

**Validación de una metodología invitro para la combinación de propiedades de dos Biomateriales como tratamiento de la caries dental: Ionómero Vítreo tipo II – Extracto etanólico de Propóleo**

**Tesista: Od. Melisa Raquel Lezcano**

**Validación de una metodología invitro para la combinación de propiedades de dos Biomateriales como tratamiento de la caries dental: Ionómero Vítreo tipo II – Extracto etanólico de Propóleo presentada a la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste para aspirar al título de**

**MAGISTER EN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**Directora: Dra. María Eugenia Zamudio**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE**

**30 de Agosto del 2019**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico en primer lugar A Dios por permitirme culminar este desafío, A mi familia, mis padres por ser el apoyo y ejemplo en lo que hoy en día soy, por brindarme educación y consejos e impulsarme a ir siempre hacia adelante a pesar de toda adversidad.

A mi compañero de vida, Gonzalo por su apoyo incondicional, siempre tomando mi mano y acompañándome. A mis hijos inspiración para superarme día a día, son la razón de mí existir.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios ante todo, gracias a Él pude culminar esta etapa en mi formación profesional.

A la directora de tesis Dra. Maria Eugenia Zamudio por las orientaciones y conocimientos brindados.

A la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional el Nordeste, por las facilidades otorgadas para la realización de esta tesis y la autorización para trabajar y formarme.

A mis padres por brindarme la formación y las herramientas para lograr superarme cada día más.

A mi familia, Gonzalo, Ezequiel y Maria Paz por la paciencia y comprensión en las horas de estudio y trabajo, son el motor de mi vida.

Validación de una metodología invitro para la combinación de propiedades de dos Biomateriales como tratamiento de la caries dental:

Ionómero Vítreo tipo II – Extracto etanolico de Propóleo

Tesista: Od. Melisa Raquel Lezcano

Directora: Dra. María Eugenia Zamudio

## **RESUMEN**

La caries dental es la enfermedad bacteriana que más ha afectado a la cavidad bucal, uno de los materiales para tratar caries dental es el cemento de ionómero vítreo, el mismo se adhiere químicamente a los tejidos dentarios y actúa como liberador y reservorio de Flúor.

El propóleo es un producto apícola producido por las abejas melíferas, *Apis mellifera*. Este producto se destaca por sus propiedades antimicrobianas, anestésicas, inmunoestimulantes, hipotensiva, citostática, fitoinhibidoras y anticariogénica entre otras.

Los objetivos generales consisten en analizar la metodología utilizada en el trabajo de investigación e identificar la liberación de flavonoides y flúor en probetas de Ionómero vítreo convencional tipo II modificado con extracto de propóleo.

Se obtuvo propóleo en estado bruto, se analizaron la calidad y características organolépticas del mismo y se elaboró extracto etanolico de propóleo, el mismo se incorporó al solvente del Cemento de Ionómero Vítreo y se realizaron probetas de estudio. Se incorporaron las probetas en solución de agua destilada y en solución fisiológica y se analizaron las mismas.

Al analizar las soluciones nos encontramos que en todos los grupos la liberación de flúor fue gradual, siendo mayor a las 24 hs y disminuyendo en los días subsiguientes.

Es factible la obtención de un biomaterial en el cual se combinen las propiedades del propóleo y del cemento de ionómero vítreo

Palabras claves: Ionómero Vítreo, Propóleo, Flavonoides, flúor

Validation of an invitro methodology for the combination of  
properties of two Biomaterials as treatment of dental caries: Vitreous  
Ionomer type II - Ethanol Propolis extract

Theist: Od. Melisa Raquel Lezcano

Director: Dra. María Eugenia Zamudio

Summary

Dental caries is the bacterial disease that has most affected the oral cavity, one of the materials to treat dental caries is vitreous ionomer cement, which chemically adheres to dental tissues and acts as a fluoride releaser and reservoir.

Propolis is an apicultural product produced by honey bees, *Apis mellifera*. This product stands out for its antimicrobial, anesthetic, immunostimulatory, hypotensive, cytostatic, phytoinhibitory and anticariogenic properties, among others.

The general objectives are to analyze the methodology used in the research work and identify the release of flavonoids and fluorine in specimens of conventional type II vitreous ionomer modified with propolis extract.

Raw propolis was obtained, its quality and organoleptic characteristics were analyzed and ethanol extract of propolis was prepared, it was incorporated into the solvent of the Vitreous Ionomer Cement and test tubes were made. The test tubes were incorporated in distilled water solution and in physiological solution and they were analyzed.

When analyzing the solutions, we found that in all the groups the release of fluorine was gradual, being greater after 24 hours and decreasing on the following days.

It is feasible to obtain a biomaterial in which the properties of propolis and vitreous ionomer cement are combined.

Key words: Vitreous Ionomer, Propolis, Flavonoids, Fluorine

## INDICE

I.	Introducción.....	5
	I.I Cementos Dentales.....	5
	I.II Características y Propiedades del Propóleo.....	13
II.	Objetivos.....	23
III.	Hipótesis de Trabajo.....	24
IV.	Métodos técnicas y actividades.....	24
	IV. I Analisis de la problemática.....	24
	IV.II Analisis experimental propiamente dicho.....	24
	IV. III Analisis de las soluciones.....	42
	IV. IV Analisis y reflexión metodológica de la investigación.....	44
V.	Discusión.....	51
VI.	Conclusión.....	54
VII.	Comentarios Finales.....	55
VIII.	Bibliografía.....	56

### **Lista de Tablas o Cuadros**

1. Tabla N° 1: Distribución de los grupos de probetas
2. Tabla N° 2: Promedio de liberación de Flúor y Flavonoides por solución
3. Tabla N° 3: Tiempo y costo de realización de la metodología de trabajo

### **Lista de Figuras**

1. Figura N° 1: Cemento de Ionómero Vítreo tipo II Autopolimerizables
2. Figura N° 2: Cajón Colmena donde se realiza el deposito del propóleo
3. Figura N° 3: Propóleo en estado crudo
4. Figura N° 4 Elaboracion del extracto etanolico de propóleo. 1. Trozado del propóleo crudo
5. Figura N° 5: Elaboracion del extracto etanolico de propóleo. 2. Macerado
6. Figura N° 6: Elaboracion del extracto etanolico de propóleo. 3. Filtrado
7. Figura N° 7 Manipulación del CIV, Dosificación del polvo y el líquido
8. Figura N° 8: CIV Preparado donde se observa el brillo característico
9. Figura N° 9: Dispositivo de Corte ISOMET
10. Figura N° 10: Probeta de CIV en solución fisiológica

## **I. Introducción**

La caries dental es la enfermedad bacteriana que más ha afectado a la cavidad bucal en las poblaciones humanas. La misma es de origen multifactorial en la que existe interacción de tres factores principales: el huésped (higiene bucal, la saliva y los dientes), la microflora (infecciones bacterianas) y el sustrato (dieta cariogénica).<sup>1</sup>

Uno de los materiales para tratar caries dental mundialmente utilizada es el cemento de ionómero vítreo. Los tejidos cariados se retiran con instrumentos manuales y rotatorios, luego la cavidad resultante, así como las fosas y fisuras adyacentes, se restauran y sellan con un material restaurativo.

### **I.I Cementos dentales**

Los cementos son materiales que se utilizan en operatoria dental, se preparan a partir de la combinación de un polvo con un líquido. El polvo está constituido por una base desde el punto de vista químico, el líquido es de reacción ácida.<sup>2</sup>

#### **Cemento de Ionómero Vítreo (CIV)**

Los Cementos de Ionómero Vítreo (CIV) son materiales de restauración utilizados en odontología hace ya muchos años, logran su fraguado en función de la formación de sales de calcio y de cinc.<sup>2</sup>

El CIV, es un material de tipo cerámico, producto de una reacción ácido/base. Este concepto es el que rige a todos estos cementos, si la reacción de endurecimiento no es ácido/base no se puede considerar al material como CIV.<sup>3</sup>



La palabra iono-mero (del griego ion, ‘átomo o partícula con carga’ y meros, ‘miembro de una clase específica’) designa un polímero que forma enlaces covalentes dentro de las cadenas largas, y enlaces iónicos entre ellas. Son esas características las que confieren a este material su gran poder de adhesión.<sup>4</sup>

El polvo es un vidrio especial, compuesto básicamente de flúor, aluminio y silicio, que debe sus propiedades opalescentes a la presencia de fluoruro de calcio. El líquido, que es una solución electrolítica de copolímeros con radicales carboxilo, recibe el nombre químico de ácido polialquenoico.

La reacción del vidrio con el ácido polialquenoico produce el desplazamiento de iones positivos de  $\text{Ca}^{+}$   $\text{Al}^{+}$  (cationes eléctricamente positivos) y de iones con carga negativa, como el fluoruro. De estas polisales del vidrio, la de calcio se forma primeramente, como un gel de consistencia firme, que puede tallarse. Luego, la formación de policarboxilato de aluminio confiere a este material restaurativo una consistencia dura, de roca. La reacción descrita, que se encuadra en el concepto químico de las reacciones ácido-básicas, incluye la liberación de un subproducto, el ion fluoruro, al cual se debe el efecto anticariogénico que ofrece este tipo de cemento. Es importante mantener la reacción ácido-base de fraguado fuera del contacto con la saliva, ya que en caso contrario no se completa de manera adecuada la reacción de formación de la sal de aluminio y al poco tiempo el material se deteriora.<sup>2</sup>



**Figura N° 1: Cemento de Ionómero Vítreo tipo II Autopolimerizables**

La preparación del CIV consiste en la mezcla de dos componentes, uno en polvo y otro líquido. El ionómero debe prepararse en no más de 20 o 30 segundos y aplicarse en la preparación dentaria inmediatamente. El fabricante regula el endurecimiento del cemento en función de la indicación del uso al que destinara el producto, ya sea Liner, base o restauración. El fraguado o endurecimiento del material demoran 4–7min debido a que contienen más aluminio para que sea menos soluble.<sup>5</sup>

Una forma sencilla de clasificación de los ionómeros es en convencionales, de alta densidad, y modificados por resinas, fotopolimerizables y autopolimerizables. Otra forma es de acuerdo a sus indicaciones clínicas: Tipo I, para cementado o fijación de restauraciones indirectas (rígidas). Tipo II para restauraciones directas, estéticas e intermedias o reforzadas. Tipo III para base cavitaria o recubrimiento.<sup>2, 6</sup>

Existen varios intentos de clasificar estos materiales, pero debemos guiarnos por la clasificación de la ANSI/ADA. Tipo I: Agentes de cementación y Tipo II: otros tipos de uso.<sup>3</sup>

Los cementos adhesivos poseen ventajas mayores, pues se basan en la atracción o generación de fuerzas intermoleculares, es decir, intercambio de electrones, átomos covalentes o fuerzas de van der Waals que forman uniones químicas primarias o secundarias. Estos cementos logran una cercanía a nivel de nanómetros (millonésimas de milímetros), además poseen energía superficial y son eléctricamente compatibles.<sup>5</sup>

En el ionómero vítreo se obtiene una unión química de los radicales carboxílicos con los iones de calcio existentes en la hidroxiapatita del esmalte, dentina y cemento, y que al igual que las resinas compuestas la infiltración del material en las micro-retenciones producidas por la acción de un acondicionador en la superficie del esmalte y la dentina, La adhesividad de los ionómeros puede incrementarse notablemente si antes de su inserción sobre el tejido dentario éste se puede tratar con sustancias que mejoren la adaptación y por consiguiente la adhesión. La adhesividad de los cementos de ionómero vítreo se puede notar por la presencia de un brillo característico en la mezcla del material, la ausencia de este brillo en la mezcla indica que ya no hay en su superficie líquido disponible, por lo que no se lograra la adhesión a la estructura dentaria.<sup>2</sup>

La adhesión de los CIV descansa primariamente en la interacción química y en menor extensión, ínter digitación micro mecánica; se han reportado estudios contradictorios en relación a quitar el barro dentinario o no para favorecer la adhesión del ionómero.<sup>6</sup>

### **Principales propiedades del ionómero vítreo:**

Dentro de las propiedades de este material nos encontramos con la anticariogénica y antiplaca. El mecanismo de la acción antibacteriana de los CIV no es claro, se cree que la liberación de iones de flúor es

importante, sin embargo, no es el único mecanismo, también puede estar relacionada con la acidez del ácido polialquenoico. <sup>6</sup>

Los CIV, también catalogados como "materiales inteligentes" por su capacidad de prevenir la caries secundaria a través de la liberación de fluoruros, particularmente cuando disminuye el Ph. <sup>7</sup>

Dado por la liberación de fluoruro de sodio, actúa como reservorio; si el paciente recibe aportes adicionales por vía tópica o enjuagatorios. La mayor parte se libera durante las primeras horas y días. Con el tiempo estos valores disminuyen, pero la posibilidad de actuar como reservorio compensa las pérdidas. Rigidez similar a la dentina, suficiente para soportar las fuerzas masticatorias y de oclusión.

Estabilidad química y dimensional, los valores de solubilidad y desintegración son los más bajos de todos los cementos.

Otras características:

- Son biológicamente más compatibles y activos que las resinas compuestas y mantienen un permanente intercambio de flúor con el diente, haciéndolo menos proclive a las caries secundarias.
- Su capacidad de adhesividad al cemento, la dentina y el esmalte, así como a elementos metálicos.
- No provoca reacciones pulpares significativas.
- Posee baja acidez y solubilidad a los fluidos bucales.

### **Liberación de flúor del Cemento de Ionómero Vítreo y mecanismo de acción**

El flúor es un mineral electronegativo, aumenta la resistencia del esmalte e inhibe el proceso de caries por disminución de la producción de ácido de los microorganismos fermentadores, reducción de la tasa de

disolución ácida, reducción de la desmineralización e incremento de la remineralización.<sup>8</sup>

La liberación de Fluoruro de los CIV beneficia a los pacientes, ya que previene el inicio de lesiones cariosas, así como la caries secundaria, debido a que el fluoruro causa la remineralización de las lesiones cariosas tempranas. Por ello, muchos autores sugieren que el fluoruro, en bajas concentraciones, es necesario en los fluidos orales para reducir la incidencia de caries, la cual resulta por la disminución de la solubilidad del esmalte en los ácidos bucales y por la inhibición de las enzimas bacterianas a causa del mismo fluoruro.

El efecto brush o chorro, que se da durante las primeras 24 horas, se refiere a la liberación masiva de fluoruro, y es de gran importancia, ya que es aquí donde es mayor el efecto bactericida y bacteriostático de los CIV.<sup>9</sup>

Al entrar en contacto con el esmalte y la dentina, el Fluoruro del CIV lleva a cabo un intercambio iónico con la hidroxiapatita del diente, formando fluorapatita, la cual es más dura y menos soluble en los ácidos, fenómeno que es aprovechado también en su uso como sellador de fosas y fisuras.

Existen algunas variables intrínsecas que intervienen en el proceso de la liberación de fluoruro, las cuales son determinadas principalmente por su fabricación: la composición del vidrio de aluminosilicato y del ácido polialquenoico, el tamaño de partícula del polvo, la proporción relativa de los constituyentes (vidrio/poliácido/ácido tartárico/agua) en el cemento mezclado y, por último, el proceso de mezclado. Cuando son mezclados los componentes del ionómero de vidrio experimentan una reacción, involucrando la neutralización de los grupos ácidos por la base sólida del polvo de vidrio. Durante la mezcla y después de la reacción,

cantidades importantes de fluoruro son liberados, y esta liberación es más alta en los primeros días.<sup>9</sup>

En estos últimos años, los ionómeros de vidrio constituyen los materiales que más han experimentado cambios para mejorar sus propiedades.<sup>5</sup>

Muchos beneficios obtenemos de la incorporación de flúor al medio bucal, ya sea de un CIV o de incorporación por otros medios. Dentro de los mismos podemos nombrar:

- Efecto anticaries del flúor, debido a cambios en la carga superficial de la superficie dentaria.
- Disminución de la solubilidad del esmalte a los ácidos producidos por las bacterias.
- En concentraciones reducidas, efecto antibacteriano.
- Disminución de la adhesión bacteriana por inhibición de la glucosil transferasa bacteriana.
- Bactericida para algunos microorganismos bucales como el *Streptococcus mutans*.<sup>10</sup>

## **I.II Características y propiedades del propóleo**

El propóleo es un producto apícola resinoso y complejo, con una variable apariencia física, recogido y transformado por las abejas melíferas, *Apis mellifera*, desde la vegetación que visitan. Puede ser ocre, rojo, pardo, marrón claro o verde, algunos son friables y firmes, mientras que otros son gomosos y elásticos. Se postula que diferentes propóleos pueden presentar diferentes propiedades químicas y farmacológicas, por lo tanto, la estandarización de los propóleos es una necesidad.<sup>11</sup>

Dentro de los productos apícolas, el propóleo se destaca por sus propiedades antibacterianas, fungicidas, antivirales, anestésicas, antiulcerosas, inmunoestimulantes, hipotensiva, citostática, antioxidantes, fitoinhibidoras y anticariogénica. En los últimos años se ha incrementado su utilización en medicina naturista y en veterinaria. Es por lo tanto una materia prima valiosa para la industria farmacéutica, de cosméticos y de alimentos.<sup>12, 13</sup>

Las diferencias en la composición están determinadas principalmente por la flora del área ecológica y geográfica (fitogeografía), los ciclos evolutivos de las plantas proveedoras de resinas que condicionan cambios en las concentraciones de las mismas, microorganismos presentes en el entorno geográfico, factores climatológicos, influyendo también las características macroscópicas y organolépticas del propóleo y la técnica de obtención; sin embargo, presenta cualitativamente numerosas sustancias que se encuentran en el propóleo de modo constante y relativamente estable.<sup>15, 16</sup>

Si bien, la composición del propóleo es muy compleja y variada, se puede hacer una estimación de sus componentes más importantes: resinas, 50 %; cera, 30 %; polen, 5 %; aceites esenciales, 10 %; y 5 %, de otros residuos orgánicos. Debe señalarse que la mayoría de los estudios no pretenden determinar la composición química completa, si no tan solo algunos de los elementos de interés, así como la cuantificación de los mismos.<sup>17</sup>

Estudios preliminares realizados por varios investigadores señalan que se han encontrado mayor porcentaje de compuesto fenólicos en el propóleo que recubre los panales que en el destinado a reducir el ingreso de agentes extraños a la colmena. Se han identificado en el propóleo más

de 160 compuestos, 50% de ellos fenólicos a los que se les atribuye acción farmacológica.<sup>15</sup>

Los flavonoides y ácidos fenólicos, junto con sus ésteres, se consideran los principales compuestos bioactivos del propóleo; se encuentran ampliamente distribuidos en el reino vegetal, en las plantas superiores, en las partes aéreas de las mismas, en capullos y hojas jóvenes especialmente en aquellas con sistema vascular. Son responsables de la coloración de numerosas flores y de ciertas frutas.

El interés en los flavonoides del propóleo se debe a que evidentemente son parte responsable de la actividad fisiológica del mismo.<sup>15</sup>

Los compuestos fenólicos están formados por un anillo aromático unido por lo menos a un grupo oxhidrilo. La estructura más sencilla es la del ácido benzoico, pero con otros sustituyentes en el anillo se forman ácidos fenólicos como el cafeico, ferúlico, cumárico y cinámico, comunes en los vegetales y en el propóleos. Dicha composición les proporciona propiedades bactericidas, fungicidas y antivirales. Además, a algunos ésteres de ácidos fenólicos se les atribuye propiedades antitumorales. Estos compuestos tienen importantes propiedades antioxidantes, ya que minimizan la peroxidación lipídica y el efecto de los radicales libres.<sup>18</sup>

Dentro de las características del propóleo junto con los demás productos apícolas no se pueden dejar de mencionar las reacciones de hipersensibilidad o alergia a estos productos, en general se deben a contenidos de polen residual en los productos, pero es común la aparición de dermatitis de contacto en pacientes que presentan poca tolerancia.

En general, el propóleos es un producto bien tolerado. Faltan estudios sobre los efectos alérgicos debidos a las ceras presentes en



estos productos. No obstante, se han reportado casos de dermatitis asociados a ciertos propóleos.<sup>11</sup>

### **Utilización de propóleo en odontología**

Todos los propóleos, muestran en mayor o menor medida, algún tipo de efecto antibacteriano, tanto bactericida, como bacteriostático, in vivo o in vitro.<sup>13</sup>

En medicina oral, el propóleo se ha utilizado como remedio para traumas quirúrgicos, solución de irrigación de conductos, inhibidor de procesos cariogénicos, tratamiento de periodontitis, hipersensibilidad dentinaria y como sustancia antibacteriana y antifúngica en los conductos radiculares y mostró buenos resultados en la mayoría de estas experiencias.<sup>14</sup>

El potencial anticariogénico del propóleo ha sido demostrado a través de varios estudios los cuales han revelado la reducción de la incidencia de caries y acumulación de placa dental in vitro e in vivo, sugiriendo que existen dos mecanismos asociados con las propiedades anticariogénica/antiplaca del propóleo como son la actividad antimicrobiana contra bacterias cariogénicas y la inhibición de la enzima glucosiltransferasa.<sup>15</sup>

Las propiedades terapéuticas del propóleos son atribuidas principalmente a la presencia de compuestos fenólicos, en especial a los flavonoides y ácidos fenólicos.<sup>19</sup>

El mecanismo de la actividad antimicrobiana del propóleo es complejo y puede ser atribuido al sinergismo entre algunos de sus compuestos, tales como flavonoides, ácidos aromáticos, ácidos grasos, ésteres, hidroxiácidos, sesquiterpenos y otros compuestos fenólicos

presentes en su composición. En general, la actividad antimicrobiana de este compuesto es más activo contra bacterias Gram positivas que contra bacterias Gram negativas; sin embargo, se ha demostrado su carácter inhibitorio en microorganismos bucales Gram negativos involucrados en procesos cariogénicos y periodontopatogénicos como *Streptococcus mutans*, *Prevotella intermedia/Prevotella nigrescens*, *Porphyromonas gingivalis*, e incluso en levaduras como *Candida albicans*.

Su potencial antiinflamatorio ha sido atribuido a la capacidad de estimular la inmunidad celular ya que promueve la actividad fagocítica e inhibición de la síntesis de prostaglandinas, mediadoras de este proceso.<sup>15</sup>

Las distintas propiedades terapéuticas del propóleo han sido verificadas por prestigiosos científicos en diversas partes del mundo, coincidiendo casi siempre los resultados, independientemente del sitio geográfico de procedencia de los productos estudiados.<sup>15, 20</sup>

La composición química del propóleo revela que los componentes farmacológicos activos más importantes son los flavonoides y varios compuestos fenólicos, terpenoides y aromáticos. Entre estos la apigenina (flavonoides) y el tt-farnesol (terpenoides) han demostrado tener las mayores propiedades antimicrobianas contra *Streptococcus mutans*, basados sobre todo en su capacidad de inhibir las glucosiltransferasas y en su efecto bactericida; además, impiden la síntesis de glucanos y pueden influenciar en la composición química y microbiana de la placa dental. Sin embargo, en el propóleo tipo 6 del Brasil, la fracción hexano del EEP es la responsable de la acción inhibitoria potente contra *Streptococcus mutans* y la inhibición de las glucosiltransferasas. Otros estudios, afirman que el propóleo no puede difundirse en áreas profundas del diente ya que su efecto sobre los lactobacilos, responsables de la progresión de la caries en áreas profundas, es muy limitado, por

cuanto su efectividad es en caries de esmalte o dentina de poca profundidad.

El tratamiento dental con resinas adhesivas es una técnica para devolver la anatomía perdida de las piezas dentarias, evitando la entrada de microbios a la pulpa dentaria. Tagakashi *et al.* (2002) ensayaron la fase flavonoide y no flavonoide del propóleos, considerando que contenidos superiores a 2 mg de propóleos son tóxicos para la dentina. Estos autores encontraron que la fase flavonoide es antiinflamatoria.<sup>11</sup>

Estudios *in vitro* han demostrado una menor colonización y adhesión microbiana en las zonas restauradas con este material, en comparación con otros como la amalgama y la resina compuesta. Por otro lado en la dentición primaria cumple una misión similar: induce a la misma a su defensa natural, ya sea en casos de caries en períodos incipientes o en cuadros más agudos, donde la acción antiséptica y antibiótica del propóleos purifica la pieza dentaria, detiene el avance de la infección y favorece a su endurecimiento y cristalización.<sup>4</sup>

Recientemente estudios realizados en el CIO (Centro de Investigaciones Odontológicas) de la Universidad de los Andes de Venezuela han llevado a cabo trabajos "*in vitro*" con el propósito de observar el efecto que tiene ciertas sustancias naturales como el tanino y el propóleo sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* para determinar si existe un efecto de inhibición; encontrándose que estas dos sustancias ejercen inhibición sobre el crecimiento de este microorganismo cuyos resultados concuerdan con los obtenidos por Koo y col, lo cual evidencia la actividad antimicrobiana del propóleo.<sup>15</sup>

La actividad antimicrobiana del propóleo se determinó en soluciones de extracto de propóleo frente a cepas ATCCR de *Porphyromona gingivalis*, *Prevotella melanogenica*, *Peptostreptococcus*

anarobius y *Actinomyces odontolyticus*, en comparación con la actividad antibacteriana del paramonoclorofenol alcanforado. Al estudiar la actividad antibacteriana, antifúngica (*Candida albicans*) y antiviral (Avia influenza) de propóleos de diferente origen geográfico, se comprueba que todos son activos frente a hongos y cepas bacterianas Gram (+) y, muchas de ellas, también frente al virus de la influenza.

Se conoce que el propóleo cuenta con flavones como apigenin, t-farnesol, compuestos que presentan acción antibacteriana y anticaries. En el país sólo existe el análisis de propiedades antimicrobianas realizado dentro del estudio de estandarización; el cual comprobó la actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, *C. albicans* y *Asperguillus Níger*.<sup>21</sup>

La medicina demostró una acción efectiva en distintas patologías. El sinergismo entre el propóleos y los antibióticos constituye un recurso terapéutico útil, aunque en algunos casos el empleo local del propóleos puede ocasionar reacciones alérgicas.

Argentina es un país que por su extensión geográfica ofrece una gran variedad de especies botánicas. Debido a ello, son varios los grupos de propóleos que se podrían definir; sin embargo, éstos aún no han sido clasificados.<sup>19</sup>

Estudios realizados en microorganismos Gram negativos anaerobios tales como *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens* y *Porphyromonas gingivalis* asociados con enfermedades periodontales han confirmado la actividad antibacteriana de este compuesto. Del Río Martínez, investigó la actividad biocida in vitro del propóleo chileno Apiherbal®, frente a 35 aislados de *P. gingivalis* provenientes de pacientes chilenos con periodontitis, mediante la técnica de dilución en agar del cual se obtuvo un valor de concentración mínima inhibitoria

(CMI) de 83,2mg/ml, necesario para inhibir el desarrollo del 75% de los aislados probados.<sup>15</sup>

La técnica empleada para hallar la concentración mínima inhibitoria, fue la reportada por el equipo de Tolosa, Consiste en tomar 10 tubos de ensayo con 2ml de caldo BHI en cada uno; al primero de ellos se añade 2ml del extracto de propóleo y se realizan diluciones seriadas en base dos. De esta manera se consiguen diluciones entre 15 y 0.02 mg/ml de propóleo.<sup>22</sup>

El propóleo en afecciones bucales y tratamientos quirúrgicos posee efectos antibióticos, anestésicos, cicatrizantes y de incremento de la respuesta inmune local, para lograr una curación más o menos rápida y menos dolorosa.<sup>23</sup>

Mattigatti y col. evaluaron el efecto del propóleo como material intraconducto, los resultados fueron menores al compararlo con MTA y chlorhexidina. Sin embargo, los resultados mostraron inhibición de *E. faecalis*, *S. Aureus* y *C. Albicans*. Además evaluaron el empleo de propóleo como componente de una pasta de hidróxido de calcio con el fin mejorar su difusión a través de la dentina. Los resultados mostraron una mejora significativa de la difusión. Por ultimo Arslan y col. evaluaron el efecto del propóleo sobre la adhesión de restauraciones con resina encontrando que esta no se veía afectada.<sup>20</sup>

Considerando que el propóleo y el CIV son materiales relativamente económicos y los mismos no están confinados a un grupo etario, social o económico preponderante, resulta de particular interés el poder estudiar la combinación de las propiedades de ambos elementos para encontrar un aliado en el combate de la caries en relación con sus agentes etiológicos, particularmente la flora microbiana bucal.

Asimismo, se nos ocurre la idea de utilizar el y las características del CIV convencional tipo II en conjunto con las del propóleo regional, para que sean liberadas gradualmente.

## II. Objetivos:

- **Objetivos generales**

- Analizar la metodología utilizada en el trabajo de investigación

- Identificar la liberación de flavonoides y flúor en probetas de Ionómero vítreo convencional tipo II modificado con extracto de propóleo

- **Objetivos particulares.**

- Evaluar la factibilidad del trabajo de investigación

- Determinar la liberación de flúor en restauraciones con Ionómero vítreo convencional tipo II modificado con extracto de propóleo

- Cuantificar la liberación de Flavonoides en restauraciones con Ionómero vítreo convencional tipo II modificado con extracto de propóleo.

### **III. Hipotesis De Trabajo**

La metodología utilizada para el análisis de la liberación de flúor y flavonoides de un Ionómero vítreo convencional tipo II modificado con extracto de propóleo al 2% es factible de realizar.

El Ionómero vítreo convencional tipo II modificado con extracto de propóleo al 2% libera gradualmente flúor y flavonoides.



## **IV. Métodos, Técnicas Y Actividades**

### **IV.I Analisis de la problemática**

El análisis de la situación de salud en la comunidad identifica los problemas de salud y establece prioridades para adoptar un plan de intervención con medidas específicas a plazos determinados, que permita mejorar el estado de salud de la comunidad.<sup>24</sup>

Las poblaciones de escasos recursos y desfavorecidas constituyen una variable de riesgo que guarda relación con las condiciones de vida, los factores ambientales, de comportamiento y nutricionales; la aplicación de programas asistenciales y preventivos redundarán en beneficio de los destinatarios.<sup>25</sup>

Uno de los problemas más estructurales de América latina es la pobreza y las inequidades sociales en amplios segmentos de la población. Así, un 5% al 10% de la población tiene los mejores trabajos, la mejor educación, las mayores oportunidades de empleo y el rápido acceso a la salud, mientras que un 30% al 50% de la población posee un alto grado de necesidades básicas insatisfechas. Estos aspectos de pobreza en amplios segmentos de la población generan barreras en el acceso a la salud, además las personas en extrema pobreza tienden a valorar más el acceso a la alimentación y agua potable que el cuidado de la salud en general, y menos importante es aún la salud oral.<sup>26</sup>

La disponibilidad de odontólogos en Argentina experimentó en los últimos años una expansión superior al aumento de la población, lo cual hace que el nuestro sea uno de los países con mayor oferta de fuerza de trabajo odontológico (alrededor de 6 dentistas por cada 10.000 habitantes), los escasos datos epidemiológicos disponibles revelan que la situación en salud bucal no es privilegiada. En la Ciudad de Corrientes,

investigaciones epidemiológicas focalizadas documentan la alta prevalencia de patologías bucales.<sup>25</sup>

Las afecciones bucales como la caries dental, alteraciones de los tejidos blandos, las pérdidas dentarias prematuras y los traumatismos bucodentales, entre otros, constituyen un grave problema de salud pública, que tienen efectos tanto individuales como colectivos desde el punto de vista social y económico.<sup>27,28</sup>

Sin dudas, por la elevada frecuencia con que se presenta, el alto costo de su tratamiento (en dinero, tiempo y recursos humanos), los efectos que ocasiona sobre la salud general y la existencia de recursos sanitarios adecuados para lograr su control y reducción, la caries dental constituye un verdadero problema de salud pública.<sup>26</sup>

En el Año 2000, la OMS fijó un conjunto de metas en el campo de la Odontología, tendientes a mejorar el nivel de salud bucal.<sup>29</sup>

El cumplimiento de dichas metas impone la necesidad de diseñar e implementar programas preventivos, curativos y rehabilitadores que sean realmente eficaces para combatir las enfermedades odontológicas más frecuentes los sistemas y los servicios de salud deben promover la salud general y la salud oral, favoreciendo entonces la introducción de al menos 3 nuevos paradigmas en la odontología: el primero es el trabajo interdisciplinar y la cooperación entre diversos sectores como educación, trabajo, deporte y recreación, comercio, agricultura, alimentación y cultura compartiendo esfuerzos, estrategias y recursos para el cuidado, la promoción, la educación y la atención en salud.<sup>30</sup>

En la ciudad de Corrientes, varios trabajos han demostrado que la caries dental y las patologías gingivales y periodontales son enfermedades prevalentes.<sup>31</sup>

Cualquier tipo de intervención poblacional dirigida a mejorar las condiciones de salud oral deberá tener en cuenta los determinantes sociales que potencian los factores de riesgo y reducen las oportunidades.<sup>30</sup>

La información sistemática sobre los conocimientos de salud bucal de la población adulta de la Ciudad de Corrientes es necesaria con el fin de apoyar la planificación y evaluación de los servicios de salud y para el diseño, elaboración y aplicación de programas de salud pública en el ámbito de la odontología que contemplen las particularidades de la población a la cual van dirigidos.<sup>25</sup>

La profesión odontológica estando consciente de esta realidad, ha desarrollado nuevas técnicas y materiales dentales que restauren adecuadamente las lesiones existentes y que prevengan el inicio de nuevas alteraciones. En esta intensa búsqueda se han introducido desde hace varios años en la profesión odontológica los cementos de ionómero de vidrio, considerándose como materiales dentales excepcionales, debido a sus características que los han puesto en una situación muy ventajosa cuando se les compara con otros materiales restauradores. Actualmente estos materiales se consideran simultáneamente adhesivos, estéticos y anticariogénicos. A través del tiempo los cementos de ionómero de vidrio han experimentado numerosos cambios con el fin de mejorar sus propiedades clínicas. Las investigaciones para obtener un material restaurador que se adhiriera directamente, a la dentina, ha comprometido el interés de científicos durante años, ya que si se obtiene una alta adhesión del material al diente se disminuirá considerablemente la necesidad de eliminar tejido dentario sano, lográndose también disminuir la microfiltración y los problemas asociados a este fenómeno.<sup>33</sup>

## **Obtencion de propóleo**

El presente trabajo es de tipo descriptivo, longitudinal, experimental, in vitro con utilización de unidades de análisis. Para la realización del mismo se obtuvo propóleo en bruto de la localidad de San Luis del palmar, Corrientes Argentina. El propóleo es recolectado básicamente por dos métodos, el raspado y el método por medio de mallas plásticas semirrígidas, aunque se conoce en la actualidad un sistema colector inteligente de propóleo.<sup>33</sup>

El propóleo puede ser cosechado de las explotaciones apícolas como un complemento a otros productos como la miel, la cera, el polen, la jalea real, etc.<sup>34</sup>

La obtención del propóleo está sujeta al componente estacional de producción melífera de la abeja por lo que hay que esperar el tiempo de producción y cosecha.

Desde el punto de vista productivo, se ha sugerido que no todas las abejas de la especie *Apis mellifera* propolizan con la misma intensidad. Una misma colmena puede producir propóleos en diferentes cantidades en distintas épocas y también en cada año, pues las abejas trabajan según sus necesidades y posibilidades. Además, en una misma colmena la apariencia externa de los propóleos puede variar de una extracción a otra.<sup>35</sup>

Una colmena puede producir entre 150g y 300g de propóleo por año, cifra que puede variar según condiciones tales como clima, temperatura ambiente, cantidad de ejemplares en la colmena, disponibilidad de brotes, y oscilar entre 30g y 450g por año.<sup>36</sup>

Dentro de la temporada apícola se observan tres grandes períodos en referencia a la entrada de propóleos: el primero (primavera y primeras semanas del verano) la entrada de propóleos es buena, con un promedio

(según la región) de un treinta a un cuarenta por ciento de la entrada total anual. Luego viene el período que denominamos de “la gran mielada” (Enero fundamentalmente según la región) donde la entrada de propóleos es poco significativa (esto se debe a que todos los habitantes de la colmena están dedicados a la cosecha de néctar).

El tercer período (fines del verano y comienzo del otoño) es donde se observa la gran entrada de propóleos (el insecto abeja se prepara para pasar el invierno cubriéndose de las bajas temperaturas). Según la región de país, entre un sesenta a un setenta por ciento de la cosecha anual de propóleos, entra en este tercer período.<sup>37</sup>

El método de recolección del propóleo fue por raspado de la colmena, El mismo se obtuvo al retirar de los cantos de los marcos, del cubre panales o entretapa o de cualquier sitio donde las abejas lo hayan depositado de forma espontánea, método engorroso e inconveniente, ya que las valiosas propiedades de este producto podrían verse afectadas por contaminación con impurezas.<sup>35</sup>

Se debe recoger de la forma más higiénica para evitar contaminaciones, el producto fue almacenado al resguardo de la luz hasta su utilización.<sup>19,38</sup>



**Figura N° 2: Cajón Colmena donde se realiza el deposito del propóleo**

#### **IV. II Analisis experimental propiamente dicho**

El propóleo adquirido se remitió al Laboratorio de Análisis de Productos Apícolas de la Universidad Nacional del Nordeste donde se determinaron las propiedades organolépticas y las propiedades físico-químicas para la determinación de la calidad del mismo, obteniendo así un propóleo libre de metales pesados, insecticidas, bactericidas, antibióticos, agro tóxicos, bacterias que pudieran llegar a contener.<sup>19</sup>



**Figura N° 3: Propóleo en estado crudo**

Las características organolépticas de los propóleos tienen gran importancia en su tipificación, y al considerar este producto como un alimento establecido por el Código Alimentario (CA) Argentino (Cap. XVII, Art. Segundo), se hace necesario establecer los distintos atributos que son determinados por cada catador y están estipulados por el protocolo elaborado por el INTA-UNSE, FAIMALLA. Estas características comprenden color, olor, sabor, aspecto e impurezas visibles, siendo importantes para caracterizar el propóleo a fin de proceder a su tipificación, un factor ineludible a la hora de su comercialización.<sup>39</sup>

Para el análisis del propóleo crudo se utilizaron las Normas Salvadoreñas NSO 65.19.02:03

#### **Propiedades Organolépticas:**

Aspecto: propóleo en bruto con algo de cera en bloques homogéneo

Color: marrón oscuro

Olor: suave- agradable-resinoso

Sabor: suave, no picante

**Propiedades Físico- químicas:**

Humedad: 0,90%..... valor máx. 8%

Índice de Oxidación: muy buena calidad (8,70 segundos)...máximo 22 segundos

Principio Activo: positivo (flavonoides) reacción de Shinoda

Compuestos Fenólicos: 53,90% mínimo 30%

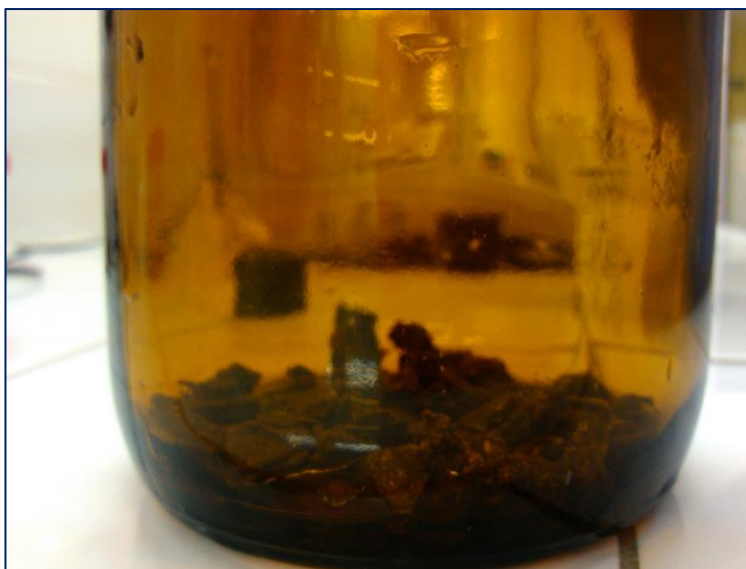
Mezclas mecánicas: 43,21%...máximo 20% un contenido de impurezas mecánicas por debajo del 25%,<sup>14</sup>

Se utilizó un patrón de quercetina para realizar la curva de calibración, y los resultados fueron expresados como mg de quercetina por cada g de propóleos.<sup>12, 19</sup>

**Elaboración del extracto etanolico de propóleo**

No existe un método estandarizado o procedimiento para la extracción de los compuestos activos del propóleo, ya que cada laboratorio aplica diferentes técnicas de extracción.<sup>13</sup>





**Figura N° 4 Elaboracion del extracto etanolico de propóleo. 1. Trozado del propóleo crudo**

Una vez verificada la calidad del propóleo se elaboró un extracto etanolico de propóleo al 2%. Para la obtención del extracto de propóleo al 2% se tomó 2g de propóleo fue trozado en pedazos pequeños y se colocó en un frasco color caramelo con 1L de etanol 70°, de tal manera que el solvente cubriera todo los fragmentos del propóleo, protegido de toda fuente de luz, se dejó en maceración a temperatura ambiente, el mismo fue almacenado durante un periodo de 7 días a 37°C. El frasco se agito durante los 7 días siguientes durante 40 minutos para lograr la disolución del propóleo en el etanol.<sup>40</sup>

Logrado esto se pasó al estadio de filtración del extracto en el cual se dejó sedimentar durante 7 días el frasco y luego se pasó por un filtro con la finalidad de eliminar todos los restos de impurezas o sólidos y el material insoluble en etanol.<sup>17</sup>

Se trabajó con la concentración inhibitoria mínima de propóleo por lo que se elaboró una de solución de extracto de propóleo en concentración (CMI) de 83,2mg/ml.<sup>22</sup>



**Figura N° 5: Elaboracion del extracto etanolico de propóleo. 2. Macerado**

La concentración mínima inhibitoria (CMI) es definida como la concentración más baja de extracto que es capaz de inhibir el crecimiento celular.<sup>41</sup>



**Figura N° 6: Elaboracion del extracto etanolico de propóleo. 3. Filtrado**

Se confeccionaron 60 probetas como unidades de análisis las cuales a su vez fueron divididas en 2 grupos, para el grupo I se utilizó solución fisiológica y para el grupo II se utilizó agua destilada. Nuevamente, cada grupo se dividió en dos subgrupos A y B, siendo el grupo A grupo control y grupo B grupo experimental.

Para la preparación de las probetas se siguieron Norma N° 96 de la ADA (Asociación Dental Americana). Para la manipulación del material se siguieron las indicaciones del fabricante.<sup>42, 43, 44</sup>

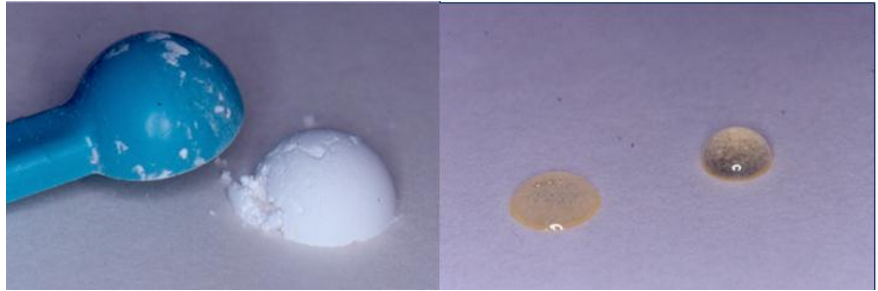
**Tabla N° 1: Distribución de los grupos de probetas**

(30) GRUPO I Solución Fisiológica		(30) GRUPO II Agua destilada	
(15) Subgrupo A (control)	(15) Subgrupo B (experimental)	(15) Subgrupo A (control)	(15) Subgrupo B (experimental)
[%] Flúor	[%] Flavonoides	[%] Flúor	[%] Flavonoides

### **Etapas N° 1**

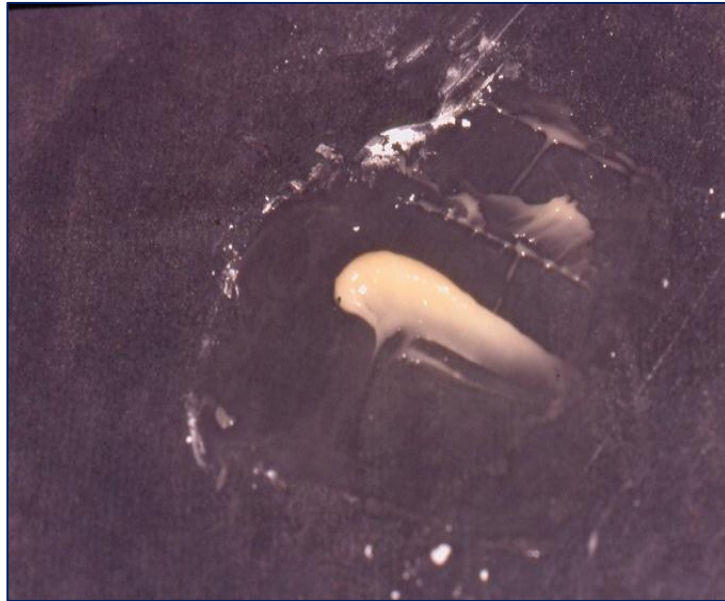
#### **Confección de las probetas de cemento de Ionómero Vítreo tipo II Grupo I Subgrupo A**

Se procedió a la preparación del cemento de Ionómero Vítreo tipo II según las indicaciones del fabricante: sobre una loseta limpia: dosificar el polvo y el líquido en proporción 1:1 con el dosificador de polvo al ras y una gota de líquido, iniciar la mezcla, incorporando el polvo por partes hasta obtener una mezcla uniforme.



**Figura N° 7 Manipulación del CIV, Dosificación del polvo y el liquido**

Se colocó el material en un tubo conformador de probeta hasta el fraguado. Posteriormente se colocó el tubo en el dispositivo de corte ISOMET para obtener así discos de 1cm de diámetro y de 3 mm de alto, estos discos se colocaron en sus respectivas soluciones.



**Figura N° 8: CIV Preparado donde se observa el brillo característico**

Las medidas de las probetas fueron seleccionadas considerando el tamaño y forma que son utilizadas en la cavidad bucal, además de permitir la correcta manipulación por el personal.

Las primeras 15 se colocaron en 5ml de solución de solución fisiológica.<sup>44</sup>

Estas soluciones fueron cambiadas diariamente durante un periodo de 5 días por una nueva solución fisiológica. La solución retirada se almaceno a 37°C hasta completar los 5 días donde fueron enviadas para el análisis correspondiente.

### **Subgrupo B**

Se procedió a la preparación del cemento de Ionómero Vítreo tipo II Modificado con extracto etanólico de propóleo, para lo mismo se colocó en el solvente del CIV Tipo II 2% de extracto etanólico de propóleo luego se procedió a preparar el material según las indicaciones del fabricante: sobre una loseta limpia: dosificar el polvo y el líquido en proporción 1:1 con el dosificador de polvo al ras y una gota de líquido, iniciar la mezcla, incorporando el polvo por partes hasta obtener una mezcla uniforme.

Se colocó el material en un tubo conformador de probeta hasta el fraguado. Posteriormente se colocó el tubo en el dispositivo de corte ISOMET para obtener así discos de 1cm de diámetro y de 3 mm de alto, estos discos se colocaron en sus respectivas soluciones.

Estas soluciones fueron cambiadas diariamente durante un periodo de 5 días por una nueva solución fisiológica. La solución retirada se almaceno a 37°C hasta completar los 5 días donde fueron enviadas para el análisis correspondiente.

## Etapa N° 2

### Confección de las probetas de cemento de Ionómero Vítreo tipo II

#### Subgrupo A

Se procedió a la preparación según las indicaciones del fabricante: sobre una loseta limpia: dosificar el polvo y el líquido en proporción 1:1 con el dosificador de polvo al ras y una gota de líquido, iniciar la mezcla, incorporando el polvo por partes hasta obtener una mezcla uniforme.

Se colocó el material en un tubo conformador de probeta hasta el fraguado. Posteriormente se colocó el tubo en el dispositivo de corte ISOMET para obtener así discos de 1cm de diámetro y de 3 mm de alto, estos discos se colocaron en sus respectivas soluciones de agua destilada. . Estas soluciones fueron cambiadas diariamente durante un periodo de 5 días por una nueva solución de agua destilada respectivamente. La solución retirada se almaceno a 37°C hasta completar los 5 días donde fueron enviadas para el análisis correspondiente.



Figura N° 9: Dispositivo de Corte ISOMET

### **Subgrupo B**

Se procedió a la preparación del cemento de Ionómero Vítreo tipo II Modificado con extracto etanólico de propóleo, para lo mismo se colocó en el solvente del CIV Tipo II 2% de extracto etanólico de propóleo luego se procedió a preparar el material según las indicaciones del fabricante: sobre una loseta limpia: dosificar el polvo y el líquido en proporción 1:1 con el dosificador de polvo al ras y una gota de líquido, iniciar la mezcla, incorporando el polvo por partes hasta obtener una mezcla uniforme.



**Figura N° 10: Probeta de CIV en solución fisiológica**

Se colocó el material en un tubo conformador de probeta hasta el fraguado. Posteriormente se colocó el tubo en el dispositivo de corte ISOMET para obtener así discos de 1cm de diámetro y de 3 mm de alto, estos discos se colocaron en sus respectivas soluciones de agua destilada.

Estas soluciones fueron cambiadas diariamente durante un periodo de 5 días por una nueva solución de agua destilada. La solución retirada se almaceno a 37°C hasta completar los 5 días donde fueron enviadas para el análisis correspondiente.

#### **IV. III. Analisis de las soluciones**

Para la determinación de la liberación de flavonoides el laboratorio analizó la concentración de quercetina por ml de solución, sea agua destilada o solución fisiológica. Los resultados fueron expresados como mg de quercetina por ml de solución fisiológica y/o agua destilada y mg de flúor por ml de solución fisiológica y/o agua destilada.

Para el analisis de la concentración de ion flúor el laboratorio utilizó la Solución de SPANDS (Sal trisódica del ácido 1,8-dihidroxi-2-(4- sulfofenilazo) naftalen-3,6-disulfónico)

Al realizar la incorporación de las probetas en las soluciones, las que se incorporaron a la solución fisiológica mantuvieron su integridad en cambio las que se incorporaron al agua destilada presentaron disolución luego de las primeras 48hs.

Por lo que el analisis de las soluciones de agua destilada solo pudieron ser analizadas en las primeras 72 hs.

Otra característica observada en las probetas es la pérdida del brillo característico del CIV lo que manifiesta exteriormente la adhesión a la estructura dentaria, ya que este brillo representa los grupos carboxílicos libres necesarios para la adhesión.<sup>2</sup>



**Tabla N° 2: Promedio de liberación de Flúor y Flavonoides por solución**

	GRUPO I (Solución Fisiológica)		GRUPO II (Agua destilada)	
	Subgrupo A (control)	Subgrupo B (experimental)	Subgrupo A (control)	Subgrupo B (experimental)
	[%] Flúor	[%] Flavonoides	[%] Flúor	[%] Flavonoides
24 horas	0,40 mg/ml	0,10 mg/ml	0,35 mg/ml	0,15 mg/ml
48 horas	0,30 mg/ml	0,08 mg/ml	0,30 mg/ml	0,10 mg/ml
72 horas	0,35 mg/ml	0,05 mg/ml	0,30 mg/ml	0,09 mg/ml
96 horas	0 mg/ml	0 mg/ml	0,25 mg/ml	0 mg/ml
120 horas	0 mg/ml	0 mg/ml	0,18 mg/ml	0 mg/ml

Al analizar las soluciones nos encontramos que en todos los grupos la liberación de flúor fue gradual, siendo mayor a las 24 hs y disminuyendo en los días subsiguientes.

En las soluciones de Solución fisiológica, el Grupo I Subgrupo A se obtuvo un promedio de liberación inicial de 0,40mg/ml y de 0,35mg/ml final a las 72 hs, en los días siguientes la concentración fue de 0 mg/ml. Las concentraciones de quercetina fueron en el analisis inicial del Subgrupo B de 0,10mg/ml y final a las 72hs de 0,05 mg/ml de solución fisiológica, los días restantes no registraron liberación de quercetina en la solución.

En las soluciones de agua destilada el Grupo II Subgrupo A se obtuvo un promedio de liberación inicial de 0,35mg/ml y de 0,18mg/ml final a las 120 hs. Las concentraciones de quercetina fueron en el analisis

inicial del Subgrupo B de 0,15mg/ml y final a las 72hs de 0,09 mg/ml de solución de agua destilada.

#### **IV. IV Analisis y reflexión metodológica de la investigación**

Se realizó el analisis de las variables intervinientes. En este trabajo de investigación se reconocieron dos unidades de analisis principales, a lo largo del trabajo: el extracto etanolico de propóleo y las probetas elaboradas para el trabajo experimental propiamente dicho.

#### **Extracto etanolico de propóleo**

Para la obtención del extracto etanolico de propóleo se utilizó propóleo en bruto. Para la obtención del mismo se debió esperar el momento de recolección del mismo, en la provincia de Corrientes la recolección del propóleos puede ser realizada durante todo el verano en períodos donde no hay tanta oferta de néctar, siendo el otoño el momento de mayor acopio, previo a la época de fríos intensos.<sup>45</sup>

Por lo dicho la recolección del mismo se llevó a cabo en el mes de marzo por raspado, este método de recolección se obtuvo un propóleo el cual debió ser sometido a un proceso de limpieza considerando que puede traer consigo restos de madera, pintura o demás impurezas, las cuales son inherentes al método de recolección. No obstante es un método económico y de fácil realización, no necesita equipamiento complejo y el personal dedicado a ello no necesita ser experto.

En la provincia de Corrientes no existe un mecanismo estandarizado de recolección de propóleo, por lo que la variabilidad en dichos métodos influye de manera negativa en el desarrollo de un

protocolo de elaboración del extracto etanolico para la combinación de propiedades con los CIV.

Como se mencionó anteriormente otro método de recolección consiste en una serie de mallas en la cual se deposita el propóleo por parte de la abeja, posteriormente esta malla es retirada y colocada a temperaturas bajo 0° para producir el endurecimiento del propóleo, posteriormente con un golpe el mismo se quiebra y desprende. Este método es más higiénico y se obtiene un material libre de impurezas y restos de madera y/ pintura.

Del método de recolección por raspado se obtienen propóleos con gran cantidad de impurezas y contaminantes, como metales pesados (plomo, hierro y cobre) que pueden provenir de la atmósfera o ser incorporados en la cosecha y la extracción. Por su parte los propóleos en bruto obtenidos de las mallas, normalmente presentan mejor calidad, con pocas impurezas y libres de contaminantes.<sup>39, 46, 47</sup>

Para la elaboración del extracto etanolico de Propóleo no existe una técnica estandarizada, la variada composición de los propóleos así como la diferente manera de obtener el mismo nos da lugar a diferentes técnicas de elaboración del extracto etanolico, en la mayoría de los casos se utiliza alcohol de consumo de 90° como solvente, en otro estudios utilizan de 65°, 70°, dependiendo de la finalidad que se le dará al extracto de propóleo.

Es importante en el momento de elección tener en cuenta que el propóleo conserve la actividad antimicrobiana. Esta actividad depende de la procedencia de los propóleos, del tipo de solvente empleado en su extracción y de la especie bacteriana sobre las cual se usan los extractos. Los extractos etanólico tienen una mayor actividad antibacteriana en comparación con los extractos acuosos.<sup>48</sup>

La elección de realizar extracto etanolico al 2% utilizando alcohol se debió a que en la técnica de elaboración se consideró la concentración inhibitoria mínima y la disolución del mismo en el solvente del CIV.<sup>22, 41</sup>

Las metodologías utilizadas tanto para la obtención del propóleo en bruto como para la elaboración del extracto etanolico son técnicas de fácil realización y económicas ya que no necesitan equipamiento sofisticado, son técnicas en la que el personal apícola se encuentra totalmente calibrado. Sin embargo estas técnicas presentan inconvenientes que puede llegar a entorpecer los trabajos de investigación, como ser la presencia de residuos e impurezas en la obtención del propóleo por técnica de raspado por otro lado el costo y tiempo de realización son factores por lo que deben someterse a un proceso de limpieza o descontaminación antes de su utilización. Es preferible optar posteriormente por el método de recolección mediante mallas, considerando que es más higiénico y no lleva un mayor costo.

El tiempo de producción del propóleo es dependiente del lugar de obtención del propóleo y la cantidad que se necesite, no es necesario esperar una gran producción del mismo para la cosecha ya que para la elaboración del extracto y analisis de propiedades químicas y organolépticas se necesita no más de 250g.<sup>39, 46</sup>

**Tabla N° 3: Tiempo y costo de realización de la metodología de trabajo**

	<b>Tiempo</b>	<b>Costo</b>
<b>Elaboración de propóleo.</b>	6 meses	\$150 - \$300
<b>Periodo de obtención del propóleo</b>	Marzo- Abril 2014	\$ 400
<b>Análisis de calidad del propóleo:</b>	7 días	\$ 300
<b>Obtención del extracto de propóleo al 2%</b>	7 días	\$30 - \$70
<b>Confección de las probetas</b>	3 días	\$5500 - \$6800
<b>Obtención de las soluciones para su análisis:</b>	5 días	\$10000 – \$13000
<b>Análisis estadístico</b>	15 días	-

En lo que concierne al tiempo es menester considerar no solo la estación en que la abeja produce si no que intervienen factores como clima y humedad, la época más propicia y de mayor producción de propóleo se considera a fines de verano e inicios del otoño generalmente no superan los 6 meses el tiempo de producción.

### **Confección de las probetas**

Trabajos de investigación sobre biomateriales de restauración odontológica siguen los parámetros establecidos en la Norma N° 96 de la ADA (Asociación Dental Americana). A lo largo de la historia de los ionómeros de vidrio se puede observar que han sido modificados en su formulación con la finalidad de mejorar su comportamiento físico y esto se ha reflejado en que constantemente surgen nuevas marcas comerciales que ofrecen cualidades superiores como mayor resistencia a la compresión, menor erosión y tiempo de trabajo conveniente, entre otras,

por lo que es necesario comprobar que cumplan con los valores establecidos en la Norma 96 de la ADA para cementos de base acuosa que incluye a los ionómeros de vidrio convencionales.<sup>44, 49</sup>

Estas normas identifican los requisitos que deben cumplir las propiedades físicas y químicas de un material para certificar que su utilización sea satisfactoria cuando se utilice de manera adecuada por el técnico de laboratorio dental u odontólogo.

Los cambios en la composición de estos biomateriales exige realizar un control de calidad de los mismos analizando entre otras las propiedades de biocompatibilidad. En el control de calidad de la biocompatibilidad de biomateriales odontológicos los modelos experimentales *in vitro* son necesarios y recomendados por ANSI/ADA para conocer en profundidad los mecanismos de acción de los mismos.<sup>50</sup>

En la elaboración de las probetas se utilizó el dispositivo de corte ISOMET, El mismo se encuentra en el laboratorio de Biomateriales da la Facultad de Odontología por lo que no significo un impacto en el costo de realización de las probetas ya que es no arancelado.

Para el analisis de las soluciones se realizó la calibración del personal interviniente así como la del equipamiento, para lo mismo se debió adquirir quercetina para la calibración del equipo. El mismo se llevó al laboratorio para la calibración y analisis de soluciones.

En el analisis del costo y tiempo de investigación la adquisición de quercetina y de la solución de SPANDS juegan un papel importante ya que no se considera de uso común en un laboratorio por lo cual se debió solicitar la compra del mismo.

La adquisición de la solución de SPANDS no tuvo mayor inconveniente en el laboratorio, por otro lado la obtención de la quercetina para la calibración de los instrumentos de analisis fue

engorrosa. Al solicitar la compra de la quercetina al laboratorio, este demora un promedio de 6 meses en llegar, ya que se trata de un producto de importación y el costo estaba sujeto a la modificación del dólar. Por lo mismo se hizo el pedido con un valor y se retiró con otro.

La adquisición del cemento de Ionómero vítreo se realiza en locales de venta de insumos odontológicos, en un material de uso frecuente por lo que es de fácil obtención y el costo depende de la variabilidad del mercado odontológico. Hoy en día este último se ve severamente afectado por la suba de precios de los insumos odontológicos y de laboratorio.

Lo dicho anteriormente es muy importante desde el punto de vista metodológico ya que en la situación económica que se encuentra el país y la constante variación del mercado cambiario entorpecería la realización en tiempo y forma la repetición de la investigación.

La pérdida del brillo característico mencionado anteriormente nos da a pensar la posibilidad de pérdida de la propiedad de adhesividad por lo que es necesario reevaluar la metodología empleada.

Así también el tiempo de trabajo del material se ve excedido por lo que al ser un material con el que se trabaja en boca se debe reevaluar la posibilidad de acelerar el tiempo de fraguado del mismo.

## V. Discusión

Coincidimos con los resultados de análisis metodológicos de Sosa López y Col. el costo inicial de inversión es bajo y el sistema de reproducción es rentable en lo que refiere a la producción y recolección de propóleo.<sup>51</sup>

Se considera necesario establecer parámetros de calidad y de recolección de propóleo crudo, así como para la elaboración de extracto etanolico de propóleo coincidiendo con lo informado por Peña y col. Y por Lozina L. que consideran que se deben estandarizar y caracterizar las técnicas de control de calidad para poder utilizarlos con fines terapéuticos.<sup>11, 19</sup>

Coincidimos nuevamente en lo concluido por Peña ya que...Es evidente la necesidad de pruebas adicionales y de investigar en profundidad los efectos biológicos del propóleos, especialmente considerando la variabilidad de su composición.<sup>11</sup>

En lo concerniente a método de recolección de propóleo no coincidimos con Sosa López y col. Puesto que consideran que el método de recolección no influye en el producto final obtenido. Para nuestro entender el elevado contenido de impurezas refiere al método de recolección por raspado realizado.

Coincidimos con los resultados de trabajos de investigación de Delgado Aceves, y col en que los resultados de calidad del propóleo están íntimamente ligados a la época de recolección del propóleo y a la metodología utilizada en la recolección del mismo.

En trabajos de investigación previamente realizados el análisis de la liberación de fluoruros de realiza sobre soluciones de agua destilada, con resultados satisfactorios, Delgado Muñoz y col. utilizaron probetas



realizadas en conformadores y analizaron soluciones en diferentes periodos de tiempo, obteniendo resultados similares respecto a la liberación gradual de Flúor.<sup>9</sup>

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con los de Gómez S. y Col. que analizan la liberación de flúor en sellantes fluorados. La liberación se produce en mayor proporción en los primeros días decreciendo a medida que pasa el tiempo.<sup>52</sup>

Aunque en este estudio la cantidad de fluoruro liberado fue similar para ambos CIV, el modificado con extracto etanólico y el correspondiente al grupo control, pueden existir variaciones, como lo señala Beltrán, que tienen que ver con la marca, matriz, el relleno, la cantidad de fluoruro añadido, la proporción polvo-líquido y el proceso de mezclado y el medio en que se encuentra.<sup>53</sup>

Delgado Muñoz y col denominan efecto burst o chorro, la liberación masiva de flúor producida en las primeras 24 hs, coincidiendo con los resultados obtenidos de analisis de soluciones de este trabajo de investigación. Además estos autores coinciden en que la liberación de Fluoruros decrece en el segundo día y disminuye gradualmente con el tiempo, resultados que concuerdan con los obtenidos en este trabajo de investigación.

La cantidad necesaria de fluoruro para prevenir y tratar la caries no está documentada. Se asume que el contenido de fluoruro debe ser tan alto como sea posible, pero sin efectos adversos en las propiedades físicas del material.<sup>9</sup>

Por ultimo coincidimos con Vanesa Noriega quien consideran que a pesar de que el propóleo es un producto natural accesible y de fácil obtención en la naturaleza el costo de refinamiento del mismo es elevado por lo que encarece la utilización del mismo en salud. Así mismo

también coincidimos con Noriega en que las políticas de salud no están destinadas en financiar la óptima utilización de estos productos naturales por lo que no es del todo accesible a la población de escasos recursos.

## **VI. Conclusiones**

Es factible la obtención de un biomaterial en el cual se combinen las propiedades del propóleo y del cemento de ionómero vítreo. La confirmación de la liberación de propóleo y quercetina de los materiales odontológicos nos llevarán a la posible obtención de un material con propiedades antioxidantes y antifúngicas y antimicrobianas, este material también presentaría propiedades de remineralización de las piezas dentarias mediante la presencia del ion flúor y de adhesión química al tejido dentario como característica del Cemento de Ionómero vítreo.

La metodología utilizada es factible de realizar por cualquier investigador, teniendo en cuenta los parámetros analizados como tiempo, costo tanto en lo concerniente a la obtención y elaboración del extracto etanólico de propóleo como lo que conlleva al análisis de las soluciones.

Es necesaria la reevaluación de la adhesión del material a la estructura dentaria, y optimizar el tiempo de fraguado del material.

En posteriores trabajos de investigación es necesario evaluar las propiedades antioxidantes y antifúngicas y antimicrobianas de este material, como así la posibilidad de incorporación de Flúor activo del medio bucal, característica del CIV convencional.

## VII. Comentarios Finales

Es necesario establecer un método estandarizado de obtención y análisis de propiedades de propóleo, por el cual se pueda valorar la calidad de los propóleos en cualquier parte del mundo, con el fin de evitar fraudes.

Deberán evaluarse las propiedades adhesivas no incluidas en este trabajo así como las propiedades mecánicas del material en cuestión con la finalidad de verificar que no sufran modificaciones en el proceso de incorporación del extracto.

Este trabajo cuenta con Derechos Morales de la Obra Determinación de la Liberación de Flavonoides y Flúor en Probetas de Ionómero Vítreo Tipo II Modificado Con Extracto de Propóleo al 2% correspondientes a Lezcano Melisa Raquel, Zamudio María Eugenia, Gili, Ma. Alejandra Res. 670/16 C. S.

## VIII. Bibliografía

1. Núñez, Daniel Pedro, & García Bacallao, Lourdes. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166. Recuperado en 19 de febrero de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es&tlng=es).
2. Macchi R. L. 2009 *Materiales Dentales*. Buenos Aires Argentina Editorial Médica Panamericana.
3. Bilbao B, Jon, & Maldonado D, Alfonso. (2000). Centro Nacional de Materiales Dentales. *Acta Odontológica Venezolana*, 38(1), 80-81. Recuperado en 20 de diciembre de 2018, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652000000100016&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652000000100016&lng=es&tlng=es).
4. Tascón J. Restauración atraumática para el control de la caries dental: historia, características y aportes de la técnica. *Rev Panam Salud Publica*. 2005;17(2):110–5.
5. Cabrera Villalobos, Yanelys, Álvarez Llanes, Marina, Gómez Mariño, Mercedes, & Casanova Rivero, Yanett. (2010). En busca del cemento adhesivo ideal: los ionómeros de vidrio. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 14(1) Recuperado en 19 de febrero de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552010000100016&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000100016&lng=es&tlng=es).
6. Proaño de Casalino, D., & López Pinedo, M. (2006). Los cementos ionómeros de vidrio y el mineral trióxido agregado como materiales biocompatibles usados en la proximidad del periodonto. *Revista Estomatológica Herediana*, 16 (1), 59-63.

7. Hidalgo Lostaunau, Rony Christian, & Mendez Renderos, Mauricio Eduardo. (2009). Ionómeros de vidrio convencionales como base en la técnica restauradora de sándwich cerrado: Su optimización mediante la técnica de acondicionamiento ácido simultáneo y selectivo. *Acta Odontológica Venezolana*, 47(4), 112-135. Recuperado en 19 de febrero de 2019, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652009000400011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000400011&lng=es&tlng=es).

8. Duque de Estrada Riverón, Johany, Hidalgo-Gato Fuentes, Iliana, & Pérez Quiñónez, José Alberto. (2006). Técnicas actuales utilizadas en el tratamiento de la caries dental. *Revista Cubana de Estomatología*, 43(2) Recuperado en 19 de febrero de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072006000200009&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072006000200009&lng=es&tlng=es).

9. Delgado Muñoz, Carol Rubí, Ramírez Ortega, Juana Paulina, & Yamamoto Nagano, Adolfo. (2014). Liberación de fluoruro de dos cementos de ionómero de vidrio: estudio in vitro. *Revista odontológica mexicana*, 18(2), 84-88. Recuperado en 19 de febrero de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-199X2014000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2014000200002&lng=es&tlng=es).

10. Núñez, Daniel Pedro, & García Bacallao, Lourdes. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166. Recuperado en 07 de enero de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es&tlng=es).

11. Peña, Raúl C. (2008). Estandarización en propóleos: antecedentes químicos y biológicos. *Ciencia e investigación agraria*, 35(1), 17-26. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-16202008000100002>
12. Chaillou, Lucrecia Lucía, Herrera, Humberto Antonio, & Maidana, José Francisco. (2004). Estudio del propoleos de Santiago del Estero, Argentina. *Food Science and Technology*, 24(1), 11-15. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612004000100003>
13. Elías Rico López Ana Isabel Jiménez Belenguer, 2017, Optimización de un Método de Obtención de Extracto Etanólico de Propóleo en Base al Poder Antimicrobiano Trabajo Fin de Máster Universitario en Gestión de la Seguridad y la Calidad, Valencia.
14. Fereidooni M, Samani AK, Amiri A, Seyed A, Ahmadi AH. Comparación del efecto del propóleos y la pasta de dientes tradicional en la placa bacteriana. *Revista de la Universidad de Ciencias Médicas de Babol* . 2014; 16 (2): 17-22.
15. Premoli Gloria; Laguado Paola; Díaz Nathalie; Romero Carolina; Villarreal Juana; González Anajulia Uso del Propóleo en odontología *Acta Odontológica Venezolana Volumen 48, No. 2, Año 2010.* Obtenible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2010/2/art-23/> Consultado el: 11/09/2018
16. Juan A. Díaz Suyo, Doris Proaño de Casalino Actividad Antibacteriana In Vitro Del Extracto Etanólico De Propóleo De Oxapampa-Perú, Sobre Cepas de *Porphyromonas Gingivalis* y *Fusobacterium Nucleatum* *Revista Estomatológica Herediana Vol. 21, Núm. 3. 2011.* Obtenible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/214> DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v21i3.214>

17. Delgado Aceves, M., Andrade Ortega, J., & Ramírez Barragán, C. (2015). Caracterización fisicoquímica de propóleos colectados en el Bosque La Primavera Zapopan, Jalisco. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 6(28), 74-87. Recuperado en 21 de febrero de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322015000200006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322015000200006&lng=es&tlng=es).
18. Bedascarrasbure E. Maldonado L. Alvarez A. Rodríguez E. (2004) Contenido de Fenoles y Flavonoides del Propoleos Argentino. *Acta Farmaceutica Bonaerense* 23 (3): 369-72
19. Lozina L. Peichoto M. Acosta O. Granero G. (2010) Estandarización y Caracterización Organoléptica y Físico-Química de 15 Propóleos Argentinos *Latín American Journal of Pharmacy*. 29 (1): 102-10 Córdoba, Argentina.
20. Mayta-Tovalino, Sacsquispe-Contreras S, Ceccarelli-Calle, Alania-Mallqui Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología. *Rev Estomatol Herediana*. 2012; 22(1):50-58. Obtenible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/159>.
21. Eguizábal A., M., & Moromi Nakata, H. (2014). Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de propóleo peruano sobre *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus casei*. *Odontología Sanmarquina*, 10(2), 18-20. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/os.v10i2.3028>
22. Figueroa, J., Martínez, P., & Moreno, Z. (2007). Efecto antimicrobiano In vitro de propóleos argentinos, colombianos y cubano sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. *NOVA Publicación En Ciencias Biomédicas*, 5(7), 70-75. Recuperado de



<http://hemeroteca.unad.edu.co/entrenamiento/index.php/nova/article/view/376>

23. Quintana Díaz J. C.; (1996) Efectos del propóleos en los tratamientos quirúrgicos y las úlceras bucales. Revista Cubana de Estomatología 33 (1) Artemisa, La Habana. Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol33\\_1\\_96/est07196.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol33_1_96/est07196.htm)

24. Dho, S., Vila Vilma G., Palladino A. Situación de salud bucal de pacientes mayores de 18 años. Cátedra Práctica Clínica Preventiva I, Facultad De Odontología UNNE, Argentina, (2010) Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 24 N. ° 2. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/view/9502>

25. Dho, S. (2015). Conocimientos de salud bucodental en relación con el nivel socioeconómico en adultos de la ciudad de Corrientes, Argentina. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 33(3), 361-369. <https://dx.doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v33n3a05>

26. Yankilevich, E.; Maldonado R., Battellino, L. (1992). Prevalencia de la caries dental en escolares de nivel primario de una región metropolitana de la Provincia de Córdoba, Argentina. Revista de Saúde Pública, 26(6), 405-413. <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101992000600006>

27. González, M. M. Campos, P. E. Bagliani, M. C. Mattos Lukowski L. E. (2013) Promoción y educación de la salud bucal. Detección de patologías bucales en dos barrios periféricos de la Ciudad de Corrientes. Revista Facultad de Odontología Issn N° 1668-7280 - Vol. Vi N° 1 -

28. Dho, M. S; Schufer, Marta L. (2017) Relación entre conocimientos, actitudes, hábitos de salud bucodental y nivel socioeconómico en adultos de la ciudad de Corrientes; Argentina. Revista de la Facultad de Odontología ISSN N° 1668-7280 Vol. X, Núm. 1

29. Declaración de Principios de la FDI; Federation Dentaire Internationale (FDI). Metas para la salud bucal en el año 2000. Newsletter, 122: 5-8,1982.

30. Contreras Rengifo, Adolfo. (2016). La promoción de la salud general y la salud oral: una estrategia conjunta. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral, 9(2), 193-202. <https://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2016.07.003>

31. Dhó, M.S.. (2015). Actitudes de salud bucodental en relación al nivel socioeconómico en individuos adultos. Avances en Odontoestomatología, 31(2), 67-76. <https://dx.doi.org/10.4321/S0213-12852015000200003>

32. R. de Guzmán, Aleska. (2001). Evaluación Clínica de un Ionómero de Vidrio Modificado en Odontopediatría. Acta Odontológica Venezolana, 39(3), 54-68. Recuperado en 20 de diciembre de 2018, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652001000300008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652001000300008&lng=es&tlng=es).

33. Suarez Quinodoz M. A. Rosende R. O. (2013) Propiedades del Propóleo y su relación con la salud y la práctica odontológica. - Revista Facultad de Odontología ISSN N° 1668-7280 - Vol. VI N° 1

34. Bucio Villalobos C.M., Navarro López F.A., Martínez Jaime O.A., Torres Morales J.J., García Aguilera E. (2016) Producción de Propóleo en Campo, Recolectado por Las Abejas Productoras De Miel (*Apis mellifera*). Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos Bucio et al./ Vol. 1, No. 1 515-520 515 a . Celaya, Guanajuato,

México. Recuperado de  
<http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/4/88.pdf>

35. Fundación para la Innovación Agraria; Resultados y Lecciones en Desarrollo de Productos a Base de Propóleos; Proyecto de Innovación en IX Región de La Araucanía Registro de Propiedad Intelectual N° 189.751 ISBN N° 978-956-328-052-4

36. Vanesa Noriega Salmon, El Propóleo, Otro recurso Terapéutico en la Práctica Clínica, Curso de Adaptación al Grado. Universidad de Cantabria. Recuperado de  
[https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5580/Noriega SalmonV.pdf](https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5580/NoriegaSalmonV.pdf)

37. Portal Apícola, Producción y cosecha de propóleos, Publicado en: Portada, Productos Recuperado de <http://apicultura.com/produccion-y-cosecha-de-propoleos/>

38. Manrique, Antonio J. Actividad antimicrobiana de propóleos provenientes de dos zonas climáticas del estado Miranda, Venezuela. Efecto de la variación estacional. *Zootecnia Trop.* [online]. 2006, vol.24, n.1 [citado 2018-09-28], pp. 43-53. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692006000100004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692006000100004&lng=es&nrm=iso). ISSN 0798-7269.

39. Sosa-López Ángela Antonia, Cabrera María Graciela, Álvarez Mayra Yanet. Parámetros físicos y características organolépticas de propóleos provenientes de la Provincia de Misiones, Argentina. *J. Selva Andina Biosph.* [Internet]. 2017 [citado 2018 Oct 12]; 5(1): 51-58. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-38592017000100006&lng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592017000100006&lng=es)

40. Huaytalla Alemán, Richard M, Gálvez Ramírez, Carlos M, Carhuapoma-Yance, Mario, Alvarez-Paucar, María A, & López Guerra, Sofía. (2018). Efecto inhibitor in vitro del extracto etanólico de propóleo al 15% y 30% frente a cepas de *Lactobacillus acidophilus*. *Revista Estomatológica Herediana*, 28(1), 36-43. <https://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v28i1.3281>
41. Fonte-Carballo, Leydi, Milián-Rodríguez, Yanio E, & Díaz-Solares, Maykelis. (2016). Potencialidad antimicrobiana y caracterización de propóleos de *Melipona beecheii* provenientes de dos fincas agroenergéticas. *Pastos y Forrajes*, 39(2), 149-156. Recuperado en 26 de febrero de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942016000200010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942016000200010&lng=es&tlng=es).
42. ANSI/ADA specification no. 66 for dental glass ionomer cements. Council on dental materials, instruments, and equipment. *J Am Dent Assoc*, 1989; 119(1): 205.
43. Consejo de Medicina del Instituto de Medicina (EE. UU.); Goodman C, editor. Directorio de evaluación de tecnología médica: una referencia piloto a organizaciones, evaluaciones y recursos de información. Washington (DC): National Academies Press (Estados Unidos); 1988. Consejo de la Asociación Dental Americana sobre Materiales, Instrumentos y Equipos Dentales. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK218307/>
44. Hernández González, R, Moraga Castillo, R, Velásquez Castilla, M, & Gutiérrez Flores, F. (2013). Resistencia compresiva vidrio ionómero Ionofil Molar® y Vitremer® según tiempo de exposición en saliva artificial. *Revista clínica de periodoncia, implantología y*

rehabilitación oral, 6(2), 75-77. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072013000200005>

45. Bertozzi E.; Propóleos; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/propoleos>

46. Martínez G, J., & Garcia P, C., & Durango R, D., & Gil G, J. (2012). Caracterización de propóleos provenientes del municipio de Caldas obtenido por dos métodos de recolección. *Revista MVZ Córdoba*, 17 (1), 2861-2869.

47. Mabel Ordóñez, R., & Vera, N., & Bedescarrabure, E., & Maldonado, L., & Isla, M. (2007). Análisis Comparativo Del Perfil Químico De Muestras De Propóleos De Calingasta, San Juan, Obtenidos Por Diferentes Métodos De Recolección Y Épocas Del Año. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 6 (5), 266-267.

48. Carrillo, María L, Castillo, Laura N, & Mauricio, Rosalba. (2011). Evaluación de la Actividad Antimicrobiana de Extractos de Propóleos de la Huasteca Potosina (México). *Información tecnológica*, 22(5), 21-28. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642011000500004>

49. Ramírez Ortega J. P; Flores Sánchez, L. A. (2010) Ionómeros de vidrio restauradores: valoración de acuerdo a la Norma 96 de la ADA Glass-ionomer restoratives: an evaluation according to stan. 2010 VO L. LXVII NÚ M ERO 2. PP.72.77 *Revista ADM* 2010; 67(2):72-77 Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2010/od102e.pdf>

50. Campos F., Rodríguez M., Durand-Herrera D., Candela Sakalian, Jorge Uribe Echevarría, Rodríguez I. Análisis de biocompatibilidad de cementos ionómero de vidrio de alta viscosidad.

Actualidad médica, ISSN 0365-7965, T. 102, N°. 802, 2017, págs. 151-155 DOI: 10.15568/am.2017.802.or04

51. Sosa López, A.; Martín, A.; Subovsky, M.; Castillo A. (2003) Métodos de Recolección de Propóleos: su Incidencia en Rendimiento y Calidad Revista del Instituto Agrotecnico “Pedro M. Fuentes Godo” N° 10. Recuperado de <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/agr/article/view/465/400>

52. Gómez S, Véliz A, Uribe S. Patrón de liberación de flúor in vitro en sellantes fluorados de resina. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2011 Dic [citado 2019 Feb 26] ; 4( 3 ): 93-96. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072011000300001&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072011000300001&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072011000300001>.

53. Beltran Roberto Materiales liberadores de Fluoruros Investigación Bibliográfica del Proceso de Suficiencia Profesional Para Obtener el Título de Cirujano Dentista Universidad Peruana Cayetano Heredia Facultad de Estomatología Roberto Beltrán Lima –Perú 2010 Recuperado de <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/CINDYSUTEYBALDEONSIFUENTES.pdf>

54. Fernández Vega D., Velbes Marquetti P. E., Nasiff Haddad A., Domínguez Álvarez C., Soto Matos J., Giral Rivera T. “Efecto del tratamiento con extracto de propóleos rojo oral en la esteatohepatitis no alcohólica”. Rev Cubana Med. 53(3): 282-290, 2014.

55. Muñoz Rodríguez L. C., Linares Villalba S. E., Narváez Solarte W., “Propiedades del propóleo como aditivo natural funcional en la nutrición animal”. Biosalud. 10 (2): 101-111. 2011.

56. Del Río Martínez P., “Actividad biocida de un propóleo chileno frente a *Porphyromonas gingivalis*. Estudio in vitro”. Te-sis de Cirujano dentista. Santiago de Chile. Universidad de Chile, 2006

57. Lozano Guzmán E, López Guzmán O. D., Bocanegra Salazar M., Davis Figueroa L. C., Cruz Flores L. B., Cer-Vantes Flores M. “Interacción sinérgica de propóleo y orégano contra *Staphylococcus aureus*. Rev. Mex. Cienc. 44(4): 73-78, 2013.

58. Bellón Leyva S., Calzadilla Mesa X. M. “Efectividad del uso del propóleo en el tratamiento de la estomatitis aftosa”. Rev Cubana Estomatol. 44(3), 2007

59. Fernández Gerpe K. I., Reyes Odalys M., Arias Herrera S., Paz Latorre E. “Eficacia de la tintura de propóleo al 20 % en el tratamiento de la hiperestesia dentinaria”. AMC. 11(5), 2007.

## **Curriculum vitae**

Melisa Raquel Lezcano, Odontóloga (UNNE 2009),

- Auxiliar Docente de Primera Categoría con dedicación exclusiva
- Especialista en Docencia y Gestión de las universidades de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE 2017)
- Becaria de investigación de la secretaria de Investigación de la Universidad Nacional del Nordeste (2011- 2016)
- Derechos Morales de la Obra Determinación de la Liberación de Flavonoides y Flúor en Probetas de Ionómero Vítreo Tipo II Modificado Con Extracto de Propóleo al 2% correspondientes a Lezcano Melisa Raquel, Zamudio María Eugenia, Gili, Ma. Alejandra Res. 670/16 C. S. UNNE

## Contacto

Correo electrónico: [mlezcano@odn.unne.edu.ar](mailto:mlezcano@odn.unne.edu.ar)

[melisa\\_lezcano@hotmail.com](mailto:melisa_lezcano@hotmail.com)