



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**CONCENTRACIÓN DE CLORO EN LEJÍAS
COMERCIALES COMO IRRIGANTE POTENCIAL EN
ENDODONCIA, TRUJILLO 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
ESTOMATOLOGÍA**

AUTOR

**PEREDA CARRÁN, JESÚS ANGEL
ORCID: 0000-0001-8171-0853**

ASESOR

**HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA
ORCID: 0000-0003-0723-3491**

TRUJILLO – PERÚ

2019

1. Título de tesis

CONCENTRACIÓN DE CLORO EN LEJÍAS COMERCIALES
COMO IRRIGANTE POTENCIAL EN ENDODONCIA, TRUJILLO

2019

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Pereda Carrán, Jesús Angel

ORCID: 0000-0001-8171-0853

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Trujillo, Perú

ASESOR

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID: 0000-0003-0723-3491

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de
la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Trujillo, Perú

JURADO

Pairazamán García, Juan Luis

ORCID: 0000-0001-8922-8009

Morón Cabrera, Edwar Richard

ORCID: 0000-0002-4666-8810

Velásquez Veneros, Cynthia Karina

ORCID: 0000-0001-5756-7137

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Pairazamán García, Juan Luis

Presidente

Mgtr. Morón Cabrera, Edwar Richard

Miembro

Mgtr. Velásquez Veneros, Cynthia Karina

Miembro

Mgtr. Honores Solano, Tammy Margarita

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

A mis padres, por apoyarme en todo momento, dándome valores, y por darme la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis amigos, por el aporte en mi crecimiento personal y por la confianza que en mí depositaron.

A mis docentes quienes contribuyeron en mi formación y aprendizaje profesional y por brindarme sus conocimientos, consejos y experiencias en mi formación.

Dedicatoria

Agradezco a Dios por regalarme el don de disfrutar de la vida, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes experiencias y sobre todo felicidad.

A mi hija que es la luz de mis ojos, que fue lo que necesitaba para impulsarme a seguir adelante.

5. Resumen

El objetivo principal de este estudio fue determinar la concentración de cloro en lejías comerciales, como irrigante potencial en endodoncia. La población estuvo conformada por tres tipos de lejía: “A” (Clorox), “B” (Sapolio) y “C” (Patito). La muestra consistió en 8 frascos de lotes diferentes, por cada tipo de lejía, haciendo un total de 24 frascos. La concentración de cloro en la muestra, se evaluó mediante el método yodométrico para determinación de cloro activo (Cl_2). La concentración de cloro activo de la marca “A” al 4% fue de 3.61%, de “B” al 4.63% fue de 4.59% y de “C” al 4% fue de 4.37%. La lejía “A” es la que más difiere en concentración de cloro con la declarada por el fabricante. En conclusión, las concentraciones obtenidas de cloro de la lejía “A”, “B” y “C”, son diferentes a las declaradas en el producto, siendo la lejía “B” la que presentó la concentración más alta de cloro y la que más se asemeja a la declara en el producto; no obstante, por las concentraciones estimadas, las lejías “A”, “B” y “C” pueden usarse como irrigantes endodónticos.

Palabras claves: Cloro, endodoncia, irrigante.

Abstract

The main objective of this study was to determine chlorine concentrations in commercial bleach, as a potential irrigator in endodontics. The population was made up of three types of bleach: "A" (Clorox), "B" (Sapolio) y "C" (Patito). The sample consisted of 8 bottles of different lots, for each type of bleach, making a total of 24 bottles. The concentration of chlorine in the sample was evaluated by the household method for determining active chlorine (Cl_2). The concentration of active chlorine of the "A" brand at 4% was 3.61%, of "B" at 4.63% was of 4.59% and of "C" at 4% was of 4.37%. "A" bleach is the one that differs most in chlorine concentration from that declared by the manufacturer. In conclusion, the concentrations obtained from the chlorine of the "A", "B" and "C", are different from those declared in the product, being the "B" bleach the one that presented the highest concentration of chlorine and the one that most closely resembles the one declared in the product; however, due to the estimated concentrations, the chlorine, "A", "B" and "C", bleach can be used as an endodontics irrigating.

Keywords: Chlorine, endodontics, irrigator.

6. Contenido

1. Título de tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de tablas y gráficos	x
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
III. Hipótesis	12
IV. Metodología	12
4.1 Diseño de Investigación	12
4.2 Población y muestra	12
4.3 Definición y operacionalización de variables	14
4.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos	14
4.5 Plan de Análisis	16
4.6 Matriz de consistencia	17
4.7 Principios éticos	18
V. Resultados	21
5.1 Resultados	21
5.2 Análisis de los resultados	23
VI. Conclusiones	26
Aspectos complementarios	27
Referencias bibliográficas	28
Anexos	333

7. Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de la concentración de cloro obtenido con lo indicado en cada producto	21
---	----

Índice de gráficos

Gráfico 1. Promedio de la concentración de cloro obtenido de las diferentes lejías comerciales, como potencial irrigante en endodoncia.....	22
---	----

I. Introducción

Desde que los especialistas odontólogos empezaron a realizar los primeros tratamientos intraconductos, con el objetivo de eliminar tejido afectado de la pulpa dental con el riesgo de perder por completo la pieza dentaria, siempre ha sido necesaria la intervención de una solución química para cumplir con la función de limpieza y desinfección que se requiere durante el tratamiento odontológico, por ello, se ha considerado al hipoclorito de sodio cuyo principio activo es el cloro, como uno de los irrigantes intraconductos más eficaces y efectivos, que garantizan el éxito de la intervención¹.

La concentración de cloro puede variar entre 0.5 a 5.25% y no causa daño, pero el uso excesivo de cloro puede provocar eventos adversos como causar mucho dolor; sin embargo, la salud del paciente no se ve comprometida, por lo contrario, el efecto desinfectante que causa al entrar en contacto con los conductos radiculares hace que sea una de las principales sustancias usadas en el tratamiento endodóntico².

En el Perú se comercializan diversas marcas de lejías que son productos compuestos por hipoclorito de sodio; sin embargo, al ser diluido con agua se puede encontrar como cloro, obteniéndose concentraciones desde el 3% hasta el 5% de cloro activo en estos productos, proveyendo la única forma de desinfectar completamente a temperaturas por debajo de 45°C, y no sólo desinfecta, sino que también destruye los patógenos del hogar, siendo un producto eficaz contra todos los tipos de patógenos y es probablemente el desinfectante más común por su efectividad germicida, usándose frecuentemente en las clínicas, hospitales, hogares y restaurantes³.

El costo del cloro comercializado para tratamiento de conductos es elevado, por lo que muchos odontólogos generales y especialistas utilizan lejías comerciales como irrigantes de conductos; extendiéndose su uso en el medio profesional de Perú; sin embargo, no hay bases científicas suficientes que avalen el uso de cloro en tratamientos endodónticos, por lo que este estudio servirá al especialista para que tenga criterio al momento de elegir la lejía comercial que utilizará como irrigante endodóntico, siendo de interés los resultados obtenidos por los odontólogos generales y/o especialistas y un punto de partida para otras investigaciones de mayor nivel investigativo, por ello el propósito de esta investigación fue determinar la concentración del cloro en lejías comerciales como irrigantes potenciales en endodoncia.

Para determinar la concentración de cloro activo de cada muestra se utilizó el Método yodométrico, basado en la Norma Mexicana NMX –AA-100-1987, cuyos resultados demostraron que la concentración de cloro activo de la marca “A” (Clorox) al 4% fue de 3.61%, de “B” (Sapolio) al 4.63% fue de 4.59% y de “C” (Patito) al 4% fue de 4.37%; la lejía “A” fue la que más difiere en concentración de cloro con lo declarado por el fabricante; mientras que, la lejía “B” fue la que presentó la concentración más alta de cloro y la que más se asemeja a lo declarado en el producto; no obstante, por las concentraciones estimadas, las lejías “A”, “B” y “C” pueden usarse como irrigante endodóntico.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

Peña, et al. ⁴ (Argentina, 2017) investigaron sobre “Determinación de cloro activo en diferentes soluciones de hipoclorito de sodio”, cuyo objetivo fue determinar la cantidad de cloro activo presente en diferentes marcas comerciales de hipoclorito de sodio. Se seleccionaron diferentes marcas comerciales de hipoclorito de sodio, la evaluación del cloro activo se realizó mediante el método titulación de óxido-reducción. Se obtuvo que, el 100% de las marcas comerciales no presentó la cantidad de cloro activo declarada por el fabricante (46.6 +/- 15.68), en todas las muestras analizadas en laboratorio, encontrándose resultados menores (39.57 +/-12.14) a los especificados por el fabricante. Se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$).

Loiacono, et al. ⁵ (Argentina, 2016) investigaron sobre “Hipoclorito de sodio y ácido hipocloroso: Capacidad de disolución de tejido orgánico (estudio *In vitro*)”, cuyo objetivo fue evaluar el hipoclorito de sodio a diferentes temperaturas, llevándose a cabo en 4 soluciones de hipoclorito de sodio en concentraciones de 5.25%, 2.5%, 1% y 0.5%, los cuales fueron sometidas a 21°C y 37°C, expuestas a 1, 5, 15, 30, 45 y 60 minutos. Los resultados indicaron que, para los tiempos 1 minuto; 45 minutos y 60 minutos, no permiten observar diferencias significativas. Para los intervalos de 5 minutos; 15 minutos y 30 minutos, sí se observaron diferencias, siempre a favor de las muestras tratadas a 37°C, encontrándose que la concentración de 5.25% disminuye a 3% y la concentración de 2.5% disminuye a 2%. En conclusión,

la temperatura a 37°C influyó en la concentración del hipoclorito de sodio.

Dávalos, et al.⁶ (Paraguay, 2013) investigaron sobre la “Verificación del cloro activo y pH de diferentes soluciones de hipoclorito de sodio encontradas en el mercado Paraguayo”, cuyo objetivo fue verificar la concentración de cloro activo y del pH de 25 soluciones de hipoclorito de sodio de diferentes marcas comerciales y diferentes concentraciones existentes en el mercado paraguayo; cinco de estas soluciones fueron adquiridas en casas dentales y veinte de supermercados ubicados en la ciudad de Asunción. Se utilizó el método de titulación yodométrica y el pH a través de un aparato llamado pHmetro. Se obtuvo diferencia significativa entre la media de las concentraciones de hipoclorito de sodio especificadas por el fabricante y la media de las concentraciones obtenidas en nuestra investigación. Del total de las marcas comerciales (25 muestras), el 92 % no presentaba la concentración de hipoclorito de sodio especificada por el fabricante (23 muestras), 8% presentó la misma concentración especificada por el fabricante (2 muestras); 72% presentaron concentración inferior a la especificada por el fabricante (18 muestras) y 20% presentaron concentración superior a la especificada por el fabricante (5 muestras). Se concluyó que, todas las marcas comerciales presentaron pH alcalino con un promedio de pH 11,9; pero ninguna presentó su pH en el envase.

López, et al.⁷ (Perú 2012), investigaron sobre el “Porcentaje de Concentración del Cloro Activo en presentaciones comerciales a base de Hipoclorito de Sodio al 5%, a diferentes temperaturas, utilizadas como irrigantes en la terapia endodóntica”, cuyo objetivo fue determinar el porcentaje de

concentración del cloro activo en las presentaciones comerciales a base de hipoclorito de sodio al 5%, a diferentes temperaturas, utilizadas como irrigantes en la terapia endodóntica, en una población de 99 muestras de 3 presentaciones comerciales Clorox®, Sapolio® e Izodent®, fue de tipo transversal, experimental y observacional. El método utilizado consistió en la reducción del cloro presente en la solución de hipoclorito, con la producción de yodo. Se encontró que el porcentaje de concentración de cloro activo en las presentaciones a base de hipoclorito de sodio al 5% sin tiempo de exposición con Clorox®, Sapolio® e Izodent® obtuvieron un promedio de 3.65%, 2.95% y 3.30%, respectivamente; a temperatura ambiente durante 1 hora con Clorox®, Sapolio® e Izodent® obtuvieron un promedio de 3.55%, 2.95% y 3.30%, respectivamente; a temperatura de 37°C durante 1 hora con Clorox®, Sapolio® e Izodent® obtuvieron un promedio de 2.94%, 2.25% y 2.41%, respectivamente; en la comparación de las concentraciones de cloro activo entre las halladas y el 5% que dice tener la presentación comercial se obtuvo que: Clorox®, Sapolio® e Izodent®: Sin tiempo de exposición no cumple con lo declarado por el fabricante; a temperatura ambiente durante 1 hora el porcentaje de concentración baja; y a temperatura de 37°C durante 1 hora, baja aún más que a temperatura ambiente, respectivamente. Se concluyó que, los porcentajes de concentración de cloro activo entre presentaciones comerciales a temperatura ambiente y temperatura de 37°C durante 1 hora, Clorox posee mayor porcentaje de concentración de cloro activo que Sapolio y Izodent®.

Cárdenas, et al.⁸ (México 2012), investigaron sobre “Hipoclorito de sodio en

irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales”, cuyo objetivo fue determinar la concentración de hipoclorito de soluciones empleadas en la irrigación de conductos radiculares y comparar con las concentraciones de 5.25% y 2.5% (w/v), en una población de 192 endodoncistas. El método utilizado fue el sondeo de opinión en endodoncistas para conocer la marca comercial de hipoclorito de sodio más empleada en la irrigación de conductos radiculares y titulación yodométrica para determinar la concentración de las disoluciones. Se obtuvo que, las marcas comerciales de hipoclorito de sodio más empleadas fueron Cloralex (43.2%), Clorox concentrado (30.2%), Viarzoni-t (16.7%), Great Value (1.0%), Los Patitos (0.5%) y otros (8.3%). La concentración media, de Clorox Regular Bleach fue de 6.34%, Clorox concentrado 5.43%, Cloralex 5.40%, Great Value 6.21%, y Los patitos 5.82%, exceden la concentración de 5.25% de hipoclorito. Viarzoni-T 2.86%, está por arriba de la concentración de 2.5% de hipoclorito, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las diferentes marcas comerciales y lotes con las concentraciones de 5.25% y 2.5% (p/v). Se concluyó que, las concentraciones de hipoclorito en los productos comerciales empleados comúnmente, no son las concentraciones recomendadas en la literatura (5.25 p/v y 2.5% p/v).

2.2 Marco teórico

Hipoclorito De Sodio

Es un líquido de color claro, pálido amarillento, presenta un pH alcalino y tiene un aroma muy fuerte. Los estudios indican que tiene acción disolvente frente a tejidos necrosados, además de presentar efectos antimicrobianos y

que, al ser diluido en agua, se encuentra como cloro activo.^{9,10}

Propiedades¹¹⁻¹³

- Desinfección de microorganismos (bactericida).
- Degradante de tejidos pulpaes, dependiendo de la concentración.
- Efectivo contra todo tipo de células, excepto contra células hiperqueratinizadas.
- Produce lubricación y remoción de la capa del colágeno.
- Deshidrata la dentina.
- Actúa como agente blanqueador y desodorizante.

Cloro utilizado como irrigante intraconducto en endodoncia

Este compuesto tiene vigencia de uso como irrigante endodóntico desde aproximadamente 70 años atrás. Es una sustancia líquida, de acción efectiva y muy tóxica para los microorganismos que atacan la integridad del conducto radicular como los hongos, bacterias gram +, bacterias gram -, esporas y virus.^{1,2}

Los investigadores discrepan porque no saben cuál concentración de hipoclorito de sodio es mejor para usar en endodoncia, coincidiendo que a medida que aumenta la dilución, más bajo es el efecto de desinfección e irritación que se produce¹⁻³

A mayor concentración de solución de hipoclorito de sodio, más efectivo va a ser su capacidad disolvente, así mismo se incrementará su potencial tóxico en tejidos vitales. El porcentaje y grado de la disolución están relacionados con la concentración del irrigante; coincidiendo con gran parte de la literatura que la solución del NaOCL al 0.5% se usa poco, debido a que no

presenta sustentabilidad, la cual es consecuencia de su poca concentración².

El NaOCL al 1% tamponada, con 1% de cloro libre para cada 100 ml del producto se utiliza frecuentemente, por tener importantes propiedades cuando se usa como irrigante del intraconducto³.

El cloro en niveles menores a 2.5% es eficaz matando a los microorganismos, sin embargo, en tratamiento odontológico es recomendable utilizarlo por tiempo prolongado, aunque esta concentración no es muy eficaz disolviendo tejido¹⁵. El NaOCL al 2.5% y 5.25 % presentan inestabilidad y su forma de almacenamiento debe ser tomado muy en cuenta ya que el producto se altera cambiando su efectividad al ser expuesto a la luz, el calor, o simplemente con el hecho de estar libre ante el medioambiente. Su efectividad antimicrobiana ha sido estudiada en concentraciones de 0.5% y 5% de cloro, asegurando que su acción fulminante para las bacterias queda reducida después de ser diluido. Además, se puede reducir la infección en el proceso de tratamiento de conductos, si utilizamos concentraciones bajas aunque los restos pulpares no se disolverán; sin embargo, bacterias como *Staphylococcus aureus* quedan activos, pero al aumentar las concentraciones la efectividad antibacteriana reducirá a los agentes bacterianos residentes dentro de los conductos¹⁶.

Mecanismo de acción:

Según Estrela, et al.¹⁸, los mecanismos por los que actúa el hipoclorito de sodio cuyo compuesto activo es el cloro son:

- Saponificar, debido a su poder solvente el cual causa la degradación de ácidos grasos a jabones y a alcohol, reduciendo la tensión superficial de

las soluciones que se generan.

- Neutralizar, porque produce la neutralización de aminoácidos para formar sal y agua.
- Cloraminar, formado por reacción de cloro y el grupo amino interfiriendo en el metabolismo celular; debido a esto el hipoclorito poseerá acciones antibacterianas causando la inhibición de los compuestos esenciales para que los microorganismos vivan⁷.

En un estudio in vitro sobre la reducción microbiana de *Enterococcus faecalis* empleando NaOCl al 1%, 2.5%, 5% y Sol. Salina (SS) y al comparar éstas con agar *Mitis salivarius*, se obtuvo que el hipoclorito de sodio cuyo compuesto activo es el cloro, actúa eficazmente sobre la solución salina; y que a medida que aumenta la concentración más disuelve el tejido de la pulpa del diente; por lo que, el cloro parece ser la sustancia ideal por contar con las características requeridas para ser irrigante, por su capacidad de causar la disolución del tejido necrótico y los componentes orgánicos del barro dentinario, matando a los patógenos presentes en el biofilms de los túbulos dentinarios eficientemente^{8,9}.

Desventajas⁸

- Ocasiona que el instrumental endodóntico se corroa.
- No es efectivo si se usa en concentraciones bajas.
- No remueve el barro dentario por sí solo.

Se sabe que cuando el hipoclorito de sodio tiene contacto con nuestros tejidos se realiza un efecto tóxico, porque se liberan grupos hidroxilos, derivados del hidróxido de sodio, cuando el hipoclorito de sodio se ingiere,

es absorbido en el organismo como cloruro, y es transportado a la sangre para luego ser eliminado gracias al trabajo de los riñones. A pesar de su eliminación quedan presentes los daños en el organismo, como consecuencia de su ingesta. Esta sustancia también es irritante en tejido superficial y subcutáneo, generando graves lesiones.⁹

Entre otros aspectos las reacciones adversas del desborde del hipoclorito de sodio han traído como consecuencia el parentesco del nervio dentario inferior, nervio infraorbitario y nervio facial.⁸

Concentración de cloro según asociación americana de endodoncia

A medida que el cloro es más diluido, su poder desinfectante e irritación serán menor, por lo que se recomienda diluirlo a 2.5%, 1% o al 0.5% utilizando como neutralizante el ácido bórico, estando en función a la concentración del irrigante.¹⁷

Cloro como lejía

El cloro conocido como lejía, tiene múltiples presentaciones, siendo la lejía doméstica una de ellas, que por su toxicidad hay que tener cuidado con este compuesto.²¹

La característica oxidante produce que el cloro sea un compuesto eficaz en la eliminación de virus y bacterias, pero no en la eliminación de hongos; encontrándose que su poder oxidante permitirá atacar compuestos de difícil oxidación.¹⁵

Por su propiedad desinfectante es usado en diferentes lugares como en la casa, hospitales e industria. Así mismo, también se usa como blanqueador en el hogar, industria textil, etc. y, finalmente, se puede usar para la

cloración de agua potable, piscinas y aguas superficiales.⁹

Las diferentes concentraciones en las que puede encontrarse el cloro son:

- Lejía doméstica de 47 a 65 gramos de cloro activo/L; es decir 4 a 6% de cloro activo en peso⁴.
- Lejía profesional de 100 a 110 gramos de cloro activo/L; es decir 9 a 10% de cloro activo en peso¹⁶.
- Lejía concentrada industrial de 130 gramos de cloro activo/L; es decir 11% de cloro activo en peso¹⁹.
- Lejía ultraconcentrada industrial de 150 gramos de cloro activo/L; es decir 12% de cloro activo en peso^{9,21}.
- Cloro ultraconcentrado para agua potable, la cual es certificada para el uso de tratamientos para aguas potables¹⁵.
- Hay otras concentraciones de 175 a 180 gramos de cloro activo/L, que son usadas en la industria, y pierden ese grado cuando son envasados o manipulados.⁹

III. Hipótesis

La investigación no presenta hipótesis, teniendo una hipótesis implícita.

IV. Metodología

4.1 Diseño de Investigación

Observacional, porque se observó los fenómenos tal como se dan en un contexto natural para analizarlos posteriormente.²²

Prospectivo, porque se registró la información según ocurran los fenómenos.²²

Aplicada, porque el estudio utilizó los conocimientos en la práctica, para aplicarlos.²²

Transversal, porque las mediciones realizadas en el estudio se ejecutaron una sola vez.²²

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

Estuvo dada por las lejías que se comercializan en el mercado peruano A”, “B” y “C” (Clorox, Sapolio y Patito respectivamente) compradas en 24 diferentes establecimientos ubicados en las urbanizaciones de Trupal, Capullanas y Covicorti en la ciudad de Trujillo.

4.2.2 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Lejías de lotes diferentes.
- Lejías de fechas de producción diferentes.

Criterios de exclusión

- Lejías de lotes iguales.
- Lejías vencidas.

4.2.3 Muestra

El tamaño de muestra para el presente estudio de comparación de grupos estuvo dado por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \times 2\sigma^2\delta}{\delta^2}$$

Dónde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$; que es un coeficiente de confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.84$; que es un coeficiente en la distribución normal para una potencia de prueba del 80%

$\sigma^2 = 0.7 \delta^2$, valor obtenido a partir de los resultados publicados por López, et al.⁸, por la similitud entre su investigación y ésta.

Luego:

$$n = 7.68 \sim 8 \text{ unidades o frascos}$$

Es decir, se necesitó 8 unidades o frascos de lejía cada uno pertenecientes a un lote diferente, o a una obra de producción diferente, y fueron seleccionados con muestreo probabilístico por conveniencia hasta que se completó la muestra correspondiente para cada grupo o marca de lejía.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Valor final	Tipo	Escala de medición
Concentración del cloro	Es la proporción del compuesto químico resultante de la mezcla de cloro, hidróxido de sodio y agua ¹⁰ .	Concentración de cloro en las lejías comerciales	- Lejía Clorox - Lejía Sapolio - Lejía Patito	g/litro de cloro	Cuantitativo	De razón

4.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnica:

Observación directa

4.4.2 Instrumento:

Ficha de recolección de datos (Anexo 1).

4.4.3 Procedimiento:

Se pidió autorización al laboratorio Loayza Murakami SAC para hacer uso de su infraestructura y sus equipos (Anexo 2), y de haber colaborado en la preparación de la muestra. (Anexo 3).

Luego, se compró 8 frascos de lotes diferentes o de obra de producción diferente de cada marca de lejía utilizada, “A” (Clorox), “B” (Sapolio) y “C” (Patito), las cuales fueron rotuladas e identificadas, para luego ser sometidas al método yodométrico (Anexo 4 y 5).

Método Yodométrico¹⁹

Para determinación de gramos de cloro activo (Cl_2) contenidos en una solución acuosa de cloro (lejía) se realizó mediante el método yodométrico según la Norma Mexicana NMX –AA-100-1987.

Reactivos necesarios para la valoración:

- Ácido acético concentrado (glacial).
- Ioduro de potasio (KI) al 10%, para obtener esta concentración se disuelve 10g de KI en 100 mL de agua destilada.
- Solución indicadora de almidón al 0.5%, para obtener esta solución se disuelve 0.5 g de almidón en 100 mL de agua destilada hirviendo.
- Solución patrón de tiosulfato de sodio 0.1N, para obtener esta solución se disuelve 25 g de tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en 1L de agua destilada hervida fría.

Determinación del contenido de cloro activo en una solución acuosa de cloro:

En un erlenmeyer se vertió 10 mL de la muestra de cloro, a la que se agregó ácido acético para obtener un pH <4 (Anexo 6), previa medición de pH inicial de cada muestra (Anexo 7).

Luego se le agregó 1 mL de KI al 10% a cada muestra y se procedió a titular directamente con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1N, hasta que las muestras viraron a amarillo pajizo (Anexo 8).

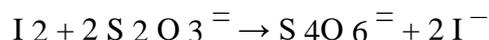
Después se le añadió 1 mL de solución indicadora de almidón al 0.5% la cual hizo que las muestras se tornen color azul; en ese momento se

volvió a titular con Na₂S₂O₃ 0.1N, hasta que el color azul formado desapareció (Anexo 8).

Esto sucedió porque el cloro en medio ácido oxida el ion yoduro a yodo; como el KI no limita la reacción por encontrarse en exceso, formándose una cantidad de yodo equivalente a la cantidad de muestra de hipoclorito inicial.



El yodo se reduce a yoduro (I⁻) y el tiosulfato se oxida a tetrionato (durante la valoración siendo necesario agitar el Erlenmeyer para favorecer la reacción), finalizando cuando el I₂ reaccione con el tiosulfato, momento en el que el color de la solución viró de azul transparente:



Finalmente, para determinar la concentración de cloro se procedió a realizar los cálculos utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Cl} = \frac{A \times N \times 40 \times 50 \times 0.03545}{\text{mL de muestra}}$$

Donde:

A= Volumen de Na₂S₂O₃

gastado en la muestra (mL)

N= Normalidad de Na₂S₂O₃

4.5 Plan de Análisis

Se contó con el apoyo de una hoja de cálculo de Microsoft Excel y el programa SPSS v 23, para analizar la información se construyeron tablas

estadísticas de doble entrada adecuados para presentar los resultados de la investigación. Además, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilkinon en la que se obtuvo que la distribución de las muestras no es normal, por lo que se tuvo que realizar el análisis estadístico no paramétrico de U de Mann-Whitney, a un nivel de significancia de ($p < 0.05$).

4.6 Matriz de consistencia

ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGIA	POBLACION
<p>Problema General: ¿Cuál es la concentración de cloro en lejías Comerciales como irrigante potencial en endodoncia?</p>	<p>Objetivo General: Determinar la concentración de cloro en lejías comerciales, como irrigante potencial en endodoncia.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la concentración de cloro en la lejía “A”, como irrigante potencial en endodoncia. - Determinar la concentración de cloro en la lejía “B”, como irrigante potencial en endodoncia. - Determinar la concentración 	<p>Hipótesis General:</p> <p>La investigación no presenta hipótesis</p>	<p>Tipo de investigación: Cuantitativa</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptivo</p> <p>Diseño de la investigación: Observacional, prospectivo, transversal, descriptivo</p>	<p>Población: Lejías comerciales</p>

	<p>n de cloro en la lejía “C”, como irrigante potencial en endodoncia.</p> <p>- Comparar la concentración del cloro con lo indicado en el envase del producto.</p>			
--	--	--	--	--

4.7 Principios éticos

Se respetarán los principios éticos de investigación, respetando y cumpliendo los criterios establecidos por el:

- Código R-CEI de Ética de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Aprobado por acuerdo del Consejo Universitario con Resolución N° 0108-2016-CU-ULADECH católica, de fecha 25 de enero de 2016 versión 01, correspondiente al inciso 2 de Buenas Prácticas de los Investigadores que establece que, en materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:
 - a) Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
 - b) Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
 - c) Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos²³.
- Procedimiento de ética y bioseguridad del Laboratorio Loayza

Murakami S.A.C. P-2, que establece que:

- a) El personal que interviene en la realización de ensayo, ya sea de manera directa o indirecta, está terminantemente prohibido de alterar o modificar en cualquier forma los resultados de los ensayos efectuados.
- b) El personal del laboratorio debe responder legalmente si alguna vez se violan los derechos de propiedad intelectual y/o la confidencialidad de la información.
- c) El personal que interviene en la realización de ensayos ya sea de manera directa o indirecta, está terminantemente prohibido de brindar cualquier tipo de información a terceras personas (verbal, escrita o mediante cualquier otra forma de reproducción), sobre la labor que le compete desarrollar y la que efectúa el laboratorio.
- d) El laboratorio garantiza la seguridad y confidencialidad de la información y documentación durante y después de la ejecución de los ensayos, así como los derechos de propiedad del cliente.
- e) Se utilizan guantes durante la manipulación de las muestras.
- f) Se toman las precauciones necesarias de Limpieza y desinfección del sitio donde se reciben las muestras.
- g) Las muestras son recibidas e inspeccionadas por el personal de turno, para determinar su conformidad.
- h) Después de los ensayos, las muestras son almacenadas, dependiendo del periodo de perecibilidad de la muestra y del ensayo realizado, siendo el tiempo máximo 5 días; para luego ser eliminadas (previa

neutralización, esterilización u otro tratamiento requerido), salvo que el cliente indique las condiciones de disposición final.²⁴

V. Resultados

5.1 Resultados

Tabla 1. Comparación de la concentración de cloro obtenido con lo indicado en cada producto

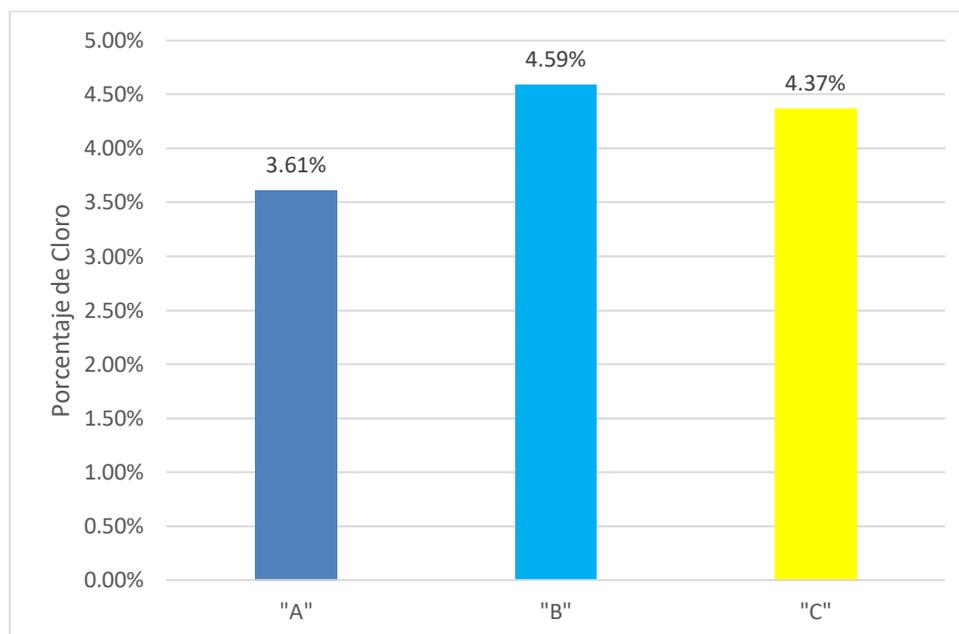
Tipo de Lejía	% de cloro indicado en el envase	% de cloro obtenido	Diferencia de Porcentaje	U de Mann-Whitney
“A”	4.00%	3.61%	0.39 %	0.000
“B”	4.63 %	4.59 %	0.04 %	0.001
“C”	4.00 %	4.37 %	-0.37 %	0.000

Análisis estadístico no paramétrico de U de Mann-Whitney.
Nivel de significancia de ($p < 0.05$)

Interpretación:

Las concentraciones obtenidas de cloro en la lejía “A” y “B” fueron de 3.61% y 4.59%, siendo menor en 0.39% y 0.04% que lo declarado por el fabricante en el envase, respectivamente; mientras que, la concentración obtenida de cloro en la lejía “C” fue de 4.37%, siendo mayor en 0.37% que lo declarado por el fabricante en el envase; obteniéndose que ninguna de las lejías comerciales cumplen con el porcentaje de concentración indicado en el envase; por ello los resultados presentan diferencia significativa ($p < 0.05$), lo cual quiere decir que la concentración obtenida no es equivalente a la declarada en el envase.

Gráfico 1. Promedio de la concentración de cloro obtenido de las diferentes lejías comerciales, como potencial irrigante en endodoncia



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La lejía "B" obtuvo el mayor porcentaje de cloro que fue de 4.59%, seguido de la lejía "C" con 4.37% y "A" con 3.61%; sin embargo, en ninguna de las tres lejías se obtuvo porcentaje similar al declarado por el fabricante de su envase.

5.2 Análisis de los resultados

En la presente investigación, se determinó la concentración de cloro en la lejía “A”, “B” y “C” como irrigante potencial en endodoncia; encontrándose que las concentraciones obtenidas de cloro en la lejía “A” y “B” fueron menores a lo declarado por el fabricante en el envase; mientras que, la concentración obtenida de cloro en la lejía “C” fue mayor a lo declarado por el fabricante en el envase (Tabla 1 y Gráfico 1); por lo tanto, ninguna de las lejías comerciales cumplen con el porcentaje de concentración indicado en el envase; sin embargo la diferencia encontrada es estadísticamente significativa ($p < 0.05$), coincidiendo con la información obtenida por López ⁷, que obtuvo que a temperatura ambiente y 37°C durante 1 hora, las concentraciones obtenidas en Clorox, Sapolio y Izodent no cumplen con lo declarado por el fabricante; pero encontró que el Clorox posee mayor porcentaje de concentración de cloro activo que Sapolio, lo cual difiere de ésta investigación; así mismo, según Loiacono, et al.⁵ es posible evidenciar que uno de los factores que puede alterar la concentración de cloro es la temperatura, ya que en su trabajo encontró que la concentración de 5.25% disminuye a 3% y la concentración de 2.5% a 2% si son expuestas a una temperatura de 37°C.

Por otro lado, Peña, et al. ⁴ al evaluar cloro activo en diferentes marcas comerciales obtuvieron que el 100% de las marcas no presentó la cantidad de cloro activo declarada por el fabricante, pero las concentraciones fueron menores al 5.25%; al contrario, en lo reportado por Cárdenas, et al.⁸ que encontraron que todas las marcas comerciales incluyendo la marca Clorox

utilizadas en su investigación además de no ser la cantidad declarada por el fabricante, excedían la concentración de 5.25% que es el límite recomendado para que pueda ser usado como irrigante endodóntico; sin embargo, Dávalos, et al.⁶ encontró que el 92% de las marcas de lejías comerciales que utilizó no presentaron la concentración declarada por el fabricante, de las cuales el 72% presentaron concentración inferior y 20% concentración superior; mientras que, el 8% si presentó la misma concentración declarada por el fabricante.

No obstante, las lejías probadas pueden utilizarse como irrigante endodóntico gracias al efecto desinfectante que causan al entrar al sistema de conductos, ya que las concentraciones de cloro más usadas en endodoncia varían de 0.5% a 5.25%⁶; siendo la concentración de cloro al 1% la más utilizada, garantizando el éxito de la intervención¹³.

En el trabajo realizado por Pupo, et al.²⁵ en la que compararon diferentes soluciones irrigadoras en la eliminación de cepas de *Enterococcus faecalis*, obtuvieron que el hipoclorito de sodio al 5% es igual de efectivo que la clorhexidina al 2% y el hipoclorito de sodio al 2.5% con irrigación final de MTAD, por lo que puede utilizarse como irrigante antibacteriano; lo cual es muy bueno porque *E. faecalis* es una de las principales especies bacterianas aisladas en las muestras de infecciones endodónticas porque tiene la capacidad de invadir los tubos dentinarios y adherirse a las paredes del conducto radicular. Resultados similares fueron encontrados por Alamo-Palomino, et al.²⁶ que encontraron que al utilizar la marca comercial Clorox al 4% sobre un número de colonias de *E. faecalis*, es tan efectivo como el gluconato de clorhexidina al 2%, demostrando su acción antibacteriana sobre

E. faecalis, logrando eliminarlo al 100% del interior de los conductos radiculares.

Por lo que, el cloro parece ser la sustancia ideal por tener bajo costo, contar con las características requeridas para ser irrigante, tener capacidad de causar la disolución del tejido necrótico y los componentes orgánicos del barro dentinario, matando a los patógenos presentes en el biofilms de los túbulos dentinarios eficientemente^{8,9}.

Estrela, et al.¹⁸ llegaron a la conclusión que el cloro opera mediante cuatro mecanismos: el de saponificación, donde actúa como solvente orgánico que degrada los ácidos grasos hacia sales ácidas grasosas (jabón) y glicerol (alcohol); reducción de la tensión superficial de la solución remanente; neutralización, donde el cloro neutraliza aminoácidos formando agua y sal; y cloraminación por lo que ocurre entre el cloro y el grupo amino, formando cloraminas interfiriendo en el metabolismo celular.

En conclusión, las concentraciones obtenidas del cloro de la lejía “A”, “B” y “C”, son diferentes a las declaradas en el producto, siendo la lejía “B” la que presentó la concentración más alta de cloro (4.59%). No obstante, las concentraciones estimadas de las lejías “A” (3.61%), “B” (4.59%) y “C” (4.37%) pueden usarse como irrigante endodóntico.

Tener en cuenta que para esta investigación se necesitaban lejías comerciales de diferentes lotes, lo cual fue difícil de encontrar, motivo por el cual se extendió el tiempo de ejecución de la investigación; además, es necesario seguir los protocolos del laboratorio para impedir la volatilización del cloro al momento de hacer el ensayo.

VI. Conclusiones

- Las lejías “A”, “B” y “C” pueden usarse como irrigantes endodónticos.
- La lejía “B” presentó la concentración más alta de cloro.
- Las lejías “A” y “C” presentaron las concentraciones más bajas de cloro.
- La concentración de cloro de las lejías “A” y “B” es menor a lo declarado en el producto y de la lejía “C” es mayor a lo declarado en el producto.

Aspectos complementarios

1. Realizar estudios utilizando otras presentaciones comerciales de lejías, para obtener el porcentaje de concentración de cloro activo que tienen.
2. Realizar estudios utilizando otros irrigantes endodónticos para saber si la concentración de cloro que tienen es la indicada en su envase.

Referencias bibliográficas

1. Guevara D. Efecto de diferentes concentraciones de Hipoclorito de Sodio como Irrigante Endodóntico sobre propiedades físicas de la dentina. Una Revisión de la Literatura [Tesis de titulación]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2014. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/46828/1/281732.2014.pdf>
2. Torres M. Eficacia entre hipoclorito de sodio al 2,5% vs hipoclorito de sodio al 5,25%, en la disminución de la carga bacteriana en necrosis pulpar en piezas unirradiculares [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2014. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6573/1/TORRESmaria.pdf>
3. Icaza M. Análisis de la concentración del hipoclorito de sodio al 0.5% y al 2.5% [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2019. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40392/1/ICAZAmar%C3%ADa.pdf>
4. Peña G, Caram J. Determinación de cloro activo en diferentes soluciones de hipoclorito de sodio. Revista de la Facultad de Odontología. 2017; 11: 21-25. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitaes/11260/peagracielarfo-1112017.pdf
5. Loiacono R, Rodríguez P, Sierra L, Pinasco L, Gualtieri A, Casadoumeq A. Hipoclorito de sodio y ácido hipocloroso: Capacidad de disolución de tejido orgánico (Estudio In-vitro). Rev. OACTIVA UC Cuenca. 2016; 1(2): 15-22. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Volumen1N2.pdf>
6. Dávalos S, Escobar P, Perdomo M. Verificación del cloro activo y pH de diferentes soluciones de hipoclorito de sodio encontradas en el mercado

paraguay. Paraguay Oral Research. 2012; 1: 11-15. Disponible en:

<https://studylib.es/doc/4890716/verificaci%C3%B3n-del-cloro-activo-y-ph-de-diferentes>

7. López M. Porcentaje de concentración del Cloro Activo en presentaciones Comerciales a base de Hipoclorito de Sodio al 5%, a diferentes temperaturas, utilizadas como Irrigantes en la terapia Endodóntica [Tesis de grado]. Perú: Universidad Nacional De Trujillo; 2012. Disponible en:
http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/574/LopezVillaruel_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Cárdenas-Bahena Á, Sánchez-García S, Tinajero-Morales C, González-Rodríguez V, Baires-Vázquez L. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. Rev. Odont. Mex. 2012; 16 (4): 1-5. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rom/v16n4/v16n4a4.pdf>
9. Rojas R, Guevara S. Estabilidad de la solución de hipoclorito de sodio producido In situ. CEPIS, Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural; 2000. Disponible en:
<http://www.bvsde.paho.org/bvsatp/e/tecnologia/documentos/agua/iEstabilidad.pdf>
10. Del Carpio A, Monteiro C, Hungaro M, Bombarda F, Zardin M, et al. Effect of Temperature, Concentration and Contact Time of Sodium Hypochlorite on the Treatment and Revitalization of Oral Biofilms. Dent. Res. Dent. Clin. Dent. Pros. 2015; 9(4): 209-215. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4753028/pdf/JODDD-9-209.pdf>

11. Cárdenas A, Sánchez S, Tinajero C, Gonzales V, Baires L. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. Rev. Odontol. Méx. 16(4): 252-258. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rom/v16n4/v16n4a4.pdf>
12. Días O, Zamudio E, Jaramillo I. Infiltración de hipoclorito de sodio. Diagnóstico y tratamiento. Rev. Cient. Odontol. 2008; 4(1): 16-19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324227908004.pdf>
13. Montealegre J, Zeledón R, Benavides M, Gallardo C. Propiedades fisicoquímicas y disolución de tejido pulpar del hipoclorito de sodio utilizado como irrigante endodóntico en tres centros de atención odontológica de la caja costarricense del seguro social. Rev. Cient. Odontol. 2014; 10(1): 43-51. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324233026006.pdf>
14. Bustamante D. Toxicidad del Hipoclorito Sódico en tejidos Periradiculares en el tratamiento Endodóntico [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad De Guayaquil; 2013. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3359/1/702Diana%20Carolina%20Bustamante%20Sanchez.pdf>
15. Cirino, R, Villa, A. Efectividad de hidróxido de calcio e hipoclorito de sodio como medicación intraconducto [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2019. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40226/1/CIRINOVilla.pdf>
16. Falcón, B, Guevara, L. Interacciones entre soluciones irrigantes durante el tratamiento de Endodoncia. Revisión Médica Basadrina. 2017; 1: 56-59. Disponible en:

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/616-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1161-1-10-20190509.pdf>

17. Botero M, Gómez B, Cano A, Cruz S, Castañeda D, Castillo E. Hipoclorito de sodio como irrigante de conductos. Caso clínico y revisión de literatura. Avances en Odontoestomatología. 2019; 35: 33-43. Disponible en:
<http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v35n1/0213-1285-odonto-35-1-33.pdf>
18. Estrela C, Estrela C, Barbin E, Spano J, Marchesan M, Pecora J. Mechanism of action of sodium hypochlorite. Braz Dent J. 2002; 13(2):113-117. Disponible en:
<http://www.scielo.br/pdf/bdj/v13n2/v13n2a07.pdf>
19. Gurria A, Vilchis S, González E, Rodríguez A, Treviño R. Irrigantes Endodónticos. Revista Mexicana de Estomatología. 2018; 5: 34-36. Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/195/377>
20. Shi G, Green A, Tien Y, Yueh H, Far S. Rare case of type I hypersensitivity reaction to sodium hypochlorite solution in a healthcare setting. BMJ Case Rep. 2016; 1: 1-4. Disponible en:
<https://casereports.bmj.com/content/2016/bcr-2016-217228>
21. Rodríguez A, De Olivera M, Correira P, Almeida J, De Almeida D. Análise da erosão da dentina radicular após irrigação com hipoclorito de sódio em diferentes concentrações por meio de microscopia eletrônica de varredura. Rev. Odontol. Bras. Central; 2017; 26(79): 26-31. Disponible en:
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1165-6939-2-PB.pdf>
22. Hernández R, Fernández C, Baptista. Metodología de la investigación. 6ta Ed. México; Interamericana; 2014. Disponible en:
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia>

[-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf](#)

23. Comité Institucional de Ética en Investigación. [Internet]. Perú, Chimbote: Código de ética para la Investigación Aprobado por acuerdo del Consejo Universitario con Resolución N° 0108-2016-CU-ULADECH, de fecha 25 de enero de 2016. [Citado el 19 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>
24. Laboratorio Loayza Murakami SAC. Procedimiento de ética y bioseguridad P-2, vigente desde el 16 de Julio de 2018.
25. Pupo S, Díaz A, Catellanos P, Simancas V. Eliminación de *Enterococcus faecalis* por medio del uso de hipoclorito de sodio, clorhexidina y MTAD en conductos radiculares. A. Odontoestomatol. 2014; 30 (5): 263-270. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v30n5/original3.pdf>
26. Alamo-Palomino J, Guardia-Huamaní S, Mendoza-Lupuche R, Guerra-Barrera L. Efectividad de tres irrigantes sobre el número de colonias de *Enterococcus faecalis* en la preparación de conductos radiculares *in vitro*. KIRU. 2015; 12 (1): 8-12. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/455-1569-1-PB.pdf>

Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos

Tipo de Lejía: _____		
N° de Muestra	Lote	Concentración de hipoclorito de Sodio

Anexo 2

LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI SAC

CONSTANCIA

Yo, ADEL R HERRERA OCAMPO, Responsable de la Calidad del LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C., con colegiatura CBP 7980.

Dejo constancia que se autorizó al alumno **PEREDA CARRAN JESÚS**, con DNI 43932688, estudiante de la Facultad de Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, hacer uso de la infraestructura y equipos del LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C. ubicado en Jirón Ayacucho 570 – Trujillo, La Libertad-Trujillo, para la ejecución del proyecto de investigación titulado: “CONCENTRACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LEJÍAS COMERCIALES COMO IRRIGANTE POTENCIAL EN ENDODONCIA”.

Se expide esta constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime pertinentes.

Trujillo 24 de abril del 2019



Bigo. Mblgo. Adler Herrera Ocampo

CBP 7980

Jr. Ayacucho Nro. 570 Cercado Trujillo – La Libertad - Trujillo – Trujillo
Celular: 948326553
Email: laboratoriojlm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Anexo 3

LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI SAC

CONSTANCIA

Yo, GICELLY ANGELITA T. MENDOZA SALDAÑA, Jefe de Laboratorio del LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C., con colegiatura CBP 9923.

Dejo constancia de haber colaborado en la preparación de la muestra y concentración del irrigante endodóntico a base de hipoclorito de sodio, en el laboratorio del área de microbiología y fisicoquímica del Laboratorio Loayza Murakami S.A.C., al alumno **PEREDA CARRAN JESÚS**, con DNI 43932688, estudiante de la Facultad de Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en la ejecución del proyecto de investigación titulado: "CONCENTRACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LEJÍAS COMERCIALES COMO IRRIGANTE POTENCIAL EN ENDODONCIA"

Se expide esta constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime pertinentes.

Trujillo 24 de abril del 2019




Ms.C. Gicelly Angelita Mendoza Saldaña

CBP 9923

Jr. Ayacucho Nro. 570 Cercado Trujillo – La Libertad - Trujillo – Trujillo

Celular: 948326553

Email: laboratoriojimm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Anexo 4

Toma de datos que el fabricante coloca en el frasco, para diferenciar a que lote pertenece cada lejía.

Datos de identificación de Lejía "A"			
Muestra	Hora	Fecha de Producción	Fecha de Caducidad *
L-1	22:22	16/03/19	16/03/20
L-2	22:20	14/02/19 B	14/02/20
L-3	17:29	19/02/19 B	19/02/20
L-4	22:14	10/11/18 B	10/11/20
L-5	02:07	18/03/19 B	18/03/20
L-6	22:31	21/03/19 B	21/03/20
L-7	04:35	23/02/19 B	23/02/20
L-8	20:55	16/04/19 B	16/04/20
Código De Barras: 7756641003872			
Concentración indicada en el frasco: 4% p/p			
*El fabricante no considera lote			
Datos de identificación de Lejía "B"			
Muestra	Fecha de Producción	Fecha de Caducidad	Lote
L-1	19/02/19	19/02/22	327166
L-2	27/10/18	27/10/21	320054
L-3	19/03/19	19/03/22	331578
L-4	06/04/19	06/04/22	334217
L-5	29/09/18	29/09/21	317482
L-6	15/04/19	15/04/22	339931
L-7	21/08/18	21/08/21	317527
L-8	03/09/18	03/09/21	319651
Código De Barras: 7751851021425			
Concentración indicada en el frasco: 4.63%			
Datos de identificación de Lejía "C"			
Muestra	Fecha de Producción	Fecha de Caducidad	Lote
L-1	19/10/18	19/10/21	319510
L-2	30/10/18	30/10/21	317491
L-3	25/09/18	25/09/21	316609
L-4	10/08/18	10/08/19	313532
L-5	27/07/18	27/07/20	311772
L-6	29/04/18	29/04/22	322567
L-7	27/02/18	27/02/22	327169
L-8	13/12/18	13/12/21	323072
Código De Barras: 7751851021432			
Concentración indicada en el frasco: 4%			
*Codigos de barras no guardan relación con el número de lote emitidos en cada envase.			

Anexo 5

Codificación según lote de cada tipo de lejía.

“A”



“B”

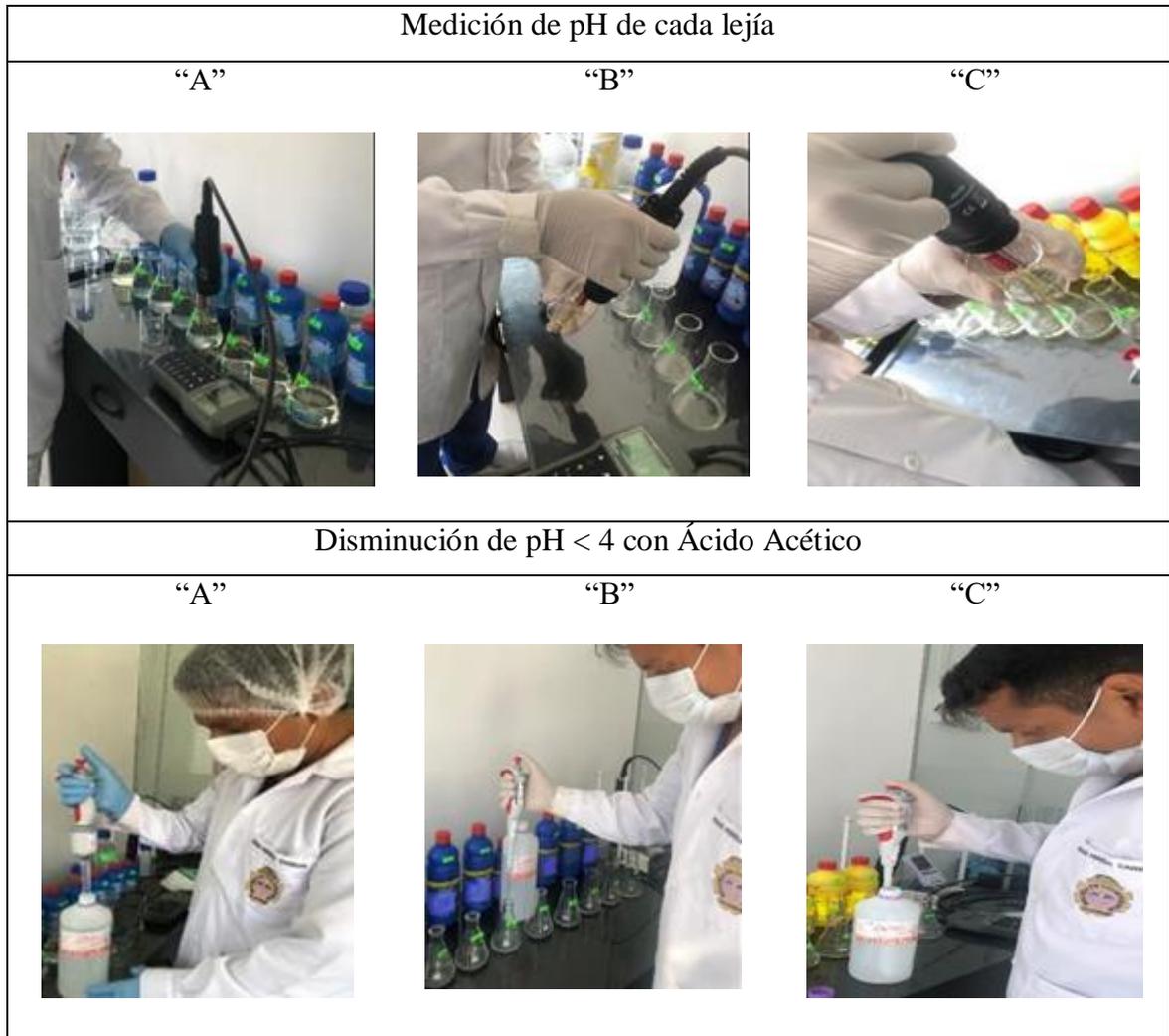


“C”



Anexo 6

Disminución de pH de cada grupo de lejía con ácido acético hasta obtener un pH < 4



Anexo 7

pH iniciales y final de cada muestra

Lote	"A"		"B"		"C"	
	pH inicial	pH final	pH inicial	pH final	pH inicial	pH final
L-1	12.18	3.98	11.88	3.87	12.00	3.91
L-2	12.19	3.99	11.87	3.85	12.02	3.94
L-3	12.19	3.99	11.87	3.85	12.00	3.92
L-4	12.19	3.97	11.87	3.87	12.01	3.93
L-5	12.17	3.99	11.85	3.89	12.01	3.90
L-6	12.19	3.98	11.87	3.85	12.00	3.95
L-7	12.18	3.97	11.88	3.86	12.03	3.91
L-8	12.18	3.99	11.87	3.85	12.02	3.94

Anexo 8

Adición de KI al 10 %, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1N y Solución de almidón.

Adición de 1 mL KI al 10% a cada grupo		
“A”	“B”	“C”
		
Adición de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1N a cada grupo		
“A”	“B”	“C”
		
Adición de solución indicadora de almidón 0.5% a cada muestra		
“A”	“B”	“C”
		
Adición de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1N a cada muestra		
“A”	“B”	“C”
		

Anexo 9

Concentración de cloro de las diferentes lejías comerciales, como potencial irrigante en endodoncia

	“A”	“B”	“C”
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
	3.58 %	4.57 %	4.36 %
	3.72 %	4.61 %	4.40 %
	3.69 %	4.56 %	4.36 %
	3.69 %	4.61 %	4.40 %
	3.57 %	4.62 %	4.35 %
	3.55 %	4.61 %	4.40 %
	3.55 %	4.56 %	4.39 %
	3.55 %	4.61 %	4.34 %
$X \pm DE$	3.61 % ± 0.07	4.59 % ± 0.02	4.37 % ± 0.02
Prueba de normalidad	P= 0.016	P= 0.011	P= 0.046
de Shapiro-Wilkinson	No normal		