

**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**  
**Escuela de Odontología**



Trabajo de grado para la obtención de título:  
Doctor en Odontología

**Análisis comparativo de la permeabilidad entre guantes de látex y  
guantes de nitrilo en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de  
la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en el período mayo –  
agosto, 2016**

**Sustentantes**

Br. Paola Martínez Ortiz 10-1182

Br. Mariel Vélez Vilorio 10-1188

**Asesora metodológica**

Dra. Sonya A. Streese

**Asesor temático**

Dr. Enrique Aquino

Los conceptos emitidos en  
este trabajo son de la  
exclusiva responsabilidad de  
los sustentantes del mismo.

Santo Domingo, República Dominicana

Año 2016

# **Dedicatoria**

A mi madre, por estar siempre a mi lado, por su apoyo incondicional, comprensión, por ayudarme en todo lo que necesité y por su amor.

A mi padre, a mi abuelo y a mi familia por mis valores y principios, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

A Dios, por ser una guía espiritual hacia el buen camino.

A mi pareja, por escucharme, estar ahí para mí, por ser mi compañero, por motivarme y ayudarme a cumplir mis requisitos.

**Paola Martínez Ortiz**

A Dios, a quien le debo todo, porque Su mano me ha traído hasta aquí y porque “(...) de El, por El y para El son todas las cosas. A El sea la gloria para siempre. Amén.” (Rom. 11:36)

A mis abuelos y a mi madre, por su apoyo y ayuda en todo lo concerniente a mis estudios. Gracias por su sacrificio, los quiero.

A mis amigos y mis hermanos, de la carrera y fuera de ella, quienes en una etapa u otra estuvieron ahí para mí, ayudándome y animándome. Gracias a todos por su amistad.

**Mariel A. Vélez Vilorio**

# **Agradecimientos**

Al Dr. Enrique Aquino por ser nuestra guía a lo largo de este proceso, transmitiendo sus diversos conocimientos, por buscar soluciones y ayudar a cumplir esta meta.

A la Dra. Sonya Streese por ser un apoyo importante, por ser tan atenta y dedicada, sin tener la obligación, una gran parte del desarrollo de este trabajo se lo debo a usted.

Al Dr. Rogelio Cordero por contribuir con este trabajo de investigación.

A mis compañeros, doctores y personal de la universidad que de una manera u otra aportaron para culminar esta etapa.

A Ana Ingrid Paulino quien amablemente nos proveyó la eritrosina para el test de permeabilidad.

**Paola Martínez Ortiz**

A todos y cada uno de mis profesores, en clínica y preclínico, de práctica y de teoría, por enseñarme todo lo que sé de Odontología hoy, y en algunos casos, mostrarme lo que es verdadera vocación por la enseñanza, excelencia en el trabajo, calidad humana y buen trato a los pacientes. Gracias especiales a los doctores: Ana López, Ena Rosa Henríquez, Liza de Castro, Julissa Rodríguez, Alejandra Méndez, Rossanna Chaljub, Eduardo Khoury, Yudelka Tejada, Nicolás Pichardo, Ricardo Houellemont y Rogelio Cordero.

A Miguel Ángel, por siempre estar dispuesto a ayudar y sacarnos de aprietos. A todos los estudiantes que participaron en este estudio y nos apoyaron con la recolección de las muestras.

A nuestros asesores: al doctor Enrique Aquino por su involucración, disposición y apoyo desde el inicio hasta el final, y a la doctora Sonya Streese, por su ayuda, dedicación, excelencia en su trabajo y trato personal, sin usted no hubiera tesis.

**Mariel A. Vélez Vilorio**

Análisis comparativo de la permeabilidad entre guantes de látex y guantes de nitrilo en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en el período mayo – agosto, 2016

## Indice

Resumen.....	9
Introducción.....	10
<b>CAPITULO 1. PROBLEMA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>11</b>
1.1. Antecedentes.....	11
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	11
1.1.2. Antecedentes nacionales.....	15
1.1.3. Antecedentes locales.....	15
1.2. Planteamiento del problema.....	16
1.3. Justificación.....	18
1.4. Objetivos.....	19
1.4.1. Objetivo general.....	19
1.4.2. Objetivos específicos.....	19
<b>CAPITULO 2. MARCO TEORICO.....</b>	<b>20</b>
2.1. Bioseguridad.....	20
2.1.1. Normas de bioseguridad.....	21
2.1.2. Bioseguridad en odontología.....	21
2.2. Guantes.....	24
2.2.1. Tipos de guantes.....	24
2.2.2. Látex.....	26
2.2.3. Nitrilo.....	27
2.3. Normas UNE EN para los guantes de protección.....	28
2.3.1. Normativa EN 374.....	29
2.3.2. Normativa EN 420.....	31
2.3.3. Normativa EN 388.....	33
2.4. Permeabilidad.....	34
2.4.1. Test de permeabilidad.....	36
<b>CAPITULO 3. LA PROPUESTA.....</b>	<b>38</b>
3.1. Hipótesis de estudio.....	38
3.2. Hipótesis nula.....	38
3.3. Variables y operacionalización de las variables.....	39
<b>CAPITULO 4. MARCO METODOLOGICO .....</b>	<b>40</b>
4.1. Tipo de estudio.....	40

4.2. Localización y tiempo.....	40
4.3. Universo y muestra .....	40
4.4. Unidad de análisis estadístico .....	40
4.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	41
4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información .....	41
4.7. Plan estadístico de análisis de la información .....	46
4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación .....	46
<b>CAPITULO 5. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS .....</b>	<b>47</b>
5.1. Resultados del estudio .....	47
5.2. Discusión .....	51
5.3. Conclusión .....	52
5.4. Recomendaciones .....	53
Referencias bibliográficas.....	54
Anexos .....	60
Glosario.....	64

## **Resumen**

Los guantes de examinación constituyen una de las barreras de bioseguridad indispensables en el desarrollo de la práctica odontológica. Mediante este estudio se comparó la permeabilidad de los guantes de látex y de nitrilo usados por los estudiantes en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la UNPHU y se determinó la relación entre el grado de manipulación, el tiempo de uso y el material de fabricación con la permeabilidad de los mismos. Se tomó una muestra de 600 guantes, dos marcas de látex y dos de nitrilo; 120 fueron guantes nuevos y 480 utilizados por estudiantes en procedimientos en las áreas de Cirugía y Periodoncia, a los 20 y a los 40 minutos de uso, recolectados de la mano de trabajo del estudiante. Las muestras fueron analizadas mediante el test de relleno con agua y el test de filtración con eritrosina. En función al grado de manipulación más alto, un 13.3% de los guantes fueron permeables, no así los guantes nuevos. Un 13.7% de los guantes usados durante 40 minutos y un 9.6% de los guantes usados por 20 minutos, permearon. En cuanto al material de fabricación, un 12% de los guantes de látex y un 6.7% de los guantes de nitrilo que fueron analizados, permearon. Los autores concluyeron que a mayor grado de manipulación y a mayor tiempo de uso de los guantes, mayor permeabilidad y que los guantes de látex son más permeables que los de nitrilo.

**Palabras claves:** *guantes de látex, guantes de nitrilo, permeabilidad.*

## **Introducción**

La práctica odontológica se desarrolla en un medio muy contaminado, por lo que todas las personas involucradas en la misma están expuestas a posibles infecciones por microorganismos de no tomarse medidas de bioseguridad adecuadas.<sup>1</sup>

Una de las medidas más importantes en la profesión es el uso de guantes de protección por parte del odontólogo y de todo el personal que esté en contacto directo o indirecto con el paciente. Estos guantes deben ser impermeables y de buena calidad para evitar el paso de cualquier fluido a través de los mismos, ya que tanto el sudor de las manos del operador, como la saliva y la sangre del paciente, pueden ser posibles fuentes de infecciones. Diferentes investigaciones han demostrado, a través de diversas pruebas, la presencia de fugas y filtraciones en los guantes de protección, con resultados que varían de acuerdo al material con el que estén fabricados los guantes, así como por el fabricante, el tiempo de uso y el tipo de procedimiento realizado con los mismos. Por tanto, es importante escoger los guantes de acuerdo a los estándares establecidos en el mercado, para asegurar así una protección segura y confiable para el profesional.<sup>2-11</sup>

El presente estudio es de tipo cuasi-experimental, el cual tiene como objetivo comparar la permeabilidad entre los guantes de látex y los guantes de nitrilo, como vienen de fábrica y luego de ser sometidos a distintos grados de manipulación y tiempos de uso reales, por estudiantes de la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en las áreas de Periodoncia y Cirugía, utilizando pruebas similares a las descritas en estudios anteriores, con el propósito de conocer qué tipo de guante presenta menor permeabilidad y poder así elegir una barrera de bioseguridad fiable.

# **CAPITULO 1. PROBLEMA DEL ESTUDIO**

## **1.1. Antecedentes**

### **1.1.1. Antecedentes internacionales**

En el año 1989, Korniewicz et al<sup>3</sup>, publicaron un estudio llamado: Leakage of Virus through used Vinyl and Latex Examination Gloves, en la ciudad de Maryland. El objetivo de este estudio fue observar la filtración de virus a través de guantes de vinyl y látex usados. Para ello, un total de 480 guantes de examinación (240 de vinyl y 240 de látex) fueron sometidos a estrés, usando manipulaciones diseñadas para imitar el uso real de los mismos con pacientes. Al nivel más alto de uso, 38 (36%) de 60 guantes de vinyl mostraron filtración del bacteriófago  $\Phi$ X174, mientras que solamente se observó esto en cuatro (7%) de 60 guantes de látex. A niveles más bajos de uso, no hubo una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a filtración.

En España, Padrós et al<sup>4</sup>, publicaron un trabajo de investigación bajo el tema: Evaluación de la permeabilidad de los guantes de exploración en la práctica odontológica, en el año 1997. El propósito de este estudio fue comparar la eficacia de 22 marcas de guantes de látex, seis de vinilo y una de nitrilo. Sometieron 50 guantes de cada marca a examen visual con lentes de aumento en busca de defectos macroscópicos, a un test de relleno con agua y a un test de conductividad eléctrica en busca de orificios macro o microscópicos en la superficie del guante, y a un test de resistencia a la fractura con un dinamómetro de precisión. Los resultados mostraron importantes diferencias entre grupos y entre distintas marcas de cada grupo. Bajo las condiciones de este estudio, los autores concluyeron que los guantes de primera elección son los guantes de látex, de un solo uso y de buena calidad, seguidos de los guantes de nitrilo, que presentaron un 0% de defectos macroscópicos y la mayor resistencia a la fractura entre todas las muestras. En general, los guantes de vinilo presentaron un mayor número de defectos macroscópicos, filtraciones y menor resistencia a la fractura.

En el año 2004, Krithika et al<sup>5</sup>, publicaron en La India un estudio bajo el título: Evaluation of permeability of commercially available latex gloves for use in dental practice. El propósito de este estudio fue evaluar la permeabilidad de los guantes antes y después de ser usados en varios procedimientos dentales. Fue un estudio doble ciego aleatorizado que constó de cinco marcas de guantes distintas, tres de las cuales eran de guantes quirúrgicos estériles y las demás de guantes de examinación. Se probó la permeabilidad de los guantes a través de un test de sumersión de aire-agua para observar defectos macroscópicos y otro de filtración de agua teñida con eritrosina. De los 500 guantes evaluados, 103 probaron ser deficientes, de los cuales 40 tuvieron defectos macroscópicos y 63 presentaron defectos microscópicos.

En Santiago de Compostela, Fraga et al<sup>6</sup>, publicaron en el año 2009 un trabajo de investigación titulado: Estudios de absorción en material de uso quirúrgico. El objetivo de este estudio fue comprobar diferentes propiedades de los sistemas poliméricos utilizados en guantes de protección, utilizando como muestra guantes de nitrilo y guantes de neopreno. Observaron por medio de imágenes obtenidas por el microscopio electrónico de barrido (SEM) y con el microscopio confocal Bio-Rad las modificaciones estructurales que sufre el polímero a la exposición del sudor artificial. Calcularon la temperatura a partir de la cual los polímeros se degradan térmicamente mediante el termogravímetro TG-50 y determinaron la permeabilidad del polímero mediante el espectrofotómetro Vis-UV, con un montaje que consistió en sumergir en sudor artificial un dedo de guante con una disolución de azul de metileno de concentración conocida en su interior. Los guantes se mantuvieron sumergidos durante cuatro días realizando medidas mediante alícuotas cada 24 horas para comprobar la cantidad de azul de metileno que se difundió a través del guante pasando al baño de sudor. Se determinó del análisis de los resultados obtenidos con los microscopios que el tamaño de los poros está entre 1-10 $\mu$ m. La temperatura de degradación térmica de los guantes de neopreno fue mayor que la de los de nitrilo. Del estudio de permeabilidad, el guante de nitrilo presentó una migración del indicador (azul de metileno), mientras que en el de neopreno no se produjo hasta pasadas las 96 horas y en menor proporción, lo que indicaría menor difusión de sustancias a través de su superficie.

A partir del estudio anterior, Díaz de Freijo López<sup>7</sup> realizó una tesis doctoral en el 2011 bajo el tema: Estudios de absorción en guantes de protección de uso sanitario, en Santiago de Compostela. El objetivo de este estudio también fue comprobar diversas propiedades de los guantes de protección fabricados con varios polímeros, en este caso nitrilo, vinilo, neopreno, látex para exploración y látex quirúrgico. Dentro de las propiedades estudiadas, se analizó la permeabilidad de los distintos polímeros mediante técnicas de espectrofotometría-UV, comprobando la difusión de un indicador (azul de metileno) a través del guante. Se observó que en los de neopreno no hubo migración del indicador. En los de látex la migración fue mínima. En el caso de los de nitrilo, y sobre todo los de vinilo, se observó una migración del indicador de manera importante.

Fuentes Fernández et al<sup>8</sup>, publicaron en el año 2011, en Venezuela, un estudio titulado: Evaluación cuantitativa de fallas de fabricación en guantes de látex de procedimiento para uso odontológico. El propósito de esta investigación fue conocer la existencia de diferencias en la cantidad de defectos de fabricación de guantes de látex utilizados en la práctica médica y odontológica. Para ello, se analizaron ocho marcas de guantes no estériles; dos cajas por marca, de diferentes lotes. Se inspeccionó la integridad de cada caja, número de guantes que contenía, presencia y tipo de fallas, y presencia de perforaciones al llenado con aire y agua. Se registraron defectos de sellado en tres marcas, seis presentaron diferencias con el número de guantes que se indicaba en el rótulo y todas las marcas analizadas presentaron defectos de manufactura.

En el año 2013, Vogt et al<sup>9</sup>, publicaron en Illinois un estudio llamado: A laboratory analysis of latex examination gloves. El objetivo de esta investigación fue estudiar la integridad y desempeño de los guantes de látex con el test de tensión de agua, que es un método reconocido por la FDA, diseñado para evaluar la efectividad de la barrera protectora de los guantes. Es una prueba en la que el guante se llena con un litro de agua y se observa por un período de dos minutos para detectar la presencia de fugas. Se utilizaron 125 guantes con polvo y 200 sin polvo, cada guante fue sujetado en el puño y suspendido con los dedos hacia abajo. Pasados dos minutos se revisó en todo el guante la presencia de filtración, si se detectaba alguna, el guante no pasaba la prueba. Se observó que cuatro de

los guantes con polvo tuvieron fallas en la palma cerca del pulgar, entre el dedo medio y el anular y en la parte superior de la palma cerca del dedo medio, dando una tasa de fallo del 3% y dos de los guantes sin polvo presentaron filtración obteniendo así una tasa de fallo del 2% las cuales ocurrieron entre el dedo pulgar y el dedo índice, entre el dedo anular y el meñique.

En Alemania, en el año 2013, Hübner et al<sup>10</sup>, publicaron un trabajo de investigación titulado: The durability of examination gloves used on intensive care units. El objetivo de este estudio fue determinar la durabilidad de los guantes de dos marcas diferentes de látex y de nitrilo, usados en la unidad de cuidados intensivos. Se recolectaron un total de 1,500 pares de guantes en un período de dos meses en dos unidades de cuidados intensivos. Los guantes usados se examinaron usando el test de llenado de agua para detectar la presencia de microperforaciones. Se halló que el porcentaje de guantes sin perforación cayó por debajo del 90% después de los 15 minutos de uso. La tasa total de perforaciones fue de un 10.3%, con diferencias significativas y deterioro de la integridad de los guantes entre marcas. Aparte de la marca, los procedimientos de “cambio de vendaje para heridas” y “lavado de pacientes” fueron significativamente asociados con un aumento del riesgo de perforaciones.

### **1.1.2. Antecedentes nacionales**

García et al<sup>11</sup>, realizaron un trabajo de investigación titulado: Permeabilidad de los guantes de látex mediante conductividad eléctrica de tres diferentes marcas utilizadas en la clínica odontológica de la Universidad Iberoamericana, en Santo Domingo, en el año 2015. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la permeabilidad de los guantes quirúrgicos y de examen de tres marcas diferentes en la Universidad Iberoamericana (UNIBE) mediante conductividad eléctrica. Para ello seleccionaron 120 unidades de guantes de látex nuevos de tres marcas con categorías diferentes: 30 guantes quirúrgicos estériles con polvo de la marca Blue Cross, 30 guantes quirúrgicos estériles con polvo de la marca Sofetex Plus, 30 guantes de examen con polvo de la marca Blue Cross y 30 guantes de examen con polvo de la marca Discovery, serie Safari. Cada guante fue analizado individualmente con el aparato MTE PTS3.3C. Un electrodo de este equipo fue colocado en un beaker con 600ml de solución salina al 0.9% y el otro electrodo dentro del guante llenado con 200ml de la misma solución, sumergido parcialmente en el beaker. Se le aplicó corriente continua, tomándose la conductividad eléctrica al inicio y al final de los cinco minutos. Se obtuvo como resultado que los guantes de examen con polvo no pasaron la prueba de la conductividad eléctrica en los cinco minutos y que su permeabilidad fue directamente proporcional al tiempo, obteniendo mejores resultados con los guantes quirúrgicos. No hubo diferencias significativas al inicio de la conductividad eléctrica entre los guantes de examen y los quirúrgicos, ocurriendo las variaciones al final del lapso de cinco minutos.

### **1.1.3. Antecedentes locales**

Se realizó la búsqueda de antecedentes en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, sin embargo, no se encontró ningún trabajo de investigación relacionado con el presente estudio.

## 1.2. Planteamiento del problema

Una de las barreras de bioseguridad más importantes en odontología son los guantes de protección. Estos deben, además de evitar el contacto directo de las manos con la cavidad oral del paciente, proteger contra la contaminación con agentes químicos y biológicos, ser resistentes a las punciones y roturas, permitir una buena destreza manual e, idealmente, impedir el paso de todo tipo de fluidos durante un tiempo determinado a través del material con el que esté fabricado.

La permeabilidad es la capacidad que tiene un material de permitir el paso de sustancias a través de su superficie. Esto es una característica que, de estar presente en los guantes de protección de uso común en odontología, implicaría el contacto del operador con la sangre y la saliva del paciente, y el contacto de este último con el sudor de las manos del operador, representando un riesgo de salud para ambos.

Se ha observado que los tipos de guantes más utilizados por los estudiantes en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la UNPHU son los de látex y los de nitrilo, con los cuales se realizan procedimientos dentales de manera rutinaria en la clínica, en los que hay un contacto significativo del operador con la sangre y la saliva del paciente, que podrían ser una posible fuente de contagio para el operador sin la protección apropiada, especialmente en los procedimientos quirúrgicos y periodontales. Este estudio se propuso analizar y comparar la permeabilidad de los guantes de látex y de nitrilo como vienen de fábrica y luego de ser utilizados por los estudiantes en las áreas de Periodoncia y Cirugía, con el propósito de obtener datos que permitan tomar medidas de bioseguridad adecuadas.

Por tal motivo, surgen las siguientes preguntas de investigación:

¿Existe diferencia en cuanto a la permeabilidad entre los guantes de látex y de nitrilo usados por los estudiantes de la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la UNPHU?

¿Existe relación entre el grado de manipulación de los guantes de látex y de nitrilo y la permeabilidad de los mismos?

¿Existe relación entre el tiempo de uso de los guantes de látex y de nitrilo y la permeabilidad de los mismos?

¿Cuál de los tipos de guantes, látex o nitrilo, presenta mayor permeabilidad?

### **1.3. Justificación**

Los guantes de protección deben suponer una barrera segura para el profesional clínico y para el paciente, impidiendo el paso de todo tipo de microorganismos a través de los mismos, sobre todo cuando se está en contacto con la sangre y la saliva. Varios estudios han demostrado que algunos guantes de uso común en odontología pueden ser permeables, dependiendo del grado de manipulación que se realice con cada uno.<sup>3-5</sup>

Este estudio permitirá comprobar si existe una relación entre la permeabilidad de los guantes de látex y los guantes de nitrilo con el tiempo de uso y el grado de manipulación de los mismos, así como determinar cuál de los dos tipos de guantes es menos permeable y, por lo tanto, el que ofrece mayor protección al contacto con microorganismos, disminuyendo así la posibilidad de contraer enfermedades.

Esta investigación creará conciencia de la importancia que reviste la elección de un tipo de guante que cumpla con las normas y procedimientos de bioseguridad, en beneficio tanto de los pacientes que acuden a la clínica de la UNPHU, de los estudiantes y profesores que ofrecen un servicio de calidad y confiabilidad.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Comparar la permeabilidad entre los guantes de látex y de nitrilo usados por los estudiantes en la clínica de Odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

5.2.1. Determinar la relación entre el grado de manipulación de los guantes de látex y de nitrilo y la permeabilidad de los mismos en las áreas de Periodoncia y Cirugía.

5.2.2. Determinar la relación entre el tiempo de uso de los guantes de látex y de nitrilo y la permeabilidad de los mismos.

5.2.3. Determinar cuál es el tipo de guante, látex o nitrilo, que presenta mayor permeabilidad.

## **CAPITULO 2. MARCO TEORICO**

La actividad odontológica se desarrolla en un ámbito muy contaminado, por lo cual es considerada como una profesión de alto riesgo. Tanto el equipo de salud que presta la atención odontológica, como el paciente, están expuestos a una variedad de microorganismos por la naturaleza de las interacciones, al producirse un contacto directo o indirecto con los fluidos corporales, el instrumental, el equipo y las superficies contaminadas.<sup>5,12</sup>

Los principales mecanismos de transmisión de enfermedades son por contacto directo con la fuente de microorganismos, entre ellos están las lesiones percutáneas, contacto con mucosas, sangre, fluidos orales y excreciones o secreciones infecciosas, soluciones de continuidad en la piel, o líquidos, también por exposición directa a superficies ambientales, instrumentos médicos o aerosoles contaminados. Por lo tanto, el desarrollo de la práctica odontológica debe estar regulado por métodos, técnicas y procedimientos de bioseguridad, que tiendan a optimizar el tratamiento de los pacientes en los consultorios odontológicos.<sup>13,14</sup>

Los guantes son la barrera de bioseguridad que el profesional de la salud utiliza de manera continua y sistemática para protegerse, ya que con las manos es que se realiza el trabajo. Debido a esto, en la investigación se tratarán los conceptos de bioseguridad y sus normas, los tipos de barreras de protección, los guantes y su clasificación, las normativas y exigencias para los guantes de protección, así como las propiedades de permeabilidad y los tipos de test para determinarla.

### **2.1. Bioseguridad**

Bioseguridad es el término utilizado para referirse a los principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas, o su liberación accidental, encaminadas a lograr actitudes y conductas que disminuyen el riesgo del trabajador de la salud de adquirir infecciones en el medio laboral.<sup>15,16</sup>

Etimológicamente, bioseguridad viene de bio «vida» y seguridad «libre o exento de riesgo». Las normas de bioseguridad surgieron para controlar y prevenir el contagio de enfermedades infecto-contagiosas, las cuales cobraron mayor importancia con la aparición del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).<sup>17</sup>

### **2.1.1. Normas de bioseguridad**

Las normas de bioseguridad incorporan tres principios básicos, que son los siguientes:

a) Universalidad: Todo el personal debe seguir las precauciones estándares rutinariamente para prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, en todas las situaciones que puedan dar origen a accidentes. Estas precauciones, deben ser aplicadas para todas las personas, independientemente de presentar o no patologías.

b) Uso de barreras: Comprende el concepto de evitar la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos.

c) Medios de eliminación de material contaminado: Comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados para que los materiales utilizados en la atención de pacientes sean depositados y eliminados sin riesgo.<sup>16</sup>

### **2.1.2. Bioseguridad en odontología**

En odontología, la bioseguridad se ha constituido en una nueva área de la misma, dictando normas de conducta profesional que deben ser practicadas por todos los profesionales, en todo momento y con todos los pacientes, por el alto riesgo de transmisión de infecciones al personal clínico y al paciente que conlleva el uso de instrumentos punzantes o cortantes y el contacto con fluidos orgánicos en dicha profesión.<sup>2</sup>

Dentro de los microorganismos que pueden ser transmitidos en los consultorios odontológicos con relativa facilidad, se encuentran los agentes causantes de las siguientes enfermedades:

- Causadas por virus: hepatitis B, hepatitis C, hepatitis delta, conjuntivitis herpética, herpes simple, herpes zoster, mononucleosis infecciosas, SIDA y el virus del papiloma humano (VPH).
- Causadas por bacterias: neumonía, infecciones por estafilococos, estreptococos, pseudomonas, klebsiella y las enfermedades transmitidas sexualmente.<sup>2</sup>

Con la finalidad de reducir el riesgo de transmisión cruzada de estas enfermedades, organizaciones como el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Atlanta (CDC) y la Asociación Dental Americana (ADA) han establecido precauciones universales, entre las cuales se encuentra el empleo sistemático de diversas barreras biomecánicas como métodos de prevención. El uso de estas barreras se ha arraigado cada vez más en la conducta del odontólogo y de su personal auxiliar a través de diversas técnicas que comprenden la protección de los ojos, las manos, la boca y la nariz, mediante la utilización de guantes, tapaboca y máscara, entre otros.<sup>18</sup>

Barreras internas:

Se consideran barreras internas todas las medidas, estilos de vida, inmunización y otros, que puede aplicar el personal odontológico en su propio organismo para reforzar su sistema inmunológico, reduciendo así el riesgo de adquirir infecciones en el consultorio. El odontólogo debe contar con el esquema de vacunación completo y actualizado que incluye hepatitis B (VHB) o anticuerpos para hepatitis B, influenza, tétano, difteria, tuberculosis, y triple viral (sarampión, rubéola y parotiditis). Así mismo, debe llevar un estilo de vida adecuado (bajo riesgo de contagio), y debe actualizarse periódicamente en las medidas de bioseguridad.<sup>18</sup>

Barreras externas:

Son aquellas que protegen al personal de riesgos de contaminación. Dentro de estas barreras se pueden destacar:

- Uniforme protector. Es una barrera limpia que bloquea la contaminación a la ropa de calle y a la superficie corporal dentro de los ambientes de la práctica estomatológica. Debe ser de manga larga, de material sintético y uso exclusivo del área de trabajo.<sup>19</sup>
- Higiene personal. Se debe mantener el cabello recogido y utilizar gorro desechable. No usar joyas ni otros objetos en las manos ni en las muñecas, mantener las uñas cortas, limpias, sin pintar y no utilizar uñas artificiales. No se debe beber, comer, fumar, ni guardar alimentos en el área de trabajo, ni permitir animales dentro de la misma.<sup>19</sup>
- Lavado de las manos. Se debe efectuar una prolija higiene de las mismas, utilizando jabón líquido desinfectante que sea suave y neutro. Esta acción tiene como objetivo reducir la flora residente y las bacterias transitorias, y debe hacerse antes de iniciar las actividades; antes de colocarse los guantes; inmediatamente después de quitárselos; antes y después de hacer uso personal del baño; después de estornudar, toser, tocarse la cara o el cabello; luego de manipular objetos inanimados; y al finalizar actividades.<sup>19</sup>
- Guantes. Todas las personas que entran en contacto directo con el paciente deben utilizar guantes desechables al efectuar procedimientos intrabucales o cualquier otro que comprenda las membranas o mucosas de la sangre. Estos deben ser utilizados una sola vez por paciente, no realizar con los mismos actividades que no sean en el paciente y se deben cambiar inmediatamente en caso de roturas o perforaciones.<sup>20</sup>
- Mascarillas. Tanto el profesional como la asistente dental deben usar mascarillas desechables para la atención de todos los pacientes. Su uso protege la mucosa nasal y la

vía oral de la contaminación de los microorganismos que se expelen durante la producción de aerosoles.<sup>20</sup>

- Protección ocular. Se deben utilizar caretas o gafas protectoras en todo momento de trabajo. Es de vital importancia para prevenir salpicaduras de fluidos o de partículas proyectadas hacia el rostro del operador y que pueden penetrar en el globo ocular.<sup>20</sup>

## **2.2. Guantes**

Los guantes sanitarios son un equipo de protección individual de un solo uso, cuya función es proteger las manos de la exposición a contaminantes, actuando como barrera física bidireccional entre el personal sanitario y el entorno con el que está en contacto a través de sus manos.<sup>20</sup>

Su uso al principio estaba limitado a la protección del profesional, evitando que la piel de las manos entrara en contacto con sangre, saliva o mucosas, pero con el tiempo se ha comprendido que también con este acto se protege al paciente de posibles fuentes de contaminación que vengan del profesional. La utilización de guantes en todo procedimiento odontológico, incluyendo el examen clínico es indispensable. El uso de los guantes no debe estar limitado al operador, sino que también deben ser utilizados por las higienistas y técnicos de laboratorio.<sup>21</sup>

### **2.2.1. Tipos de guantes**

Para uso clínico, existen fundamentalmente dos tipos de guantes:

- Guantes de exploración. Se dispensan sueltos, empaquetados en caja sin esterilizar y en sobres individuales estériles.

- Guantes quirúrgicos. Se presentan esterilizados y en sobres individuales. Deben emplearse en todo procedimiento clínico en donde se prevea contacto con la corriente sanguínea u otros fluidos. Son más gruesos que los guantes de exploración y ofrecen mayor grado de protección.<sup>22</sup>

También pueden clasificarse de la siguiente manera:

Por su composición:

- Naturales. Están hechos a base de látex natural y son los de primera elección por sus propiedades, ya que garantizan efectividad, confort, sensibilidad al tacto, buen ajuste y coste adecuado.
- Sintéticos. Están fabricados con polímeros. Pueden ser de nitrilo, vinilo, neopreno, elastireno, tactilón o poliisopropeno, entre otros. Se utilizan como alternativa en alergia al látex, y cuando se requiere una mayor resistencia y protección frente a microorganismos y agentes químicos.
- Guantes tricapa. Formados por una capa externa de látex, una capa intermedia constituida por una mezcla de látex y material sintético (nitrilo) y una capa interna de material sintético (nitrilo) que está en contacto con la mano.<sup>20</sup>

Empolvado:

- Con polvo (de almidón de maíz). Tienen como ventaja el efecto lubricante que hace que el guante sea más fácil de poner y sea más confortable. Sin embargo, pueden producir alergias debido a sus características irritantes. También actúa como transportador para sustancias químicas y microorganismos.
- Sin polvo. Se someten a un proceso de cloración o lavado intensivo que hace que además tengan niveles de proteínas 4 a 20 veces menores que aquellos que contienen polvo.<sup>20</sup>

Según su forma:

- Guantes anatómicos. Se adaptan perfectamente a la anatomía de cada mano.
- Guantes ambidiestros. Un mismo guante se utiliza para ambas manos, derecha e izquierda. Se utilizan en maniobras que no requieren una gran destreza o adaptabilidad.<sup>20</sup>

### **2.2.2. Látex**

El látex natural proviene del terpeno (cis-1, 4-poliisopreno), que se extrae del árbol del caucho *Hevea Brasiliensis* bajo forma de una emulsión lechosa y estable. Dicho árbol es cultivado en regiones tropicales, notablemente en Asia Sudoriental. Se encuentra en una amplia variedad de productos, tales como suministros médicos y odontológicos, productos de oficina y para el hogar, así como equipos industriales, agrícolas y deportivos.<sup>23-24</sup>

Aproximadamente 60-70% de los guantes que se producen en el mundo actualmente son los guantes de látex natural.<sup>7</sup> Estos se distinguen por su elasticidad extrema, su elevada resistencia a la rotura y excelentes propiedades como barrera contra virus y gérmenes patógenos asociados a la sangre. La película del material se adapta a la forma y tamaño de la mano. Esto conlleva a una elevada comodidad, especialmente en un uso continuado, excelente tactilidad y una sensación de cansancio menor en las manos, las cuales son características importantes en la realización de procedimientos odontológicos. Por otro lado, los guantes de látex están implicados comúnmente en la aparición de alergia al látex, debido a que son regularmente usados por largos períodos de tiempo y contienen altos niveles de proteínas alergénicas.<sup>23-24</sup>

Dichas proteínas se adhieren al almidón de maíz aplicado al guante durante su fabricación. Una vez inhalados, estos alérgenos pueden sensibilizar a los individuos, así como desencadenar una reacción alérgica en aquellos que ya están sensibilizados. Diversos estudios también han indicado que el polvo en los guantes de látex contiene más proteínas que los que no tienen polvo, lo que puede incrementar la incidencia de sensibilización.

Algunos investigadores han documentado que el polvo del guante contribuye a las infecciones de heridas quirúrgicas, aumentando la respuesta inflamatoria y bacteriana, lo que conlleva a hospitalizaciones más largas y costosas.<sup>25</sup>

El problema de la alergia al látex y sus consecuencias han impactado al mercado global de la siguiente manera:

- Ha habido un cambio dentro de los guantes de látex natural con polvo a guantes de látex sin polvo.
- Ha habido un cambio de guantes de látex a guantes que no son de látex.<sup>26</sup>

### **2.2.3. Nitrilo**

El nitrilo es un copolímero fabricado por un proceso de polimerización en emulsión. Los monómeros usualmente empleados para esto son butadieno, acrilonitrilo y ácido metacrílico, cuyas proporciones relativas pueden ser alteradas para mejorar diversas propiedades en el polímero final. Con este material es posible fabricar guantes muy delgados o muy gruesos, resistentes a productos químicos, aceites, grasas, ácidos no oxidantes, productos cáusticos y alcoholes. Son excelentes para trabajos pesados que implican riesgos físicos. El nitrilo exhibe elasticidad y resistencia a una gama más amplia de productos químicos que el vinilo o látex, ofreciendo una excelente protección. También poseen mayor resistencia a la rotura y a los pinchazos accidentales.<sup>27-28</sup>

Entre las indicaciones de uso de los guantes de nitrilo se encuentran las siguientes:

- Manipulación de productos químicos muy tóxicos, cancerígenos, teratógenos y/o mutagénicos, como el bromuro de etidio, óxido de etileno, auramina, formol, xilol, entre otros.
- Manipulación de agentes biológicos de medio/alto riesgo.

- Cuando se requiera gran destreza táctil y manual y alta resistencia del guante.<sup>29</sup>

Los guantes de nitrilo se han vuelto más comunes en los países desarrollados, ya que carecen en su composición de derivados proteicos que podrían desencadenar reacciones alérgicas entre sus usuarios. Diferentes normativas nacionales e internacionales han desempeñado un papel clave en la obligatoriedad de su uso en los distintos países, lo que ha influido de forma directa en la creciente demanda de estos guantes.<sup>7</sup>

### **2.3. Normas UNE EN para los guantes de protección**

En la UE (Unión Europea), una norma armonizada es un acuerdo, un lenguaje común creado entre todos los Estados Miembros de la Unión Europea para cumplir con los requisitos esenciales de la directiva de producto. Los requisitos y condiciones de seguridad y de uso para los Equipos de Protección Individual (EPI), dentro de los cuales están los guantes de protección, están altamente regulados mediante un conjunto de leyes y normas armonizadas.<sup>30</sup>

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), cuya actividad contribuye a mejorar la calidad y competitividad de las empresas, sus productos y servicios, es el organismo legalmente responsable del desarrollo y difusión de las normas técnicas en España, conocidas como UNE (Una Norma Española). En cuanto a las normas aplicables a los EPI, estas suelen ser una trasposición de directivas y normas europeas.<sup>30,31</sup>

Entre las normativas relacionadas con los EPI, las de mayor interés para los propósitos de este estudio son: UNE-EN 374, UNE-EN 420 y UNE-EN 388. La mayoría de las normas europeas relativas a guantes de protección indican que éstos deben ir marcados con un pictograma con forma de escudo en cuyo interior se encuentra el símbolo correspondiente al tipo de riesgo frente al cual protege. El símbolo de protección junto con la referencia a un número de norma implica una lista de niveles de prestación obtenidos en uno o varios ensayos de laboratorio.<sup>32</sup>

### 2.3.1. Normativa EN 374

Esta norma establece la capacidad de protección de un guante contra productos químicos y microorganismos. Esta disposición, que incluye requisitos generales para todos los guantes de protección, indica el pictograma “Riesgo frente a microorganismos” (Fig. 1) con el que debe marcarse un guante de este tipo.<sup>33</sup>



Fig. 1. Pictograma de riesgo frente a microorganismos.<sup>33</sup>

Definiciones:

- Penetración

Es el avance de productos químicos y/o microorganismos a través de materiales porosos, costuras, perforaciones y otros desperfectos del material de un guante de protección a un nivel diferente del nivel molecular.<sup>33</sup>

- Permeabilidad

La película de plástico o goma de los guantes no es siempre eficaz como barrera contra líquidos. A veces puede actuar como una esponja que se empapa del líquido y lo mantiene en contacto con la piel. Por eso es necesario medir el tiempo de paso, es decir, el tiempo necesario para que el líquido peligroso se filtre hasta entrar en contacto con la piel.<sup>33</sup>

Exigencias en cuanto a la penetración y la permeabilidad:

- Penetración

La resistencia de la muestra a la penetración se demuestra en pruebas de paso de aire y/o agua. Los guantes son llenados con 1,000 ml de agua a temperatura ambiente, se sellan en el puño y se cuelgan verticalmente durante dos minutos para comprobar si hay agujeros. Si el agua no se escapa de la guantera, se pone un "pase". En la ficha técnica se indica el Nivel de Calidad Aceptable (Acceptable Quality Level en inglés, AQL) para todos los productos en esta norma. Un AQL de 1.5 acepta la probabilidad estadística de que hay menos de 1.5% de defectos en un lote de guantes. Un AQL de 0.65 asume un nivel de control de calidad más estricto, dando al usuario un nivel elevado de protección personal.<sup>34</sup>

Sin embargo, puede que estos ensayos no sean suficientes para detectar algún poro muy pequeño. Por ello, cuando los guantes superan los requisitos que establecen estas normas, se supone que constituyen una barrera efectiva contra bacterias y hongos, pero esta suposición, por el momento no implica, y así se especifica en la norma, protección contra los virus, ya que éstos son de un tamaño mucho menor. El que un virus pueda penetrar a través de un poro del guante no depende únicamente de su tamaño sino además de su forma, de la salinidad del medio en que encuentra, de las interacciones que puedan sufrir con las paredes del poro, entre otras.<sup>35</sup>

- Permeabilidad

Cada producto químico testado se clasifica en términos de tiempo de paso, con nivel de rendimiento de 0 a 6.<sup>33</sup> (Fig. 2)

Tiempo de paso	Índice de protección	Tiempo de paso	Índice de protección
> 10 minutos	Clase 1	> 120 minutos	Clase 4
> 30 minutos	Clase 2	> 240 minutos	Clase 5
> 60 minutos	Clase 3	> 480 minutos	Clase 6

Fig. 2. Tabla que indica el nivel de protección según el tiempo necesario para que un líquido se filtre hasta entrar en contacto con la piel.<sup>35</sup>

El pictograma de guantes “Resistencia a productos químicos” (Fig. 3) debe ir acompañado de un código de tres dígitos como mínimo, que identifica las letras de los productos químicos (de una lista de 12 productos químicos estándar definidos), para los que se haya obtenido un tiempo de paso de al menos 30 minutos.<sup>33</sup>



Fig. 3. Pictograma de “Resistencia a productos químicos”, las letras representan los productos químicos para los que se haya obtenido un tiempo de paso de al menos 30 minutos.<sup>33</sup>

### 2.3.2. Normativa EN 420

Esta norma establece las exigencias generales para todos los guantes de protección (diseño y fabricación, inocuidad, confort y eficiencia, identificación e información).<sup>33</sup>

Dichas exigencias serán mencionadas a continuación:

- Idoneidad para un determinado uso

- El guante no sólo ha de ser apropiado para el uso al que se destina, también debe garantizarse que ofrece al usuario la mejor protección posible en esa aplicación.<sup>35</sup>

- Diseño y construcción del guante

- Los guantes deben ofrecer el mayor nivel posible de protección en las condiciones de uso previstas.

- Las costuras del guante, si llevara, no deben afectar al rendimiento final.<sup>33</sup>

- Inocuidad

- Los guantes no deben presentar riesgos para el usuario.
- El pH del guante debe oscilar entre 3,5 y 9,5.
- El contenido en cromo (VI) debe estar por debajo del nivel de detección (< 3 ppm).
- Los guantes de caucho natural deben probarse en proteínas extraíbles.<sup>33</sup>

- Identificación e información del guante

Cada guante debe llevar marcado:

- El nombre del fabricante.
- El nombre y el tamaño del guante.
- La identificación CE.
- Pictogramas apropiados acompañados de los niveles de rendimiento relevantes y de la referencia del estándar EN.
- La marca debe permanecer legible en todo momento.<sup>35</sup>

Marcado en la bolsa que contiene directamente los guantes:

- El nombre y la dirección del fabricante o representante.
- El nombre y tamaño del guante.
- La identificación CE.
- Información sobre su uso.
- Si el guante sólo ofrece protección para una parte de la mano, el correspondiente aviso.
- Referencia para la obtención de información.<sup>33</sup>

También deben tener la siguiente información a disposición de las personas interesadas:

- Toda la información impresa sobre los guantes y los embalajes.

- Las instrucciones para mantener los guantes limpios y en buen estado.
- Las instrucciones de uso, brindando detalles sobre sustancias utilizadas que son alérgenos conocidos.
- Tipo de embalaje (en su caso).
- Fecha de obsolescencia (en su caso).<sup>35</sup>

### 2.3.3. Normativa EN 388

Esta norma establece los criterios para guantes de protección contra acciones físicas y mecánicas (abrasión, corte por cuchilla, perforación y desgarramiento). La protección contra riesgos mecánicos se especifica mediante un pictograma (Fig.4) y cuatro letras de nivel de protección, que son: a, b, c y d (cada una corresponde a la capacidad de protección para un determinado riesgo).<sup>35</sup>

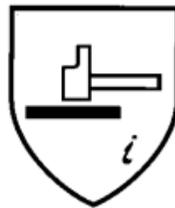


Fig. 4. Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.<sup>36</sup>

Exigencias: (Fig. 5)

- a) Resistencia a la abrasión. Según el número de ciclos de abrasión necesarios para desgastar completamente una muestra del guante.
- b) Resistencia al corte por cuchilla. Según el número de ciclos necesarios para cortar completamente una muestra del guante, a velocidad constante.
- c) Resistencia a la rasgadura. Según la fuerza necesaria para desgarrar una muestra del guante.

d) Resistencia a la perforación. Según la fuerza necesaria para perforar una muestra del guante con un punzón normalizado.<sup>33</sup>

PRUEBA	NIVEL DE PROTECCIÓN					
	0	1	2	3	4	5
a. Resistencia a la abrasión (ciclos)	<100	100	500	2000	8000	
b. Resistencia al corte por cuchilla (factor)	<1.2	1.2	2.5	5.0	10.0	20.0
c. Resistencia a la rasgadura (Newton)	<10	10	25	50	75	
d. Resistencia a la perforación (Newton)	<20	20	60	100	150	

Fig. 5. Tabla que indica los niveles de protección contra riesgos mecánicos según la fuerza necesaria para perforar una muestra del guante con un punzón normalizado. Cero es siempre el nivel más bajo de protección.<sup>35</sup>

## 2.4. Permeabilidad

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la palabra "permeable" proviene del latín "permeabilis" (penetrable) y es un adjetivo que significa "que puede ser penetrado o traspasado por el agua u otro fluido".<sup>36</sup>

Los guantes de protección son una parte integral del control de infecciones y, por lo tanto, deben de presentar altos estándares de calidad. Debido al contacto directo con los fluidos orales de los pacientes en la práctica odontológica, uno de los principales atributos de los guantes usados en esta profesión debería ser la impermeabilidad o la imposibilidad de ser penetrados por un líquido.<sup>3</sup>

Sin embargo, en la literatura se encuentra que aproximadamente el 35% de los guantes descartables presentan fallas de fabricación y que, con el uso de un mismo par de guantes durante tres horas, estos se deterioran entre un 13 y un 70%, haciendo del guante una barrera comprometida, lo cual no siempre es visible.<sup>2</sup>

La permeabilidad en los guantes está relacionada con varios factores. En un guante nuevo, sin usar, depende de los defectos de fabricación, que incluye laceraciones evidentes macroscópicamente y microporos que ocurren durante la producción industrial. También puede depender de la calidad del material y el método de tratamiento del material, que determinan las dimensiones moleculares y espacios intermoleculares. En un guante usado, los factores que contribuyen a la permeabilidad pueden ser los ataques mecánicos (como los objetos punzantes, las uñas, joyas, entre otros) y los ataques químicos (ácidos, bases o solventes, desinfectantes, entre otros) a los que se expone el guante durante los procedimientos dentales. La combinación de estos factores puede congregarse y contribuir a defectos macroscópicos y microscópicos.<sup>37</sup>

A pesar de ello, ciertas medidas pueden ser tomadas para minimizar los ataques mencionados anteriormente y mejorar el desempeño de los guantes en última instancia, como son las siguientes:

- Mantener las uñas cortas.
- Eliminar las joyas de las manos y muñecas.
- Lavado de las manos.
- El uso de controles de ingeniería y prácticas de trabajo para evitar lesiones con objetos punzantes.<sup>37</sup>

Se han llevado a cabo limitados estudios en cuanto a la permeabilidad de los guantes bajo condiciones de uso en el entorno dental. De acuerdo con observaciones en la medicina clínica, las tasas de fuga que presenten los guantes pueden variar de acuerdo al material (látex, vinilo, nitrilo), la duración de uso y el tipo de procedimiento realizado, así como por el fabricante. Los estudios han demostrado repetidamente que los guantes de vinilo tienen mayores tasas de fracaso que los guantes de látex o nitrilo cuando se prueban bajo condiciones clínicas simuladas y reales. Por esta razón, los guantes de látex o de nitrilo son

preferidos para procedimientos clínicos que requieran destreza manual y/o requieran un contacto prolongado con el paciente.<sup>37</sup>

Es importante destacar que la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) de los Estados Unidos, dentro de sus mandatos, indica que cuando los guantes se rompen, cortan o perforan, deben ser removidos tan pronto como sea posible.<sup>38</sup>

### **2.4.1. Test de permeabilidad**

Se han desarrollado diferentes pruebas para comprobar la permeabilidad de los guantes de protección, las cuales han sido utilizadas por varios investigadores, dentro de las que se encuentran:

- Test de relleno con agua.

El guante es llenado con un litro de agua y se observa por un período de dos minutos para detectar la presencia de fugas. Si el guante puede contener un litro de agua por dos minutos, pasa la prueba.<sup>9</sup>

- Test de sumersión aire-agua.

Cada guante es llenado con aire comprimido hasta alcanzar 1.5 veces el diámetro transversal de la palma del mismo. El mango del guante es sellado para evitar el escape del aire y se sumerge en un contenedor grande de aproximadamente 10 litros de agua clara. Los lugares de defecto del guante dejarán un rastro de burbujas.<sup>3</sup>

- Test de filtración con eritrosina.

Se prepara una solución que contenga 0.2ml de eritrosina por cada litro de agua. Cada guante es llenado con 500ml de la solución teniendo cuidado de no derramarla en la superficie externa del mismo. Se lava la superficie externa y se seca. Se suspende el guante

por 30 minutos y se lava con agua destilada. Se recoge el lavado en un vaso de precipitados. Esta muestra se somete al espectrofotómetro para analizar rastros del tinte. Si dichos rastros son encontrados, se considera que el guante tiene microdefectos.<sup>3</sup> Algunos investigadores han realizado una prueba similar, utilizando azul de metileno en vez de eritrosina y sumergiendo en sudor artificial un dedo del guante con la solución de azul metileno en su interior.<sup>6,7</sup>

- Test de conductividad eléctrica.

Cada guante se rellena con solución salina y se sumerge en un baño de la misma solución. Se coloca un electrodo de un voltímetro en el interior del guante y otro en el baño circundante. El volumen del flujo en voltios indicado es proporcional al tamaño del defecto microscópico. Un valor de 10 indica la presencia de un defecto macroscópico visible.<sup>4,11</sup>

## **CAPITULO 3. LA PROPUESTA**

### **3.1. Hipótesis de estudio**

He: Los guantes de látex poseen mayor permeabilidad que los guantes de nitrilo.

### **3.2. Hipótesis nula**

Hn: Los guantes de látex no poseen mayor permeabilidad que los guantes de nitrilo.

### 3.3. Variables y operacionalización de las variables

#### Variable dependiente

- Permeabilidad

#### Variables independientes

- Manipulación
- Tiempo
- Material

Variable	Definición	Dimensiones	Escala
Permeabilidad	Capacidad del material de permitir el paso de aire o agua a través de su superficie	Permeable No permeable	Nominal
Grado de manipulación en las áreas de Periodoncia y Cirugía	Grado de uso de los guantes dependiendo del tipo de actividad realizada con los mismos en áreas específicas	- Ninguna = 0 (guante nuevo) - Baja = 1 (profilaxis o raspado en Periodoncia) - Alta = 2 (cirugía simple, a colgajo o cirugía mayor en Cirugía)	Ordinal
Tiempo de uso del guante	Período determinado en el que se utilizarán los guantes	20 minutos 40 minutos	Ordinal
Material	Composición con la que está fabricada el guante	Látex Nitrilo	Nominal

## **CAPITULO 4. MARCO METODOLOGICO**

### **4.1. Tipo de estudio**

Este estudio es de tipo cuasi-experimental, ya que tiene una fase descriptiva y otra experimental en el que se determinó la permeabilidad de los guantes de látex y de nitrilo en cuanto al grado de manipulación y tiempo de uso en las áreas de Periodoncia y Cirugía de la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la UNPHU.

### **4.2. Localización y tiempo**

Se realizó en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la UNPHU, ubicada en el Km 7 1/2, Av. John F. Kennedy; en las áreas Periodoncia y Cirugía, en el período de Mayo – Agosto 2016.

### **4.3. Universo y muestra**

Universo: 1,200 guantes de nitrilo y de látex usados en las áreas de Periodoncia y Cirugía en el período de clínica de Mayo – Agosto 2016.

Muestra: un total de 600 guantes fueron analizados, 300 guantes de látex y 300 guantes de nitrilo. De los guantes de látex, 150 fueron de la marca L1 y 150 de la marca L2. De los guantes de nitrilo, 150 fueron de la marca N1 y 150 de la marca N2.

### **4.4. Unidad de análisis estadístico**

Permeabilidad de los guantes de látex y de nitrilo. Se utilizaron tablas para la recolección de datos, una por cada marca de guante y una para los guantes nuevos, dentro de estas se

marcaron los guantes que fallaron los test de permeabilidad. Luego se obtuvo el porcentaje de fallo de cada tipo de guante.

#### **4.5. Criterios de inclusión y exclusión**

Criterios de inclusión:

- Guantes de examinación, no estériles, ambidiestros.
- Guantes de látex con polvo.
- Guantes de nitrilo sin polvo.
- Áreas de Periodoncia y Cirugía.

Criterios de exclusión:

- Guantes quirúrgicos, estériles.
- Guantes con esencias o sabores.
- Guantes de látex sin polvo.
- Guantes de nitrilo con polvo.
- Guantes de vinilo, neopreno u otro material que no sea látex o nitrilo.
- Guantes utilizados en otras áreas de la clínica.
- Guantes desgarrados o perforados visiblemente durante el acto operatorio.

#### **4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información**

Se utilizaron cuatro marcas de guantes; dos marcas de látex y dos marcas de nitrilo, las cuales se identificaron como L1/L2 y N1/N2, respectivamente. De cada marca se analizaron 30 guantes nuevos; 15 con el test de relleno con agua y 15 con el test de filtración con eritrosina, para un total de 120 guantes nuevos analizados. Los guantes que permearon se marcaron en la ficha de recolección de datos para guantes nuevos (Anexo 1).

Para determinar la relación del grado de manipulación y tiempo de uso de los guantes con la permeabilidad de los mismos, se le entregó a cada estudiante que deseara participar un consentimiento informado el cual debía leer y firmar para cooperar con el estudio, aquel que cumpliera los requisitos se le proveía un par de guantes para la realización de procedimientos clínicos, en las áreas de Periodoncia y Cirugía (Anexo 3). Se recolectaron y analizaron 60 muestras por cada marca y cada área de clínica; 30 correspondientes a los 20 minutos de uso y 30 a los 40 minutos de uso. De las 30 muestras para cada tiempo, 15 fueron analizadas con el test de relleno con agua y 15 con el test de filtración con eritrosina. Los guantes que permearon se marcaron en la ficha de recolección de datos para guantes usados (Anexo 2).

Apéndice 2. Fichas de recolección de datos para guantes usados.

Guantes: L1

Área	20 minutos prueba agua	20 minutos prueba eritrosina
Periodoncia	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Cirugía	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Área	40 minutos prueba agua	40 minutos prueba eritrosina
Periodoncia	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Cirugía	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Legenda:

- Se indican al inicio el tipo de guante que será analizado (L1, L2, N1 o N2)
- Los números del 1-15 en cada casilla de las tablas representan cada muestra que será analizada.
- Se marcará con un círculo rojo **O** el guante que no pasó la prueba.

Fig. 6. Ficha de recolección de datos para guantes usados. Fuente: propia del autor.

Por tanto, se recolectaron y analizaron 120 muestras sin usar de cada marca y un total de 480 muestras usadas por los estudiantes. Todas estas muestras fueron recolectadas de la mano de trabajo del estudiante y colocadas en un envase identificado según la marca, el área clínica (Periodoncia o Cirugía) y el tiempo de uso (20 o 40 minutos).

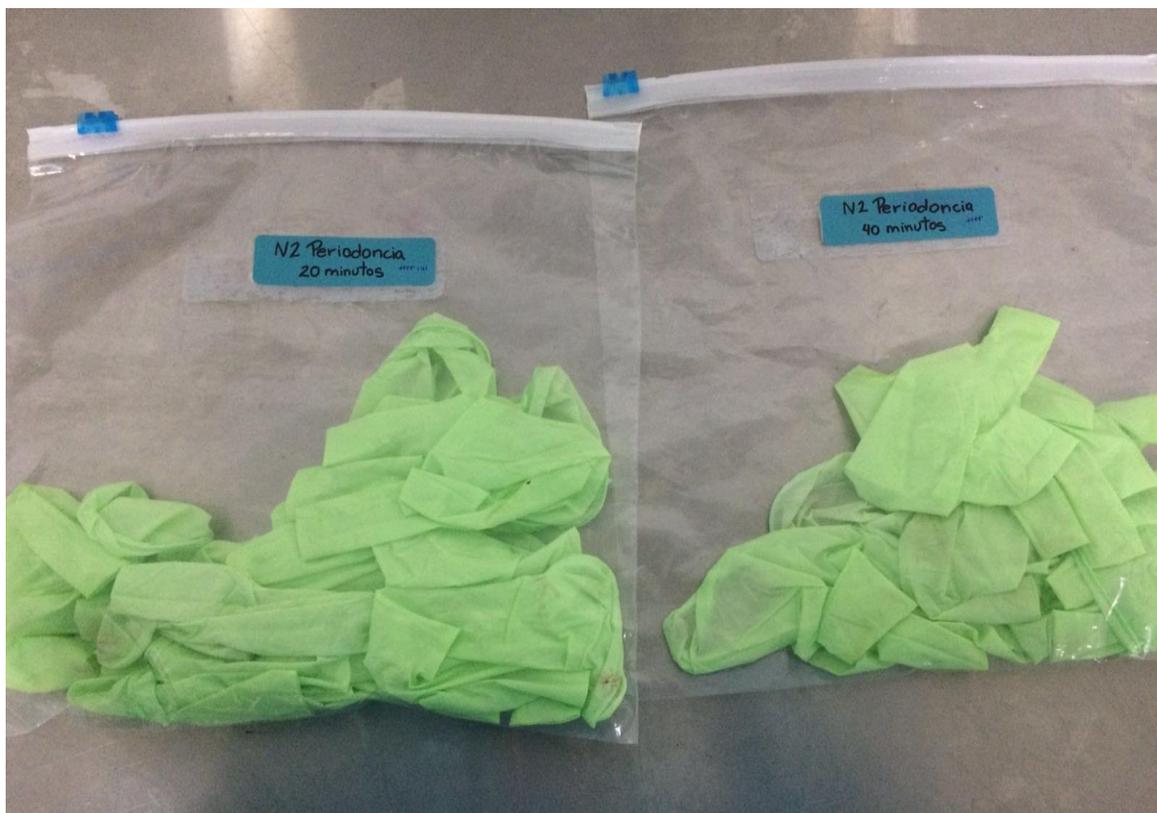


Fig. 7. Muestras identificadas según marca, área y tiempo de uso. Fuente: propia del autor.

Las pruebas para el análisis de las muestras consistieron en lo siguiente:

- Test de relleno con agua. El guante era llenado con un litro de agua, se cerraba al nivel de la muñeca, se suspendía y era observado por un período de dos minutos para detectar la presencia de gotas o fugas. Si el guante lograba contener un litro de agua durante dos minutos, pasaba la prueba.

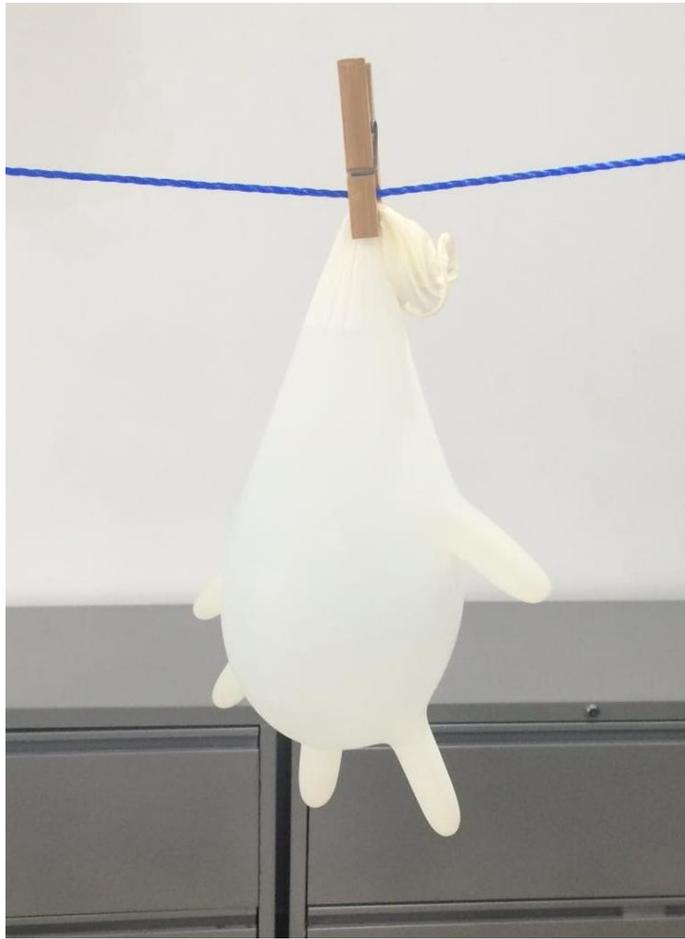


Fig. 8. Muestra a la que se le aplicó el test de relleno con agua. Fuente: propia del autor.

- Test de filtración con eritrosina. Se preparó una solución con 0.2ml de eritrosina por cada litro de agua. Cada guante se llenó con 500ml de esta solución, teniendo cuidado de no derramarla. La parte exterior del guante se secó con papel toalla para evitar falsos positivos. Si se notaba inmediatamente una fuga de agua, correspondía a un defecto macroscópico y no pasaba la prueba. Si no fallaba inmediatamente, se suspendía por 45 minutos. Si se presentaban una o más gotas de agua en la superficie externa del guante durante este tiempo, éstas representaban defectos microscópicos y, por lo tanto, no pasaba la prueba.



Fig. 9. Muestra a la que se le aplicó el test de filtración con eritrosina. Se observa una gota en el dedo índice que indica que permeó. Fuente: propia del autor.



Fig. 10. Instrumentos para la realización de los test de permeabilidad. Fuente: propia del autor.

#### **4.7. Plan estadístico de análisis de la información**

En este estudio se realizó una estadística simple, es decir, los análisis de la información se realizaron recolectando los datos mediante porcentaje y se presentaron a través de tablas, gráficos y barras.

#### **4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación**

Cada estudiante que participó en el estudio firmó un consentimiento informado para la confidencialidad y cooperación, así como para el cumplimiento de las instrucciones consideradas pertinentes por las investigadoras (Anexo 3).

Las marcas comerciales de los guantes utilizados para el análisis de los mismos no serán reveladas en la publicación de este estudio.

## CAPITULO 5. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS

### 5.1. Resultados del estudio

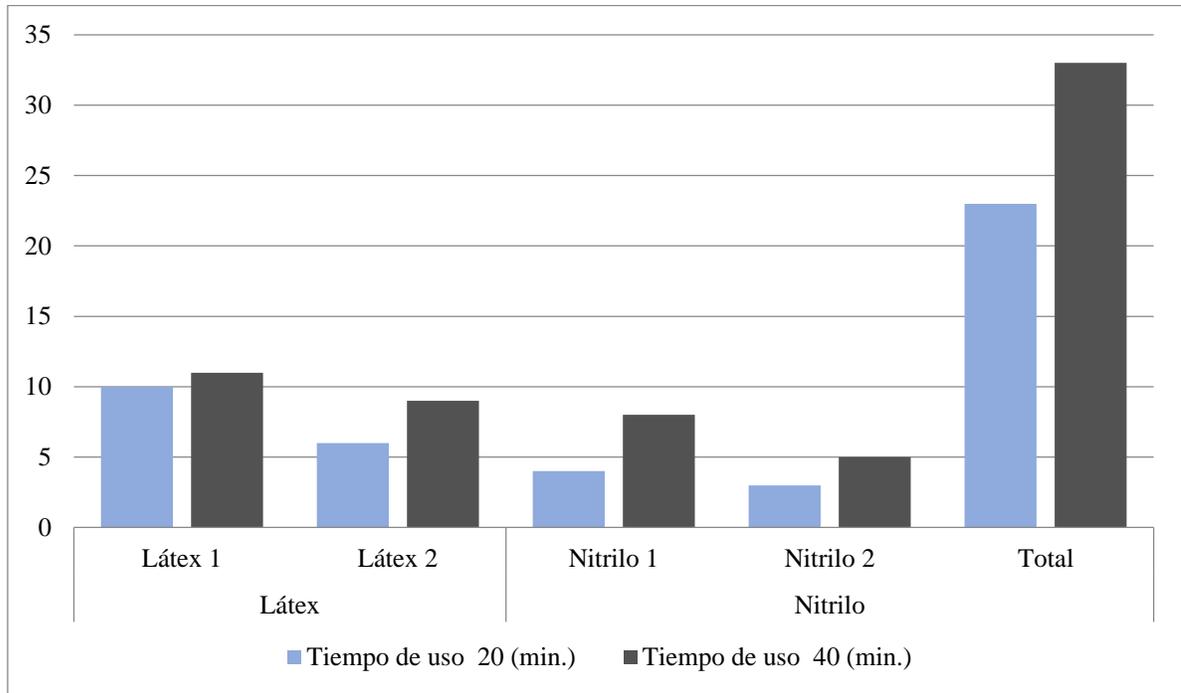
Tabla 1. Distribución de la permeabilidad de los guantes analizados según el tiempo de uso.

Material	Marca	Cantidad	Tiempo de uso	
			20 (min.)	40 (min.)
Látex	Látex 1	60	10	11
	Látex 2	60	6	9
Nitrilo	Nitrilo 1	60	4	8
	Nitrilo 2	60	3	5
	<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>23</b>	<b>33</b>

Fuente: propia del autor.

En la Tabla 1 se observa, según el tiempo de uso de los guantes analizados en este experimento, que en un tiempo de 40 minutos 33 muestras permearon, mientras que en un tiempo de 20 minutos 23 muestras permearon, para un total de 480 muestras divididas en 240 para cada tiempo (20 y 40 minutos) de este experimento. Lo que indica que la marca L1 a los 40 minutos de uso fue la más permeable, mientras que la marca N2 a los 20 minutos de uso fue la que menos permeabilidad presentó.

Gráfica 1. Distribución de la permeabilidad de los guantes analizados según el tiempo de uso.



Fuente: propia del autor.

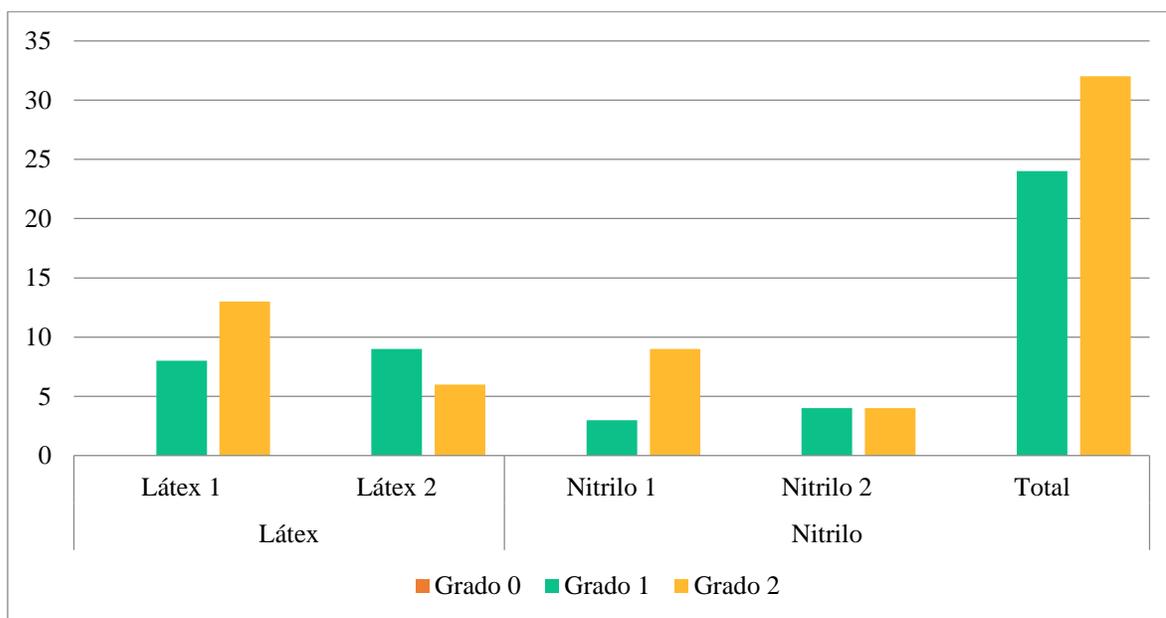
Tabla 2. Distribución de la permeabilidad de los guantes analizados según la manipulación de los mismos.

Material	Marca	Cantidad	Manipulación		
			Ninguna	Baja	Alta
Látex	Látex 1	60	0	8	13
	Látex 2	60	0	9	6
Nitrilo	Nitrilo 1	60	0	3	9
	Nitrilo 2	60	0	4	4
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>32</b>

Fuente: propia del autor.

En la Tabla 2 se observa que la mayor cantidad de guantes que permearon corresponde al grado 2 de manipulación, que equivale a una manipulación alta (Cirugía), con un total de 32 guantes permeables, seguido del grado 1, que equivale a una manipulación baja (Periodoncia) con un total de 24 guantes permeables. Los guantes nuevos que fueron estudiados en este experimento, los cuales corresponden al grado 0 de manipulación del estudio, no permearon, para un total de 600 muestras divididas en 240 para la manipulación alta, 240 para la manipulación baja y 120 guantes nuevos. La marca L1 del grado 2 de manipulación fue la que mayor cantidad de guantes permeables presentó, mientras que la menor cantidad de guantes permeables corresponde a la marca N2 del grado 1 de manipulación. Ninguno de los guantes del grado 0 de manipulación fueron permeables.

Gráfica 2. Distribución de la permeabilidad de los guantes analizados según la manipulación de los mismos.



Fuente: propia del autor.

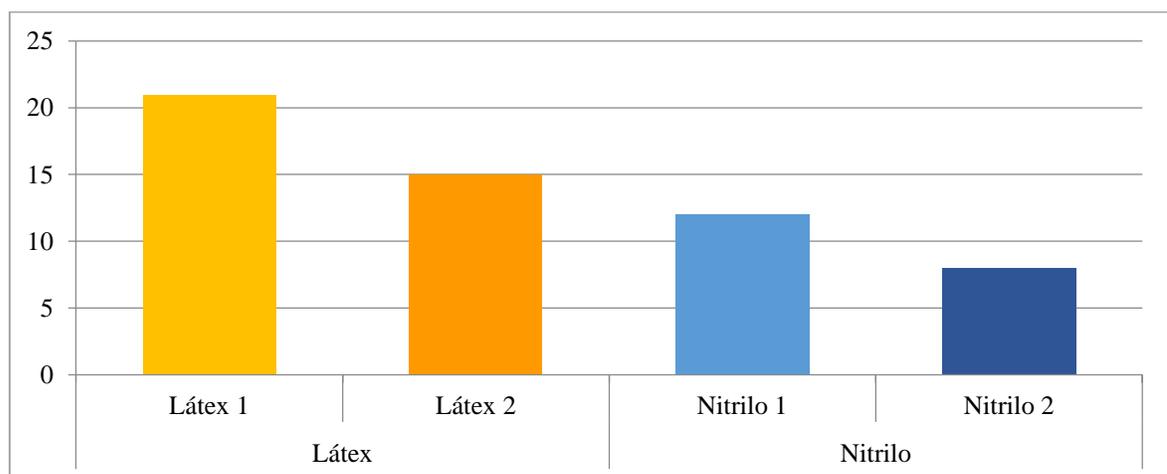
Tabla 3. Distribución de la permeabilidad de los guantes analizados según el material.

Material	Marca	Cantidad	Total guantes permeables	Total
<b>Látex</b>	Látex 1	150	21	<b>36</b>
	Látex 2	150	15	
<b>Nitrilo</b>	Nitrilo 1	150	12	<b>20</b>
	Nitrilo 2	150	8	

Fuente: propia del autor.

En la Tabla 3 se observa que los guantes de látex fueron los que mayor permeabilidad presentaron, de los cuales 21 fueron de la marca L1 y 15 de la marca L2, para un total de 36 guantes permeables. Mientras que de los guantes de nitrilo permearon 12 guantes de la marca N1 y 8 de la marca N2, para un total de 20 guantes permeables, lo que corresponde a un total de 600 muestras divididas en 300 para cada tipo de guante (látex y nitrilo); presentando que la marca L1 fue la que tuvo la mayor cantidad de guantes permeables y la marca N2 fue la que menor cantidad de guantes permeables obtuvo.

Gráfica 3. Distribución de la permeabilidad de los guantes analizados según el material.



Fuente: propia del autor.

## 5.2. Discusión

En cuanto a la relación que existe entre el grado de manipulación de los guantes de látex y de nitrilo y la permeabilidad de los mismos, se obtuvo que los guantes usados en el área de Cirugía, que representa el grado más alto de manipulación en este estudio, fueron los que más permearon, concordando con el estudio de Korniewicz et al<sup>3</sup>, en el cual al nivel más alto de uso los guantes presentaron mayor filtración, al igual que el estudio de Krithika et al<sup>5</sup>, en el cual fallaron más los guantes usados que aquellos que no habían sido utilizados.

Con respecto a la relación entre el tiempo de uso de los guantes y la permeabilidad, se obtuvo que los guantes usados por 40 minutos permearon más que aquellos que fueron usados por 20 minutos, lo cual está en conformidad con el estudio de Hübner et al<sup>10</sup>, el que arrojó un porcentaje mayor de fallas en función del tiempo de uso de los mismos, y con el estudio de García et al<sup>11</sup>, en el cual la permeabilidad de los guantes fue directamente proporcional al tiempo de uso.

En función al material de fabricación de los guantes, látex o nitrilo, en esta investigación se obtuvo que los guantes de látex fueron los que más permearon, al igual que en el estudio de Hübner et al<sup>10</sup>, en el cual los guantes de látex también fueron más permeables que los de nitrilo. Contrario al estudio de Padrós et al<sup>4</sup>, arrojó que los guantes de látex fueron menos permeables que los de nitrilo, lo que no concuerda con el estudio en cuestión.

El presente estudio fue limitado por solo analizar dos marcas de cada tipo de guante, también por solo utilizar dos tipos de pruebas para la detección de filtraciones. Para futuras investigaciones, pudieran utilizarse otras marcas de guantes y otras pruebas más sensibles para detectar la presencia de microfiltraciones.

### **5.3. Conclusión**

Con los datos obtenidos y analizados en esta investigación se listan las siguientes conclusiones, relacionadas a la permeabilidad de dos tipos de guantes (látex y nitrilo) en cuanto al grado de manipulación, tiempo de uso y material de fabricación de los guantes:

- En cuanto al grado de manipulación de los guantes de látex y nitrilo, los guantes sometidos al grado 2 de manipulación fueron los más permeables, seguido de las muestras sometidas al grado 1 de manipulación, mientras que ninguno de los guantes nuevos analizados en este estudio fueron permeables, lo cual sugiere que a mayor grado de manipulación, mayor permeabilidad de los guantes.
- En cuanto al tiempo de uso de los guantes de látex y de nitrilo, fueron más permeables las muestras usadas durante 40 minutos que las muestras usadas durante 20 minutos, lo que indica que a mayor tiempo de uso, mayor permeabilidad de los guantes.
- En cuanto al material de fabricación, el estudio muestra que los guantes de látex analizados fueron los que más permearon. Esto corrobora la hipótesis de estudio, que plantea que los guantes de látex poseen mayor permeabilidad que los guantes de nitrilo.

## 5.4. Recomendaciones

Tanto los guantes de examinación de látex como los de nitrilo mostraron ser permeables, lo cual indica que ninguno de estos guantes es 100% efectivo como barrera protectora. Además, la permeabilidad de dichos guantes aumentó según el tiempo y el grado de uso de los mismos. Sin embargo, los guantes de nitrilo tuvieron un mejor rendimiento que los de látex, por lo cual deberían ser los guantes de primera elección para el odontólogo.

Por todo esto se recomienda:

- Utilizar guantes de nitrilo en vez de guantes de látex, principalmente en el área de Cirugía.
- Cambiar los guantes cada 20 minutos, especialmente cuando el grado de manipulación de los mismos sea alto.
- Aplicar siempre los principios de bioseguridad de universalidad, uso de barreras externas, medios de eliminación de material contaminado y esquema de inmunización completo.
- Realizar lavado de manos previo y posterior al acto operatorio.
- Realizar estudios comparativos similares utilizando pruebas más sensibles capaces de detectar filtración a nivel microscópico.

## Referencias bibliográficas

1- Zarate de Gelfo A M, Rezzonico M S, Castillo M C, Castillo G, Castillo B, Bregains L et al. Bioseguridad e higiene en la formación del odontólogo. Acta Odontol venez. 2009; 47(1): 1-7. Disponible en:

[http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/pdf/bioseguridad\\_higiene\\_formacion\\_odontologo.pdf](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/pdf/bioseguridad_higiene_formacion_odontologo.pdf)

2- Otero Martínez J, Otero Injoque J, Chávez Tuñón M. Bioseguridad en la práctica odontológica. En: T. de Alvear M, editor. Operatoria Dental. 4ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2006. p. 215-239.

3- Korniewicz D M, Laughon B E, Cyr W H, Lytle C D, Larson E. Leakage of virus through used vinyl and latex examination gloves. J. Clin. Microbiol. 1989; 28(4):787-788.

Disponible en: <http://jcm.asm.org/content/28/4/787.full.pdf>

4- Padrós J L, Monterrubio M, Lozano de Lucaces V. Evaluación de la permeabilidad de los guantes de exploración en la práctica odontológica. Archivos de Odontoestomatología Preventiva y Comunitaria. 1997; 13(2): 711-721. Disponible en:

[http://www.clinicapadros.com/pdf/Dr.Jose\\_Luis\\_Padros\\_Serrat\\_Dra.Margarita\\_Monterrubio/Evaluacion\\_de\\_la\\_permeabilidad\\_de\\_los\\_guantes\\_de\\_exploracion\\_en\\_la\\_practica\\_odontologica.pdf](http://www.clinicapadros.com/pdf/Dr.Jose_Luis_Padros_Serrat_Dra.Margarita_Monterrubio/Evaluacion_de_la_permeabilidad_de_los_guantes_de_exploracion_en_la_practica_odontologica.pdf)

5- Krithika A C, Kandassamy, Khrisna G. Evaluation of permeability of commercially available latex gloves for use in dental practice. J Indian Assoc Public Health Dent. 2004; 2004(4): 30-35. Disponible en: [http://www.rootcanalcentre.com/Dr-](http://www.rootcanalcentre.com/Dr-Gopikrishna/NATIONAL-PUBLICATIONS/JPublicHealthDentistry-2004-Permeability-of-Commercial-Latex-Gloves.pdf)

[Gopikrishna/NATIONAL-PUBLICATIONS/JPublicHealthDentistry-2004-Permeability-of-Commercial-Latex-Gloves.pdf](http://www.rootcanalcentre.com/Dr-Gopikrishna/NATIONAL-PUBLICATIONS/JPublicHealthDentistry-2004-Permeability-of-Commercial-Latex-Gloves.pdf)

- 6- Fraga López F, Álvarez Fernández E, Miragaya Otero J, Rodríguez Núñez E, Martínez Ageitos JM, Villanueva López M et al. Estudios de absorción en material de uso quirúrgico. Revista Iberoamericana de polímeros. 2009; 11(5): 284-296. Disponible en: <http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/SEP10/fraga.pdf>
- 7- Díaz de Freijo López S. Estudios de absorción en guantes de protección de uso sanitario [tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela; 2011. Disponible en: <https://dspace.usc.es/bitstream/10347/3667/1/DiazDeFreijo.pdf>
- 8- Fuentes Fernández R, Bustamante F, Flores Lillo T, Oporto Venegas G, Zapata Escobar J, Bustos L et al. Evaluación cuantitativa de fallas de fabricación en guantes de látex de procedimiento para uso odontológico. Acta Odontol Venez. 2011; 49(2): 1-10. Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/2/pdf/art2.pdf>
- 9- Vogt K, Tiba A, Lin D. A laboratory analysis of latex examination gloves. 2013; 8(1): 1-25. Disponible en: [http://www.ada.org/~media/ADA/Publications/PPR/PPR\\_MARCH\\_2013.ashx](http://www.ada.org/~media/ADA/Publications/PPR/PPR_MARCH_2013.ashx)
- 10- Hübner NO, Goerdt AN, Mannerow A, Pohrt U, Heidecke CD, Kramer A et al. The durability of examination gloves used on intensive care units. BMC Infect. Dis. 2013; 13(226).
- 11- García J, Fobiola Prato M. Permeabilidad de los guantes de látex mediante conductividad eléctrica de tres diferentes marcas utilizadas en la clínica odontológica de la Universidad Iberoamericana [tesis doctoral]. Santo Domingo; 2015.
- 12- Garza Garza AM. Medidas de protección y reglamentos para el personal de la salud bucal y manejo de residuos. En: Boyd AR, director editorial. Control de infecciones y seguridad en odontología. México: El Manual Moderno; 2007. P.1-25.

- 13- Garza Garza A M. Transmisión de enfermedades. En: Boyd AR, director editorial. Control de infecciones y seguridad en odontología. México: El Manual Moderno; 2007. P.33-42.
- 14-Pareja-Pané G. Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en la clínica dental. RCOE. 2004; 9(3): 313-321. Disponible en:  
<http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v9n3/puesta1.pdf>
- 15- Organización Mundial de la Salud. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio 3ª ed. Ginebra; 2005. Disponible en:  
[http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS\\_CSR\\_LYO\\_2004\\_11SP.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11SP.pdf)
- 16- Papone Yorio V. Normas de bioseguridad en la práctica odontológica [monografía en Internet]. Uruguay: Universidad de la República Oriental; 2000 [acceso 9 de Diciembre de 2014]. Disponible en: <http://files.sld.cu/protesis/files/2011/09/normas-de-bioseguridad-en-la-practica-odontologica.pdf>
- 17- Del Valle SC. Normas de bioseguridad en el consultorio odontológico. Acta odontol. venez. 2002; 40(2): 213-216.
- 18- Bedoya Mejía GA. Revisión de las normas de bioseguridad en la atención odontológica, con un enfoque en VIH/SIDA. Redalyc. 2010; 29(62): 45-51.
- 19- Comité Nacional de Bioseguridad en Salud Bucal. Bioseguridad en la práctica bucodental. Panamá; 2006.
- 20- Mosquera Portals MV. Guantes médicos [sede Web]. La Coruña: Fistera.com; 2010 [actualizada el 24 de Marzo de 2003]. Disponible en:  
<http://www.fistera.com/salud/3proceDT/guantes.asp>

21- Troconis Ganimez JE. Control del ambiente de los consultorios odontológicos: uso de gorro, máscara de larga cobertura, bata quirúrgica, dique de goma y guantes. Acta odontol. venez [revista en Internet]. 2003 [11 de Diciembre 2014]; 41(1).

Disponible en:

[http://www.actaodontologica.com/ediciones/2003/1/control\\_ambiente\\_consultorios\\_odontologicos.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2003/1/control_ambiente_consultorios_odontologicos.asp)

22- Domínguez Romero M, Galiana Martínez JA, Pérez Vega FJ. Manual de cirugía menor. España: Arán editorial; 2002.

23- En medipart [sede Web]. Asia Pacífico: En medipart; 2014 [11 de Diciembre de 2014] Látex natural [1]. Disponible en: <http://www.en-medipart.com.my/es/content/latex-natural.html>

24- Pacific Northwest Foundation. The complete guide to latex allergy. Portland, Oregon; 2005

25- Chapin D. Surgical gloves: make the right choice. AJN. 2007; 1(6): 13-14.

26- Latex Industry in Transformation. Múnich; 4-5 de Diciembre 2001. Alemania; 2001. Disponible en:

<https://books.google.com.do/books?id=w5BC3bm9YFsC&pg=PA138&dq=latex+natural&hl=es-419&sa=X&ei=JO6JVJLCA-resATUnIC4BA&ved=0CF0Q6AEwCA#v=onepage&q=latex%20natural&f=false>

27- Quiminet [sede Web]. México; 2006 [acceso 12 de Diciembre de 2014]. Materiales de fabricación de guantes [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.quiminet.com/articulos/fabricacion-y-utilidad-de-los-guantes-2717218.html>

28- Kimberly Clark Health Care [sede Web]. Georgia: Safeskin group; 2001 [acceso 12 de Diciembre de 2014]. Gloves. Your first line of defense [aproximadamente 8 páginas]. Disponible en:

[http://www3.kchealthcare.com/europe/resourcecenter/Literature/Gloves/CapBroch\\_EN.pdf](http://www3.kchealthcare.com/europe/resourcecenter/Literature/Gloves/CapBroch_EN.pdf)

29- I Jornada Nacional de Salud Laboral. Barcelona: Satse; 2014.

30- Asociación de Empresas de Equipos de Protección Individual. Legislación y normas armonizadas de EPI. España. Disponible en:

[http://www.asepal.es/frontend/asepal/noticia.php?id\\_noticia=4146&id\\_seccion=50&tree\\_pos=sub\\_1\\_1\\_3](http://www.asepal.es/frontend/asepal/noticia.php?id_noticia=4146&id_seccion=50&tree_pos=sub_1_1_3).

31- Asociación Española de Normalización y Certificación. España; 2008. Disponible en:

<http://www.aenor.es/aenor/aenor/perfil/perfil.asp#.VItX5Cvh0fQ>

32- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Guantes de protección: requisitos generales. España; 2005. Disponible en:

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_747.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_747.pdf)

33- Comité Europeo de Normalización. Guía revisada de normativas para guantes. España; 2011. Disponible en:

[http://www.ansell.eu/industrial/pdf/en-guide/en%20guide\\_es.pdf](http://www.ansell.eu/industrial/pdf/en-guide/en%20guide_es.pdf)

34- Hourglass International. Disposable glove quality testing. California; 2012. Disponible en: <http://hourglass-intl.com/2012/06/21/disposable-glove-quality-testing/>

35- Comité Europeo de Normalización. Guía de normas para guantes. España. Disponible en: <http://www.treballo.com/documentos/Ansell.Guia.Normativas.Guantes.pdf>

36- Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. España.

37- Kanjirath PP, Coplen AE, Chapman JC, Peters MC, Inglehart MR. Effectiveness of gloves and infection control in dentistry: student and provider perspectives. *J Dent Educ.* 2009; 73: 571–580.

38- Centers for Disease Control and prevention. Guidance for the selection and use of personal protective equipment (PPE) in healthcare settings. Disponible en: <http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/ppe/PPEslides6-29-04.pdf>

39- Food-Info.net [sede Web]. Países Bajos; [actualizado 14 de agosto 2014; acceso 15 de septiembre 2016]. E127: Eritrosina [1]. Disponible en: <http://www.food-info.net/es/e/e127.htm>

40- Cabello Raúl R. *Microbiología y Parasitología Humana*. 3ª ed. México: Panamericana; 2007.

41- Córdoba Villalobos JA, Torre Bravo A. *Procedimientos Endoscópicos en Gastroenterología*. 2ª ed. México: Panamericana; 2009.

42- Hernández Albañil H, Espejo Mora E. *Mecánica de fractura y análisis de fractura*. Colombia; 2002.

43- Cornelis P. *Pseudomonas: Genomics and Molecular Biology*. Gran Bretaña: Caister Academic Press; 2008.

# Anexos

Anexo 1. **Ficha de recolección de datos para guantes nuevos.**

Marca	Prueba con agua	Prueba con eritrosina
<b>L1</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
<b>L2</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
<b>N1</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
<b>N2</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Leyenda:

- Los números del 1-15 en cada casilla de las tablas representan cada muestra de guante que será analizado.
- Se marcará con un círculo rojo  el guante que no pase la prueba.

**Anexo 2. Fichas de recolección de datos para guantes usados.**

Guantes: \_\_\_\_\_

Área	20 minutos prueba agua	20 minutos prueba eritrosina
<b>Periodoncia</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
<b>Cirugía</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Área	40 minutos prueba agua	40 minutos prueba eritrosina
<b>Periodoncia</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
<b>Cirugía</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Leyenda:

- Se indicará al inicio el tipo de guante que será analizado (L1, L2, N1 o N2).
- Los números del 1-15 en cada casilla de las tablas representan cada muestra de guante que será analizado.
- Se marcará con un círculo rojo  el guante que no pase la prueba.

### Anexo 3. **Consentimiento informado.**

Por este medio se le está invitando a participar en el estudio de investigación “Análisis comparativo de la permeabilidad entre guantes de látex y guantes de nitrilo en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el período mayo – agosto, 2016”. El mismo consiste en comparar la permeabilidad entre los guantes de látex y guantes de nitrilo según el grado de manipulación y el tiempo de uso.

Si usted está de acuerdo en participar en esta investigación se le pedirá su firma al final de este documento.

Aclaraciones:

- a. Su decisión de participar en este estudio es completamente voluntaria.
- b. Su información personal no será publicada en el estudio.
- c. Me comprometo a seguir las indicaciones proporcionadas para el manejo de la muestra.
- d. Los materiales utilizados en este estudio serán proporcionados por los investigadores.
- e. No tendrá ninguna remuneración.
- f. Debe realizar un lavado de manos previo.
- g. No debe utilizar joyas, tales como anillos, pulseras o reloj.
- h. No tener esmalte de uñas.
- i. Debe tener las uñas cortas.

Yo \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

\_\_\_\_\_  
Firma del estudiante

\_\_\_\_\_  
Fecha

## Glosario

- Alérgeno: sustancia antigénica que induce una reacción alérgica en un organismo. <sup>36</sup>
- Alícuota: parte que es divisor exacto de una cantidad o número. <sup>36</sup>
- Bacteriófago: virus que infecta las bacterias. <sup>36</sup>
- Cáustico: que quema y destruye los tejidos animales. <sup>36</sup>
- Dinamómetro: instrumento para medir fuerzas, basado en la deformación elástica de un muelle calibrado. <sup>36</sup>
- Emulsión: dispersión de un líquido en otro no miscible con él. <sup>36</sup>
- Eritrosina: Colorante sintético rojo que contiene yodo. <sup>39</sup>
- Espectrofotometría: Procedimiento analítico para medir la cantidad de luz absorbida por una sustancia con respecto a una longitud de onda determinada. <sup>36</sup>
- Espectrofotómetro: Aparato de medición utilizado en espectrofotometría. <sup>36</sup>
- Klebsiella: bacilos no flagelados, y por lo tanto inmóviles, que poseen una gran cápsula que los caracteriza. <sup>40</sup>
- Microscopio confocal: aparato que utiliza una fuente de iluminación que atraviesa un orificio pequeño, dentro de un plano óptico ubicado frente al detector de luz, de manera que elimina la información óptica que se encuentre fuera del plano focal. <sup>41</sup>

- Microscopio electrónico de barrido (SEM): aparato que permite generar imágenes de una superficie, con una resolución alta y una apariencia tridimensional dentro de un intervalo amplio de aumento.<sup>42</sup>
  
- Polimerización: Reacción en la que dos o más moléculas se combinan para formar otra en la que se repiten unidades estructurales de las moléculas originales.<sup>36</sup>
  
- Polímero: compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización y que consiste esencialmente en unidades estructurales repetidas.<sup>36</sup>
  
- Pseudomonas: género bacteriano que comprende varias especies caracterizadas por su diversidad metabólica y por el amplio rango de nichos que pueden colonizar.<sup>43</sup>

Hoja de firmas de trabajo de grado:

Análisis comparativo de la permeabilidad entre guantes de látex y de nitrilo en la clínica de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en el período mayo – agosto, 2016

Sustentantes:

---

**Paola Martínez Ortiz**

---

**Mariel A. Vélez Vilorio**

---

**Dra. Sonya A. Streese**  
Asesor Metodológico

---

**Dr. Enrique Aquino**  
Asesor Temático

---

**Dr. Eduardo Khoury**  
Comité Científico

---

**Dra. María Guadalupe Silva**  
Comité Científico

---

**Dr. Rogelio Cordero**

Director de la Escuela de Odontología

