



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL
HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE
ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN
ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

AUTOR:

Dayanna Lisseth Rosales Soto

TUTORA:

Odt. Esp. Zulema Castillo

LOJA- ECUADOR

2022

CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Loja, 28 de marzo de 2022

Odt. Esp. Zulema Castillo Guarnizo

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Certifico:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del presente trabajo de Titulación titulado: **INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA**; de autoría de la Srta. Dayanna Lisseth Rosales Soto con C.I 1724548340, previa a la obtención del título de Odontóloga, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.



Firmado
electrónicamente
por:
**ZULEMA DE
LA NUBE
CASTILLO
GUARNIZO**

Odt. Esp. Zulema Castillo Guarnizo

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

AUTORÍA

Yo, **Dayanna Lisseth Rosales Soto**, declaro ser autora del presente trabajo de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Digital Institucional-Biblioteca Virtual.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
**DAYANNA
LISSETH
ROSALES SOTO**

Autora: Dayanna Lisseth Rosales Soto

Cédula: 1724548340

Fecha: 02 de junio de 2022

Correo: dayanna.rosales@unl.edu.ec

Teléfono: 0992565640

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, Dayanna Lisseth Rosales Soto, declaro ser autora del presente trabajo de titulación titulado **INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA**, como requisito para optar el título de odontólogo, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo investigativo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la universidad.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los dos días del mes de Junio del dos mil veintidós, firma el autor.

Firma:



Firmado electrónicamente por:

**DAYANNA
LISSETH
ROSALES SOTO**

Autora: Dayanna Lisseth Rosales Soto

Cédula: 1724548340

Fecha: 02 de Junio de 2022

Dirección: Benjamín Pereira y Carlos Román

Correo: dayanna.rosales@unl.edu.ec

Teléfono: 0992565640

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director del trabajo de titulación: Odt. Esp. Zulema Castillo

Tribunal de grado:

- Odt. Esp. Jhoanna Riofrio (**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL DE GRADO**)
- Dra. Ana María Granda
- Odt. Esp. Jéssica Calderón

DEDICATORIA

Dedicado primeramente a Dios y a la Virgen por no abandonarme, darme fortaleza y sabiduría para continuar con mi objetivo y alcanzar mi sueño.

A mis padres Ángel y Carmita quienes han sido el pilar fundamental en todos estos años, que con su amor, paciencia y sacrificio lograron guiarme y apoyarme incondicionalmente, a mis hermanos y cuñadas (o) que son un ejemplo para mí; a mis sobrinos Amy, Renata, Ma. Paz, Zoe, Nicolás, Allisson y Adrián por creer siempre en mí y ser ese motor que impulsa mi vida.

A mis demás familiares, amigos increíbles que he conocido a lo largo de estos años, a mis mejores amigos y a esas personas que fueron una pieza importante en todo el trayecto recorrido.

Con amor les dedico este logro.

Dayanna Rosales Soto

AGRADECIMIENTO

Agradecida con Dios y con la Virgen del Cisne por darme la fuerza para no rendirme y permitirme mejorar cada día.

Agradecida eternamente con mis padres, por su amor y confianza, ya que sin su ayuda nada de esto sería posible, a mis demás familiares que han estado siempre pendientes de mí.

Un agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, que me abrió las puertas para poder continuar con mis estudios.

A mi directora de trabajo de titulación Dra. Zulema Castillo, que con gran paciencia supo solventar cada una de mis dudas y guiarme de la mejor manera para la culminación de mi trabajo investigativo.

A los Especialistas en Endodoncia de la ciudad de Loja, un profundo agradecimiento, por su colaboración y paciencia, quienes contribuyeron y formaron parte de mi trabajo investigativo.

A todos ellos muchas gracias.

Dayanna Rosales Soto

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	i
CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1 Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1 Capítulo I Irrigantes utilizados en la terapéutica endodóntica	7
4.1.1 Historia del Hipoclorito de Sodio	7
4.1.2 Irrigación en endodoncia	8
4.1.3 Materiales utilizados para irrigar los conductos radiculares	8
4.1.4 Características que debe cumplir un irritante ideal	10
4.1.5 Propósito de los irrigantes	11
4.1.6 Clasificación de los irrigantes	11
4.1.6.1 Compuestos halogenados	11
4.1.6.2 Detergentes sintéticos	12
4.1.6.3 Quelantes	12
4.1.6.4 Asociaciones	12
4.1.6.4.1 Asociaciones de detergentes con quelantes	12
4.1.6.5 Otras soluciones de irrigación	13
4.1.6.5.1 Suero fisiológico	13
4.1.6.5.2 Agua destilada	13
4.1.7 Soluciones irrigadoras más utilizadas en la actualidad en la terapéutica endodóntica	13
4.1.7.1 Hipoclorito de sodio	13
4.1.7.2 Clorhexidina	13
4.1.7.3 EDTA	14

4.1.7.4 Suero fisiológico.....	14
4.1.8 Métodos de activación de las soluciones de irrigación.....	14
4.1.9 Irrigación pasiva	15
4.1.9.1 Irrigación manual con ayuda de cono de gutapercha	15
4.1.9.2 Irrigación ultrasónica pasiva.....	15
4.1.10 Irrigación activa.....	15
4.1.10.1 Activación sónica: Endo activador	15
4.1.10.2 Irrigación activa ultrasónica: Lima ultrasónica	16
4.1.11 Láser en la irrigación de conductos	16
4.2 Capítulo II Hipoclorito de Sodio	17
4.2.1 Hipoclorito de sodio	17
4.2.2 Diferentes tipos de concentración del hipoclorito de sodio.....	17
4.2.3 Diferente tipo de presentación del hipoclorito de sodio usado en odontología.....	18
4.2.4 Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio	18
4.2.4.1 Saponificación	18
4.2.4.2 Neutralización.....	19
4.2.4.3 Cloraminación	19
4.2.5 Aumento de eficacia del hipoclorito.....	19
4.2.5.1 Temperatura.....	19
4.2.5.2 Cantidad del irrigante	19
4.2.5.3 Frecuencia de irrigación	20
4.2.5.4 Concentración.....	20
4.2.5.5 Activación de la solución	20
4.2.6 Propiedades físicas y químicas del hipoclorito de sodio	20
4.2.6.1 Clorina o cloro libre.....	20
4.2.7 Desventajas del hipoclorito de sodio	21
4.2.7.1 Toxicidad.....	21
4.2.7.2 Reacciones alérgicas.....	22
4.3 Capítulo III Factores que modifican las propiedades del hipoclorito de sodio	23
4.3.1 Factores físicos	23
4.3.1.1 Luz.....	23
4.3.1.2 Medio ambiente	23
4.3.1.3 Temperatura.....	23

4.3.1.4 PH.....	23
4.3.2 Factores químicos.....	24
4.3.2.1 Productos químicos	24
4.3.2.2 Tipos de envase	24
4.3.2.3 Luz.....	24
5. Metodología	25
5.1 Diseño metodológico.....	25
5.1.1 Tipo de estudio	25
5.1.2 Universo	25
5.1.3 Criterios de inclusión:.....	26
5.1.4 Criterios de exclusión:	26
5.2 Métodos de ensayo	26
5.2.1 Procedimiento indicado por el laboratorio	27
6. Resultados	28
7. Discusión.....	38
8. Conclusiones	40
9. Recomendaciones	41
10. Bibliografía.....	42
11. ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lugar de almacenamiento del producto y porcentaje de rango de pérdida	28
Tabla 2 Prueba de chi cuadrado del lugar de almacenamiento del producto y porcentaje de rango de pérdida.....	29
Tabla 3. Exposición a la luz del producto y concentración perdida en porcentaje.....	30
Tabla 4. Prueba de chi-cuadrado de exposición a la luz del producto y concentración perdida en porcentaje.....	30
Tabla 5. Temperatura y porcentaje de pérdida en la concentración	32
Tabla 6. Prueba de chi-cuadrado de la temperatura y porcentaje de pérdida en la concentración.....	33
Tabla 7. Tipo de envase y porcentaje de rango perdido	34
Tabla 8. Pruebas de tipo de envase y porcentaje de rango de pérdida.....	34
Tabla 9. Concentración real de NaOCl de los consultorios odontológicos de especialistas en endodoncia de la ciudad de Loja, mediante el resultado obtenido en el laboratorio.....	35
Tabla 10. Porcentaje de concentración perdido de NaOCl mediante análisis de laboratorio, comparando el indicado en la etiqueta del envase de la solución versus la concentración real del NaOCl mediante el análisis obtenido en el laboratorio.....	36
Tabla 11. Pruebas de muestras emparejadas entre la concentración del producto utilizado y la concentración determinada por el laboratorio	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Sistema EndoVac.....	9
Gráfico 2. Sistema EndoActivator.....	10
Gráfico 3. Esquema de la reacción de Saponificación del NaOCl	18

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Recopilación de registros fotográficos acerca del lugar de almacenamiento	45
ANEXO 2 Consentimientos informados	54
ANEXO 3 Recolección de muestras de los consultorios de Especialistas de la Ciudad de Loja...	68
ANEXO 4 Caja de Almacenamiento con gel refrigerante	68
ANEXO 5 Muestras empacadas para envío al laboratorio “Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cia. Ltda”	69
ANEXO 6 Ficha de Recopilación de información	70
ANEXO 7 Certificado de traducción.....	71
ANEXO 8 Memorándum.....	72
ANEXO 9 Pertinencia	73
ANEXO 10 Modificación del tema	74
ANEXO 11 Aprobación de la modificación del tema	75
ANEXO 12 Certificación del tribunal de grado	76
ANEXO 13 Anteproyecto	77

1. Título

Influencia del almacenamiento en la concentración del hipoclorito de sodio utilizado como irrigante endodóntico, de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia, pertenecientes a la Ciudad de Loja

2. Resumen

El hipoclorito de sodio, es un compuesto halogenado, su principal función es la disolución de materia orgánica; en la actualidad, es utilizado como irrigante de primera elección en la terapéutica endodóntica debido a sus propiedades, sin embargo, al ser una solución clorada, la estabilidad de su concentración se ven afectados debido a ciertos factores; es por ello, que en el presente estudio se investiga acerca de las condiciones de almacenamiento que pueden estar relacionadas a la pérdida de su concentración. El presente estudio de tipo *experimental, analítico y descriptivo*, tuvo como objetivo determinar la influencia del almacenamiento en la concentración del hipoclorito de sodio, utilizado como irrigante endodóntico en los Consultorios de Especialistas de la Ciudad de Loja. Se recolectaron 15 muestras de NaOCl de los Consultorios de Especialistas de la Ciudad de Loja, que posteriormente fueron enviadas al laboratorio “Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.”, donde se analizó las muestras bajo la Norma Técnica Ecuatoriana (INEN), que mediante el método yodométrico se obtiene la concentración de cloro activo, determinando la concentración real de cada una de las muestras. Se obtuvo como resultado que los factores tomados en consideración como el lugar de almacenamiento, exposición a la luz, temperatura y tipo de envase, no tuvieron un nivel de significancia en dicha pérdida. El lugar del almacenamiento del hipoclorito de sodio, no está relacionado con la pérdida de su concentración en las muestras analizadas; de tal manera, es importante considerar la influencia de otro tipo de factores como: pH, fecha de caducidad, marca comercial, entre otros, los mismos que pueden ser considerados en posteriores estudios.

Palabras clave: Irrigación, bactericida, concentración.

2.1 Abstract

Sodium hypochlorite is a halogenated compound, its main function is organic matter dissolution. Nowadays, it is used as a first choice irrigant in endodontic therapy because of its properties. Nevertheless, it is a chlorinated solution, and the stability of its concentration is affected by certain factors. For this reason, this study researches the storage conditions that may be related to the loss of its concentration. This is an experimental, analytic, and descriptive study aimed to determine the influence of storage on the sodium hypochlorite concentration, used as an endodontic irrigant in the Specialist Offices in the City of Loja. Fifteen samples of NaOCl were collected from the Specialist Offices in the City of Loja. Later, these were sent to the "*Center for Comprehensive Analytical Solutions CENTROCESAL Cía. Ltda.*" laboratory, where the samples were analyzed according to the Ecuadorian Technical Standard (INEN), which through the iodometric method obtains the concentration of active chlorine, determining the real concentration of the samples. The result showed that the factors taken into consideration such as the place of storage, exposure to light, temperature, and type of container, do not have a higher level of significance in the mentioned loss. The storage place where sodium hypochlorite is located is not related to the loss of its concentration in the analyzed sample. So, it is important to consider the influence of other factors such as pH, expiration date, and commercial brand, among others, the same ones that can be considered in subsequent studies.

Key words: Irrigation, bactericide, concentration

3. Introducción

La preparación mecánica en la terapia endodóntica cumple un papel muy importante, sin embargo, es imprescindible contar con un sistema auxiliar, como es el caso de las soluciones irrigadoras de conductos, que contribuyen a la eliminación de bacterias, lubricación, disolución de tejidos y que brinde un efecto antimicrobiano (Cohen, 2016).

El hipoclorito de sodio ha sido definido por la Asociación Americana de Endodoncia como un líquido claro, pálido, verde-amarillento, extremadamente alcalino y con fuerte olor a cloro; en la actualidad, es la solución más utilizada para la irrigación de conductos, ya que cumple con la mayoría de propiedades para ser el irrigante ideal (Endodontists, 2020).

La eficacia de la limpieza y la desinfección del hipoclorito de sodio, depende de la concentración de cloro disponible y también del Ph en la solución; dicha concentración se puede ver afectada por condiciones de almacenamiento asociado a factores como lugar de almacenamiento, exposición a la luz, temperatura, tipo de envase, provocando la degradación del cloro libre de la sustancia y como consecuencia generar una disminución en la concentración del producto, por consiguiente la pérdida del poder bactericida del hipoclorito de sodio (Cohen, 2016; Alarcón 2019).

La capacidad del NaOCl para la disolución de tejidos en los tratamientos endodónticos, es directamente proporcional a la concentración que se utilice, ya que, a mayor concentración mayor es la desinfección, por el contrario, el uso de hipoclorito de sodio a bajas concentraciones no ejerce un efecto desinfectante deseado, sin embargo; se ha demostrado que para aumentar la eficacia en concentraciones bajas de la sustancia irrigadora, es necesario prolongar los tiempos de trabajo y aumentar el volumen de la irrigación, con la finalidad de garantizar la desinfección y disolución de tejidos (Marion, et al. 2012, Sumaya, 2019).

Si bien es cierto, en la literatura no se ha indicado una concentración ideal del hipoclorito de sodio para la irrigación de conductos, de tal modo, se permite el uso de las distintas concentraciones a criterio de cada profesional de acuerdo a sus necesidades; no obstante, es conveniente tener conocimiento acerca de la estabilidad del hipoclorito de

sodio para garantizar el éxito del tratamiento endodóntico, es por ello que, en ciertos estudios se reporta que a bajas concentraciones (0.5 a 1%) el hipoclorito de sodio pierde mayormente su estabilidad, a diferencia de concentraciones altas (2 a 5.25%) donde existe mejor estabilidad química de la solución. (Marion, et al., 2012 & Verma, 2019).

Considerando que todas las concentraciones del hipoclorito de sodio desde 0.5% al 6% que son utilizados en el campo odontológico tienen un efecto bactericida, Marion (2012) en su estudio *“Eficiencia de diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio durante tratamientos de endodoncia. Revisión de literatura”*, concluye que el NaOCl en altas concentraciones, a pesar de tener una acción bactericida y mejor efectividad en la disolución de tejidos orgánicos, es mucho más irritante para los tejidos periapicales debido a su citotoxicidad; por el contrario, el hipoclorito de sodio a bajas concentraciones causa menos irritación y tiene mejor estabilidad química; no obstante pese a la controversia en cuanto a la concentración es importante destacar que la estabilidad del hipoclorito de sodio está influenciada por la concentración y su almacenamiento (Marion, et al., 2012).

En un estudio elaborado por Ángel Cárdenas y colaboradores (2012), en un sondeo de opinión, se utiliza con mayor frecuencia el hipoclorito en concentraciones de 5.25 y 2.5%; de la misma forma en un estudio en un promedio de 261 odontólogos encuestados, el 52.7% respondió que utilizaban el hipoclorito con concentraciones de 2.5 y 5%; no obstante, cabe tomar en consideración que, en el presente estudio realizado en los Consultorios de Especialistas en Endodoncia, pertenecientes a la ciudad de Loja, el uso de NaOCl es mayor en concentraciones de 5.25% (Cárdenas, et al., 2012; Sumaya, 2019).

En el presente estudio se ha tomado como variable al hipoclorito de sodio, considerando las diferentes concentraciones que son utilizadas por los Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja, así como también el almacenamiento, separando en diferentes condiciones de almacenamiento como lugar, exposición a la luz, temperatura, tipo de envase.

La importancia del presente estudio se enfoca en proporcionar conocimientos acerca de la influencia del almacenamiento del hipoclorito de sodio en su concentración de los Consultorios de Especialistas en la Ciudad de Loja. A fin de cumplir con el

propósito de la investigación, se realizó un análisis químico en el laboratorio “*Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.*” para establecer las alteraciones que sufre la concentración del hipoclorito de sodio debido a un inadecuado almacenamiento, de esta manera determinar si cumple con las exigencias que debe de tener el producto y cuáles serían las consecuencias de usar un producto que no tenga la concentración que se requiere para realizar la irrigación de los conductos en endodoncia. En razón a lo expuesto, se busca establecer los parámetros adecuados para generar un almacenamiento óptimo que conserve las propiedades fundamentales que posee la sustancia.

Es de interés profesional determinar el medio propicio en el que la solución química no disminuya sus principales propiedades, mediante un almacenamiento óptimo y adecuado, previniendo su degradación; por ello el presente estudio tuvo como objetivo principal determinar la influencia del almacenamiento en la concentración del hipoclorito de sodio utilizado como irrigante endodóntico, de los consultorios de especialistas en endodoncia, pertenecientes a la ciudad de Loja, a fin de demostrar que un manejo inadecuado de las sustancias, puede disminuir notablemente la concentración ideal durante la irrigación de conductos en la terapia endodóntica.

4. Marco teórico

4.1 Capítulo I Irrigantes utilizados en la terapéutica endodóntica

4.1.1 Historia del Hipoclorito de Sodio

En 1789 en Francia se produjo por primera vez el hipoclorito de sodio como una solución muy débil, su empleo en el mercado fue como agente blanqueador, posteriormente se buscaron métodos para aumentar su eficacia, y de tal manera, se introdujo en la medicina como sustancia antiséptica comercializado como Eusol. En 1915 se comenzó a utilizar la solución de hipoclorito de sodio para el manejo de heridas al término de la primera guerra mundial (Solución de Dakin). Coolidge en 1936 introdujo el NaOCl al 5.0% para los tratamientos endodónticos, sobre todo en la fase de preparación mecánica; en 1954 se argumenta el empleo de la marca comercial Clorox, a una concentración de 5.25% debido a su alto poder desinfectante a nivel de los conductos radiculares (Cohen, 2016; Fruttero, 2003).

Se utilizó agua destilada como irrigante endodóntico en 1940, también el uso de ácido clorhídrico al 30% y ácido sulfúrico al 50%, sin tomar en consideración los efectos adversos que ocasionarían a los tejidos circundantes. Grossman en 1941, propuso el uso de peróxido de hidrógeno conjuntamente con el hipoclorito de sodio, obteniendo mejor desinfección por el efecto de efervescencia que causa el agua oxigenada, no obstante, el desuso del mismo se generó por causar efectos nocivos para los tejidos perirradiculares. En 1957, Ostby emplea el uso de quelantes como complemento en la etapa de irrigación; así mismo, en 1958 se inició con el uso de detergentes sintéticos en endodoncia, con el fin de mejorar el acceso a lugares inaccesibles de la raíz. En 1980 se utilizó en los tratamientos endodónticos el uso de la clorhexidina, debido a sus propiedades antibacterianas luego de su aplicación (Villa, 2012; Franco, 2019).

A pesar de los estudios realizados con el pasar de los años de las diferentes sustancias de irrigación, no se llega a un consenso general del irrigante utilizado para todo tipo de tratamiento endodóntico, debido a su poder de disolución de tejidos y efecto bactericida; sin embargo, el Hipoclorito de Sodio es el irrigante que cumplen con casi todas las propiedades que debe tener un irrigante ideal.

4.1.2 Irrigación en endodoncia

La terapia endodóntica se basa en una serie de procedimientos relacionadas con la eliminación total de la pulpa, en la cual consta de la preparación químico - mecánica de los conductos radiculares, cumpliendo en su gran mayoría con la eliminación de la pulpa por acción de la instrumentación, sin embargo, es importante contar con un sistema auxiliar que ayude con la desinfección y lubricación, es por ello, que tanto la preparación mecánica y la irrigación son pasos importantes dentro del tratamiento de endodoncia (Cohen, 2016).

La irrigación consiste en un lavado de los conductos y aspiración de aquellos residuos o sustancias orgánicas e inorgánicas que han quedado retenidos en el conducto radicular posterior a la instrumentación. La irrigación tiene como finalidad reducir la cantidad de bacterias presentes debido a la acción antibacteriana que posee el irrigante; por otra parte, también contribuye a la mantención de las de las paredes hidratadas debido a que genera una acción lubricante, es decir que los principales objetivos de la irrigación en la terapéutica endodóntica son la limpieza, desinfección y lubricación (Franco, 2019; Soares, 2020).

Con la finalidad de garantizar de cierto modo el éxito del tratamiento endodóntico, es de interés del profesional que el irrigante seleccionado cumpla con las propiedades antibacterianas y de disolución de tejidos, así como también que contribuya al desbridamiento del sistema de conductos, sin embargo, es importante al seleccionar el irrigante a utilizar considerar su concentración, ya que va relacionada con propiedades de citotoxicidad, es decir, que pueden perjudicar a los tejidos periapicales.

4.1.3 Materiales utilizados para irrigar los conductos radiculares

Con el fin de realizar una irrigación adecuada y completa del sistema de conductos, se debe considerar contar con los materiales necesarios para la irrigación.

- **Agujas:** estas herramientas auxiliares deben cumplir ciertas características para poder realizar la correcta limpieza de los conductos, deben ser precurvadas (Leonardo, 2015), es necesario su disponibilidad de varios calibres, el tamaño y la longitud es fundamental para generar una eficacia en la irrigación, así como también la posición de salida de la aguja de preferencia lateral para garantizar el intercambio de solución.

- Jeringas para irrigación: la colocación del irrigante en el conducto con una jeringa, permite colocar un volumen exacto de la solución, eliminar partículas residuales grandes y controlar la velocidad de colocación del irrigante.
- Solución irrigadora: cuyo objetivo es de la desinfección, la disolución de agentes orgánicos e inorgánicos, lubricación y no ser nocivos para los tejidos circundantes.
- Puntas de succión endodónticas (cánulas): permite la adaptación al sistema de succión de alta potencia para aspirar dentro del conducto; por ello, es necesario contar con cánulas de diferentes calibres, debido a que la de mayor calibre es utilizada para succionar los residuos en la entrada del conducto, mientras que, las de menor calibre son empleadas en los otros dos tercios, contribuyendo de tal manera a la limpieza total e interna de los conductos.
- Dispositivos ultrasónicos
 - Endosonic: es un aparato ultrasónico, utiliza un sistema de irrigación constante, se pueden emplear tipos de limas diamantadas con punta lisa, debido a que solo se usa en la parte recta del conducto radicular, y la lima K para el resto del conducto.
 - Endovac: contiene una micro cánula que sirve para que la irrigación y aspiración sea continua durante la preparación de conductos; permite la aspiración de partículas de hasta 0.10 mm de diámetro. Es bastante efectivo para la limpieza en la región apical y ha demostrado ser el que provoca menos extrusión de residuos fuera del foramen apical (GRÁFICO 1).

GRÁFICO 1. SISTEMA ENDOVAC



Gráfico 1. Sistema EndoVac para administrar NaOCl y evacuación por vacío. Microcánula de extremo abierto. Elaborado por Cohen (2016)

- Dispositivos sónicos
 - Endo Activator: es una pieza de mano que utiliza puntas de polímero seguras de diferentes tamaños y que al momento de fricción no cortan, realiza pequeños movimientos longitudinales de 2mm; esta técnica mejora la limpieza si es comparada con la técnica convencional; no obstante, en un estudio donde compararon varios sistemas de irrigación, concluyeron que se salía fuera del ápice una cantidad mínima de residuos, aunque estadísticamente significativa cuando se utilizaba en sistema EndoActivator (GRÁFICO 2).

GRÁFICO 2. SISTEMA ENDOACTIVATOR



Gráfico 2. Sistema EndoActivator. Elaborado por: Cohen (2016)

(Soares, 2020; Cantero, 2015; Cohen, 2016)

4.1.4 Características que debe cumplir un irrigante ideal

Al considerar a un irrigante como ideal se debe tomar en cuenta ciertas características importantes al momento de seleccionarlo y que debe cumplir, dentro de las cuales tenemos:

- Debe tener un efecto antimicrobiano, de ser preferible de larga duración e inhibir agentes patógenos
- Contribuya a la disolución de material orgánico e inorgánico
- Ser buen desinfectante
- Ayudar al desbridamiento mecánico a manera de lubricante
- Tener baja tensión superficial
- No causar efectos perjudiciales a los tejidos periapicales
- No interrumpir el proceso de reparación de los tejidos periapicales

- No ser tóxico
- No intervenir al contacto con materiales de obturación
- Tener una fácil aplicación
- Costo económico

(Cohen, 2016, Canalda, 2014)

4.1.5 Propósito de los irrigantes

El propósito que cumplen los irrigantes es la eliminación de partículas de barrillo dentinario generado por la fricción de la instrumentación, la humectación, la eliminación de microorganismos resultantes de la instrumentación mecánica, disolución de restos orgánicos y la limpieza-desinfección en áreas inaccesibles del conducto; por ende, es indispensable la irrigación luego del uso de cada lima para garantizar el cumplimiento de sus propósitos (Cohen, 2016).

4.1.6 Clasificación de los irrigantes

De las evidencias antes expuestas en la tesis de Franco, se indica la siguiente clasificación de los irrigantes:

4.1.6.1 Compuestos halogenados

Los compuestos halogenados tienen como principal componente el cloro, de tal manera cumplen con propiedades ideales y tienen buena aceptación en el campo odontológico. Tiene como características que baja la tensión superficial, es bactericida, tiene un Ph alcalino, una acción detergente, y entre ellos tenemos:

- 4.1.6.1.1 Solución de hipoclorito de sodio al 0.5% o solución de Dakin
- 4.1.6.1.2 Solución de hipoclorito de sodio al 1% + Ácido bórico
- 4.1.6.1.3 Solución de hipoclorito de sodio al 2.5 %
- 4.1.6.1.4 Solución de hipoclorito de sodio al 4-6,5%
- 4.1.6.1.5 Solución de hipoclorito de sodio al 5.25%
- 4.1.6.1.6 Solución de Gluconato de Clorhexidina al 2%

Las concentraciones de hipoclorito de sodio utilizados en el campo odontológico varían entre 0.5% al 6%; pese a no existir en la literatura una concentración ideal para usar el NaOCl en los tratamientos endodónticos, la concentración más utilizada en

promedio es de 5.25% ya que ha resultado ser la más efectiva debido a su alta concentración, no obstante, se ha comprobado que la eficacia es similar en concentraciones tanto altas como bajas; sin embargo, es de importancia recalcar que la concentración está directamente relacionada con el efecto de disolución de tejidos (Vitale, 2020; Verma, 2019).

4.1.6.2 Detergentes sintéticos

Son sustancias con similares características al jabón, por ende, bajan la tensión superficial de los líquidos combinándose con los residuos. Cumplen con una acción humectante debido a los iones detergentes.

4.1.6.2.1 Detergentes aniónicos: son bastante solubles en agua, en cuanto a sus propiedades humectantes están unidas a su proceso de ionización, entre ellas encontramos el Sulfato de Sodio lauril.

4.1.6.2.2 Detergentes catiónicos: encontramos al cloruro de benzalconio que tiene alto poder bacteriostático, poco poder inflamatorio y un largo tiempo de vida útil.

4.1.6.3 Quelantes

Los quelantes eliminan los componentes inorgánicos al reducir el contenido de calcio mediante la formación de un complejo, y también afectan a las proteínas no colagenosas, provocando la erosión y el ablandamiento de la dentina.

4.1.6.3.1 Soluciones de ácido etilendiaminotetracético – EDTA

4.1.6.3.2 Largal ultra (agente quelante comercial)

4.1.6.3.3 Redta (agente quelante comercial)

4.1.6.4 Asociaciones

4.1.6.4.1 Asociaciones de detergentes con quelantes

- EDTA con detergentes catiónico: derivado del amonio cuaternario, incrementa el efecto bactericida y permite a la solución difundirse más, por lo tanto, acelerar el fenómeno de quelación.

4.1.6.5 Otras soluciones de irrigación

4.1.6.5.1 Suero fisiológico

Solución irrigadora que minimiza la inflamación y la irritación de los tejidos, no causa daño a los tejidos ya que no tiene ningún efecto químico y contribuye a la lubricación.

4.1.6.5.2 Agua destilada

Es utilizado al final para eliminar los residuos del líquido anterior, su efecto antimicrobiano es mínimo, pero es bastante biocompatible con los tejidos periapicales.

(Franco, 2019; Salas, 2018)

4.1.7 Soluciones irrigadoras más utilizadas en la actualidad en la terapéutica endodóntica

4.1.7.1 Hipoclorito de sodio

Es seleccionado como el irrigante más utilizado, debido a la eficacia ante microorganismos siendo capaz de disolver tejido necrótico, componentes orgánicos de la dentina y biopelículas que fueron generados al momento de la instrumentación, es decir cumple con el papel de desinfección siendo el más completo entre los irrigantes a elección (Cohen, 2016).

Luego de la utilización del hipoclorito de sodio como irrigante, es necesario neutralizar la acción remanente del mismo con una solución neutra, en la actualidad el suero fisiológico es la solución ideal utilizada por su biocompatibilidad con los tejidos apicales (Salas, 2018).

4.1.7.2 Clorhexidina

La clorhexidina es utilizada en el ámbito odontológico como irrigante y como medicamento intrarradicular, debido a su poder antimicrobiano que comprende un amplio espectro de microorganismos, su baja citotoxicidad; otras de sus propiedades es que su efecto se mantiene luego de horas de su aplicación (Salas, 2018).

Presenta capacidad antibacteriana, pero para poder cumplir su papel como irrigante en los tratamientos de endodoncia es importante su concentración, ya que se ha

demostrado que a mayor concentración éste actúa como detergente por ende tiene mayor efecto bactericida y eficacia antibacteriana; mientras que a menor concentración es bacteriostático, es por ello que su uso es limitado ya que carece con la capacidad de discusión de materia orgánica (Cohen, 2016).

4.1.7.3 EDTA

El ácido etilendiaminotetraacético es incoloro e insoluble en agua como solución de irrigación, contribuye a la eliminación de la parte mineralizada del barrillo dentinario, no obstante, el EDTA no puede eliminar por sí solo componentes orgánicos del barrillo es por eso que su uso es combinado con el hipoclorito de sodio para cumplir con las necesidades de la irrigación de conductos (Cohen, 2016).

La irrigación con dicho producto se encuentra indicado durante y al momento de finalizar la conformación del conducto, aumenta la permeabilidad dentinaria contribuyendo la acción de medicación intraconducto, por ende, ayuda a la adaptación del material de obturación (Soares, 2020).

4.1.7.4 Suero fisiológico

Por lo general se utiliza habitualmente como irrigación final con el propósito de eliminar las moléculas resultantes de otros irrigantes usados previamente y así asegurar no alterar las propiedades físicas químicas del sellador en la obturación. No posee actividad antibacteriana; es utilizado en casos reportados con alergias al hipoclorito de sodio, para posteriormente hacer uso de la clorhexidina como sustituto para lograr la desinfección (Canalda, 2014).

4.1.8 Métodos de activación de las soluciones de irrigación

De tal modo, el NaOCl debe ser introducido en el conducto de forma pasiva con la finalidad de evitar su extrusión a nivel del foramen apical; por ello es importante dejar el tope de caucho a menos 3mm de la longitud de trabajo final y sin forzar su entrada se debe introducir la aguja en el conducto e inyectar la solución irrigadora, cabe recalcar que para dicho procedimiento es necesario contar con agujas especiales que tengan un orificio de salida lateral para reducir los riesgos. Las agujas deben ingresar al conducto radicular sin presión para poder permitir el flujo de la solución. (Gutmann, 2012, Zarazúa, 2017).

4.1.9 Irrigación pasiva

4.1.9.1 Irrigación manual con ayuda de cono de gutapercha

Desde hace décadas, una de las técnicas básicas de activación es la agitación dinámica manual. Ésta puede ser realizada con limas manuales, cepillos o cono de gutapercha adaptado con movimientos hacia arriba y abajo del espacio del conducto mientras se libera el irrigante. Hay que tener cuenta que la activación dinámica manual comienza tempranamente durante la preparación del canal cuando la primera lima exploradora es ubicada dentro del mismo y su progresión mueve el irrigante más allá de la punta y una vez que la longitud de trabajo ha sido conseguida, el movimiento recíprocante vertical usado permite a la solución involucrar todo el espacio del canal (Vitale, 2020).

4.1.9.2 Irrigación ultrasónica pasiva

La irrigación ultrasónica pasiva (IUP), su término se refiere a la acción de no corte generada por las limas ultrasónicamente, consiste en la generación de energía acústica ya sea en una lima oscilante o en un alambre liso dentro del conducto una vez que este haya obtenido la conicidad y tamaño apical final con el fin de reducir irregularidades dentro del conducto y lograr mejor limpieza. Su uso genera una limpieza notable en comparación a la desinfección solo manual, también es eficaz cuando toca el mango de la lima insertada en el conducto transmitiendo vibración al irrigante, sin embargo, se corre el riesgo de deformar las paredes. Al usar la agitación ultrasónica se aumenta la capacidad de desinfección del NaOCl al 5.25% en el tercio apical del conducto (Vitale, 2020; Cohen, 2016).

4.1.10 Irrigación activa

4.1.10.1 Activación sónica: Endo activador

Es un dispositivo que agita la solución irrigadora en el tratamiento endodóntico. Este sistema está diseñado para estimular el fenómeno hidrodinámico, debido a que desinfectan y limpian a mayor profundidad los conductos laterales, membranas e incluso anastomosis, y ello con una extrusión apical mínima, ya que la punta del activador no ingresa hasta la longitud de trabajo (Gutmann, 2012; Pirela, 2020).

4.1.10.2 Irrigación activa ultrasónica: Lima ultrasónica

Las limas activadas por ultrasonidos son efectivos para activar las sustancias de irrigación dentro de los conductos, ya que utiliza el flujo estacionario de las ondas acústicas que son de alta amplitud y cavitación. Se describen dos tipos de irrigación ultrasónica; la irrigación ultrasónica (IU), en la que la lima se pone en contacto con la pared del conducto radicular, sin embargo, no entrará en contacto con toda la pared debido a la anatomía de los conductos, provocando un corte en las paredes sin lograr una desinfección total y adecuada (Cohen, 2016; Jiménez, 2014).

La Irrigación ultrasónica activa incluye la agitación del irrigante con la lima activada por ultrasonido tras la limpieza y conformación potencia la eficacia del irrigante. El sistema de irrigación con el dispositivo ProUltra PiezoFlow nos permiten irrigar y activar los líquidos al mismo tiempo, que es logrado mediante la aplicación de vibraciones ultrasónicas. Dicho sistema es compatible con casi todas las sustancias de irrigación, pero los tiempos de actuación de cada uno de ellos pueden variar (Torabinejad, 2010; Gutmann, 2012).

4.1.11 Láser en la irrigación de conductos

La tecnología láser ha sido introducida en las últimas décadas como método complementario en protocolos a fin de mejorar la limpieza y desinfección de los conductos radiculares, ofreciendo resultados eficaces en la eliminación del barrillo dentinario, debido a que cumple con un efecto bactericida más allá de 1 mm de dentina (Camargo, 2015). El láser al ser utilizado y activado con NaOCl en altas concentraciones se incrementa la temperatura, facilita el acceso del irrigante al tercio apical y a los túbulos dentinarios; y contribuye el contacto de las moléculas de cloro activo y las de materia orgánica mejorando así la eficacia química del irrigantes (Betancourt et al., 2020; Cohen, 2016).

4.2 Capítulo II Hipoclorito de Sodio

4.2.1 Hipoclorito de sodio

El primer uso del NaOCl fue como antiséptico en hospitales, y como irrigación de heridas en la Primera Guerra Mundial; fue introducido en odontología principalmente en endodoncia como irrigador de conductos radiculares por Coolidge (Cohen, 2016).

Es un compuesto halogenado que posee acciones antimicrobianas pero su principal función es la de disolver materia orgánica, su efectividad la ejerce tanto en pulpa vital como en pulpa necrótica (Canalda, 2014; Bertoldi, 2011).

La eficacia limpiadora y desinfectante del hipoclorito sódico (NaOCl) depende de la concentración de cloro disponible y del pH de la solución. El ácido hipocloroso (HOCl) es un ácido débil que se disocia en un ión hipoclorito (OCl^-) y un protón (H^+) dependiendo del pH de la solución. Generalmente, se considera que este ácido representa la parte activa con efectos germicidas, mientras que la concentración de OCl^- es el factor clave del que depende la eficacia limpiadora. Esto implica que la franja óptima de pH para la actividad germicida del NaOCl no es la misma que la de su actividad limpiadora. Presenta baja viscosidad lo cual le permite que se introduzca con mayor facilidad a zonas microscópicas de los túbulos dentinarios, conductos laterales; tiene como ventaja ser de fácil accesibilidad y económico (Gutmann, 2012; Alarcón 2019).

4.2.2 Diferentes tipos de concentración del hipoclorito de sodio

No se ha evidenciado a cerca de la concentración indicada de NaOCl para la irrigación de conductos, pero se ha recomendado la utilización en concentraciones que oscilan desde 0.5% a 6%; una de las concentraciones más utilizada es al 2.5% que es la menos tóxica y mantiene su disolución y la efectividad antimicrobiana; se ha descrito que ha mayor concentración mejora sus propiedades solventes y antibacterianas aumentan, pero también, se incrementa el riesgo de accidentes si éste llega a sobrepasar el periápice. El efecto de la solución depende de la cantidad de cloro libre; de igual manera se puede potencializar su efecto calentando la solución y dependiendo del tipo de irrigación que se utilice (Torabinejad, 2010; Canalda 2014).

En un estudio de Sumaya (2019), nos indica que el ion cloro del hipoclorito de sodio a bajas concentraciones puede perder eficacia, por ello, se debe aumentar los tiempos de trabajo, así como también el volumen de la solución irrigadora, con la finalidad de aumentar su eficacia (Sumaya, 2019).

4.2.3 Diferente tipo de presentación del hipoclorito de sodio usado en odontología

La presentación del hipoclorito de sodio depende de su uso y de la casa comercial que lo exponga a la venta; dentro de los más comercializados en el ámbito odontológico tenemos marca Lira, por lo general se venden en concentración de 2.5%; también se ha utilizado como clorox en concentración del 5.25%, Ajaxcloro, cloro^{RT}, entre otros. Sin embargo, existen odontólogos especialistas que prefieren concentraciones diluidas para reducir la irritación potencial de este producto.

4.2.4 Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio

4.2.4.1 Saponificación

En la reacción de saponificación actúa como solvente orgánico y de grasas en el que los ácidos grasos se degeneran al momento de ponerse en contacto con materia orgánica, combinando sales ácidas grasosas: jabón y alcohol, permitiendo la disminución de la tensión superficial (Gómez, 2018; Cohen, 2016). (GRÁFICO 3)

GRÁFICO 3. ESQUEMA DE LA REACCIÓN DE SAPONIFICACIÓN DEL NaOCl

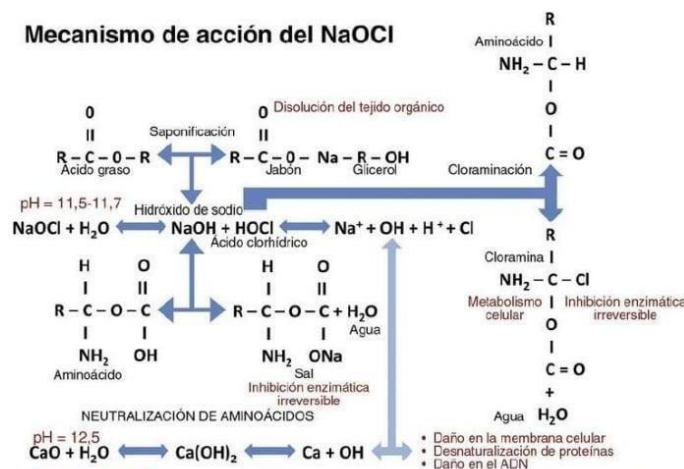


FIGURA 6-54 Esquema del mecanismo de acción del NaOCl con las principales interacciones y propiedades destacadas. (Por cortesía del Dr. A. Manzur.)

Gráfico 3. Mecanismos de acción del NaOCl. Elaborado: Cohen, Vías de la pulpa (2016)

4.2.4.2 Neutralización

El hipoclorito de sodio neutraliza los aminoácidos para generar sal y agua, con salida de hidroxilo en donde el pH se reduce (Alarcón, 2019).

4.2.4.3 Cloraminación

El ácido hipocloroso presente en el hipoclorito de sodio, al entrar en contacto con el tejido orgánico, actúa como un solvente y libera cloro, que al combinarse con una proteína del grupo amina forma cloramina, la cual impide en el metabolismo celular. Además, el cloro, al ser un fuerte oxidante, tiene una acción antimicrobiana inhibiendo las enzimas bacterianas y llevando a una oxidación irreversible al grupo sulfhidro de las mismas. Las cloraminas son el resultado de la unión entre el cloro y un amino que participan del metabolismo celular, el cloro inhibe las enzimas que poseen las bacterias mediante la oxidación (Cohen, 2016; Alarcón, 2019).

4.2.5 Aumento de eficacia del hipoclorito

4.2.5.1 Temperatura

La temperatura juega un papel importante al momento de utilizar NaOCl, a bajas concentraciones ayuda a incrementar la capacidad de disolución de tejidos, como es el caso de la sustancia irrigadora en concentración del 1% calentada a 45°C, es similar su efectividad que al 5,25% calentada a 20°C. Pese a que existen diversos dispositivos para precalentar las jeringas de NaOCl, se ha demostrado que la sustancia irrigadora llega al valor de la temperatura corporal cuando toca el sistema de conductos radiculares (Cohen, 2016; Alarcón 2019).

4.2.5.2 Cantidad del irrigante

Hasta la actualidad no existe un consenso del volumen necesario para lograr una desinfección completa de los conductos mediante la irrigación con hipoclorito de sodio; es decir, la cantidad de solución a utilizar depende de la amplitud del conducto, de la cantidad de materia orgánica a remover y la concentración utilizada por el especialista; sin embargo, en un trabajo investigativo realizado por Zarazúa (2017), mediante un sondeo de opinión, concluyó que la mayoría de los especialistas en endodoncia utilizan una cantidad igual o mayor a 30ml de irrigante final durante los tratamientos de endodoncia (Sumaya, 2019; Zarazúa, 2017).

4.2.5.3 Frecuencia de irrigación

El hipoclorito de sodio para poder cumplir con su efecto de disolución de tejidos, requiere un tiempo de trabajo para alcanzar el mayor potencial; ya que, el ion cloro es inestable y se degrada con facilidad, por ende, es necesario tomar en cuenta el tiempo en el que la solución sigue generando su efecto que probablemente sea de 2 minutos; es por ello que se recomienda reponer continuamente el irrigante para mantener su acción (Cohen, 2016).

4.2.5.4 Concentración

Cuando se utiliza el hipoclorito en altas concentraciones (5.0% - 5.25%) su efecto bactericida y capacidad de disolución de tejidos aumenta, por el contrario, cuando es utilizado en concentraciones bajas (0.5% - 1%) su efecto tiende disminuir, debido a que el ion cloro pierde la eficacia con facilidad en poco tiempo; sin embargo, aunque estudios demuestren resultados exitosos con el uso de NaOCl a altas concentraciones, en concentraciones bajas aumentando el tiempo de trabajo e incrementando el volumen de la solución, pueden llegar a obtener los mismos resultados de poder antibacteriano y de disolución de tejidos (Sumaya, 2019; Marion, et al, 2012).

4.2.5.5 Activación de la solución

La activación se refiere al movimiento oscilante ya sea manual o vibratorio dentro de los conductos radiculares, causando fricción entre la dentina y la solución, para de esta manera poder llegar a zonas inaccesibles del conducto; mejora las propiedades físicas y químicas del irrigante (Pirela, 2020).

La activación ultrasónica es la técnica más utilizada, debido a que es una tecnología no cortante y contribuye a la eficiencia de la solución en relación con el uso de la aguja y la jeringa solas (Sumaya,2019).

4.2.6 Propiedades físicas y químicas del hipoclorito de sodio

4.2.6.1 Clorina o cloro libre

El ion cloro que es responsable de la capacidad antibacteriana y disolución de NaOCl, es inestable y se consume con facilidad a la primera fase de disolución de tejidos aproximadamente a los 2mm, lo cual requiere la reposición nuevamente (Cohen, 2016).

4.2.7 Desventajas del hipoclorito de sodio

4.2.7.1 Toxicidad

El NaOCl es de alta toxicidad para los tejidos periapicales o circundantes, ya que podría causar hemólisis, úlceras, migración de los neutrófilos, destrucción de células endoteliales fibroblastos y necrosis en todos los tejidos, Es importante saber reconocer los síntomas y poder actuar en caso de generarse la extrusión de la sustancia irrigadoras más allá del periápice; la toxicidad que provoca es dependiente de la concentración utilizada (Cohen, 2016; Alarcón, 2019).

Los síntomas más frecuentes cuando existe un accidente por hipoclorito de sodio son dolor intenso, edema, equimosis, las hemorragias y el enfisema. En ciertas ocasiones, puede comprometer la vida del paciente dependiendo del diente y la zona en la que ocurrió el accidente, también la relación con estructuras anatómicas y los espacios aponeuróticos vecinos (especialmente sublingual y submandibular), que comprometen la vía aérea (Gómez, et al., 2018).

Dependiendo del contacto donde ocurrió el accidente, este puede causar necrosis a los tejidos blandos provocando úlceras o en ciertos casos parestesia o anestesia ya sea temporal o permanente; en casos de ingestión del NaOCl puede causar la obstrucción de la vía aérea (Marín, et al., 2019).

Para realizar un manejo por accidente y toxicidad del hipoclorito de sodio a los tejidos blandos, es imprescindible conocer si es quemadura por contacto directo, reacción alérgica o shock anafiláctico para facilitar el manejo temprano y adecuado; es importante el lavado abundante de la zona con solución salina luego del accidente generado, a fin de diluir el hipoclorito de sodio; también la colocación de corticoides de manera inmediata para disminuir el dolor; uso de compresas frías en la zona dentro de las primeras 24 horas y posteriormente compresas calientes para contribuir a la circulación; el envío de antibióticos y antiinflamatorios también es imprescindible, seguido del control posterior en 24 horas. En caso de generarse complicación más grave derivar al centro hospitalario (Gómez, et al., 2018; Villa, 2012).

4.2.7.2 Reacciones alérgicas

Las reacciones alérgicas frente al hipoclorito de sodio son muy escasas, ya que el Na o Cl son elementos esenciales en la fisiología del cuerpo humano; sin embargo, puede causar hipersensibilidad o dermatitis por contacto. Se necesita realizar previamente pruebas cutáneas para poder valorar su uso en el tratamiento endodóntico. En caso de generarse alergia al NaOCl, se debe evitar el uso de sustancias que contengan cloro como es el caso de la clorhexidina, por lo tanto, se debe considerar el uso de otro tipo de irrigante como es el caso del yoduro de potasio yodado, que cuenta con una alta eficacia antimicrobiana. Como parte del tratamiento frente a alergias provocadas por el hipoclorito de sodio es importante el uso de antihistamínico y corticoides de manera inmediata, así como también, irrigación profusa con suero fisiológico en la zona y si el caso lo amerita el traslado a un centro hospitalario (Cohen, 2016; Canalda, 2014).

4.3 Capítulo III

Factores que modifican las propiedades del hipoclorito de sodio

4.3.1 Factores físicos

4.3.1.1 Luz

La estabilidad química del hipoclorito de Sodio se ve afectada por la luz (UV), En un estudio realizado por Rojas & Guevara concluyeron que la degradación de la sustancia es acelerada al momento de estar expuesta con la luz directa, en cuanto que al mantenerla en la oscuridad, es decir en un ambiente cerrado la pérdida de la concentración era más lenta; las muestras más afectadas en dicho estudio se encontraban en frascos transparentes que facilitan la entrada de luz; por consiguiente se recomienda recipientes que tengan protección de los rayos solares (UV), así como también la protección a la luz artificial (Rojas & Guevara, 200; Mexichem Derivados, S.A., 2010).

4.3.1.2 Medio ambiente

El manejo de desechos de Hipoclorito de Sodio no debe realizarse en la basura normal ni en sistemas de drenaje, debe ser eliminado en contenedores utilizados para desechos peligrosos (Mexichem Derivados, S.A., 2010).

4.3.1.3 Temperatura

La temperatura influye en la estabilidad química del hipoclorito de sodio tanto en el proceso de fabricación como en el almacenamiento; la temperatura no debe exceder de 30 ° Centígrados de modo que a temperaturas demasiado bajas menos a 5° Centígrados también se vería afectado la concentración del NaOCl.

4.3.1.4 PH

La calidad y estabilidad de la solución de hipoclorito de sodio está relacionada con el pH mayor a 10 (alcalino), debido a que neutraliza el medio ácido dentro de los conductos radiculares, impidiendo el desarrollo de bacterias. La liberación de cloro libre es lenta cuando existe un pH alcalino, por el contrario cuando existe un pH menor a 10 (ácido) la liberación de cloro libre es más rápida, por lo tanto se menora el tiempo de vida útil de la solución irrigadora; sin embargo es importante contar con una especificación del valor de pH que contiene cada uno de los envases, con la finalidad de tener un mejor control de calidad en la solución utilizada como irrigante en la terapia endodóntica (Canalda, 2014; Barrera, 2016).

4.3.2 Factores químicos

4.3.2.1 Productos químicos

El Hipoclorito de Sodio reacciona de manera violentamente con múltiples sustancias químicas, razón por la cual se recomienda no mezclarlo con ningún otro reactivo hasta contar con equipos de protección apropiados. Las sustancias que son incompatibles con el Hipoclorito de Sodio incluyen: amoníaco, aminas, sales de amonio, metales oxidables, ácidos, jabones, y bisulfatos. En el almacenamiento del Hipoclorito de Sodio se debe evitar el contacto con materiales combustibles, ácidos y/o compuestos derivados del amoníaco (Mexichem Derivados, S.A., 2010).

4.3.2.2 Tipos de envase

Los tipos de envases recomendados para volúmenes pequeños de Hipoclorito de Sodio a fin de evitar su degradación, son los frascos oscuros de preferencia de vidrio color ámbar, frascos de plástico opacos de polietileno de alta densidad (HDPE) o envases que cuenten con recubrimientos especiales para la protección solar o de cualquier tipo de luz, con la finalidad de proteger y evitar la degradación del hipoclorito de sodio; por tal modo se debe evitar el uso de frascos de vidrio transparentes o de plástico translúcidos son los que menos aportan con protección a la solución irrigadora, acelerando su degradación (Franco, 2019; Rojas & Guevara, 2000).

4.3.2.3 Luz

La pérdida en la concentración ocurre cuando hipoclorito de sodio entra en contacto con ácidos, ciertos metales y venenos, así como gases corrosivos, incluyendo el gas de cloro; el hipoclorito de sodio es un oxidante fuerte y reacciona con compuestos combustibles y reductores. Estas características se deben tener en cuenta en los procedimiento de transporte, almacenamiento y uso del producto (Química universal, 2007).

5. Metodología

5.1 Diseño metodológico

5.1.1 Tipo de estudio

El tipo de investigación fue de tipo experimental analítico y descriptivo. Es *experimental* ya que se realizó en el laboratorio de bioquímica “*Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.*”, el análisis de la concentración del hipoclorito de sodio de cada uno de sus envases, determinando si el almacenamiento causa disminución en la concentración del cloro disponible de la sustancia irrigadora; *analítico*, ya que se consideró la influencia que tiene el lugar del almacenamientos en relación a la concentración real del hipoclorito de sodio; y, de tipo *descriptivo* porque se describió cada uno de los resultados obtenidos en la investigación.

5.1.2 Universo

El universo en el presente estudio es de 25 Especialistas en Endodoncia, donde se tomó en consideración los contenedores de NaOCl de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja.

La muestra se corresponde a 15 unidades de estudios contenedoras de NaOCl utilizadas como irrigante en los Consultorios de Especialistas, el listado de consultorios de especialidad en endodoncia se obtuvo con la ayuda de datos obtenidos a través de la Secretaría del Colegio de Odontólogos de Loja y de grupo de Especialistas en Endodoncia (Endo Loja).

La técnica de muestreo fue aleatoria por conveniencia, es decir un tipo de muestreo no probabilístico, debido a que existe un aproximado de 25 especialistas en Endodoncia que cuentan con consultorio en la ciudad de Loja. Cabe recalcar que los especialistas incluidos en el estudio proporcionarán toda la información necesaria para el mismo como datos y registro fotográfico (ANEXO 1), confirmaron la participación en el estudio mediante la autorización en un consentimiento informado (ANEXO 2). Dentro del desarrollo del presente proyecto, los análisis de concentración de hipoclorito de sodio fueron realizados en el menor tiempo posible luego de la obtención de la muestra, con el

fin de garantizar confiabilidad en los resultados, dicho procedimiento fue también guiado por personal de laboratorio competente para el análisis.

Se recolectó 100ml del frasco de estudio obtenido de cada uno de los consultorios de especialistas (ANEXO 3); las muestras fueron recolectada en frascos de vidrio color ámbar, las mismas que fueron etiquetadas y colocadas en una caja de almacenamiento de espuma de polietileno con gel refrigerante (hielo) para su conservación (ANEXO 4), hasta que sea empacada para su envío al laboratorio, las muestras fueron procesadas en un tiempo no mayor a 24 horas. (ANEXO 5).

En el laboratorio “Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cta. Ltda.”, para el análisis de las muestras se siguió la Norma Técnica Ecuatoriana de INEN, en la cual se detalla el procedimiento a utilizar para la determinación de cloro activo en la solución de hipoclorito en solución (INEN. 2013).

5.1.3 Criterios de inclusión:

- Participaron en el estudio Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja que realizan tratamientos endodónticos en su consulta.
- Especialistas en endodoncia que tengan Consultorio Odontológico de Especialidad.
- Especialistas que voluntariamente quieran participar del presente estudio.

5.1.4 Criterios de exclusión:

- Se excluyeron Especialistas en Endodoncia que no pertenezcan a la Ciudad de Loja.
- Especialistas que no tienen Consultorio Odontológico de Especialidad.
- Odontólogos especialistas que no quieran participar del presente estudio.

5.2 Métodos de ensayo

Determinación del cloro disponible en el hipoclorito de sodio en solución.

MATERIALES

- Equipos
- Balón aforado de 1 litro

- Vasos de precipitación
- Erlenmeyer de 250 cm³
- Pipeta
- Balanza
- Bureta
- Reactivos
- Cristales de yoduro de potasio
- Solución indicadora de almidón al 0,5%
- Tiosulfato de sodio 0,1 N
- Ácido acético glacial

5.2.1 Procedimiento indicado por el laboratorio

Se tomó 25 cm³ de la muestra para uso industrial o 25 cm³ de la muestra para uso doméstico; se transfirió a un balón volumétrico de 1 litro y se llevó a volumen con agua destilada.

Se tomó con la pipeta 25 cm³ de esta solución y colocar en un Erlenmeyer de 250 cm³; se adiciona aproximadamente 1 g de cristales de yoduro de potasio y se acidifica con aproximadamente 4 cm³ de ácido acético glacial, esperar 2 min para que tenga lugar la reacción. Posteriormente, se titula con tiosulfato de sodio 0,1 N, hasta cuando el color amarillo del yodo tienda a desaparecer. Se adiciona alrededor de 1 cm³ de la solución indicadora de almidón y se continúa la titulación hasta que el color desaparezca.

Cálculos

El contenido de cloro disponible en porcentaje en volumen se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$c = V \times N \times 141.8V_m$$

En donde:

- C = cloro disponible en porcentaje en volumen,
- V = volumen de tiosulfato de sodio, en cm³
- N = normalidad del tiosulfato de sodio,

- V_m = volumen de la muestra, en cm^3 , $(141,8)$ = factor de conversión.

Errores de método

La diferencia entre los resultados de una determinación, efectuada por duplicado de cada ensayo, no debe exceder de 0,05%.

Para llevar un control ordenado de las muestras, se elaboró una ficha de recopilación de datos e información (ANEXO 6).

6. Resultados

El análisis e interpretación de los datos obtenidos a cerca del hipoclorito de sodio utilizado en los consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja, utilizando el programa estadístico SPSS; cabe recalcar que, para realizar el análisis de cada una de las muestras, se tomó como referencia el percentil 50, por ende, se ha categorizado en dos rangos “media alta y media baja” respectivamente, tomando como referencia la media obtenida del porcentaje perdido en la concentración, lo cual se detalla a continuación:

TABLA 1

LUGAR DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO Y PORCENTAJE DE RANGO DE PÉRDIDA

			PORCENTAJE RANGO PERDIDA		Total
			% PERDIDA MEDIA ALTA	% PERDIDA MEDIA BAJA	
LUGAR DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	CERRADO	Recuento	8	4	12
		Recuento esperado	6,4	5,6	12,0
		% dentro de LUGAR DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	66,7%	33,3%	100,0%
	ABIERTO	Recuento	0	3	3
		Recuento esperado	1,6	1,4	3,0
		% dentro de LUGAR DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	0,0%	100,0%	100,0%
Total	Recuento	8	7	15	
	Recuento esperado	8,0	7,0	15,0	
	% dentro de LUGAR DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	53,3%	46,7%	100,0%	

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cia. Ltda. Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

TABLA 2**PRUEBA DE CHI CUADRADO DEL LUGAR DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO Y PORCENTAJE DE RANGO DE PÉRDIDA.**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,286 ^a	1	0,038		
Corrección de continuidad ^b	2,026	1	0,155		
Razón de verosimilitud	5,451	1	0,020		
Prueba exacta de Fisher				0,077	0,077
Asociación lineal por lineal	4,000	1	0,046		
N de casos válidos	15				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,40.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda. Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

Como se aprecia en la tabla Nro. 1, de las 12 muestras que permanecen en un lugar de almacenamiento cerrado, se obtuvo un 66.7% de pérdida en la concentración (pérdida media alta); mientras que, en las 3 muestras restantes se obtuvo una pérdida media baja en la concentración en un lugar abierto con un 100%; en la siguiente tabla Nro. 2, el valor a considerar es el estadístico correspondiente a la corrección de continuidad de Yates (2.026) y un p Valor=0.155; por ende como el pValor (0.155) es mayor a 0.05, portanto, no existen diferencias estadísticamente significativas, por ende, el lugar de almacenamiento de hipoclorito de sodio no influyó en la pérdida de su concentración en el presente estudio.

TABLA 3

EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL PRODUCTO Y CONCENTRACIÓN PERDIDA EN PORCENTAJE

		PORCENTAJE RANGO PERDIDA			
			% PERDIDA MEDIA ALTA	% PERDIDA MEDIA BAJA	Total
EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL PRODUCTO	SI	Recuento	1	3	4
		Recuento esperado	2,1	1,9	4,0
		% dentro de EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL PRODUCTO	25,0%	75,0%	100,0%
	NO	Recuento	7	4	11
		Recuento esperado	5,9	5,1	11,0
		% dentro de EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL PRODUCTO	63,6%	36,4%	100,0%
Total	Recuento	8	7	15	
	Recuento esperado	8,0	7,0	15,0	
	% dentro de EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL PRODUCTO	53,3%	46,7%	100,0%	

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.
Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

TABLA 4

PRUEBA DE CHI-CUADRADO DE EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL PRODUCTO Y CONCENTRACIÓN PERDIDA EN PORCENTAJE

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,759 ^a	1	0,185		
Corrección de continuidad ^b	0,549	1	0,459		
Razón de verosimilitud	1,808	1	0,179		
Prueba exacta de Fisher				0,282	0,231
Asociación lineal por lineal	1,642	1	0,200		
N de casos válidos	15				

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.
Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

En la tabla Nro. 3 en relación a la exposición a la luz del hipoclorito de sodio y su influencia en la concentración perdida, en las 4 muestras que si tuvieron exposición a la luz se encontró un porcentaje de pérdida media baja en un 75% de los casos; y en relación a las 11 muestras que no tuvieron exposición a la luz se encontró un 63.6% de porcentaje de pérdida media alta. Lo que corrobora en la siguiente tabla Nro. 4, al aplicar las pruebas estadísticas de corrección de continuidad de Yates se encontró un valor de 0.459 siendo mayor a 0.05, por consiguiente, no existen diferencias estadísticamente significativas, es decir que la exposición o no la luz de la solución de hipoclorito de sodio en el presente estudio no tuvo influencia en la pérdida de la concentración de la misma. De igual manera al utilizar la prueba exacta de Fisher, con un valor (0.282), se obtuvo resultados similares.

TABLA 5

TEMPERATURA Y PORCENTAJE DE PÉRDIDA EN LA CONCENTRACIÓN

		PORCENTAJE RANGO PERDIDA		Total	
		% PERDIDA MEDIA ALTA	% PERDIDA MEDIA BAJA		
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	19,90	Recuento	1	0	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	100,0%	0,0%	100,0%
	22,00	Recuento	2	2	4
		Recuento esperado	2,1	1,9	4,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	50,0%	50,0%	100,0%
	22,10	Recuento	0	1	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	0,0%	100,0%	100,0%
	22,30	Recuento	0	1	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	0,0%	100,0%	100,0%
	22,40	Recuento	1	0	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	100,0%	0,0%	100,0%
	23,80	Recuento	3	0	3
		Recuento esperado	1,6	1,4	3,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	100,0%	0,0%	100,0%
	24,10	Recuento	0	1	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	0,0%	100,0%	100,0%
	24,30	Recuento	0	1	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	0,0%	100,0%	100,0%
	24,90	Recuento	0	1	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	0,0%	100,0%	100,0%
	25,90	Recuento	1	0	1
		Recuento esperado	0,5	0,5	1,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	8	7	15
		Recuento esperado	8,0	7,0	15,0
		% dentro de TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	53,3%	46,7%	100,0%

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja.
 Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.
 Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

TABLA 6**PRUEBA DE CHI-CUADRADO DE LA TEMPERATURA Y PORCENTAJE DE PÉRDIDA EN LA CONCENTRACIÓN**

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,982 ^a	9	0,277
Razón de verosimilitud	15,183	9	0,086
Asociación lineal por lineal	0,037	1	0,848
N de casos válidos	15		

a. 20 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,47.

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda. Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

En relación a la temperatura del almacenamiento de hipoclorito de sodio y su influencia en la concentración perdida, al respecto las temperaturas no fueron muy variantes, en la tabla Nro. 5 se encontraron temperaturas que van desde 19.90°C hasta 25.9°C. Tres de las 15 muestras (que representa el número mayoritario) tuvieron una pérdida media alta a una temperatura 23.80°C, y al aplicar en la siguiente tabla Nro. 6, las pruebas estadísticas de chi-cuadrado se obtuvo un valor $p= 0.277$, no existiendo diferencias estadísticamente significativas, por consiguiente, la temperatura no influye en la concentración perdida del hipoclorito de sodio de los Consultorios Odontológicos de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja.

TABLA 7**TIPO DE ENVASE Y PORCENTAJE DE RANGO PERDIDO**

TIPO DE ENVASE DEL PRODUCTO		PORCENTAJE RANGO PERDIDA		Total
		% RANGO DE PERDIDA ALTO	% RANGO DE PERDIDA BAJO	
	PLÁSTICO	6	6	12
	VIDRIO AMBAR	1	0	1
	PLASTICO AMBAR	0	1	1
	SACHET	1	0	1
Total		8	7	15

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.

Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

TABLA 8**PRUEBAS DE TIPO DE ENVASE Y PORCENTAJE DE RANGO DE PÉRDIDA**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,946 ^a	3	0,400
Razón de verosimilitud	4,092	3	0,252
Asociación lineal por lineal	0,207	1	0,649
N de casos válidos	15		

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.

Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto (SPSS)

En la tabla Nro.7 en relación al tipo de envase del producto, se refleja como resultado que el frasco en su mayoría es de plástico de polietileno de alta densidad, sin embargo, se comprobó que hubo pérdida en un rango medio alto y medio bajo similares; un rango de pérdida alto en frascos de vidrio ámbar y sachet y un rango medio bajo en el uso de frascos de plástico color ámbar; demostrándose en la siguiente tabla Nro. 8, que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de envase y la pérdida de concentración en porcentaje de hipoclorito de sodio, ya que el pValor = 0.400 es mayor a 0.05.

TABLA 9**CONCENTRACIÓN REAL DE NAOCL DE LOS CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE LA CIUDAD DE LOJA, MEDIANTE EL RESULTADO OBTENIDO EN EL LABORATORIO**

Muestra	Marca comercial	Concentración marcada en el envase	Concentración determinada en el laboratorio
1	Cloretol	5%	2.35%
2	Cloro Prona	5%	2.92%
3	Tips cloro	5.25%	2.5%
4	Lira	2.5%	2.35%
5	Clorox	5.25%	3.46%
6	Ajax Cloro	5.25%	3.60%
7	Hipoclorito de Sodio	5.25%	3.41%
8	Sin marca	3.94%	0.59%
9	Ajax Cloro	5.25%	3.17%
10	Lira	2.5%	2.42%
11	Lira	5.25%	4.54%
12	Clorox	2.5%	1.40%
13	Sin marca	5.25%	2.99%
14	Ajax Cloro	5%	2.82%
15	Wip Wip	5.25%	4.57%

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los consultorios de especialistas en endodoncia de la ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda. Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto

En la tabla Nro. 9 se evidencia que no hay coincidencia en ninguna de las muestras entre la concentración inicial por parte de la casa comercial del fabricante y la concentración final que ha sido analizada y determinada por el laboratorio “Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda”; por consiguiente, la concentración inicial del hipoclorito de sodio no coincide con la concentración de las muestras del hipoclorito de sodio de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja.

TABLA 10

PORCENTAJE DE CONCENTRACIÓN PERDIDA DE NAOCL MEDIANTE ANÁLISIS DE LABORATORIO, COMPARANDO EL INDICADO EN LA ETIQUETA DEL ENVASE DE LA SOLUCIÓN VERSUS LA CONCENTRACIÓN REAL DEL NAOCL MEDIANTE EL ANÁLISIS OBTENIDO EN EL LABORATORIO

Muestra	Concentración marcada en el envase	Concentración determinada en el laboratorio	Reducción de la concentración en valor	Concentración perdida (porcentaje)
1	5%	2.35%	2.65	53%
2	5%	2.92%	2.08	42%
3	5.25%	2.5%	2.75	52%
4	2.5%	2.35%	0.15	6%
5	5.25%	3.46%	1.79	34%
6	5.25%	3.60%	1.65	31%
7	5.25%	3.41%	1.84	35%
8	3.94%	0.59%	3.35	85%
9	5.25%	3.17%	1.54	40%
10	2.5%	2.42%	0.08	3%

11	5.25%	4.54%	0.71	14%
12	2.5%	1.40%	1.1	44%
13	5.25%	2.99%	2.26	43%
14	5%	2.82%	2.18	44%
15	5.25%	4.57%	0.68	13%

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los consultorios de especialistas en endodoncia de la ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.
Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto

TABLA 11

PRUEBAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS ENTRE LA CONCENTRACIÓN DEL PRODUCTO UTILIZADO Y LA CONCENTRACIÓN DETERMINADA POR EL LABORATORIO

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	CONCENTRACIÓN DEL PRODUCTO UTILIZADO - CONCENTRACIÓN DETERMINADA EN LABORATORIO	1,69000	0,96349	0,24877	1,15644	2,22356	6,793	14	0,000

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los consultorios de especialistas en endodoncia de la ciudad de Loja. Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.
Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto

En la tabla Nro. 10 se indica el porcentaje de concentración perdida del NaOCl, luego de la obtención de los resultados en el laboratorio; en la tabla Nro. 11 con una prueba de tablas emparejadas, es decir con una prueba de T de Student, se obtiene un p valor de 0.00009 como resultado del porcentaje perdido de NaOCl según el nivel de significancia de cada una de las muestras analizadas; de tal manera se comprueba que existe diferencia significativa en el presente estudio entre la concentración del producto utilizado y la concentración determinada en el laboratorio del hipoclorito de sodio utilizado como irrigante endodóntico en los Consultorios de Especialistas de la Ciudad de Loja. Por consiguiente, esta pérdida de concentración de hipoclorito de sodio debe ser tomada en consideración para no afectar la eficacia de la solución de hipoclorito de sodio por parte de los especialistas que participaron en el presente estudio.

7. Discusión

El hipoclorito de sodio hasta la actualidad continúa siendo la sustancia irrigadora más utilizada debido a su alta capacidad de disolución de tejidos y su poder bactericida, sin embargo, su estabilidad química, puede verse afectada por la calidad de la sustancia, el manejo y el almacenamiento (Barrera et al., 2016); por ello, en el presente estudio se tomó en consideración los factores relacionados a su almacenamiento, que pueden ser causantes de la pérdida de la concentración del hipoclorito de sodio. En un estudio realizado por Ricardo Rojas (2000), de acuerdo a la estabilidad de la solución del hipoclorito de sodio se tomó en cuenta factores como temperatura, iluminación, tipo de frasco y Ph en un tiempo determinado de cuatro semanas, llegando a la conclusión de que la luz originó degradación de la sustancia en frascos de vidrio transparentes y de plástico translúcido, en cambio los frascos de vidrio ámbar y de plástico opacos conservaron de mejor manera la concentración de la sustancia en lugares oscuros al cabo de 4 semanas, pese a ello, se demostró que en todas las muestras hubo pérdida de la mitad de la concentración inicial (Rojas & Guevara, 2000); dichos resultados obtenidos coinciden con el presente estudio, ya que, de los 15 Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja tomados en consideración, 12 utilizaron contenedores de plástico opacos, los mismos que conservan de mejor manera la estabilidad del hipoclorito de sodio a diferencia de frascos translúcidos, también se identificó mediante los resultados obtenidos del laboratorio una pérdida de 35.9% en general de la concentración en todas las muestras recolectadas, siendo la concentración de 5.25% la más utilizada en 8 de 15 Especialistas en Endodoncia dentro del estudio.

De tal manera, en un estudio desarrollado en la ciudad de México, se realizó un sondeo de opinión acerca de la marca comercial del hipoclorito de sodio, más utilizado por Especialistas en Endodoncia para la irrigación de conductos; no obstante, se buscó un método mediante el cual se estableciera la concentración de hipoclorito de sodio en los productos comerciales disponibles en México y se comparó con las concentraciones ideales (5.25% y 2.5%); por lo tanto, las concentraciones de hipoclorito en los productos comerciales empleados comúnmente en la consulta, no son las concentraciones recomendadas en la literatura, se demostró que existe una pérdida en cuanto a la concentración, así como también concentraciones que sobrepasaban la concentración inicial marcada en el frasco (Cárdenas et al., 2012); tomando en cuenta que en la presente

investigación no se incluyó las marcas comerciales, se demuestra que a pesar de ser marcas utilizadas en el uso cotidiano por parte de especialistas, se mantienen similares resultados, ya que, en todas las muestras existió disminución en la concentración inicial, deduciendo que existen muchos factores que disminuir la concentración del hipoclorito de sodio.

De igual manera como planteó Franco, en su tema de investigación “*Efecto del almacenamiento en la concentración del hipoclorito de sodio en 3 marcas comerciales*”, en el que concluye que existe pérdida en la concentración del NaOCl, ya sea por efecto del almacenamiento o defecto de fábrica, pese a ello, nos indica que la sustancia sigue siendo óptima para el uso en los tratamientos endodónticos, indicando las condiciones de almacenamiento más adecuadas para la conservación de la estabilidad química del hipoclorito de sodio (Franco, 2019); coincidiendo con las conclusiones planteadas en dicha investigación, en un estudio realizado por Sumaya (2019), se enfatizó que la concentración del hipoclorito de sodio tiene mejor estabilidad a concentraciones de 2.5 a 5.25%, debido a que en concentraciones menores el ion cloro se ve afectado, generando disminución en la concentración, así mismo, se realizó en dicho estudio una relación entre la pérdida de la concentración del NaOCl con factores de almacenamiento y con el tiempo de mantención de la solución irrigadora, concluyendo que es necesario tener conocimiento acerca del almacenamiento de la sustancia, colocarla en recipientes cerrados y opacos, mantenerlos alejados tanto de la luz solar como del calor y tomar en cuenta la duración del almacenamiento, ya que se reportan concentraciones estables dentro de las primeras semanas y con el pasar de los días su concentración disminuyó; algo semejante ocurre con los resultados obtenidos en el presente estudio, que no difiere mayoritariamente, ya que, también se comprueba la variación en la concentración del hipoclorito de sodio, dejando claro que dicha pérdida en la concentración puede estar relacionada a otros factores ajenos a la presente investigación.

8. Conclusiones

Finalizado el análisis correspondiente del presente estudio se concluye que:

- El lugar de almacenamiento del Hipoclorito de Sodio, no está relacionado con la pérdida de su concentración en las muestras analizadas de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja en el presente estudio; de manera que, se puede considerar la influencia de otros factores que pueden ser los causantes y estar relacionados con dicha pérdida.
- Los valores de concentración tomados de cada una de las muestras que se encuentran marcadas en el envase utilizado por cada Especialista, no corresponden a los resultados que se ha obtenido del laboratorio luego del análisis correspondiente, es decir, existe una disminución de la concentración del Hipoclorito de Sodio; esto puede deberse a otras causas que no fueron consideradas en el presente trabajo investigativo.
- Existe una diferencia en la concentración que se encuentra marcada en el envase que es utilizado por los Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja y la concentración determinada por el laboratorio, lo que nos indica que, en todas las muestras analizadas existe una pérdida estadísticamente significativa en la concentración del Hipoclorito de Sodio, por consiguiente, en las muestras analizadas que corresponden al 2.5% de concentración marcada en el envase, su pérdida promedio es de 18%, exceptuando la muestra Nro 8, que corresponde al 3.94% de concentración marcada en el envase y su pérdida registrada es del 85%; de igual consideración se puede mencionar que las muestras de 5 y 5.25% de concentración marcada en el envase utilizado por los Especialistas, su pérdida promedio es del 36%.

9. Recomendaciones

- Se recomienda que el hipoclorito de sodio (NaOCl), esté almacenado en un área limpia, seca y bien ventilada, protegido del sol, de preferencia colocado en frascos de vidrio ámbar que cuenten con un recubrimiento (UV), o el uso de frascos de polietileno de alta densidad y resistencia; en lo posible, el hipoclorito de sodio debería estar alejado de fuentes de calor, mantenerse a temperaturas entre 15 y 25°C aproximadamente y revisar periódicamente los envases para advertir pérdidas u otros deterioros.
- Se recomienda tomar precaución en cuanto al manejo y trasvase del producto de un recipiente a otro, de tal manera evitar mezclas.
- Se recomienda también apoyar nuevos estudios a cerca de la degradación o variación del NaOCl, tomando en cuenta otros factores que pueden influir en la pérdida de la concentración, tales como: Ph de las muestras, fecha de adquisición del producto, duración del frasco de NaOCl, entre otros.
- Considerar a futuro estudios similares incrementando el tamaño de la muestra a fin de identificar con exactitud las causas de la perdida de la concentración del hipoclorito de sodio.

10. Bibliografía

- Alarcón Lema, M. J. (2019). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD “VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO POR CAMBIO DE ALMACENAMIENTO, 2018” Proyecto de investigación para optar el título de Odontóloga*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5733/1/UNACH-EC-FCS-ODT-2019-0030.pdf>
- Barrera Borio, M. S., Caram, J., & Peña, G. R. (2016). Verificación del ph de diferentes soluciones de hipoclorito de sodio. *Revista de La Facultad de Odontología*, Vol. 10, 1, 5. <https://bdigital.uncu.edu.ar/10725>.
- Betancourt, P., Arnabat-Domínguez, J., & Viñas, M. (2021). Irrigación Activada por Láser en Endodoncia. *International Journal of Odontostomatology*, 15(3), 9. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2021000300773>
- Canalda, C., & Brau, E. (2014). *Endodoncia. Técnicas Clínicas y Bases Biológicas* (E. Brau Aguadé, Ed.; 3ra ed.).
- Cárdenas-bahena, Á., Sánchez-garcía, S., Tinajero-morales, I. I. C., González-rodríguez, V. M., & Baires-várguez, L. (2012). *Use of sodium hypochlorite in root canal irrigation . Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: 16(4), 7*.
- Castro Rentería, S. P. (2015). *Facultad De Ciencias Médicas , De La*. <http://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/854/1/T-UIDE-0719.pdf>
- Cohen, S. (2016). *Cohen. Vías de la Pulpa, 10ª Edición..pdf*.
- Dávalos, F; Escobar, D & Perdomo, M. (2018). *Verificación Del Cloro Activo Y Ph De Diferentes Soluciones De Hipoclorito De Sodio Encontradas En El Determination of Active Chloride Content in Different Solutions Sodium Hypochlorite in Paraguay ' S Market . 6*.
- Fabregat, J. C. (2015). Estudio comparativo de tres sistemas de irrigación en endodoncia: irrigación por presión positiva, endoactivator y endovac. *Codecs*, 13.
- Franco Farias, H. S. (2019). *EFFECTO DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO EN 3 MARCAS COMERCIALES*.
- Fruttero, A. (2003). *Revisión actualizada de las soluciones irrigadoras endodónticas*. Universidad Nacional de Rosario.
- Generalì, L., Campolongo, E., Consolo, U., Bertoldi, C., Giardino, L., & Cavani, F. (2018). Sodium hypochlorite penetration into dentinal tubules after manual dynamic agitation and ultrasonic activation: a histochemical evaluation. *Odontology*, 106(4), 454–459. <https://doi.org/10.1007/s10266-018-0355-4>

- Gómez Botia, K., Quesada Maldonado, E., Fang Mercado, L., & Covo Morales, E. (2018). Accidente con hipoclorito de sodio durante la terapia endodóntica. *Rev Cubana Estomatol*, 55(2), 29-35. Recuperado de <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1492/418>
- Gómez-palma, A., & Betancourt-gonzález, L. P. (2018b). *Infiltración accidental de hipoclorito de sodio en tejidos periapicales al realizar tratamientos de conductos* *Accidental infiltration of sodium hypochlorite into periapical tissues during root canal treatment*. 40, 45-49.
- Iandolo, A., Dagna, A., Poggio, C., Capar, I., Amato, A., & Abdellatif, D. (2019). Evaluation of the actual chlorine concentration and the required time for pulp dissolution using different sodium hypochlorite irrigating solutions. *Journal of conservative dentistry : JCD*, 22(2), 108-113. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_165_19
- Intriago, M. (2017). *Irrigación activada en endodoncia* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21655/1/INTRIAGOmanuel.pdf>
- Jiménez, L., & Gómez, J. (2014). Irrigación Ultrasónica Pasiva Comparada Con Irrigación Manual En La Eliminación Del Enterococcus Faecalis Del Sistema De Conductos (Estudio in Vitro). *Acta Odontológica Venezolana*, 52(2), 12.
- Lugo De Langhe, C. D., Rocha, M. T., & Finten, S. B. (2013). Actualización sobre irrigantes y nuevas técnicas de irrigación utilizados para la eliminación del smear layer o barro dentinario. *Revista de La Facultad de Odontología*, 6(2), 10. <https://doi.org/10.30972/rfo.621650>
- Marín Botero, M. L., Gómez Gómez, B., Cano Orozco, A. D., Cruz López, S., Castañeda Peláez, D. A., & Castillo Castillo, E. Y. (2019). Sodium hypochlorite used as duct irrigation. Clinical case, and literature review. *Avances En Odontoestomatología*, 35(1), 33-43. <https://doi.org/10.4321/s0213-12852019000100005>
- Marion, J. J. C., Manhães, F. C., Bajo, H., & Duque, T. M. (2012). Efficiency of different concentrations of sodium hypochlorite during endodontic treatment. Literature review. *Dental Press Endodontics*, 2(4), 7.
- Ministerio de Salud de Colombia. (2015). *Condiciones para el manejo y almacenamiento del Hipoclorito de Sodio*. Sustancias Químicas.
- NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1565: 2013 Primera Revisión HIPOCLORITO DE SODIO EN SOLUCIÓN.
- OSHA, O. S. and Health G. (2018). *Hipoclorito de sodio*. Occupational Safety and Health Guidelines.
- Peña, G., & Caram, J. (2013). Determinacion de cloro activo en diferentes soluciones de Hipoclorito de Sodio. *Universidad Nacional de Cuyo*, 11(1), 5. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16674243&AN=126540762&h=S8%2FMQEboTUP2%2BhOuwOLG7JvZG%2Benz9T52UO8f%2FjnkNV7D2UgN0bcFFDQyf4IUyJ27YTzG9JKIUFQgYXsPCP58A%3D%3D&ctrl=f>

- Pirela, C. M., Maggiolo, S., & Yévenes, I. (2020). Determination of sodium hypochlorite concentrations in the activation of the irrigant by passive technique with ultrasonic, during the ex vivo endodontic protocol. *International Journal of Interdisciplinary Dentistry*, 13(3), 132–134. <https://doi.org/10.4067/s2452-55882020000300132>
- Salas Lazarte, G. A. (2017). *Universidad Católica de Santa María*. Universidad Católica de Santa María.
- Selma Camargo. (2015). El efecto antibacteriano del láser en endodoncia. *Clinica Articles Latin America*, 6.
- Soares J, G. F. (2020). *Endodoncia. Técnica Y Fundamentos - Soares, Goldberg* (Panamerica). <https://doku.pub/documents/endodoncia-tecnica-y-fundamentos-soares-goldbergpdf-1q7jdvevvoqv>
- Sumaya, O. B. (2019). Sodium hypochlorite use, storage, and delivery methods: A Survey. *Saudi Endodontic Journal*, 9(1), 7. https://doi.org/10.4103/sej.sej_38_18
- Torabinejad, Mahmoud; Walton, R. E. (n.d.). *Endodoncia Principios y Práctica* (4ta ed.).
- Vargas, R., & Vásquez, S. (2000). Estabilidad De La Solución De Hipoclorito De Sodio Producido in Situ. *Bvs.Per.Paho.Org*, 1–22. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Estabilidad+de+la+Solucion+de+Hipoclorito+de+Sodio+In+Situ#0%5Cnhttp://bvs.per.paho.org/tecapro/documentos/agua/iEstabilidad.pdf>
- Verma, N., Sangwan, P., Tewari, S., & Duhan, J. (2019). Effect of Different Concentrations of Sodium Hypochlorite on Outcome of Primary Root Canal Treatment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Endodontics*, 45(4), 7. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.01.003>
- Villa, L. (2012). Irrigación en Endodoncia [Universidad de Fernando Pessoa]. In *Acta Bioclínica* (Vol. 2, Issue 4). <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/article/view/4191/3983>
- Vitale, G. (2020). *ALUMNA : Od . Gisela Vitale* [Universidad Nacional de Cuyo]. https://ediunc.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15368/vitale-gisela.pdf
- Zarazúa García, A. L. (2017). *PROTOCOLO DE IRRIGACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES UTILIZADO POR ENDODONCISTAS Y ODONTÓLOGOS DE PRÁCTICA GENERAL, UN ESTUDIO BASADO EN ENCUESTAS*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

11. ANEXOS

ANEXO 1

Recopilación de registros fotográficos acerca del lugar de almacenamiento

Muestra 1



Muestra 2



Muestra 3



Muestra 4



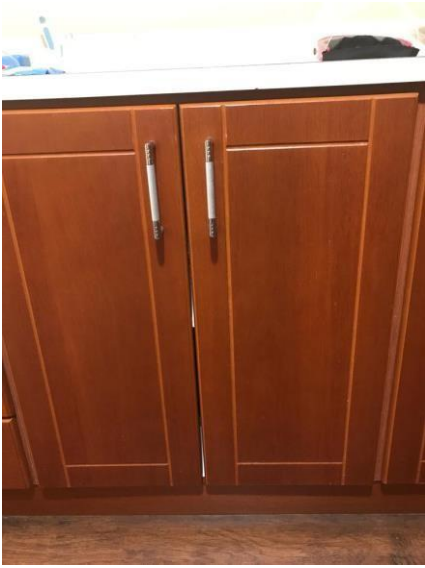
Muestra 5



Muestra 6



Muestra 7



Muestra 8



Muestra 9



Muestra 10



Muestra 11



Muestra 12



Muestra 13



Muestra 14



Muestra 15



Registros fotográficos de la toma de temperatura





UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

Dra. Azucena Pardo
ENDODONCISTA
Reg. N° 1103889564
SENECYT: 0782100272

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.


David Cueva Delgado,
ODONTÓLOGO
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA
CÉDULA PROFESIONAL 4791625186
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

D. Verónica Moncayo S.

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

SENESCIT: 1007-2016-1735692



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

María Ochoa Ochoa
ODONTÓLOGA
C. I. 1104289313

.....
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Instituto
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

Ma. José Carrion Armijos
ODONTÓLOGA
MSP: L002 - F113 - N 338
Reg. Senecyt 1008-12-1181001
- Loja



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.


JULIO ROJAS
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

Dr. Cesar Tinitana T.
Especialista Endodonto y Implantología
Reg. MSP 002-154-161
Reg. Senecyt. 012104081

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

Dayanna Rosales Aguilar
C.I. 110 576 238
REGISTRO DE ODONTÓLOGOS Nº 01-13-0807

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Sra. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

Dr. Gladys Benítez R.
ENDODONCISTA
C.L: 1103871750

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad de
Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.


Dra. Andrea Galindo
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA
RENESECYE: 112161002
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, Enero del 2022

Estimados:

**ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA DE CONSULTORIOS CLÍNICOS
DE LA CIUDAD DE LOJA**

Presente.-

Reciban un cordial saludo y deseo de éxitos en sus actividades muy bien desempeñadas; el motivo del presente es con la finalidad de solicitar su consentimiento informado y su colaboración para la toma de una muestra de NaOCl a la concentración que utiliza para los tratamientos endodónticos, con la finalidad de colaborar con el presente estudio titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he sido informado (a) sobre el presente trabajo investigativo, titulado: "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Dayanna Rosales, estudiante del X ciclo de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, doy autorización para la obtención de una muestra de NaOCl a la concentración que utilizo para los tratamientos endodónticos en mi Clínica; así como también doy autorización para la publicación y divulgación de resultados.

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

ANEXO 3

Recolección de muestras de los consultorios de Especialistas de la Ciudad de Loja



ANEXO 4

Caja de Almacenamiento con gel refrigerante



ANEXO 5
**Muestras empacadas para envío al laboratorio “Centro de soluciones analíticas integrales
CENTROCESAL Cia. Ltda”**



ANEXO 6
Ficha de Recopilación de información

Muestra	Concentración Marcada en el envase	Concentración determinada en el laboratorio	Lugar de almacenamiento	Exposición a luz	Temperatura interna	Temperatura externa	¿Con qué frecuencia se abre el lugar donde se encuentra almacenado el NaOCl?	¿Con qué frecuencia utilizan el NaOCl?	Duración del frasco de NaOCl
1	5%	2.35%	Cerrado	Artificial	24.9°	22.2°	2 veces al día	5 veces al día	1 año
2	5%	2.92%	Cerrado	Artificial	22.1°	24.2°	2 veces al día	3 veces al día	2 semanas
3	5.25%	2.5%	Abierto	Artificial/ solar	24.3°	24.3°	Siempre expuesto	3 veces al día	1 mes
4	2.5%	2.35%	Cerrado	Artificial	22.4°	24.3%	4 veces al día	2 veces al día	3 semanas
5	5.25%	3.46%	Cerrado	Artificial	23.8°	22.9°	4 veces al día	4 veces al día	1 mes
6	5.25%	3.60%	Cerrado	Artificial	23.8°	27.3°	5 veces al día	4 veces al día	1 mes
7	5.25%	3.41%	Cerrado	Artificial	19.9°	20.2°	1 vez al día	1 vez al día	3 meses
8	3.94%	0.59%	Abierto	Artificial/ Solar	22°	20.1°	Siempre expuesto	1 vez al día	Un solo uso
9	5.25%	3.17%	Cerrado	Artificial	22°	23,1°	2 veces al día	2 veces al día	1 mes
10	2.5%	2.42%	Cerrado	Artificial	23.8°	24.7°	3 veces al día	3 veces al día	2 meses
11	5.25%	4.54%	Cerrado	Artificial	22°	25.4%	3 v eces al día	1 vez al día	Un solo uso
12	2.5%	1.40%	Cerrado	Artificial	24.1°	24.8°	4 veces al día	2 veces al día	3 meses
13	5.25%	2.99%	Cerrado	Artificial	22.3°	23.2°	4 veces al día	3/4 veces al día	1 mes
14	5%	2.82%	Abierto	Artificial/ Solar	22°	23°	4 veces al día	2 veces al día	1 mes
15	5.25%	4.57%	Cerrado	Artificial	25.9°	29.3°	2 veces al día	2 al día	1 mes

Fuente: Recopilación de muestras y datos de los consultorios de especialistas en endodoncia de la ciudad de Loja.

Elaboración: Dayanna Lisseth Rosales Soto.

ANEXO 7
Certificado de traducción

Loja, 28 de Abril de 2022

Nombre: Yulisa Liset Manzanares Ordóñez

Título: Lic. en Pedagogía del Idioma Inglés

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Yo, Yulisa Liset Manzanares Ordóñez portador de la C.I. 0705643757., por medio de la presente certifico que he realizado la traducción del resumen derivado del trabajo de titulación denominado " Influencia del almacenamiento en la concentración del hipoclorito de sodio utilizado como irrigante endodóntico, de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia, pertenecientes a la Ciudad de Loja" de autoría de la Srta. DAYANA LISSETH ROSALES SOTO, portadora de la C.I. 1724548340., egresada de la carrera de Odontología de la facultad de Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en lo que considere conveniente.



Lic. Yulisa Manzanares Ordóñez

Senescyt: 1031-2022-2421776

ANEXO 8 Memorándum

MEMORÁNDUM N.º 039-DCO-FSH-UNL

PARA: Qdt. Esp. Zulema de la Nube Castillo Guarnizo

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH-UNL.

DE: Qdt. Esp. Susana González Eras
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH-UNL.

FECHA: 28 de octubre de 20201

ASUNTO: Emitir informe de pertinencia sobre la estructura y coherencia del Proyecto de tesis de autoría de DAYANNA LISSETH ROSALES SOTO.

Con un cordial saludo, de acuerdo a lo establecido en el Art. 134 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, me dirijo a Usted con la finalidad de solicitarle muy comedidamente se digne emitir el informe de pertinencia sobre la estructura y coherencia del Proyecto titulado "INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS DEPÓSITOS DENTALES PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA", de autoría DAYANNA LISSETH ROSALES SOTO, estudiante de la Carrera de Odontología, el informe será remitido a la Gestora Académica de la Carrera dentro de los ocho días laborables. En caso de incumplimiento en el plazo señalado, la Gestora Académica retirará el proyecto y lo remitirá a otro docente. De este incumplimiento se notificará a la Autoridad inmediata superior para la sanción correspondiente. El Proyecto de tesis contendrá como mínimo los elementos establecidos en el Art. 135 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja.

Particular que pongo a su conocimiento, para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firma digitalizada por
SUSANA
PATRICIA
GONZÁLEZ ERAS

Qdt. Esp. Susana González Eras
DIRECTORA DE LA DE LA CARRERA
DE ODONTOLOGÍA DE LA FSH-UNL

SGE hgy.

C.c. Archivo, expediente, estudiante

ANEXO 9 Pertinencia

Loja, 29 de octubre del 2021

Od. Esp.

Susana González

GESTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA

Ciudad.-

De mi consideración:

Me dirijo por medio del presente respetuosamente, deseándole éxitos en sus funciones muy bien encomendadas; en respuesta al MEMORÁNDUM No. 0039-DCO-FSH-UNL, emitido el día 28 de Octubre del presente año en el cual se me solicita dar el informe de pertinencia sobre la estructura y coherencia del Proyecto de tesis titulado **"INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS DEPÓSITOS DENTALES PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"**, de autoría de: **DAYANNA LISETH ROSALES SOTO**, estudiante de la Carrera de Odontología, me permito indicar que su proyecto es PERTINENTE (aprobado).

Sin otro particular al respecto, me suscribo atentamente,



firmado digitalmente por:
ZULEMA DE LA NUBE
CASTILLO GUARNIZO

.....
Od. Esp. Zulema Castillo
**DOCENTE DE CARRERA ODONTOLOGICA
U.N.L**

ANEXO 10 Modificación del tema



Universidad
Nacional
de Loja

Loja, 07 de enero del 2022

Od. Esp.
Susana González Eras

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

Presente.-

INFORME TEMA DE TESIS

Con un cordial saludo me dirijo saludándole y deseándole éxitos en sus labores, a la vez; quien al pie del presente suscribe Od. Esp. Zulema Castillo – DOCENTE TUTORA de tesis, del tema: **"INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS DEPÓSITOS DENTALES PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"**, de la alumna Dayanna Lisseth Rosales Soto, estudiante del décimo ciclo de la Carrera de Odontología; me permito indicar al respecto que una vez que se ha empezado con el desarrollo metodológico del tema de titulación de la alumna; se presentan inconvenientes en los lugares de aplicación en vista de que en los actuales momentos solo existen 3 depósitos dentales en la Ciudad de Loja de expendio de la solución del hipoclorito de sodio, siendo la muestra muy pequeña; es por ello que considero adecuado ampliar la muestra, sugiriendo el tema: **"INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA"**.

Cabe mencionar que no existen cambios sustanciales, lo que se cambiaría es en relación al lugar en donde se va a obtener la muestra, con la finalidad de que esta sea representativa para el presente estudio.

Sin otro particular al respecto, me suscribo atentamente,



Escanea este código QR para
ver el documento original
ZULEMA DE LA NIÑA
CASTILLO GUARNIZO

Od. Esp. Zulema Castillo Guarnizo
DOCENTE CARRERA ODONTOLOGÍA

ANEXO 11
Aprobación de la modificación del tema

 1828	 UNL	Universidad Nacional de Loja	Carrera de Odontología
---	---	---	-----------------------------------

OF. No. 0021-DCO-FSH-UNL
Loja, 06 de enero de 2022

Srta. Dayanna Lisseth Rosales Soto
ESTUDIANTE DEL DÉCIMO CICLO DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Presente. –

De mis consideraciones:

En referencia al informe presentado por su Directora de Tesis Odt. Esp. Zulema Castillo respecto al ajuste al tema y tratándose de un cambio menor que no repercute en el cumplimiento de los objetivos de su trabajo de investigación para su titulación; como está normado en el *RRA-UNL 2009 Art 144* "El director de tesis, previa autorización del Coordinador de la Carrera visitará y monitoreará obligatoriamente el escenario de la investigación y presentará el informe sobre los aspectos más relevantes del avance de la investigación y de las modificaciones menores que se han considerado indispensables para asegurar su buen desarrollo"; por lo tanto se **AUTORIZA** el ajuste a: **"INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA."**

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,


Odt. Esp. Susana González Erazo
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH-UNL



Elaborado por: SPGE
C.c. Archivo,
Odt. Esp. Zulema Castillo Guarnizo

ANEXO 12

Certificación del tribunal de grado

Loja, 31 de mayo del 2022

Odt. Esp. Jhoanna Riofrío Herrera
Dra. Esp. Ana María Granda Loaiza
Odt. Esp. Jessica Calderón Eras
TRIBUNAL DE GRADO

CERTIFICA:

Que la Tesis denominada: **“INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO, DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA”**; de autoría del **Srta. Dayanna Liseth Rosales Soto**, previa a la obtención del título de Odontóloga, ha sido corregida de manera apropiada bajo las indicaciones y sugerencias del Tribunal de Grado, quienes revisaron dichas correcciones y mediante el presente documento, autorizan hacer uso del mismo para los trámites correspondientes para sustentación y defensa Pública del trabajo de Titulación.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**JHOANNA ALEXANDRA
RIOFRIO HERRERA**

Odt. Esp. Jhoanna A. Riofrío H.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**ANA MARIA
GRANDA**

Dra. Esp. Ana María Granda Loaiza.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**JESSICA
NATHALI
CALDERON ERAS**

Odt. Esp. Jessica Calderón Eras.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ANEXO 13
Anteproyecto



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA
PROYECTO PARA TRABAJO DE TITULACIÓN

**INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA CONCENTRACIÓN DEL
HIPOCLORITO DE SODIO UTILIZADO COMO IRRIGANTE ENDODÓNTICO,
DE LOS CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA,
PERTENECIENTES A LA CIUDAD DE LOJA**

Autor: Dayanna Lisseth Rosales Soto

Tutor: Odt. Esp. Zulema de la Nube Castillo Guarnizo

Loja – Ecuador

2022

Planteamiento del problema

La especialidad de endodoncia se basa en una serie de procedimientos para tratar los diferentes tipos de enfermedades pulpares; en el cual su éxito dependerá de la preparación químico-mecánica, la limpieza y desinfección de los conductos radiculares, lo cual se realiza utilizando una solución química que cumpla con los parámetros necesarios para el fin.

La terapia endodóntica puede fallar cuando microorganismos sobreviven en el sistema de conductos y penetran los túbulos dentinarios, ocasionando posteriormente el fracaso endodóntico; por esta razón es necesario implementar protocolos de desinfección, considerando la anatomía de los conductos, es por ellos que se ha implementado dispositivos y sustancias dedicadas a la irrigación de conductos con el fin de eliminar bacterias o microorganismos residuales los conductos radiculares (Iandolo, 2019), (Vitale, 2020).

Es netamente necesario contar con un irrigante que cumpla características como eliminación, desinfección, lubricación y disolución de componentes orgánicos e inorgánicos; el hipoclorito de sodio hasta la actualidad es conocido y elegido como el irrigante de primera elección en la terapéutica endodóntica.

La Asociación Americana de Endodoncia define al hipoclorito como un líquido claro, pálido, verde-amarillento, es una sal formada por una interacción producida por el cloro y el hidróxido de sodio, extremadamente alcalino que presenta una acción disolvente sobre el tejido necrótico y de restos orgánicos, desde que fue descubierto es el irrigante más utilizado en el área de Odontología debido a sus excelentes propiedades antimicrobiana, antimicótica y antiviral (Endodontists, 2020), (Cohen, 2016).

Al hipoclorito de sodio se lo puede encontrar a la venta en varias concentraciones, cabe recalcar que a mayor concentración es mayor su capacidad de disolver tejidos; pese a que no existe un consenso en cuanto a la concentración necesaria o ideal para poder utilizarlo en los tratamientos de conducto ya que debe existir un balance entre su efecto antimicrobiano y su citotoxicidad, se lo utiliza al 2.5% en su gran mayoría, ya que compensa el gran defecto que puede ocasionar la irritación de tejido blandos cuando se lo emplea en altas concentraciones (Franco, 2019), (Iandolo, 2019).

El hipoclorito al ser una sustancia clorada puede perder la estabilidad en su concentración por ende sus principales propiedades se pueden ver afectados sobre todo la acción de disolución

de tejidos y acción bactericida debido a interacciones ambientales inadecuadas, almacenamiento, temperatura, pH, luz artificial y natural, tipo de envase y tiempo de almacenamiento; este tipo de factores requieren atención en el manejo adecuado del mismo, con el fin de garantizar y preservar las propiedades de concentración (Franco, 2019).

Un estudio realizado en la ciudad de Paraguay demuestra la importancia de la calidad de la solución irrigadora a utilizar en la terapia endodóntica; en el cual se evidencia la inestabilidad de la concentración de la solución de hipoclorito de sodio por factores intrínsecos como extrínsecos, ya sea por la temperatura, el pH, el tipo de envase, presencia de luz al momento del almacenamiento y tiempo de almacenamiento desde su fabricación; donde se determinó que la gran mayoría de muestras utilizadas en dicho estudio contienen concentraciones menores a las ya establecidas en los envases expuestos a la venta, por ende recomiendan un mejor control de calidad en cuanto a su almacenamiento en el mercado nacional (Dávalos et al, 2018).

Frente a esta problemática en relación a la inestabilidad del hipoclorito de sodio, al no ser almacenado correctamente ya sea por desconocimiento del personal que lo maneja en la práctica odontológica, puede verse afectada su concentración y disminuir la eficacia de la solución afectando al éxito del tratamiento endodóntico; por tanto, en el presente trabajo investigativo se analizará mediante un estudio en el laboratorio si la concentración de la solución irrigadora del hipoclorito en el envase de presentación es igual a su concentración resultante del análisis químico, y relacionar la influencia e importancia que tiene el almacenamiento en su concentración de las muestras obtenidas de los diferentes consultorios de especialistas en endodoncia de la ciudad de Loja.

Justificación

Dentro de los pasos que complementan la preparación químico mecánica en la terapia endodóntica tenemos a la irrigación de conductos que cumplen con la finalidad de eliminar residuos, lubricar el conducto, disolver tejido orgánico e inorgánico y efecto antimicrobiano. La solución más utilizada para irrigación de conductos en la actualidad es el hipoclorito de sodio, al parecer es el más ideal ya que cubre los requerimientos para un irrigante endodóntico debido a sus propiedades (Cohen, 2016).

La inestabilidad natural de los compuestos clorados asociados a condiciones de almacenamiento sometido a factores de exposición: luz y oscuridad, la temperatura, concentración, humedad y tiempo de almacenamiento, puede llevar a la disminución del contenido de cloro libre y como consecuencia a la descomposición precoz del producto con la consiguiente pérdida del poder bactericida del hipoclorito de sodio (Alarcón, 2019).

La importancia del presente estudio radica en proporcionar conocimientos sobre los factores que afectan la concentración del hipoclorito de sodio cuando éste no se encuentre correctamente almacenado en los consultorios de especialistas en endodoncia; así mismo su enfoque hacia los estudiantes con el fin de concientizar acerca de su almacenamiento.

A fin de cumplir con el propósito de la investigación se realizará un análisis químico para establecer las alteraciones que sufre el hipoclorito de sodio debido a un inadecuado almacenamiento, de esta manera determinar si cumple con las exigencias que debe de tener el producto y cuáles serían las consecuencias de usar un producto que no tenga la concentración que se requiere para realizar la irrigación de los conductos en endodoncia. En razón a lo expuesto se busca establecer los parámetros adecuados para generar un ambiente óptimo que conserve las propiedades fundamentales que posee la sustancia.

Objetivos

Objetivo general

- Analizar la influencia del almacenamiento en la concentración del hipoclorito de sodio utilizado como irrigante endodóntico, de los Consultorios de Especialistas en Endodoncia, pertenecientes a la Ciudad de Loja.

Objetivos específicos

1. Determinar la concentración real del NaOCl de los consultorios odontológicos de especialistas en endodoncia, mediante el resultado obtenido en el laboratorio .
2. Determinar el porcentaje de concentración perdido del NaOCl mediante análisis de laboratorio, comparando el indicado en la etiqueta del envase de la solución versus la concentración real del NaOCl mediante el análisis obtenido en el laboratorio.

Marco Teórico

CAPÍTULO I: Irrigantes utilizados en la terapéutica endodóntica

1.1 Irrigación en Endodoncia

1.2 Materiales utilizados para irrigar los conductos radiculares

1.3 Características que debe cumplir un irritante ideal

1.4 Propósito de los irrigantes

1.5 Clasificación de los irrigantes

1.5.1 Compuestos halógenos

1.5.1.1 Hipoclorito de Sodio

1.5.1.2 Gluconato de Clorhexidina

1.5.2 Detergentes sintéticos

1.5.2.1. Duponol C- al 1 (alquil-sulfato de sodio)

1.5.2.2 Zefirol- cloruro de alquildimetil-bendilamonio

1.5.2.3 Cloruro de Benzalconium

1.5.2.4 Dehyquart – a (cloruro de cetiltrimetilamonio)

1.5.2.5 Surfactante Tween-80

1.5.3 Quelantes

1.5.3.1 EDTA

1.5.3.2 MTAD

1.5.4 Asociaciones

1.5.5 Otras soluciones de irrigación

1.5.5.1 Suero fisiológico

1.5.5.2 Agua Destilada

1.6 Soluciones irrigadoras más utilizadas en la actualidad en la terapéutica endodóntica

1.6.1 Hipoclorito de Sodio

1.6.2 Clorhexidina

1.6.3 EDTA

- 1.6.4 Suero fisiológico
- 1.7 Agitación de las soluciones de irrigación
 - 1.7.1 Con ayuda de cono de gutapercha
- 1.8 Métodos de activación de las soluciones de irrigación
 - 1.8.1 Activación sónica
 - 1.8.1.1 EndoActivador
 - 1.8.2 Activación ultrasónica
 - 1.8.2.1 Lima ultrasónicas
- 1.9 Láser en la irrigación de conductos

CAPÍTULO II: Hipoclorito de Sodio

- 2.1 Hipoclorito de Sodio
- 2.2 Diferentes tipos de concentración del hipoclorito de sodio
- 2.3 Diferente tipo de presentaciones de hipoclorito de sodio usado en odontología
- 2.4 Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio
 - 2.4.1 Saponificación
 - 2.4.2 Neutralización
 - 2.4.3 Cloraminación
- 2.5 Aumento de eficacia del hipoclorito
- 2.6 Propiedades físicas y químicas del hipoclorito
 - 2.6.1 Clorina o cloro libre
- 2.7 Desventajas del hipoclorito de sodio

CAPITULO III: Factores que modifican propiedades del hipoclorito de sodio

- 3.1 Factores físicos
 - 3.1.1 Luz
 - 3.1.2 Medio ambiente

3.1.3 Humedad

3.1.4 Calor

3.2 Factores químicos

3.2.1 Productos químicos

3.2.2 Tipos de envases

3.2.3 Aerosoles

Hipótesis

Hi: La concentración del hipoclorito de sodio marcada en los envases de los consultorios de especialistas en endodoncia no se corresponde con la concentración química realizada en el análisis bioquímico del laboratorio.

Conceptualización de variables

Variable Dependiente

Hipoclorito de Sodio

Variable independiente

Lugar de almacenamiento

Materiales y métodos

Diseño metodológico

Tipo de estudio

El tipo de investigación a realizar en el presente estudio es de tipo experimental, analítico y descriptivo. Se considera que el proyecto es de tipo *experimental* ya que se va a realizar en el laboratorio de bioquímica el análisis de la concentración del hipoclorito de sodio de cada uno de sus envases recolectados de los consultorios de Especialistas en endodoncia de la Ciudad de Loja, determinando si el almacenamiento causa disminución en la concentración del cloro disponible de la sustancia irrigadora; *analítico*, ya que va a considerar la influencia que tiene el lugar del almacenamiento en relación a la concentración real del hipoclorito de sodio; y, de tipo *descriptivo* porque se va a describir cada uno de los resultados obtenidos

Universo

Se corresponde a 15 muestras de Hipoclorito de Sodio recolectadas de consultorios de Especialistas en endodoncia de la Ciudad de Loja, el listado de los consultorios a tomar en cuenta se obtuvo con la ayuda de datos obtenidos a través de la Secretaría del Colegio de Odontólogos de Loja y de grupo de Especialistas en Endodoncia (whatsapp).

Criterios de inclusión:

- Participarán en el estudio Especialistas en Endodoncia de la Ciudad de Loja que utilicen en sus tratamientos hipoclorito de sodio.
- Que tengan Consultorio Odontológico de Especialidad.
- Que voluntariamente quieran participar del presente estudio

Criterios de exclusión:

- Se excluirán Especialistas en Endodoncia que no pertenezcan a la Ciudad de Loja.
- Especialistas que no tienen Consultorio Odontológico de Especialidad.
- Odontólogos especialistas que no quieran participar del presente estudio.

La técnica de muestreo es aleatorio por conveniencia. Cabe recalcar que los especialistas incluidos en el estudio proporcionarán toda la información necesaria para el mismo. Dentro del desarrollo del presente proyecto, los análisis de concentración de hipoclorito de sodio serán realizados en el menor tiempo luego de la obtención de la muestra, con el fin de garantizar confiabilidad en los resultados, dicho procedimiento estará guiado por personal de laboratorio competente para el análisis y el estudiante responsable del proyecto.

Se obtendrá una muestra del frasco en estudio y para valorar la calidad del producto se tomará en cuenta la Norma Técnica Ecuatoriana de INEN, en la cual se detalla el procedimiento a utilizar para la determinación de cloro activo en la solución de hipoclorito en solución (INEN. 2013).

MÉTODOS DE ENSAYO

Determinación del cloro disponible en el hipoclorito de sodio en solución.

MATERIALES

- Equipos
- Balón aforado de 1 litro
- Vasos de precipitación
- Erlenmeyer de 250 cm³
- Pipeta
- Balanza
- Bureta
- Reactivos
- Cristales de yoduro de potasio
- Solución indicadora de almidón al 0,5%
- Tiosulfato de sodio 0,1 N
- Ácido acético glacial

PROCEDIMIENTO

Tomar 25 cm³ de la muestra para uso industrial o 25 cm³ de la muestra para uso doméstico; transferir a un balón volumétrico de 1 litro y llevar a volumen con agua destilada.

Tomar con la pipeta 25 cm³ de esta solución y colocar en un Erlenmeyer de 250 cm³ ; se adiciona aproximadamente 1 g de cristales de yoduro de potasio y se acidifica con aproximadamente 4 cm³ de ácido acético glacial, esperar 2 min para que tenga lugar la reacción. Posteriormente, se titula con tiosulfato de sodio 0,1 N, hasta cuando el color amarillo del yodo tienda a desaparecer. Se adiciona alrededor de 1 cm³ de la solución indicadora de almidón y se continúa la titulación hasta que el color desaparezca.

Cálculos

El contenido de cloro disponible en porcentaje en volumen se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$c = V \times N \times 141.8V_m$$

En donde:

- C = cloro disponible en porcentaje en volumen,
- V = volumen de tiosulfato de sodio, en cm³ ,
- N = normalidad del tiosulfato de sodio,
- V_m = volumen de la muestra, en cm³ , (141,8) = factor de conversión.

Errores de método

La diferencia entre los resultados de una determinación, efectuada por duplicado de cada ensayo, no debe exceder de 0,05%.

Para llevar un control ordenado de las muestras se realizó una ficha de recopilación de control de información se creó la siguiente ficha:

Ficha de Recopilación de información

N°	Especialistas en endodoncia	Marca Comercial	Lugar de almacenamiento	Fecha de recolección de la muestra	Concentración marcada en la etiqueta	Concentración determinada en análisis en el laboratorio	Diferencia concentración perdida
1	Endodoncista 1						
2	Endodoncista 2						
3	Endodoncista 3						
4	Endodoncista 4						
5	Endodoncista 5						
6	Endodoncista 6						
7	Endodoncista 8						
8	Endodoncista 9						
9	Endodoncista 10						
10	Endodoncista 11						
11	Endodoncista 24						
12	Endodoncista 13						

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	OCTUBRE 2021				NOVIEMBRE 2021				DICIEMBRE 2021				ENERO 2022				FEBRERO 2022				MARZO 2022			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
APROBACIÓN DEL TEMA DE TESIS			X	X	X																			
ORGANIZACIÓN LOGÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN						X																		
EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN							X	X	X	X	X	X												
SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN/ ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS													X	X	X									
ELABORACIÓN DE RESUMEN, INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS,																X	X	X						
PRIMER BORRADOR DEL TEXTO FINAL DE TESIS																			X	X				
SEGUNDO BORRADOR DEL TEXTO FINAL DE TESIS																					X	X		
TERCER BORRADOR DEL TEXTO FINAL DE TESIS																							X	
TEXTO FINAL DE TESIS																								X

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

DETALLE	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO	TOTAL	FINANCIAMIENTO
Computadora portátil	1	Mantenimiento	70.00	70.00	TESISTA
Internet	10 meses	Mensualidad	9.00	90.00	TESISTA
Luz	10 meses	Mensualidad	17.00	170.00	TESISTA
Material de impresión	1	Hojas de papel	10.00	10.00	TESISTA
Material de oficina	1	Tinta, esfero, impresiones	50.00	50.00	TESISTA
Laboratorio Químico	5	Muestras iniciales	12.00	60.00	TESISTA
	5	Muestras al mes	12.00	60.00	TESISTA
TOTAL				510.00	TESISTA

Referencias bibliográficas

- Alarcón Lema, M. J. (2019). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD “VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO POR CAMBIO DE ALMACENAMIENTO, 2018” Proyecto de investigación para optar el título de Odontóloga.* Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5733/1/UNACH-EC-FCS-ODT-2019-0030.pdf>
- Cohen, S. (2016). *Cohen. Vías de la Pulpa, 10ª Edición..pdf.*
- FARIAS, H. S. F. (2019). *Repositorio Universidad de Guayaquil: Efecto del almacenamiento en la concentración del hipoclorito de sodio en 3 marcas comerciales.* <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40424>
- (AAE), A. A. (2020). Glossary of Endodontic terms.
- NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1565 : 2013 Primera Revisión HIPOCLORITO DE SODIO EN SOLUCIÓN . MÉTODOS DE Primera Edición
- Iandolo, A., Dagna, A., Poggio, C., Capar, I., Amato, A., & Abdellatif, D. (2019). Evaluation of the actual chlorine concentration and the required time for pulp dissolution using different sodium hypochlorite irrigating solutions. *Journal of conservative dentistry : JCD*, 22(2), 108–113. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_165_19
- Dávalos , F., Escobar, D., & Perdomo , M. (2018). VERIFICACIÓN DEL CLORO ACTIVO Y PH DE DIFERENTES SOLUCIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO ENCONTRADAS EN EL MERCADO PARAGUAYO. *NanoPdf.com*, 6. Obtenido de https://nanopdf.com/download/verificacion-del-cloro-activo-y-ph-de-diferentes_pdf
- Vitale, G. (2020). Recursos actuales de irrigación. Argentina, Mendoza. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitaes/15368/vitale-gisela.pdf
- Cantero Fabregat, J., Pallarés Sabater, A., Monterde Hernández, M., & Aranda Verdú, S. (2015). Estudio comparativo de tres sistemas de irrigación en endodoncia: irrigación por presión positiva, endoactivator y endovac. *CODECS*, 13. Obtenido de <http://www.cooecs.es/wp-content/uploads/2017/04/ARTICULO-CIENTIFICO-JORGE-CANTERO-FABREGAT.pdf>