentes casas de salud, de hecho en Chile se notifica que la sensibilización se incrementa en personal perteneciente al área de quirófanos con más de 10 años en el mismo puesto de trabajo; sin embargo en otras investigaciones no se ha encontrado relación con este factor, por lo que se entiende que no existe una relación estadísticamente significativa con la presencia de alergia al talco o al látex, que se necesitarían estudios más profundos para correlacionar estas variables o que se haya generado un mecanismo de tolerancia en poblaciones con mayores años de antigüedad laboral y mayor edad lo que pudiera explicar la disminución de reactividad cutánea y respiratoria en algunos estudios como el actual.

Los trabajadores cuyas actividades laborales presentaron mayor prevalencia de alergia fueron la de médicos residentes y tratantes, lo que se explicaría en mucho debido a la mayor exposición laboral ya que son ellos quien desarrollan la mayoría de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos y tienen mayor contacto con los pacientes lo cual conlleva el uso de medidas estrictas de protección personal tanto de los trabajadores de la salud como del paciente, igualmente toda la población afectada consideró estar expuesto de manera alta al talco/látex durante su ejercicio profesional, usando de 6 a 10 pares de guantes durante cada jornada laboral de 8 horas y con un recambio mayoritario de los mismos en intervalos que van desde 11 minutos a 30 minutos, parámetro que cambia según el tipo de procedimiento, necesidad de otras manipulaciones o según cambios en las características de los guantes, por lo que es un factor por demás variable.

El sexo femenino que científicamente corresponde a un factor de riesgo para presentar alergia a este material también tuvo una mayor prevalencia en el presente estudio, encontrándose que el 80% de los pacientes que presentaron en la prueba de provocación al talco/ látex alergia a este material fueron pertenecientes a este género, lo que correspondería

con la evidencia hallada en la bibliografía documentada. Los 5 trabajadores que se sabe tienen alergia al material documentaron tener como antecedentes patológicos personales enfermedades de origen atópico con una frecuencia de dermatitis atópica (n=2), dermatitis de contacto (n=2), rinitis (n=3) e infecciones respiratorias a repetición (n=4) lo que apoyaría la teoría de que son sujetos genéticamente predispuestos y sensibilizados.

Todos aquellos pacientes positivos para alergia consideraron padecer de esta condición y tener remisión total de la clínica durante periodos pasivos de actividad laboral es decir, periodos de vacaciones o al terminar su jornada de trabajo, datos que ayudan a confirmar la patología y que se obtienen en la historia clínica médica, lo que apoya el hecho de que la anamnesis por sí sola tiene una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de esta condición.

Durante el análisis de los datos tanto de encuesta, resultados de Inmunoglobulina E total y prueba de provocación al talco/látex se comprobó que existe una relación positiva entre la exposición de este material y la presencia de clínica respiratoria y aún mayor de clínica dermatológica en trabajadores sensibilizados y genéticamente predispuestos. Si bien es cierto las mediciones de material particulado comprobaron que la presencia de la clínica respiratoria no se debe a una concentración alta de polvo de talco en el ambiente laboral nos ayuda a comprobar que la existencia de esta sintomatología en los trabajadores puede deberse a una falta de medidas higiénicas en el uso de los guantes tanto de manejo como estériles y que de hecho puede tener origen en la manipulación de fosas nasales y rostro con manos impregnadas del material junto con una susceptibilidad genética presente.

4.6 Propuestas

Estos resultados plantean importantes desafíos en relación con las medidas preventivas y correctivas que pueden tomarse en el ambiente laboral del personal de salud en

general. Los trabajadores sanitarios ya sensibilizados al talco/látex deben disminuir el grado de exposición a elementos de este material no solo en su ambiente laboral y estar alerta en caso de eventualmente progresar hacia una alergia clínica. Aquellos trabajadores que ya poseen una alergia al talco o al látex podrían en el caso de no ser posible una disminución de la exposición, intentar la inmunoterapia para los casos más severos o un proceso de desensibilización progresiva.

Guantes

Acorde a los resultados encontrados en el presente trabajo de grado el 14.28 % presentan alergia al talco, al látex o a su combinación, sin ser un porcentaje elevado, estos hallazgos indican que la alergia al material existe en el personal de trabajadores del ámbito de la salud y que se deberían adoptar algunas medidas encaminadas no solo a prevenir la sensibilización al agente sino también a disminuir el impacto de esta condición y por lo tanto su clínica en aquellos individuos.

En la actualidad se poseen algunos otros tipos de guantes de uso médico ya sea de manejo o estériles según su material de fabricación, entre los más adecuados para este uso según sus características de protección, resistencia al desgarro, resistencia a pinchazos, resistencia a la tracción, elasticidad, ausencia de material proteáico, confort, sensibilidad, resistencia a sustancias orgánicas y químicas disponemos de guantes de nitrilo y vinilo de los cuales el nitrilo conforma el material para fabricación de guantes más adecuado después del látex, sin embargo su costo es bastante superior, por lo que en general podría utilizarse en aquellos casos en los que la alergia al talco/látex se encuentre confirmada y su clínica sea severa.

Los guantes de nitrilo son fabricados a partir de Acrilonitrilo-Butadieno que es un polímero sintético, no contienen látex ni proteínas y por lo tanto se convierte en una de las

mejores opciones para usuarios alérgicos a las proteínas del látex natural; proporcionan excelente palpación, calce, confort, flexibilidad y menor fatiga en la mano del operador. Tienen buena resistencia al aceite, grasa, químicos y solventes tóxicos, se caracterizan por sus propiedades de alta resistencia a la abrasión y pinchazos, sus desventajas principales es que presentan menor elasticidad que los guantes de látex y su precio es mayor.

Los guantes de cloruro de polivinilo son apropiados para trabajadores sensibles o alérgicos a las proteínas presentes en los guantes de látex natural, tienen buena resistencia al aceite, ozono, grasa, ácidos y bases. Presenta un calce relajado, confortable, con buena adhesión a la piel, ofrece excelente flexibilidad, tiene además propiedades anti-estáticas por lo que pueden ser usados en ambientes asépticos y en condiciones ambientales críticas, además tienen la ventaja de ser económicos. ANEXO 10

Medidas higiénicas

- En el personal de salud se debe inculcar el lavado de manos de manera inmediata al retiro de los guantes de látex para remoción de restos del material proteico de los mismos y el talco que esta adicionado en su interior.
- Evitar el contacto con otras partes del cuerpo durante el uso de los guantes de látex adicionados con talco en su interior o tras su retiro hasta que haya habido un lavado de manos cauteloso.
- Promover el uso de mascarillas o respiradores durante el uso de los guantes tanto de manejo como estériles para reducir el riesgo de aspiración de partículas de talco/látex suspendidas en el ambiente laboral.
- De ser posible realizar el recambio de guantes en periodos de tiempo más cortos para evitar la descomposición del material por acción de sustancias que el organismo

humano secreta en el sudor y así evitar que las proteínas presentes en el látex natural se liberen en mayor cantidad y entren en contacto con la superficie dérmica.

- Promover el uso de guantes únicamente en los procedimientos terapéuticos o diagnósticos necesarios.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Existe una relación entre la exposición al talco/látex y la presencia de clínica alérgica dermatológica y respiratoria en el personal de salud del Hospital Raúl Maldonado Mejía genéticamente predispuesto y sensibilizado que corresponde al 14,28% de la población estudiada.
- Según los resultados, los casos de alergia al talco/látex son mayores en el personal médico residente y tratante del Hospital Raúl Maldonado Mejía y con predominio en población joven femenina, entre 25 y 35 años de edad y con antigüedad laboral entre 0 y 5 años.
- La percepción de exposición al talco/látex medida por la encuesta es alta en la muestra, con un uso de guantes de 6-10 pares por jornada laboral de 8 horas con recambio de los mismos entre 11 y 30 minutos.
- La exposición al talco/látex cuantificada por medición de concentración de material particulado está por debajo del límite máximo permisible según la NIOSH y la ACGIH.
- La prevalencia de alergia presente en la muestra dada por los valores de Inmunoglobulina E total indica que es una entidad multifactorial, por lo que las relaciones para predisposición genética podrían deberse a otros factores laborales o extralaborales que hayan participado para sensibilizaciones primarias.
- La prevalencia de clínica dermatológica y respiratoria contra la prevalencia de alergia al talco o al látex en la muestra indica que otros factores de contacto directo o en suspensión pueden estar actuando como alérgenos o irritantes en el ambiente laboral.

- La percepción de alergia al talco/látex así como la remisión de la clínica en periodos sin exposición según la encuesta se mostró uniforme en el personal de salud con alergia comprobada al material por lo que son datos clínicos de importancia.
- La alergia al talco/látex es una patología médica distinta que la sensibilización a dichos materiales y por lo tanto su tratamiento, seguimiento y prevención deben ser específicos.
- Para el diagnóstico de alergia se necesita tamizajes progresivos o bien pruebas con alérgenos específicos además de la historia clínica médica como se realizó en el presente estudio.

5.2 Recomendaciones

- Para próximas investigaciones determinar las relaciones entre otros factores laborales o extralaborales que participen en la sensibilización primaria y predisposición genética en el personal de salud para presentar atopias.
- A fin de realizar un estudio exhaustivo de los individuos con alergias y cuadros atópicos se recomienda realizar investigaciones con antígenos específicos e inmunoglobulina propias para cada antígeno.
- El departamento de seguridad y salud ocupacional del Hospital Raúl Maldonado Mejía en pro de identificar riesgos inherentes en el personal sanitario debería tomar en cuenta el presente estudio para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores no solo de esta casa de salud sino aplicarla a nivel interinstitucional y hacer seguimiento de su implementación.
- Se deberían aplicar las propuestas antes mencionadas en el presente estudio de investigación con el afán de disminuir la exposición laboral al talco/látex en el personal de salud minimizando la clínica alérgica a este material en los trabajadores sensibilizados y genéticamente predispuestos del Hospital Raúl Maldonado Mejía en primera instancia para poder instaurar dichas propuestas en el resto de instituciones de la salud.

Referencias bibliográficas

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (2011). *Industria del caucho*. Madrid: España.
- Abbas, A., Litchman, A., Pober, J., & Saudán, A. B. (2006). Inmunidad en la defensa y en la enfermedad. En *Inmunología celular y molecular*. (págs. 353-539). Madrid: McGrawHill.
- Aguirre, F., & Vallejos, C. (2012). *Factores de riesgo laboral/prevalencia e incidencia de enfermedades profesionales en el personal que labora en el centro de Salud No.1 de la ciudad de Ibarra en el periodo del 2011-2012 (tesis de pregrado)*. Ibarra - Ecuador: Universidad Técnica del norte.
- Albarello, M., & Morales, L. (2008). Relación entre el uso de guantes de látex en los trabajadores del sector de la salud y la aparición de dermatitis ocupacional. En *Trabajo de grado para optar por el título de Especialistas en Salud Ocupacional*. Bogotá - Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Álvarez, M., Castro, R., Ronquillo, M., & Rodríguez, F. (2011). Asma ocupacional, Una aproximación necesaria al problema. . *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 12, 59-65.
- Asamblea Constituyente. (2013-2017). *Constitución del Ecuador*. Obtenido de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Blanco, C., Zubeldia, M., Baeza, L., & Jáuregui, I. (2012). Alergia al látex. En , , C. (Eds.), (pp. 329-337). Senet.
- Castelló, M., Castro, R., Ronquillo, M., & Rodríguez, F. (2011). Asma ocupacional. Una aproximación necesaria al problema. *Revista Cubana de salud y trabajo*, 12,59-65.
- Cebollero, P., Echegoyen, E., & Santolaria, M. (2005). Asma ocupacional. Anales del sistema sanitario de Navarra.

- Departamento de salud de New Jersey. . (2011). *Hoja informativa sobre substancias peligrosas*. . Obtenido de <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1773sp.pdf>
- Esteve, M., Casas, I., Baltasar, M., Rodríguez, R., & Monso, E. (2004). Prevalencia de sensibilización al látex en personal sanitario. . En *Medicina Clínica* (págs. 123,681-684). Barcelona.
- Fajardo, A. (2015). Alergia al látex en trabajadores de la salud. *Iatreia*.
- García-Saavedra, M., & García, J. (1999). Epidemiología de las infecciones hospitalarias. . En *Higiene del medio hospitalario* (págs. 46-50). Madrid : Paraninfo. .
- Gaspar, A., & Faria, E. (2012). (2012). Alergia al látex. *Revista Portuguesa de Imunoalergología*, 20,21-31.
- Giubi, R. (2007). Urticaria aguda y angioedema: etiología y características clínicas. En *Memorias del instituto de investigaciones en ciencias de la salud* (págs. 5, 12-28.).
- Gonzáles, C., Themo, M., & Aguirre, O. (2012). *Cuál es el nivel de conocimiento que tiene Enfermería acerca de la alergia al látex en tres servicios de salud de Buenos Aires en el periodo septiembre-noviembre del año 2012*. Buenos Aires, Argentina.: Universidad Favarolo,.
- Gonzáles, M., Rueda, M., Gutiérrez, D., Gómez, J., León, A., & Pérez, J. (2008). Exposición a contaminantes ambientales y patología respiratoria. . En *Medicina y seguridad del trabajo* (págs. 54, 77-91.).
- Guerra, B. (2004). Síndrome látex-Frutas. *Revista Cubana de medicina general Integral*, 20,56-62.
- Guggiari, J. A. (2004). Sensibilización al látex en trabajadores de la salud de la III CCM del Hospital de Clínicas. . En *Anales facultad de Ciencias Médicas* (págs. 1-4,38).

- Guzmán, M., Arancibia, V., Salinas, J., Rodas, C., Roa, J., & Villegas, R. (2005). Prevalencia de sensibilización a látex en personal de pabellones quirúrgicos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. . *Revista médica de Chile*, 133, 535-540.
- Hernández, N., Solías, Y., & Conde, L. (2007). Frecuencia de alergia al látex en trabajadores del Hospital Militar Central de la Ciudad de Bogotá en el año 2005. . *Revista Med*, 15, 54-60.
- Hospital Raúl Maldonado Mejía . (2013). Reglamento Interno de Salud y Seguridad ocupacional 2013- 2015. En *Capítulo III: Derechos generales de los trabajadores* (págs. 8-9.).
- Hospital Raúl Maldonado Mejía. (2013). En R. I. 2013-2015., *Capítulo IV: Prohibiciones del empleador* (págs. 9-10.). Quito - Ecuador.
- Hospital Raúl Maldonado Mejía. (2013). Reglamento Interno de Salud y Seguridad ocupacional 2013-2015. En *Capítulo I: Obligaciones generales del empleador* (págs. 5-7). Quito - Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Ecuador. (s.f.). *Consejo Directivo resolución No. C.D. 390.* Obtenido de <http://safetygroup.com.ec/sites/default/files/descargas/IESSResolucion390.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad social, E. (s.f.). *Resolución No. Decreto Ejecutivo 333 .* Obtenido de Reglamento para el sistema de auditoria de Riesgos del Trabajo- “SART”: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/806ae8da-b636-47df-bc09-dbb9b4da4c3e>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad social, Ecuador. (s.f.). *Decreto Ejecutivo 2393 .* Obtenido de Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: <http://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/DecretoEjecutivo2393.pdf>

- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). (2012). *Datos breves de NIOSH: Cómo prevenirlas alergias al látex* . Obtenido de http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-119_sp/
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo. (s.f.). Sustitución de la Decisión 547. Obtenido de Capítulo IV: De los Derechos y Obligaciones de los trabajadores, .
- Isaza, L., Mesa, J., & J, I. (2005). Estudio preliminar de Blanqueamiento del Talco de la unión (Antioquia). . Antioquia: Dyna.
- Lleonart, R., & Zubeldia, M. B. (2012). La dermatitis atópica. .
- Mantilla, N., Villalta, Y., & Conde, L. (2007). Frecuencia de alergia al látex en trabajadores del hospital militar central de la ciudad de Bogotá en el año 2005. *Revista med*, 15, 54-60.
- Martínez, C., Quero, A., Isidro, I., & Rego, G. (2013). Enfermedades pulmonares profesionales por inhalación de polvos inorgánicos. . En *Medicina de Hoy* (págs. 23, 45-51.).
- Martínez, C.; Rego, G. (2000). Enfermedades respiratorias de origen ocupacional, Archivos de Bronconeumología.
- McFaden, E., Kasper, A., Fauci, D., Longo, E., Braunwald, S., Hauser, J., . . . Harrison. (2006). Principios de Medicina Interna . México, D.F: Mc Graw Hill.
- Méndez, J., Bellanti, J., & Ovilla, R. (2008). Inmunodeficiencias primarias y alergia. . En *Alergia, asma e inmunología pediátricas* (págs. 17, 14-34.).
- Menéndez, E. (2010). Estado del arte en la monitorización de fármacos. . En *Hospital Universitario 12 de Octubre* (págs. 3, 1-37.).
- Micharet, M., Medina, B., & De Villar Grande, J. (2007). Alergia al látex en los trabajadores sanitarios (II): Medidas de prevención. . En *Medicina y seguridad del trabajo* (págs. 58, 70-85.).

- Micharet, M.; Medina, B.; De Villar Grande, J. (2007). Alergia al látex en los trabajadores sanitarios (II): Medidas de prevención. En *Medicina y seguridad del trabajo* (págs. 58, 70-85.).
- Ministerio del Trabajo. (s.f.). *Código del trabajo*. Obtenido de <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/>
- Olaguibel, J., Álvarez, M., Taba, A., & Quirce, S. (s.f.). El látex. Un importante Aeroalergeno implicado en el asma ocupacional. *Anales del sistema sanitario*.
- Organización internacional del trabajo. (s.f.). *Convenio 155 sobre seguridad y salud de los trabajadores*. Obtenido de http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C155
- Parisi, C., Biló, B., Bonifacio, F., Bonini, S., & Máspero, J. (2006). Alergia al látex. . *Revista Argentina de pediatría*, 104, 520-529.
- Parra, A., Zubeldia, M., Baeza, L., Jáuregui, I., & Senet, C. (2012). Las pruebas en la piel.
- Porras, O. (2003). Alergia al látex: historia, epidemiología, prevención y tratamiento. . En *Acta Médica Costarricense* (págs. 45, 12-26).
- Quirce, S., & Sastre, J. (2007). Asma Ocupacional. *Ciencia y trabajo* .
- Quirce, S., Zubeldia, M., Baeza, L., Jáuregui, I., & Senet, C. (2012). El asma en el trabajo.
- Rojas, J., Morales, A., Meccia, G., & Rondón, M. (2008). Análisis por CG/EM de hidrocarburos compuestos terpénicos en las especies *Euphoria caracasana* Boiss y *Euphoria cotinifolia* L. (Euphorbiaceae). . *Revista latinoamericana de química.*, 1-36.
- Rojas, M. (2015). Alergia al látex. *Sociedad Argentina de Alergia e Inmunopatología*, .
- Rojas, W. (2001). Enfermedades del árbol respiratorio. Inmunología . En *Corporación para Investigaciones Biológicas* (págs. 341-347). Medellín.

- Rojo, G., Jasso, J., Vargas, J., Velázquez, M., & Palma, D. (2002). Predicción de la producción de látex en plantaciones comerciales de hule (hevea brasilienses Muy. Erg) en Oaxaca, México. *Revista filotecnia mexicana*, 26, 183-200.
- Romero, J., Pereira, Q., Zini, R., & Canteros, G. (2007). Reacciones de Hipersensibilidad. . *Revista de Posgrado de la vía Cátedra de Meicina*, 167, 11-16.
- Sanz, M., Goikkoetxea, M., Zubeldia, M., Baeza, L., Jáuregui, I., & Senet, C. (2012). (2012). Los análisis de sangre para el estudio de la alergia. . 372-379.
- Vidal, L., Finot, F., Mora, K., & Venegas, F. (2009). Características físico-químicas del Látex de Papayuelo (*Vasconocellea cundinamarcensis* Badillo, Caricaceae). . En *Información tecnológica*, (págs. 20, 93-103.).

Anexos

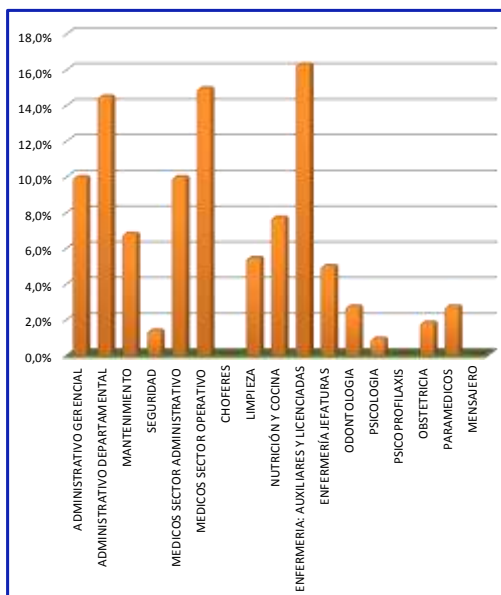
Anexo No. 1 Informe de morbilidad del Hospital Raúl Maldonado Mejía

**INFORME DE MORBILIDAD HOSPITAL RAÚL
MALDONADO MEJÍA**

PRIMER SEMESTRE AÑO 2015

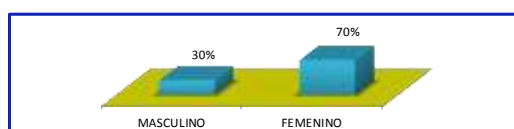
CUADRO # 1

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS TRABAJADORES ATENDIDOS SEGÚN PUESTOS DE TRABAJO QUE OCUPEN.		
PUESTOS DE TRABAJO	NÚMERO	PORCENTAJE
ADMINISTRATIVO GERENCIAL	22	10,0%
ADMINISTRATIVO DEPARTAMENTAL	32	14,5%
MANTENIMIENTO	15	6,8%
SEGURIDAD	3	1,4%
MEDICOS SECTOR ADMINISTRATIVO	22	10,0%
MEDICOS SECTOR OPERATIVO	33	14,9%
CHOFERES		0,0%
LIMPIEZA	12	5,4%
NUTRICIÓN Y COCINA	17	7,7%
ENFERMERÍA: AUXILIARES Y LICENCIADAS	36	16,3%
ENFERMERÍA JEFATURAS	11	5,0%
ODONTOLOGÍA	6	2,7%
PSICOLOGÍA	2	0,9%
PSICOPROFILAXIS		0,0%
OBSTETRICIA	4	1,8%
PARAMEDICOS	6	2,7%
MENSAJERO		0,0%
TOTAL	221	100,0%



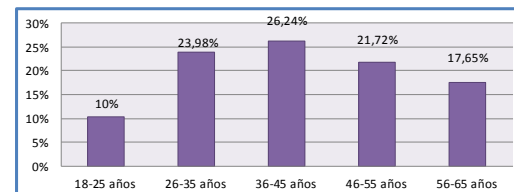
CUADRO # 2

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS TRABAJADORES ATENDIDOS SEGÚN SEXO.		
SEXO	NÚMERO	PORCENTAJE
MASCULINO	66	30%
FEMENINO	155	70%
TOTAL	221	100%



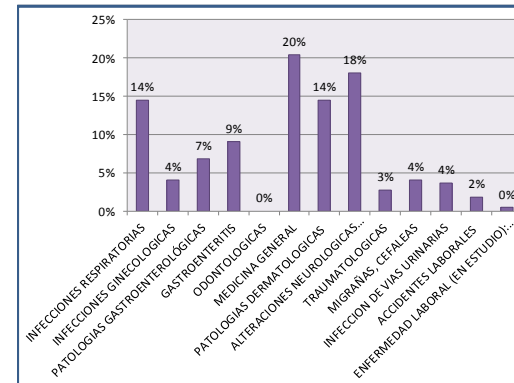
CUADRO # 3

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS TRABAJADORES ATENDIDOS SEGÚN GRUPOS DE EDADES.		
GRUPOS DE EDADES	NÚMERO	PORCENTAJE
18-25 años	23	10%
26-35 años	53	23,98%
36-45 años	58	26,24%
46-55 años	48	21,72%
56-65 años	39	17,65%
TOTAL	221	100,00%



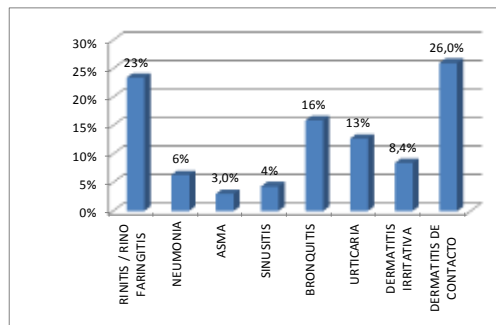
CUADRO # 5

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS TRABAJADORES ATENDIDOS SEGÚN HALLAZGOS CLÍNICOS ENCONTRADOS.		
TIPO DE ENFERMEDADES	NÚMERO	PORCENTAJE
INFECCIONES RESPIRATORIAS	32	14%
INFECCIONES GINECOLÓGICAS	9	4%
PATOLOGÍAS GASTROENTEROLÓGICAS	15	7%
GASTROENTERITIS	20	9%
ODONTOLÓGICAS		0%
MEDICINA GENERAL	45	20%
PATOLOGÍAS DERMATOLÓGICAS	32	14%
ALTERACIONES NEUROLÓGICAS (LUMBAGIAS, CERVICALGIAS)	40	18%
TRAUMATOLÓGICAS	6	3%
MIGRAÑAS, CEFALÉAS	9	4%
INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS	8	4%
ACCIDENTES LABORALES	4	2%
ENFERMEDAD LABORAL (EN ESTUDIO): SD. TUNEL CARPIANO	1	0%
TOTAL	221	100%



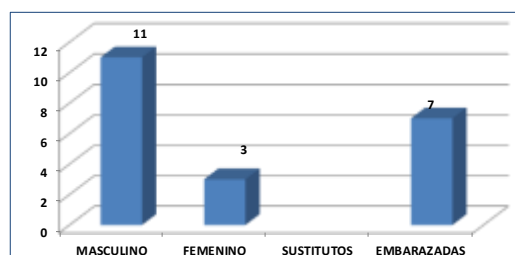
CUADRO # 4

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS TRABAJADORES ATENDIDOS SEGÚN PATOLOGÍA RESPIRATORIA/ DERMATOLÓGICA		
DIAGNOSTICO	NÚMERO	PORCENTAJE
RINITIS / RINO FARINGITIS	22	23%
NEUMONIA	6	6%
ASMA	2	3,0%
SINUSITIS	4	4%
BRONQUITIS	15	16%
URTICARIA	12	13%
DERMATITIS IRRITATIVA	8	8,4%
DERMATITIS DE CONTACTO	25	26,0%
TOTAL	94	100,0%



CUADRO #6

PERSONAL VULNERABLE Y MUJERES EMBARAZADAS		
GENERO	NUMERO	PROCENTAJE
MASCULINO	11	52,38%
FEMENINO	3	14,29%
SUSTITUTOS		0,00%
EMBARAZADAS	7	33,33%
TOTAL	21	85,71%



Dr. Luis Freire
 Médico Ocupacional
 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR

Anexo No. 2 Ficha técnica guantes estériles



FICHA TECNICA DE PRODUCTOS

NOMBRE COMERCIAL:	GUANTES ESTERILES	CODIGO:	MD
No. REGISTRO:	DM-1054-11-05	FECHA VCTO:	DIC-7-2015
MARCA:	MEDICENT	T IPO DE PRODUCTO:	INSUMO
TITULAR:	FABRICANTE	PAIS DE ORIGEN	
<u>ECUAQUIMICA</u>	<u>SARUNG TANGAN GETAH- MALASIA</u>	<u>MALASIA</u>	
INFORMACION COMPLEMENTARIA			
NOMBRE GENERICO:			
GUANTES DE EXAMINACIÓN ESTÉRILES DESCARTABLES			
INDICACIONES GENERALES DE USO:			
Cualquier intervención quirúrgica y demás procedimientos en los que se necesite esterilidad. Estériles. Uso común en ambiente de salud.			
CARACTERISTICAS:			
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Guante con borde redondeado, palma texturizada <input type="checkbox"/> Resiste y facilita su postura <input type="checkbox"/> Número estampado en región dorsal <input type="checkbox"/> Guante levemente entalcado <input type="checkbox"/> Color natural <input type="checkbox"/> Elaborado con látex 100% natural <input type="checkbox"/> Grado médico <input type="checkbox"/> Nivel de aceptación de calidad con un AQL 1.5 <input type="checkbox"/> Alta fijación y sensibilidad, micro rugoso, antiderrapante <p>Resistente a la elongación Grosor 0.1 mm.</p>			

SEGURIDAD y TECNOLOGÍA para el GRUPO MÉDICO que salva vidas

Dirección: Babahoyo 803 entre 3ra y 4ta norte
Tel: 072 920-001 / 098068355



<p>ALMACENAMIENTO: Temperatura por debajo de 30 grados centígrados Humedad inferior al 30%, sobre 20 centímetros del suelo No exponer a luz artificial fuerte o sustancias dañinas</p>
<p>PRESENTACION COMERCIAL: Caja por 50 PARES / 100 UND Caja por 300 PARES / 600 UND Tallas disponibles: 6.5 – 7-7.5 - 8</p>
<p>VIDA UTIL: Descartable de un solo uso Valido por 5 años desde la fecha de manufactura</p>
<p>USOS GENERALES: Manipulación en laboratorios clínicos, preparación de alimentos, ensamblado de pequeñas piezas, preparación de medicamentos y cosméticos, industria gráfica, hospitales.</p>
<p>ESTERILIZACION: Rayos Gamma</p>
<p>CONTRAINDICACIONES: Ninguna Conocida</p>
<p>PRECAUCION: Esterilidad garantiza mientras empaque cerrado e intacto. No reesterilizar</p>

Anexo No. 3 Ficha técnica guantes de manejo



FICHA TECNICA DE PRODUCTOS

NOMBRE COMERCIAL: GUANTES ESTERILES		CODIGO: MD
No. REGISTRO: DM-1053-11-05		FECHA VCTO: DIC-7-2015
MARCA: MEDICOENT		T IPO DE PRODUCTO: INSUMO
TITULAR: ECUAQUIMICA	FABRICANTE: SELANGOR DURAL EHSAN-MALASIA	PAIS DE ORIGEN: MALASIA
INFORMACION COMPLEMENTARIA		
NOMBRE GENERICO: GUANTES DE EXAMINACION DESCARTABLES		
INDICACIONES GENERALES DE USO: Los guantes de látex desechables son el guante de examinación mas ampliamente usado. Brindan protección contra la contaminación, abrasión, pinchazos. No son estériles		
CARACTERISTICAS: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Guante con borde redondeado <input type="checkbox"/> Resiste y facilita su postura <input type="checkbox"/> Ambidiestro <input type="checkbox"/> Guante ligeramente entalcado <input type="checkbox"/> Color natural <input type="checkbox"/> Elaborado con látex natural <input type="checkbox"/> Grado médico <input type="checkbox"/> Nivel de aceptación de calidad con un AQL 1.5 <input type="checkbox"/> No almacenar a temperatura por encima de los 37 grados centígrados Alta fijación y sensibilidad 		

SEGURIDAD y TECNOLOGÍA para el GRUPO MÉDICO que salva vidas

Dirección: Babahoyo 603 entre 3ra y 4ta norte
Tel: 072 826- 601 / 098058366



<p>ALMACENAMIENTO: Lugar seco y ventilado No exponer a temperaturas mayores de 40 grados centígrados Abierta la caja, no exponer al solo luz fluorescente</p>
<p>PRESENTACION COMERCIAL: Caja por 50 PARES / 100 UND</p> <p>Tallas disponibles: L – M – S- XS</p>
<p>VIDA UTIL:</p> <p>Descartable de un solo uso Valido por 5 años desde la fecha de manufactura</p>
<p>USOS GENERALES: Manipulación en laboratorios clínicos, preparación de alimentos, ensablado de pequeñas piezas, preparación de medicamentos y cosméticos, industria gráfica, hospitales.</p>
<p>ESTERILIZACION:</p> <p>N/A</p>
<p>CONTRAINDICACIONES:</p> <p>Ninguna Conocida</p>
<p>PRECAUCION: Casos aislados de alergia al látex o al talco</p>

10) En su familia han habido casos de:

Atopia

Alergia a medicación

Alergia a alimentos

Urticaria

Dermatitis

Asma bronquial

11) Dentro de sus hábitos tiene usted:

Drogas	<input type="radio"/>
Tabaco	<input type="radio"/>
Alcohol	<input type="radio"/>
Medicación periódica por	<input type="radio"/>
Enfermedad crónica	

12) Fuera del Hospital Raúl Maldonado Mejía usa guantes de látex? Y que tiempo?

SI__ NO__

13) Después de usar guantes de látex acostumbra a lavarse las manos inmediatamente?

SI__ NO__

14) Usa usted mascarilla junto al uso de guantes de látex? Cuando?

SI__ NO__ A VECES__ CUANDO_____

15) Marque con una X si usted ha presentado o presenta alguna de las siguientes condiciones:

Dermatitis tópica	___	Afecciones respiratorias crónicas	___
Alergia a frutas	___	Rinitis	___
Intervenciones quirúrgicas múltiples	___	Conjuntivitis	___
Reacciones adversas ante intervenciones médicas	___	Malformaciones genito-urinarias	___
Espina bífida	___	Alergia a frutos secos	___
Dermatitis de contacto	___	Asma bronquial	___
Afecciones dermatológicas crónicas	___	Infecciones respiratorias a repetición	___
Reflujo gastroesofágico	___		

16) Marque con una X donde corresponda según la aparición de los siguientes signos y síntomas en relación al contacto con talco/látex:

CLÍNICA RESPIRATORIO

Tos ___
 dolor ___
 expectoración ___

Cianosis ___
 Dolor ___
 Disnea ___
 Hemoptisis ___

Clínica dermatológica	
cambios de coloración	___
alteración en temperatura	___
alteraciones en humedad	___
cambios en la elasticidad	___
macula	___
pápula	___
vesícula	___
pústula	___
nódulo	___
estrías	___
Ulceras	___
Prurito	___
Descamación	___

17) Si la pregunta anterior tuvo algún ítem positivo, se da:

En menos de una hora

En más de una hora

18) Usted considera que presenta algún tipo de reacción alérgica a:

Látex de los guantes (estériles o manejo)

Medicamentos

Alimentos

Jabón quirúrgico

Polen

Productos cosméticos

Otros: Cuales _____

19) Sus síntomas disminuyen o desaparecen tras la finalización de su jornada laboral o vacaciones?

SI__ NO__

Anexo No. 5 Norma técnica de prevención 553

Año: 2000



**MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ASUNTOS SOCIALES
ESPAÑA**



**INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO**

NTP 553: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (I)

Agents Chimiques. Stratègies per l'echantillonatge et l'evaluacion (I)
Chemical Agents. Sampling and assessing strategies (I)



Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Pablo Luna Mendaza
Ldo en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Este documento, primero del conjunto de tres NTP de numeración consecutiva, trata de dar pautas para obtener respuestas a las cuestiones que se suelen plantear a la hora de medir y juzgar exposiciones a agentes químicos y que se refieren fundamentalmente al tiempo de duración de las mediciones, el número de éstas, la ubicación, el número de trabajadores a muestrear, el tratamiento de los datos y las conclusiones posibles, sin considerar todavía el muestreo de varias jornadas de trabajo.

Los documentos básicos de referencia que se han utilizado son la Norma UNE EN 689 Atmosferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición. AENOR. 1996 y el documento de Leidel, Busch y Lynch. Occupational exposure sampling strategy manual. NIOSH. 1977. La bibliografía se incluye en el último de los tres documentos.

Datos de los agentes químicos

La identificación del agente o los agentes objeto de la evaluación, el conocimiento de lo que indica el criterio de valoración al respecto (normalmente se utilizarán los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España) y el posible sistema de medirlos o muestrearlos así como los efectos sobre la salud y su posible aditividad si hay más de un agente, condicionan el tiempo de referencia del criterio y el parámetro a medir (normalmente, concentración media durante 8 horas de una jornada ó concentración media entre los posibles periodos de 15 minutos de exposición máxima).

Se obtendrán datos sobre la posibilidad de muestrear diferentes agentes en una misma muestra y sobre el tiempo recomendado de muestreo según el método analítico (volumen de muestreo recomendado). Si aparentemente la concentración esperada es muy baja, debe calcularse el tiempo mínimo de duración de la muestra a través del límite de detección del método analítico, de forma que se obtenga el tiempo de duración de la muestra de la expresión:

$$T_{muestra} = \frac{\text{Límite de detección}}{(VLA - ED) \times q}$$

Siendo VLA el Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria, y q el caudal del muestreador. Expresando el Límite de detección analítico en µg, el VLA en µg/litro y el caudal q en litros/minuto, el tiempo mínimo de duración de la muestra se expresa entonces en minutos.

En general este cálculo es innecesario, porque el límite de detección es suficientemente pequeño frente al valor VLA, y a pequeño que sea el volumen de muestreo, es posible comparar con el VLA cuando no se detecta la presencia del agente.

Cuando el agente químico dispone de VLA-EC, el tiempo de duración de muestreo es necesariamente de 15 minutos, por lo que el requisito en este caso es que el límite de detección cumpla:

$$\text{Límite de detección} \leq (VLA - EC) \times q \times 15$$

Ubicación de la medición

En higiene industrial las mediciones de las concentraciones ambientales deben ser de tipo personal. Esto quiere decir que el instrumento que mide o recoge muestras debe ser portado por el individuo que trabaja. Se pueden establecer lógicas excepciones, y aceptar mediciones estáticas (instrumentos instalados en un determinado lugar) cuando lo que se pretende es la confirmación de hipótesis a través de datos aproximados o midiendo en condiciones extremas. También puede ser medición estática cuando el sistema o el soporte de las muestras lo haga necesario (elutriadores de gran tamaño y caudal, impingens, etc.)

El muestreo personal, además de que el instrumental sea portátil y autónomo, debe cumplir el requisito de que el soporte de muestreo, sonda de medición, sensor, etc, esté situado en la zona de respiración del individuo, esto es dentro de una semiesfera de radio 30 cm cuyo centro se halla en el centro de un eje imaginario que une las orejas. En la práctica se traduce en colocarlo en la solapa, lo más cerca posible del cuello.

Número mínimo de muestras por jornada

Vendrá fijado por el tiempo de duración de las muestras y el tipo de muestreo según los modelos que se recogen más adelante. Como criterio orientativo, se puede utilizar el que propone la norma UNE-EN 689, válido cuando el periodo de exposición es uniforme (no se esperan fluctuaciones importantes de concentración). Se basa en obtener un número de muestras que representen como mínimo el 25% del tiempo de la exposición. Aplicando criterios

estadísticos, se puede reducir el número de muestras de forma que los resultados ofrezcan fiabilidad suficiente. El número mínimo de ellas es función del tipo de muestra (medición). La tabla 1 recoge la recomendación UNE-EN.

TABLA 1
Número mínimo de muestras por jornada (UNE-EN 689, Anexo A) *

T duración de la muestra	Ejemplo de tipo de medición	Nº de muestras necesario para abarcar el 25% o de la exposición (supuestas 8 horas)	Nº mínimo de muestras recomendado por la UNE 689
10 segundos	Sistemas de lectura directa Medición puntual	720	30
1 minuto	Tubos colorimétricos de detección	120	20
5 minutos	Tubos colorimétricos de detección	24	12
15 minutos	Tubos Carbón activo, silicagel, Impingers, etc.	8	4
30 minutos	Tubos Carbón activo, silicagel, Impingers, etc.	4	3
1 hora	Filtros para muestreo de aerosoles	2	2
2 horas	Filtros para muestreo de aerosoles	1	1

* La exposición debe ser uniforme

Número de trabajadores a muestrear. Grupos homogéneos de exposición (GHE)

La existencia de varias personas que realizan tareas similares en condiciones ambientales parecidas, plantea la posibilidad de realizar mediciones de la exposición a parte de ellos y ahorrar medios, considerando una sola exposición común a todos. Los resultados son considerados entonces como correspondientes a una única exposición y se tratan como tales. Se denomina entonces Grupo Homogéneo de Exposición (GHE). En general se piensa que la variación entre las exposiciones de varios individuos que aparentemente forman un GHE, es grande, y debe tenderse a evaluar individualmente. La UNE EN 689 recomienda descartar del GHE aquellos individuos cuya concentración hallada es menor que la mitad de la media o mayor que el doble de la media (se entien de que se refiere a datos individuales dentro del grupo). Considerando una distribución logarítmico-normal de los resultados, esta regla supone aceptar una dispersión máxima de los valores expresada como $GSD \leq 2$ (desviación estándar geométrica). Dicha norma recomienda tomar un mínimo de 1 trabajador por cada 10 que constituyan un GHE.

El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) razona la elección del número de trabajadores a muestrear entre un GHE, bajo la hipótesis de que en el grupo muestreado al azar, se encuentre al menos uno de los trabajadores de exposición más alta. Para ello utiliza los principios de la distribución hipergeométrica

$$p = \frac{\binom{N_0}{x} \binom{N - N_0}{n - x}}{\binom{N}{n}}; \text{ donde } \binom{N}{n} = \frac{N!}{n!(N - n)!}$$

y n es el número de trabajador que se muestrean, No el número de trabajadores de mayor exposición dentro del GHE, N es el total del GHE, p es la probabilidad de que entre lo n muestreados, se incluyan x de los N_0 de mayor exposición.

En la tabla 2 se indican los trabajadores a muestrear (n) en un grupo de N trabajadores, para que al menos incluya a uno de los N_0 de máxima exposición.

TABLA 2
Número de trabajadores a muestrear pertenecientes a un GHE

N	6	9	10	11-12	13-14	15-17	18-20	21-24	25-29	30-37	38-49	50	>50	$N_0 = 0,11N$
n	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	22	$P = 0,1$
N	12	13-14	15-18	19-18	19-21	22-24	25-27	28-31	32-35	36-41	42-50	>50		$N_0 = 0,1N$
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	20		$P = 0,05$
N	6	7-9	10-14	15-26	27-50	>50								$N_0 = 0,2N$
n	5	6	7	8	9	11								$P = 0,1$
N	7-8	9-11	12-14	15-16	18-26	27-43	44-50	>50						$N_0 = 0,2N$
n	6	7	8	9	10	11	12	14						$P = 0,05$

Extraído de Leidel, Busch y Lynch. Occupational Exposure Sampling Strategy. NIOSH. 1977

Tipos de muestreo en una jornada de trabajo

La concentración media correspondiente a 8 horas de trabajo se puede obtener muestreando durante las 8 horas de la jornada laboral o estimándola a partir de muestreos de duración inferior a las 8 horas.

Es un hecho comprobado que la concentración ambiental en un puesto de trabajo varía de forma aleatoria a lo largo de la jornada laboral y de una jornada a otra. Esto es motivado por variaciones no detectables en las condiciones de trabajo, realización de las tareas, tiempos, corrientes de aire, movimientos de los trabajadores, etc.

Los resultados obtenidos después del muestreo deben ser representativos de la exposición, esto significa que las concentraciones halladas deben corresponderse con las que realmente existen en el puesto de trabajo. Para ello se definen diferentes formas de realizar el muestreo. En la figura 4 se

esquematizan varios métodos de muestreo de la concentración media de una jornada.

Figura 4
Tipos de muestreo en una jornada de trabajo.

Los muestreos tipo A y B suponen la toma de muestras durante la totalidad de la exposición de una jornada. El tipo A supone la toma de una muestra de duración igual al período de exposición. El tipo B implica cubrir el período de exposición con dos o más muestras consecutivas. Este segundo tipo de muestreo es el más recomendable pues permite detectar mejor en su caso la contaminación accidental de una muestra y variaciones de la concentración durante la exposición.

Ejemplo 1:

Se toman cuatro muestras consecutivas de polvo de talco (sin amianto) de duración 2, 1.5, 2 y 1 horas. Los resultados que arroja el análisis de los filtros son 1.8 mg/m³, 0.5 mg/m³, 1 mg/m³ y 2.5 mg/m³. ¿Cuál es la concentración media correspondiente al período total de muestreo?. Suponiendo que el resto de la jornada no exista exposición a polvo de talco ¿Cuál es la concentración media correspondiente a 8 horas de trabajo?

La concentración media (ponderada en el tiempo) para el período de muestreo será

$$C_T = \frac{[2 \times 1.8 + 1.5 \times 0.5 + 2 \times 1 + 1 \times 2.5]}{2 + 1.5 + 2 + 1} = 1.12 \text{ mg/m}^3$$

La concentración media ponderada a 8 horas será:

$$C_8 = \frac{[2 \times 1.8 + 1.5 \times 0.5 + 2 \times 1 + 1 \times 2.5 + 1.5 \times 0]}{2 + 1.5 + 2 + 1 + 1.5} = 1.12 \text{ mg/m}^3$$

Los muestreos tipo C y D, suponen muestrear parte de la exposición total de la jornada (entre el 70% y el 80% de la jornada) estimando que la concentración media de ese período es extrapolable a la de la totalidad de la exposición. Como en el caso anterior el muestreo tipo C se refiere a una sola muestra y el D a varias consecutivas.

Ejemplo 2:

Se toman cuatro muestras consecutivas de polvo de talco (sin amianto) de duración 2, 1.5, 2 y 1 horas. Los resultados que arroja el análisis de los filtros son 1.8 mg/m³, 1.5 mg/m³, 1.3 mg/m³ y 1.2 mg/m³. Suponiendo la exposición a polvo de talco dura 8 horas ¿Cuál es la concentración media C₈ correspondiente a 8 horas de trabajo? En este tipo de muestreo (D) se supone que durante el período de tiempo no muestreado las condiciones son similares a las del período muestreado.

En este caso la concentración media ponderada en el tiempo correspondiente al período muestreado se toma como la C₈.

$$C_T = C_8 = \frac{[2 \times 1.8 + 1.5 \times 1.5 + 2 \times 1.3 + 1 \times 1.2]}{2 + 1.5 + 2 + 1} = 1.48 \text{ mg/m}^3$$

El muestreo tipo E se basa en tomar muestras de igual duración, de forma aleatoria durante la jornada. El tratamiento estadístico (distribución lognormal) permite estimar el valor más probable de la media del período de exposición y se obtiene de la media geométrica, corrigiéndola con un factor en función del número de muestras disponibles y la desviación estándar geométrica, tal como se explica en la Nota Técnica de Prevención NTP 347. Así mismo se obtiene el intervalo de confianza para un nivel de confianza conocido (95%), donde se puede hallar la media.

El test de Leidel permite así mismo obtener el intervalo de confianza de la media para un nivel de confianza del 90%. (ver también NTP-140)

Ejemplo 3:

Se han tomado 7 muestras de cloruro de metileno mediante tubo de carbón activo de igual duración, en cortos períodos de tiempo (20 minutos), con los siguientes resultados:

20 ppm, 37 ppm, 49 ppm, 26 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 36 ppm.

Si la exposición dura 8 horas, estimar el valor de la concentración media.

Suponiendo una distribución logarítmico-normal de los valores de las 7 muestras, la estimación de la media de la distribución real puede hacerse mediante el antilogaritmo de la media de los logaritmos de las concentraciones, es decir el valor de la media geométrica de las concentraciones (MG), corrigiendo posteriormente el resultado, al multiplicar MG por la función Φ . (ver figura 1)

$$\frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n}$$

MG = e = 35.3 ppm

$$S_L = e \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{L} - L_i)^2}{n-1}} = 0.332$$

$$GSD = e^{S_L} = 1.39$$

$\Phi = 1.05$ (de la figura 1)

Valor más probable de la media = $\Phi \times MG = 37 \text{ ppm} = C_8$

Siendo n el número de muestras y L los logaritmos en base e de las concentraciones.

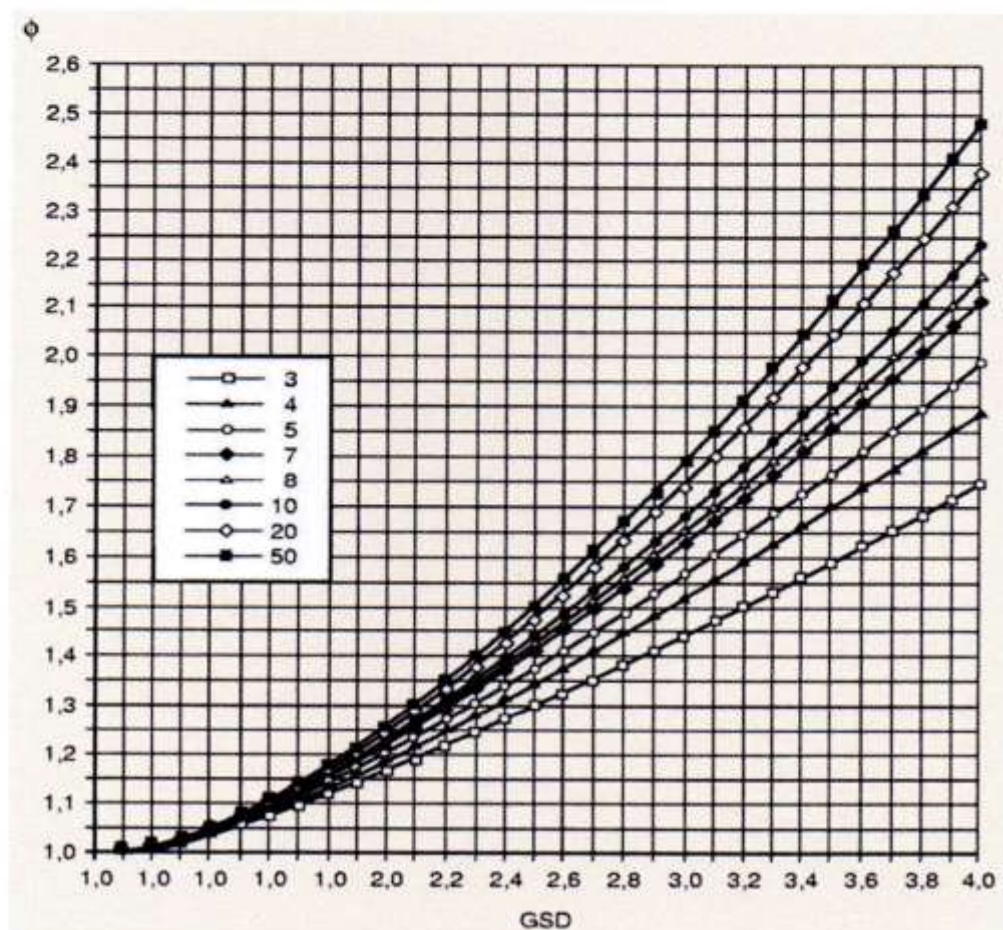
Los límites superior e inferior del intervalo de confianza se hallan:

$$C_{sup} = MG \times F_{sup} \quad C_{inf} = MG \times F_{inf}$$

Los valores de $F_{sup} = 1,6$ y $F_{inf} = 0,8$ se extraen de las respectivas figuras 2 y 3, en función del número de muestras y de la GSD.

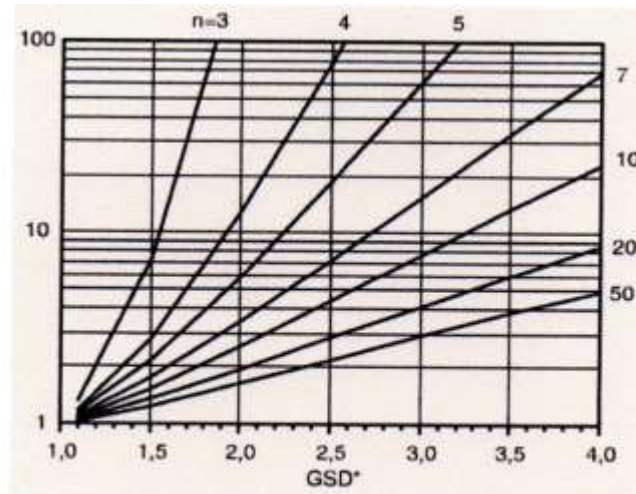
$$C_{sup} = 56,5 \text{ ppm} \text{ y } C_{inf} = 28,2 \text{ ppm}$$

Figura 1
Valor de la función Φ , según la GSD y el número de muestras



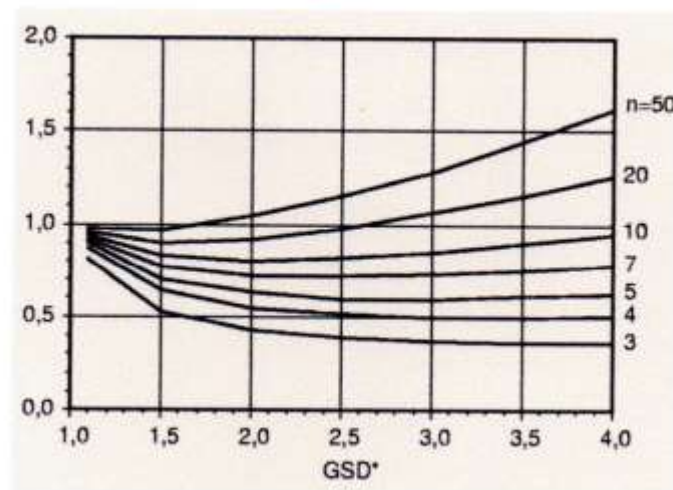
El valor más probable de la media se obtiene al multiplicar la media geométrica por el correspondiente valor de Φ

Figura 2



El límite superior del intervalo en el que se encuentra la media se obtiene al multiplicar la media geométrica por el factor F_{sup} extraído de la figura, y cuyo valor se indica en el eje de ordenadas.

Figura 3



El límite inferior del intervalo en el que se encuentra la media se obtiene al multiplicar la media geométrica por el factor F_{inf} extraído de la figura y cuyo valor se indica en el eje de ordenadas.

El muestreo tipo F se basa en el muestreo de ciclos. El ciclo de trabajo es el conjunto de tareas consecutivas que se repite una y otra vez constituyendo la tarea del individuo durante la jornada. Aunque no todos los trabajos son simplificables en ciclos, su determinación puede simplificar el muestreo teniendo en cuenta que teóricamente, la concentración media de un ciclo de trabajo (o mejor la media de varios ciclos) debería aproximarse a la concentración media de la jornada. El muestreo debe abarcar ciclos completos. Es necesario que los ciclos comiencen y terminen durante la exposición de la jornada. La concentración media de los ciclos de duración mayor de una jornada (varios turnos o días) no debería ser comparada con el VLA-ED, tal como parece definirse éste.

Si el tiempo mínimo de duración de las muestras es mayor que el de duración del ciclo, se muestrea durante un número entero de ciclos hasta abarcar el tiempo de duración de la muestra.

Ejemplo 4:

Las tareas propias de un puesto de trabajo se repiten cíclicamente de forma que uno de los ciclos consta de 3 operaciones, que duran 10, 12 y 8 minutos respectivamente, por lo que el ciclo dura 30 minutos. Frente a la generación de estireno monómero, se han muestreado tres ciclos completos aleatoriamente elegidos, utilizando tubos de carbón activo de 150 mg, para cada operación diferente de cada ciclo muestreado. Los resultados son los siguientes:

CICLO	Operación-1 T=10min	Operación-2 T=12min	Operación-3 T=8min
A	10 ppm	20 ppm	15 ppm
B	12 ppm	17 ppm	16 ppm
C	15 ppm	22 ppm	20 ppm

¿Cuál es la concentración media correspondiente a la exposición de la jornada? La concentración (C_g) se supone igual a la concentración del ciclo (C_c), como disponemos de tres ciclos hallaremos la media de los tres valores siguientes:

$$C_{C-A} = (10 \times 10 + 12 \times 20 + 8 \times 15) / 30 = 15.3 \text{ ppm}$$

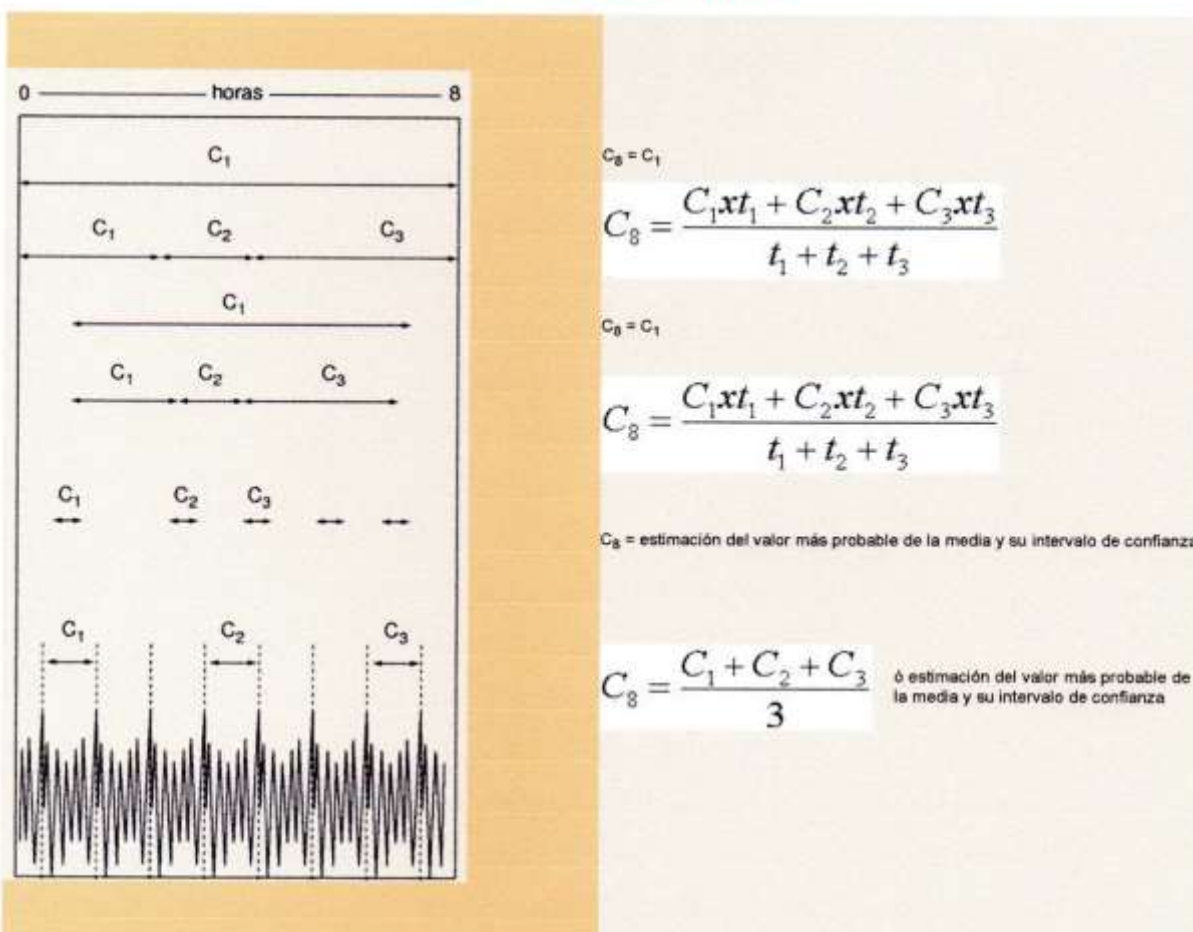
$$C_{C-B} = (10 \times 12 + 12 \times 17 + 8 \times 16) / 30 = 15.1 \text{ ppm}$$

$$C_{C-C} = (10 \times 15 + 12 \times 22 + 8 \times 20) / 30 = 19.1 \text{ ppm}$$

$C_B = 16.4$ ppm. También se puede calcular la media y el intervalo de confianza de la misma, como se hizo anteriormente.

El resultado de los muestreos tipo A, B, C ó D, es decir la concentración media de la jornada referida a 8 horas (C_B), sirve para comparar con el VLA-ED. Si sólo se dispone de un valor de C_B , éste representa una sola jornada de trabajo. Extrapolar el resultado de una jornada al resto de días es muy arriesgado. La concentración ambiental, por repetitivo que sea el trabajo un día tras otro, varía entre jornadas, por lo que es preceptivo muestrear más de una jornada. Cuando se dispone de datos de más de una jornada, el tratamiento estadístico engloba ya los errores del muestreo y análisis de las muestras. La distribución estadística de los errores se entiende integrada en la distribución global de los datos.

Figura 4
Tipos de muestreo en una jornada de trabajo.



Si por el contrario se desea comparar el valor de la C_B de esa jornada con el VLA-ED, se deben tener en cuenta los errores aleatorios que conllevan la metodología analítica y los instrumentos de muestreo. Se puede emplear como indicador el coeficiente de variación (CV_A) del método analítico más el correspondiente al muestreador (CV_M), en tanto por uno, coeficiente de variación total (CV_T), y proceder como se propone en el documento de Leidel, anteriormente mencionado. El CV se denomina también desviación estándar relativa (desviación estándar dividida por la media). Se pueden tomar cuando no se disponga de datos más precisos los valores de CV que se indican en la tabla 3.

TABLA 3
Valores aproximados del coeficiente de variación para procedimientos muestreo/análisis

Sistema de medición o procedimiento analítico	CV _T
Tubos colorimétricos de detección	0,14
Muestreadores personales	0,05
Tubos adsorbentes de carbón activo	0,10
Polvo respirable	0,09
Polvo total	0,05

El procedimiento puede ser el que se muestra a continuación, para un nivel de confianza del 95%. Se calcula primero el índice de exposición $I = C_p/(VLA-ED)$, se entiende que no es aceptable el valor $I > 1$

Una sola muestra (muestreo tipo A o C)

$$I_{\max} = I + 1,645x CV \text{ e } I_{\min} = I - 1,645x CV$$

Sistema de medición o procedimiento analítico CV Tubos colorimétricos de detección 0,14 Muestreadores personales 0,05 Tubos adsorbentes de carbón activo 0,10 Polvo respirable 0,09 Polvo total 0,05

Varias muestras consecutivas en exposición uniforme (muestreo tipo B, D o F)

$$I_{\max} = I + 1,645x CVx \frac{\sqrt{T_1^2 + T_2^2 + T_3^2}}{T_1 + T_2 + T_3}$$

$$I_{\min} = I - 1,645x CVx \frac{\sqrt{T_1^2 + T_2^2 + T_3^2}}{T_1 + T_2 + T_3}$$

Si $T_1 = T_2 = \dots = T_n$

$$I_{\min} = I - \frac{1,645x CV}{\sqrt{n}}$$

$$I_{\max} = I + \frac{1,645x CV}{\sqrt{n}}$$

Varias muestras consecutivas en exposición no uniforme

$$I_{\max} = I + \frac{1,645x CV \sqrt{T_1^2 x C_1^2 + \dots + T_n^2 x C_n^2}}{VLA - EDx(T_1 + \dots + T_n) \sqrt{1 + CV^2}}$$

$$I_{\min} = I - \frac{1,645x CV \sqrt{T_1^2 x C_1^2 + \dots + T_n^2 x C_n^2}}{VLA - EDx(T_1 + \dots + T_n) \sqrt{1 + CV^2}}$$

Si $T_1 = T_2 = \dots = T_n$

$$I_{\min} = I - \frac{1,645x CV \sqrt{C_1^2 + \dots + C_n^2}}{VLA - EDx(T_1 + \dots + T_n) \sqrt{1 + CV^2}}$$

$$I_{\max} = I + \frac{1,645x CV \sqrt{C_1^2 + \dots + C_n^2}}{VLA - EDx(T_1 + \dots + T_n) \sqrt{1 + CV^2}}$$

Existe incertidumbre cuando I_{\min} e I_{\max} se sitúan por debajo y encima de uno respectivamente. Se puede en este caso optar por repetir el muestreo, o decidir dependiendo del valor medio.

Anexo No. 6 Consentimiento informado

TEMA: Estudio de la relación entre exposición a partículas de talco/látex en el hospital Raúl Maldonado Mejía y la presencia de manifestaciones clínicas dermatológicas y/o respiratorias en el personal de salud

Investigadores: Dra. Verónica Parra Sarzosa, egresada de la maestría de Seguridad y prevención de Riesgos del trabajo

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación de una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por la Dra. Verónica Parra Sarzosa de la Universidad tecnológica equinoccial. La meta de este estudio es establecer la relación, si es que existiera, entre la exposición a partículas de talco/látex y la presencia de clínica respiratoria o dermatológica en el personal de salud del Hospital Raúl Maldonado Mejía.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una encuesta, si sus resultados sugieren un proceso alérgico debido a la exposición a estos materiales, se le realizará extracción de 5 cc de sangre para medición de concentración de Inmunoglobulina E en suero; si estos valores superan el umbral límite se le realizará una prueba de provocación al material.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y resultados de laboratorio serán anónimas, así como los de la prueba in vivo.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él, igualmente puede retirarse del proyecto en cualquier momento

sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de estas preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber a la investigadora o de no responderlas.

Desde ya, le agradezco su participación.

Nombre del participante

Firma del participante

Anexo No. 7 Certificado de calibración de equipo para medición de material particulado

Certificate of Calibration

Certificate Number: EDCQP200-4.11.5

Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Dust Particulate Monitors are calibrated gravimetrically against the specifications and protocols set forth in NIOSH method 0600 & 0500 and are NIST traceable and conforms to original specifications of +/- 10%.

Calibration Dust Specifications using NIST traceable Coulter Mutisizer IIe. ISO12103 -1 A2 Fine Test Dust.

NIST primary Flow Standard: LFE774300.

Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000-1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required.

Particulate Cumulative Volume Numeric Data

Micron Size	% Less Than
1	2.9
2	11.0
3	19.6
4	27.7
5	34.6
7	43.6
10	52.1
20	70.7
40	89.2
80	99.8
120	100.0

Temperature = 22°C

Relative Humidity = 30%

Atmospheric Pressure = 760 mmHg

Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2)

Technician	Model	Serial Number	Date
<i>M. B.</i>	<i>500</i>	<i>01082564</i>	<i>11/18/05</i>

Checked By *[Signature]* Next Calibration Due Date *11/18/06*

Calibration Span Accessory K= _____ Model: _____

Environmental Devices Corporation
4 Wilder Drive Building #15
Plainsboro, NJ 08865
ISO-9001 Certified

Anexo No. 8 Certificación del Ministerio de Salud Pública sobre el laboratorio clínico CONSMYLAB

<p>Ministerio de Salud Pública</p>		P.F. N°.:
<p>CERTIFICADO DE PERMISO DE FUNCIONAMIENTO ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CLASE DE RIESGO A</p>		
<p>De conformidad a lo establecido en la Ley Orgánica de Salud, se confiere el presente Permiso de Funcionamiento a:</p>		
<p>CENTRO MEDICO CONSMYLAB</p>		
<p>Nombre o razón social del establecimiento CURAY CARRERA PABLO ALEJANDRO</p>		
<p>Propietario o representante legal del establecimiento 1.2.1.2 Tipo: CENTRO DE ESPECIALIDAD(ES) CURAY CARRERA PABLO ALEJANDRO</p>		
<p>Código: 1.2.1.2 Tipo: CENTRO DE ESPECIALIDAD(ES) Responsable técnico: CURAY CARRERA PABLO ALEJANDRO</p>		
<p>Dirección: Provincia: PICHINCHA Cantón: QUITO Parroquia: CHIMBACALLE Sector: QUITO Calle principal: NABON Nro.: S7-45 Intersecciones: AV. BOBONAZA</p>		
<p>Actividad (es) del establecimiento: ATENCION MEDICA</p>		
Fecha de emisión:	30/10/2015	Fecha de vencimiento: 30/10/2016
<p>Director(a) Provincial de Salud</p>		

17006

Certificado de Desempeño

AMINTEGRAL del Ecuador certifica que :

LABORATORIO CONSMYLAB

Lab. ID: 1004

Ha completado satisfactoriamente el Programa
de Evaluación Externa de la Calidad para el

Área de: *Química Clínica*

Ciclo II: *Septiembre 2014-Agosto 2015*

am
integral



Dr. Lenin Villalba C.
DIRECTOR DEL PROGRAMA
Upliano Paiz N23A y Ventomilla
Quito, Ecuador

Anexo No. 9 Informe de medición de material particulado en el HRMM



**Informe Técnico de Medición de
Material Particulado: Talco en el
Hospital Raúl Maldonado Mejía del
cantón Cayambe**

Septiembre del 2015



1. INTRODUCCION

En el presente informe se exponen los resultados de las mediciones de los niveles de concentración de material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ en las diferentes áreas del **HOSPITAL RAUL MALDONADO MEJIA** del cantón Cayambe.

Las mediciones de concentración de material particulado, se realizó en concordancia con las técnicas y procedimientos establecidos en las normas internacionales vigentes y tomando las recomendaciones de muestreo de organismos internacionales como el INSHT (NORMA TECNICA DE PREVENCION NTP 553: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración), que toma como referencia a la NORMA UNE EN689: 1996.

OBJETIVO

Determinar la concentración de material particulado al interior de las áreas asignadas del **HOSPITAL RAUL MALDONADO MEJIA**, con la finalidad de verificar su afectación al personal.

2. ALCANCE

El presente informe comprende la determinación y evaluación del ambiente laboral donde los trabajadores se encuentran expuestos continuamente al material particulado polvo de talco en suspensión.

3. CONSIDERACIONES GENERALES

Las determinaciones de concentración de material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$, se realizaron mediante mediciones directas y en tiempo real, tomadas y registradas por el equipo de muestreo.

Cabe destacar que las muestras de material particulado fueron tomadas bajo condiciones de operación en las áreas respectivas, por lo que las muestras promediadas son consideradas representativas de los parámetros de afectación evaluados.

Material Particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$:

La abreviatura $PM_{2.5}$ se designa al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 2.5 micrones, cuya fracción inhalable está asociada con las características de captación de polvo en el sistema alveolar humano.

La abreviatura PM_{10} se designa al material particulado de diámetro aerodinámico a 10 micrones, cuya fracción es respirable y era anteriormente el recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Sin embargo, recientemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido en sus nuevos Valores Guía la recomendación de utilizar como indicador de la concentración



de partículas materiales en el aire los valores de las partículas de diámetro inferior a 2,5 micras, PM_{2,5}, frente a los valores utilizados hasta ahora de las partículas de diámetro inferior a 10 micras, PM₁₀, debido a que los efectos que tienen sobre nuestra salud son muy graves, por su gran capacidad de penetración en las vías respiratorias.

En el caso de las PM_{2,5} su tamaño hace que sean 100% respirables ya que viajan profundamente en los pulmones, penetrando en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares, incluso pueden llegar al torrente sanguíneo.

Todo ello hace que la evidencia científica esté revelando que estas partículas PM_{2,5} tienen efectos más severos sobre la salud que las más grandes, PM₁₀. Asimismo, su tamaño hace que sean más ligeras y por eso, generalmente, permanecen por más tiempo en el aire. Ello no sólo prolonga sus efectos, sino que facilita su transporte por el viento a grandes distancias.

Las partículas PM_{2,5} por tanto, se pueden acumular en el sistema respiratorio y están asociadas, cada vez con mayor consistencia científica, con numerosos efectos negativos sobre la salud, como el aumento de las enfermedades respiratorias y la disminución del funcionamiento pulmonar.

4. MARCO LEGAL REFERENCIAL

4.1. *Material particulado PM₁₀ y PM_{2,5}:*

La Norma ecuatoriana no establece límites permisibles para exposición laboral a material particulado, por lo que el criterio legal referencial para la evaluación y análisis de talco en el hospital **RAUL MALDONADO MEJIA**, se realizó en referencia a los límites permisibles de los valores establecidos para jornadas completas de trabajo de la hoja informativa sobre sustancias peligrosas del departamento de salud y servicios de New Jersey.

Esta hoja técnica detalla el promedio ponderado en el tiempo (Time Weighted Average, denominado TWA por sus siglas en inglés) establecido para ocho (8) horas y los Límites permisibles para periodos de corta exposición (Short Time Exposure Limit, denominado STEL por sus siglas en inglés) y que se encuentran establecidos en los Valores Máximos de Umbral (Threshold Limit Values, denominados TVLs por sus siglas en inglés) y que son publicados por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, USA).

Cabe indicar que esta hoja informativa sobre sustancias peligrosas del departamento de salud y servicios de New Jersey, es una fuente resumida de todo lo que respecta al polvo de talco, en donde encontraremos la identificación del agente químico objeto de la evaluación, los límites permisibles de exposición laboral, el conocimiento de lo que indica el criterio de valoración al respecto; así como los efectos sobre la salud y su posible aditividad que se detalla a continuación:



Datos del agente químico

Identificación

El talco es un polvo blanco grisáceo que se emplea en la cosmética, fármacos, cerámicas yesos, pinturas y muchos otros productos.

Razones para su mención

El talco está en la lista de sustancias peligrosas (Hazardous Substance List), ya que está reglamentado por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) y ha sido citado por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists y el NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health).

También es necesario saber que la exposición a sustancias peligrosas debe ser evaluada en forma rutinaria. Esta evaluación podría incluir la recolección de muestras de aire a nivel individual y del local o centro de trabajo

Límites de exposición laboral

NIOSH: El límite de exposición recomendado en el aire es de 2 mg/m³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas

ACGIH: El límite de exposición recomendado en el aire es de 2 mg/m³ como promedio durante un turno laboral de 8 horas

OSHA: El límite legal de exposición admisible en el aire es de 20 mppcf (millones de partículas por pie cúbico), como promedio durante un turno laboral de 8 horas

En el cuadro 1 indica el valor referencial que utilizaremos para la medición de material particulado del hospital RAUL MALDONADO MEJIA

Cuadro 1
Norma Legal referencial (TLV)

Contaminante	TALCO TWA
Material particulado PM ₁₀ y PM _{2.5}	2 mg/m ³



5. METODOLOGIA APLICADA

Para la valoración del material particulado en espacios interiores utilizaremos la metodología recomendada en la **NTP 553: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (I)**, en la cual se entrega pautas que se refieren fundamentalmente al tiempo de duración de las mediciones, el número de éstas, la ubicación, el número de trabajadores a muestrear, el tratamiento de los datos, el número de muestras por jornada de trabajo.

Esta NTP 553 utiliza como referencia los documentos básicos de la Norma UNE EN 689 Atmósferas en el lugar de trabajo, que son directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos, para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición.

Número mínimo de muestras y duración de la medición por jornada

Vendrá fijado por el tiempo de duración de las muestras y el tipo de muestreo según los modelos que se recogen más adelante. Como criterio orientativo, se puede utilizar el que propone la norma UNE-EN 689, válido cuando el periodo de exposición es uniforme (no se esperan fluctuaciones importantes de concentración). Se basa en obtener un número de muestras que representen como mínimo el 25% del tiempo de la exposición. Aplicando criterios estadísticos, se puede reducir el número de muestras de forma que los resultados ofrezcan fiabilidad suficiente. El número mínimo de ellas es función del tipo de muestra (medición). La tabla 1 recoge la recomendación de la norma UNE 689.

TABLA 1
Número mínimo de muestras por jornada (UNE-EN 689, Anexo A)*

T duración de la muestra	Ejemplo de tipo de medición	Nº de muestras necesario para abarcar el 25% o de la exposición. (supuestas 8 horas)	Nº mínimo de muestras recomendado por la UNE 689
10 segundos	Sistemas de lectura directa Medición puntual	720	30
1 minuto	Tubos colorimétricos de detección	120	20
5 minutos	Tubos colorimétricos de detección	24	12
15 minutos	Tubos Carbón activo, silicagel, Impingers, etc.	8	4
30 minutos	Tubos Carbón activo, silicagel, Impingers, etc.	4	3
1 hora	Filtros para muestreo de aerosoles	2	2
2 horas	Filtros para muestreo de aerosoles	1	1

Para realizar la medición en el hospital **RAUL MALDONADO MEJIA** objeto de este estudio el tiempo de duración de la muestra será de 30 minutos, ya que utilizaremos tubos de carbón activo.



Número muestras

La NTP 553 adicional, nos indica que en el caso de existencia de varias personas que realizan tareas similares en condiciones ambientales parecidas, plantea la posibilidad de realizar mediciones de la exposición a parte de ellos y ahorrar medios, considerando una sola exposición común a todos. Los resultados son considerados entonces como correspondientes a una única exposición y se tratan como tales.

Partiendo de lo que recomienda esta norma, las mediciones del polvo de talco se realizarán en todas las áreas del hospital **RAUL MALDONADO MEJIA**, en donde esté presente este agente químico. En este caso no habrá muestra, pues se tomará en cuenta a los siete departamentos considerados expuestos, debido a que por su tamaño es susceptible de realizar al 100% de sus elementos, para lo cual se procederá a colocar el equipo de medición de material particulado y se obtendrá una muestra de PM_{10} y otra de $PM_{2.5}$ por cada punto, con el objetivo de obtener un promedio global de cada sitio de medición, es decir se realizarán un monitoreo de material particulado PM_{10} y otra de $PM_{2.5}$ en las siguiente áreas:

1. Hospitalización
2. Servicio de emergencia
3. Transferencias interinstitucionales
4. Quirófano
5. Recuperación
6. Sala de partos
7. Neonatología.

Ubicación de la medición

En higiene industrial las mediciones de las concentraciones ambientales deben ser de tipo personal. Esto quiere decir que el instrumento que mide o recoge muestras debe ser portado por el individuo que trabaja. Adicional a esto la NTP 553 también nos indica que se pueden realizar mediciones estáticas (instrumentos instalados en un determinado lugar) cuando lo que se pretende es la confirmación de hipótesis. También puede ser medición estática cuando el sistema o el soporte de las muestras lo haga necesario (elutriadores de gran tamaño y caudal, impingers, etc.)

Partiendo de esta recomendación para el monitoreo de calidad de aire del hospital **RAUL MALDONADO MEJIA**, se procederá a realizar medición estática cargando la unidad con un filtro de corte para PM_{10} y otro para $PM_{2.5}$, colocándose la unidad a la altura de respiración de la persona, con el fin de que el muestreo fuera lo más representativo posible de la exposición del trabajador.



5.1. Procedimiento y plan de muestreo para Material particulado PM₁₀ y PM_{2,5}:

Sitios de medición de material particulado PM₁₀ y PM_{2,5}:

Como ya se indicó anteriormente las mediciones fueron realizadas en todos los departamentos del hospital **RAUL MALDONADO MEJIA**, donde se encuentra presente el polvo de talco.

Las mediciones de material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} fueron realizadas del 21 al 25 de septiembre del 2015, en el hospital **RAUL MALDONADO MEJIA**. La medición fue realizada por un período de treinta (30) minutos y con un intervalo de registro de diez (10) segundos, recolectándose un total de ciento ochenta (180) muestras integradas, de acuerdo a lo que enmarca la NTP 553.

Para este muestreo de material particulado de PM₁₀ y PM_{2,5}, en cada área del hospital **RAUL MALDONADO MEJIA**, se procedió a cargar la unidad con un filtro de corte para PM₁₀ y otro filtro para PM_{2,5}, colocándose la unidad a la altura de respiración de la persona, con el fin de que el muestreo fuera lo más representativo posible de la exposición del trabajador.

Los resultados de los monitoreos de cada área o departamento de PM₁₀ y PM_{2,5}, se reflejan en la tabla 3 y 4 respectivamente.

A continuación se detalla cómo se llevó a cabo estas mediciones en las diferentes áreas del hospital:

- La primera medición se efectuó en el área de Hospitalización el día lunes 21 de septiembre de 08:00 a 09:05 am, realizando la medición de PM₁₀ de 08:00 a 08:30 y la PM_{2,5} de 08:35 a 09:05.
- El segundo sitio de muestreo de PM₁₀ y PM_{2,5}, es el área de Emergencia, la evaluación se realizó de 09:10 a 10:15, el mismo día lunes 21 de septiembre.
- El tercer monitoreo se realizó en la Sala de Partos el martes 22 de septiembre en el horario de 08:00 a 09:05 am, la medición de PM₁₀ se realizó de 08:00 a 08:30 y la PM_{2,5} de 08:35 a 09:05.
- El cuarto punto de evaluación se procedió en el área de Quirófano, el día miércoles 23 de septiembre de 08:00 a 09:05 am, la medición de PM₁₀ se realizó de 08:00 a 08:30 y la PM_{2,5} de 08:35 a 09:05.



- La quinta muestra de PM₁₀ y PM_{2,5} se obtuvo en Transferencias institucionales, el día jueves 24 de septiembre de 08:00 a 09:05 am, la medición de PM₁₀ se realizó de 08:00 a 08:30 y la PM_{2,5} de 08:35 a 09:05
- El sexto punto de comprobación es la Sala de Recuperación la cual se efectuó el día viernes 25 de septiembre de 08:00 a 09:05 am, la medición de PM₁₀ se realizó de 08:00 a 08:30 y la PM_{2,5} de 08:35 a 09:05
- El séptimo y último punto de medición fue Neonatología, el cual se ejecutó el día viernes 25 de septiembre de 09:10 a 10:15, con el filtro de PM₁₀ se realizó de 09:10 a 09:40 y de 09:45 a 10:15 se cumplió la valoración de PM_{2,5}.

Las mediciones fueron realizadas en este horario, ya que se consideró que en este periodo de tiempo es cuando los colaboradores están más expuestos a polvo de talco, ya que la exposición y concentración de este agente químico es mayor en el día, es decir se consideró el peor escenario para inhalación de partículas de talco para los trabajadores del centro médico, según información proporcionada por los colaboradores y las inspecciones previas realizadas a las áreas del hospital.

6. INSTRUMENTACIÓN

Para realizar las mediciones se utilizaron los siguientes equipos:

Para el muestreo de material particulado PM_{2,5} y PM₁₀, se utilizó un monitor de partículas, Marca QUEST, EVM 4, el cual consiste en una unidad portátil de lectura directa en tiempo real y cuyos rangos de operación son de 0 – 0.5, 0 – 10 y de 0 – 100 mg/ m³. La unidad tiene la capacidad de determinar diferentes tamaños de partículas PM₁₀, PM_{4,5} y TSP mediante un mecanismo de intercambio de filtro de corte, que realiza la separación de partículas por tamaño.

Este equipo utiliza el principio de tecnología de dispersión de luz que mediante un rayo infrarrojo recoge de manera continua e inmediata las concentraciones de masa expresadas en mg/m³ en tiempo real. La purga y el respeto automático interno (cada 15 minutos) con compensación de temperatura.

Permite obtener mediciones con una desviación estándar de +/- 0.05 % de los resultados de mg/m³

Este monitor tiene aprobaciones CE,UL, CSA, ISO 9001

Las características técnicas de los equipos se muestran a manera de resumen en la tabla 2.



Tabla 2
Información del equipo de medición

DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO
Monitor de partículas	QUEST	EVM4



El certificado de calibración de los equipos de muestreo se encuentran adjuntos en los anexos.

7. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

7.1 Resultados de material particulado $PM_{2.5}$ y PM_{10} :

Los resultados de las mediciones de concentración de material particulado $PM_{2.5}$ en los sitios de muestreo se presentan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3

Resultados de las mediciones de material particulado $PM_{2.5}$

AREA	PM	Max	Min	Twa
Hospitalización	2.5	1.079	0.203	0.355
Emergencia	2.5	0.949	0,014	0,043
Transferencias interinstitucionales	2.5	0.955	0,011	0,366



Quirófano	2.5	0.848	0,013	0,045
Recuperación	2.5	0.778	0,198	0,298
Sala de partos	2.5	0.853	0,199	0,309
Neonatología	2.5	0.845	0,010	0,035

Los resultados de las mediciones de concentración de material particulado PM10 en los sitios de muestreo se presentan a continuación en la Tabla 4

Tabla 4

AREA	PM	Max	Min	TWA
Hospitalización	10	0,334	0,002	0,367
Emergencia	10	2,203	0,054	0,206
Transferencias interinstitucionales	10	1,903	0,025	0,196
Quirófano	10	1,304	0,009	0,024
Recuperación	10	0,987	0,018	0,205
Sala de partos	10	0,765	0,024	0,123
Neonatología	10	2,102	0,043	0,067



8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1 Material Particulado $PM_{2,5}$:

De los resultados obtenidos se puede observar que las concentraciones de material particulado en las siete áreas monitoreadas no sobrepasan el TLV promedio; es decir se puede determinar que los trabajadores no están expuestos a este factor de riesgo.

9. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

9.1 Material particulado PM_{10} y $PM_{2,5}$:

A continuación en la Tabla 5 se presentan las comparaciones de los resultados promedio de las mediciones de concentraciones de material particulado PM_{10} contra el límite máximo permisible.

Tabla 5

Comparación de los resultados promedios de las concentraciones de material particulado $PM_{2,5}$ con el límite máximo permisible

AREA	C	TLV	Dosis	Dosis<1	Evaluación
Hospitalización	0,355	2	0,178	1	No Expuesto
Emergencia	0,043	2	0,022	1	No Expuesto
Transferencias interinstitucionales	0,366	2	0,183	1	No Expuesto
Quirófano	0,045	2	0,023	1	No Expuesto
Recuperación	0,298	2	0,149	1	No Expuesto
Sala de partos	0,309	2	0,155	1	No Expuesto
Neonatología	0,035	2	0,018	1	No Expuesto



Comparación de los resultados promedios de las concentraciones de material particulado PM₁₀ con el límite máximo permisible

AREA	C	TLV	Dosis	Dosis <1	Evaluación
Hospitalización	0,367	2	0,184	1	No Expuesto
Emergencia	0,206	2	0,103	1	No Expuesto
Transferencias interinstitucionales	0,196	2	0,098	1	No Expuesto
Quirófano	0,024	2	0,012	1	No Expuesto
Recuperación	0,205	2	0,103	1	No Expuesto
Sala de partos	0,123	2	0,062	1	No Expuesto
Neonatología	0,067	2	0,034	1	No Expuesto

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De los resultados obtenidos se concluye que no se excede el límite máximo permisible de emisión de material particulado en los puestos de trabajo por lo que el riesgo higiénico es bajo, sin embargo, por ser partículas respirables se recomienda una medición de dosis de polvo individual.
- Ventilar las zonas de trabajo afectadas por talco.
- Exhiba información sobre los peligros y advertencias del talco, como parte de educación y capacitación continua a los trabajadores
- Los trabajadores cuya ropa ha sido contaminada por talco deben cambiarse sin demora y ponerse ropa limpia.
- No coma, fume o beba donde se manipula talco
- Usar una aspiradora o un método húmedo para reducir el polvo durante la limpieza, no limpiar en seco.
- Potenciar el uso de guantes que contengan talco, solamente para procedimientos estrictamente necesarios.

•



- Identificar las áreas contaminadas con polvo de látex para limpiarlas frecuentemente (tapizado, alfombras, conductos de ventilación, etc.).
- Después de quitarse los guantes de látex, lavarse bien las manos con jabón suave y secarse bien.

Atentamente,

MSc. Ing. Juan Carlos Mosquera Castillo
Consultor Profesional de Seguridad y Salud Ocupacional
Gestión y Seguridad Ocupacional Cia. Ltda.
Número de Registro Senescyt 1036-15-86061818



ANEXO 1



La República del Ecuador
y en su nombre y por autoridad de la Ley,

LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK confiere el título de MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

A: **JUAN CARLOS MOSQUERA CASTILLO**

Por haber cumplido con los correspondientes requisitos legales y reglamentarios, facultándole para ejercer la profesión con todos los derechos y obligaciones que a este grado otorga la ley.

Expedido en Quito, a 05 de junio de 2015

Pablo Sausanava B. M.Sc.
Decano

Abel Xavier Ortiz-R.
Secretario General



Dr. Alfonso Algora B. Ph.D.
Rector

REGISTRO TITULOS SIAE Nº 115-MS00
MERCADO SUBMUNICIPAL - CUARTO NIPO



ANEXO 2

Certificate of Calibration
Certificate Number: EDCQP200-4.11.5

Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Dust Particulate Monitors are calibrated gravimetrically against the specifications and protocols set forth in NIOSH method 0600 & 0500 and are NIST traceable and conforms to original specifications of +/- 10%.

Calibration Dust Specifications using NIST traceable Coulter Multisizer IIc. ISO12103 -1 A2 Fine Test Dust.
NIST primary Flow Standard: LFE774300.
Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000-1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required.

Particulate Cumulative Volume Numeric Data	
Micron Size	% Less Than
1	2.9
2	11.0
3	19.6
4	27.7
5	34.6
7	43.6
10	52.1
20	70.7
40	89.2
80	99.8
120	100.0

Temperature = 22°C
Relative Humidity = 30%
Atmospheric Pressure = 760 mmHg
Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2)

Technician	Model	Serial Number	Date
<i>M. B.</i>	<i>EDC-500</i>	<i>07082514</i>	<i>11/18/2014</i>

Checked By *[Signature]* Next Calibration Due Date *11/18/2015*

Calibration Span Accessory K= _____ Model: _____

Environmental Devices Corporation
4 Wilder Drive Building #15
Plainfield, NH 03865
ISO-9001 Certified

Anexo No. 10 Proforma de adquisición de guantes opcionales



DEGSO Cia. Ltda.
R.U.C. 1791705122001
 CONTRIBUYENTE ESPECIAL
 Resolución N°815
 18 de Diciembre del 2009

Matriz Quito:
 Mariano Pozo N73-77 y Calle N73A
 Sector Ponciano Alto
 Teléfonos: 2804-919, 2804-920
 QUITO - ECUADOR
 E-mail: degso@degso.com
 www.degso.com



LUGAR, Y FECHA DE EMISION		VENCE	Vendedor				
QUITO 30/10/2015		29/11/2015	ES MERLY				
No. Codigo	Descripción	U.M.	Cantidad	Precio	Desc	Total	
1 BE 2005M Tallas: S, M, L	Guante Real-feel de vinilo, M (100 un)	CAJ	1	9,38		9,38	
2 BE 7500PFM Tallas: S, M, L	Guantes Best-nitrile tipo quirúrgico 9", caja 100u	CAJ	1	16,56		16,56	
3 BE C9905PFM Tallas: S, M, L	Guantes Clean-dex nitrilo quirúrgico reforzado 12"	FUN	1	41,40		41,40	

Son : SETENTA Y CINCO 42/100 DOLARES

Subtotal: 67,34

Validez de la Oferta: 3 días

Tiempo de entrega: 2 días

Forma de Pago: 30 Días

Subtotal Bienes: 67,34

Notas: - Todos los productos ofertados cumplen normas de los organismos correspondientes

12% I.V.A. 8,08

- DEGSO ofrece asesoría, servicio técnico y capacitación

Total: 75,42

- Los precios ya tienen descuento


 30-10-15.