



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

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

**Tesis**

Efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre  
el esmalte dental bovino. Estudio in vitro

**Para optar el Título Profesional de  
Cirujano Dentista**

**Presentado por:**

**Autora:** Rojas Huillca, Pamela Zadith

**Asesora:** Dr. Aguirre Morales, Anita Kori

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5597-5727>

**Lima – Perú**

**2024**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, Pamela Zadith Rojas Huillca egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “EFECTO EROSIVO DE TRES TIPOS DE BEBIDAS REGIONALES INDUSTRIALIZADAS PERUANAS SOBRE EL ESMALTE DENTAL BOVINO. ESTUDIO IN VITRO.” Asesorado por el docente: Dr. Esp. CD. ANITA KORI AGUIRRE MORALES DNI 09383550 ORCID 0000-0001-5597-5727 tiene un índice de similitud de (8) (ocho) % verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 Pamela Zadith Rojas Huillca  
 DNI: 45103401



.....  
 Firma  
 Anita Kori Aguirre Morales  
 DNI: 09383550

Lima, 14 de septiembre de 2023

EFECTO EROSIVO DE TRES TIPOS DE BEBIDAS REGIONALES  
INDUSTRIALIZADAS PERUANAS SOBRE EL ESMALTE  
DENTAL BOVINO. ESTUDIO IN VITRO.

#### DEDICATORIA:

Este trabajo va dedicado a mi familia por todo el apoyo que me brindaron , en especial a mi madre Rosa por su amor infinito y gran determinación en ayudarme a terminar mi carrera , una mujer digna de admiración y mi mayor soporte a lo largo de mi vida, a mi padre Alejandro por sus cariñosas palabras de aliento y atenciones , a mis hermanos Alejandro, María Belén y Lourdes por su tolerancia y ayuda brindada , a mi abuelita Elena que está en el cielo, le hubiera gustado verme terminar mi carrera, para Primitivo, mis padrinos Leoncio y Evangelina mis cuatro ángeles protectores, a mi asesora por su paciencia y brindarme sus conocimientos, Al Dr. Esp. Gerardo Ayala por sus consejos para la realización de este estudio; Para una mente bien organizada, la muerte no es más que la siguiente gran aventura.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a Dios por darme salud a mi y a toda mi familia, por permitirme cumplir esta meta, a mis padres por su esfuerzo, tolerancia y dedicación, a mi familia porque siempre ha estado apoyándome, a mi asesora de tesis por ayudarme a realizar este trabajo, a la señora Edith Egusquiza y a los ingenieros Víctor Rojas y Herbert Hernández por su valiosa ayuda para llevar a cabo la prueba de esta Tesis, al ingeniero Abraham Tapia por su buena disposición a todos mis familiares, amigos y conocidos que ayudaron para lograr esta meta, muchas gracias por acompañarme a lo largo de este camino.

## ÍNDICE

Abstract.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Formulación del problema .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.1 Problema general .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.2 Problemas específicos .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Objetivos de la investigación .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3.1 Objetivos general.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Justificación .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.1 Teórica .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.2 Metodológica .....</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Limitaciones.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5.1 Temporal.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5.2 Espacial .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5.3 Recursos .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Antecedentes de la investigación.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Bases Teóricas .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Formulación de hipótesis.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.3.1 Hipótesis general .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.1 Método de investigación .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.2 Enfoque de la investigación.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.3 Tipo de la investigación .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.4 Diseño de investigación.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.5 Población, muestra y muestreo .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.6 Variables y operacionalización .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.5 Técnica e instrumento de recolección de datos.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.5.1 Técnica .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



## RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo Comparar el efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro, este estudio se realizó con un diseño cuantitativo, experimental, descriptivo y transversal; aplicado a una muestra por conveniencia de 100 incisivos inferiores de Bovinos sanos.

Se utilizaron dos instrumentos para recoger información sobre el nivel de pH y el efecto erosivo sobre el esmalte dentario de bovino, validados por un juicio de expertos. La técnica utilizada para la prueba in vitro fue la prueba de microdureza Vickers, los cuales fueron realizados en la Universidad Nacional de Ingeniería, en la facultad de Mecánica. Los resultados demostraron mayor efecto erosivo en el intervalo de tiempo de exposición se encontró que en el intervalo de exposición de 24-48 horas, la bebida Chicha de Jora Lorenza® presentó un mayor efecto erosivo pues las muestras evidenciaron una menor medición de la microdureza del esmalte bovino con 29,19 HV (valor 2) (ver tabla 1). La bebida chicha morada Selva® demostró tener el menor efecto erosivo en este intervalo de tiempo, pues las muestras expuestas, evidenciaron una microdureza media de 67,76 HV (valor 2) (ver tabla 1). En los promedios globales Se destacó la bebida Camu Camu La Florencia® con los valores 232,16 HV (valor 4) (ver tabla 2), mientras que la bebida chicha morada Selva® en los promedios globales, obtuvo una microdureza de 208,65 HV (valor 4) (ver tabla 2). En conclusión: Los resultados de la prueba de microdureza de Vickers demostraron el efecto erosivo de las bebidas industrializadas peruanas sobre el esmalte bovino, el mayor efecto erosivo se dio en la bebida Camu Camu La Florencia® en el de tiempo de exposición de 48-72 horas, con los valores en las muestras de 18,78 HV (valor 3) (ver tabla 1).

Palabras clave: Efecto erosivo, bebidas regionales industrializadas, dientes de bovino.

## ABSTRACT

The objective of this thesis was to compare the erosive effect of three types of Peruvian industrialized regional drinks on bovine tooth enamel in an in vitro study. This study was carried out with a quantitative, experimental, descriptive and transversal design; applied to a convenience sample of 100 lower incisors of healthy cattle. Two instruments were used to collect information on the pH level and the erosive effect on bovine tooth enamel, validated by expert judgment. The technique used for the in vitro test was the Vickers microhardness test, which was carried out at the National University of Engineering, in the Faculty of Mechanics. The results demonstrated a greater erosive effect in the exposure time interval. It was found that in the exposure interval of 24-48 hours, the Chicha de Jora Lorenza® drink presented a greater erosive effect since the samples showed a lower measurement of the microhardness of the bovine enamel with 29.19 HV (value 2) (see table 1). The Selva® chicha morada drink demonstrated to have the lowest erosive effect in this time interval, since the exposed samples showed an average microhardness of 67.76 HV (value 2) (see table 1). In the global averages, the Camu Camu La Florencia® drink stood out with the values of 232.16 HV (value 4) (see table 2), while the chicha morada drink Selva®, in the global averages, obtained a microhardness of 208.65. HV (value 4) (see table 2).

In conclusion: The results of the Vickers microhardness test demonstrated the erosive effect of Peruvian industrialized beverages on bovine enamel, the greatest erosive effect occurred in the drink Camu Camu La Florencia® in the exposure time of 48-72 hours, with the values in the samples of 18.78 HV (value 3) (see table 1).

Keywords: Erosion effect, industrialized regional beverages, bovine teeth.

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Los avances en la tecnología y el acelerado ritmo de vida nos trajeron como consecuencia el cambio en la alimentación, diversos estudios muestran una elevada incidencia con alta prevalencia a nivel mundial y América latina en relación a la erosión dental y el consumo de bebidas industrializadas, los niveles de desgaste dependerán del tiempo de exposición<sup>(1)</sup>. Se ha visto un mayor porcentaje de caries, debido a la erosión dental producido por el consumo desmedido y por falta de conocimiento sobre las consecuencias que producen en los dientes, según la OMS existe una alta prevalencia de caries en Latinoamérica y Asia<sup>(2)</sup>. Las bebidas industrializadas contienen su propia acidez ya que, para asemejar el sabor de las bebidas de jugos naturales, recurren al uso de saborizantes artificiales, altamente azucarados, para contrarrestar eso, le agregan otros componentes ácidos<sup>(3)</sup>. Existe un aumento en el consumo de bebidas artificiales por parte de jóvenes y niños, ya que estos productos son más accesibles de conseguir, por su gusto agradable a jugos naturales, en comparación con el agua mineral que no contiene ningún sabor<sup>(4)</sup>.

La erosión dental está vinculada con la dieta, dependiendo de esta las consecuencias a corto o largo plazo; en algunos casos se presentan lesiones cariosas, hasta llegar a la pérdida de piezas dentarias<sup>(5)</sup>. El problema de la erosión dental cada vez adquiere mayor importancia, ya que un alto porcentaje de la población de menores se ve perjudicado, especialmente en el nivel socioeconómico alto. Los tipos de bebidas más consumidos son bebidas carbonatadas, jugos naturales entre otros<sup>(6)</sup>. La exposición a los ácidos puede ocasionar problemas en las estructuras dentarias desde sensibilidad dentaria, hasta deterioro estético de las mismas, el principal rasgo distintivo clínico de la erosión dental es la falta de brillo en el esmalte<sup>(7)</sup>.

El Perú tiene una gran diversidad gastronómica, el consumo de ciertos tipos de bebidas se ha convertido en una tradición propia de algunas regiones del país<sup>(6)</sup>. Existen diversas frutas y bebidas que causan efecto erosivo especialmente en la selva amazónica, por su alto porcentaje de vitamina C<sup>(8)</sup>.

El proceso de fermentación para la fabricación de las bebidas está compuesto por una gran cantidad de microorganismos como los lactobacillus, los cuales son responsables de producir el sabor ácido peculiar en las bebidas fermentadas<sup>(9)</sup>. La bebida carbonatada Inca Kola es la más consumida en el Perú por lo que se evaluará su efecto erosivo sobre las estructuras dentarias<sup>(10)</sup>.

## **1.1 Formulación del problema**

### **1.1.1 Problema general**

¿Cuál es el efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro?

### **1.1.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál es el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha morada Selva®, sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?
- ¿Cuál es el efecto erosivo de la bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?
- ¿Cuál es el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha de Jora Lorenza® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?

- ¿Cuál es el efecto erosivo del grupo control positivo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?
- ¿Cuál es el efecto erosivo del grupo control negativo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivos general**

Comparar el efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1.3.2.1 Determinar el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha morada Selva®, sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.

1.3.2.2 Determinar el efecto erosivo de la bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.

1.3.2.3 Determinar el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha de Jora Lorenza® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.

1.3.2.4 Determinar el efecto erosivo del grupo control positivo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.

1.3.2.5 Determinar el efecto erosivo del grupo control negativo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Teórica**

Nos permitió aportar como nuevo conocimiento el consumo de bebidas regionales industrializadas peruanas, como una alternativa para disminuir los porcentajes de erosión dental que se dan comúnmente por el consumo desmedido de bebidas potencialmente erosivas, de esta manera se podrá plantear recomendaciones sobre la continuidad del consumo y el tiempo de ingesta más conveniente.

### **1.4.2 Metodológica**

El aporte que se realizó sobre el método con este estudio fue hacer una investigación experimental, usando dientes de bovino en vez de dientes humanos, con lo que nos brinda una nueva alternativa para futuros estudios, al igual que se midió el efecto erosivo en diferentes horarios para poder obtener una mayor semejanza al consumo de bebidas que se realiza normalmente, se evaluaron bebidas regionales ya que debido a la centralización, muchas personas vienen de diferentes provincias, desean consumir bebidas regionales , con los resultados se podrá brindar la información adecuada y poder recomendar responsablemente a nuestros pacientes.

### **1.4.3 Practica**

El presente estudio se realizó para reforzar el conocimiento adquirido de la comunidad odontológica sobre la erosión dental, sus características, causas, como también sobre los efectos del consumo de bebidas industrializadas regionales, de esta manera nos ayudó a obtener mayor información para comprender mejor sobre este tema que se ha vuelto muy

común en la consulta diaria, así mismo, ofrecer una mejor calidad de atención a nuestros pacientes.

#### **1.4.4 Social**

Los resultados obtenidos de este estudio al ser publicados enriquecerán el conocimiento de las personas, fomentando una mejor cultura sobre el consumo de bebidas industrializadas, brindando una opción menos agresiva, sin dejar de lado nuestras costumbres y tradiciones.

### **1.5 Limitaciones**

#### **1.5.1 Temporal**

El presente estudio se desarrolló durante el mes de setiembre del año 2022, la evolución se dió en el lapso de 3 días de pruebas experimentales.

#### **1.5.2 Espacial**

El estudio in vitro se llevó a cabo en el laboratorio de la facultad de mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería, el cual estuvo equipado con todos los implementos necesarios para llevar a cabo la investigación.

### **1.5.3 Recursos**

El estudio fué realizado con recursos propios del investigador, para poder realizar las pruebas necesarias, resultando de esta manera viable y posible de ser ejecutado.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Vargas C. (2020), Utilizó tres tipos de frutas tropicales como la toronja, Camu Camu y un injerto de naranja con limón para medir el efecto erosivo en dientes de bovinos. Utilizó 30 muestras de esmalte de bovino, los cuales fueron divididos en 3 grupos para ser expuestos a los zumos de frutas por un tiempo de 5 minutos cada 3 días por un periodo de 14 días, se evaluó la erosión mediante la técnica de Vickers. no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los valores de la microdureza inicial y final de los especímenes<sup>(11)</sup>.

Acuña Flores SM, Tay-Chu Jon LY, Ccahuana Vásquez RA, Delgado Cotrina L.(2020) Evaluó mediante un estudio experimental in situ el potencial erosivo del jugo de frutas amazónicas sobre el esmalte dentario , se utilizaron mediante placas palatinas con 6 fragmentos de diente , las cuales fueron expuestas a las bebidas de Aguaymanto , Carambola y Camu Camu , utilizando como control positivo la bebida carbonatada coca cola y como control negativo agua destilada, para este estudio participaron 15 personas como voluntarios entre las edades de 18 a 30 años , los cuales usaron las placas , las cuales contenían fragmentos de dientes premolares , por 4 veces al día con intervalo de horarios de 9:00am ,11:00am ,1:00pm , 3:00 pm, por 5 minutos ,durante 5 días, se utilizó el microdurómetro de Vickers para realizar la medición del efecto erosivo , con el cual se midió antes y después de la exposición a las bebidas se concluyó que la bebida Camu

Camu es la que cuenta con mayor porcentaje erosivo que las otras dos bebidas. El estudio es estadísticamente significativo ya que demuestras que las frutas amazónicas, ejercen un poder erosivo sobre el esmalte dental. ( $p < 0,05$ )<sup>(8)</sup>

Gerónimo K (2020) Determino mediante un estudio in vitro el efecto erosivo de la chicha de jora, se confeccionaron 39 bloques de esmalte, los cuales se dividieron 3 grupos experimentales, fueron sumergidos por 10 minutos en dos tipos de chicha de jora y un grupo control por un periodo de 5 días con intervalos de 24 horas, se midió el nivel de pH de cada bebida a estudiar, se realizó la prueba de dureza con la técnica de Vickers. Es estadísticamente significativa dado que existe una disminución en la microdureza final de estudio, con el nivel de pH con el factor erosivo ( $p = 0.01$ )<sup>(9)</sup>

Marañón C (2019) realizo una “comparación sobre el efecto erosivo en tres tipos de bebidas tradicionales en el Perú, sobre el esmalte dentario. La muestra fue conformada por 18 dientes premolares, los cuales fueron divididos en 3 grupos de bebidas tradicionales, siendo chicha morada, chicha de jora y chicha de maní. Las muestras fueron sumergidas en estas bebidas por 1 minuto, alternando con saliva por 3 minutos, este proceso se repitió 5 veces por 20 minutos, las pruebas se realizaron 1 vez al día por todo un mes, cada 15 y 30 días se realizaron las mediciones, la saliva fue cambiada cada 7 días. La técnica para medir el efecto erosivo fue el microscopio óptico, los resultados arrojaron que la chicha morada causaba mayor efecto erosivo que las otras dos. Los resultados de la investigación demuestran que el estudio es estadísticamente significativo, encontrándose un mayor efecto erosivo en la chicha Morada que en la chicha de Maní o chicha de Jora ( $p = 0.01$ )<sup>(6)</sup>

Villavicencio D, Salazar J (2018), Determino con su estudio el nivel erosivo del esmalte, provocado por vistas de mayor consumo en el departamento de Cajamarca, se necesitó 49 dientes premolares, los cuales fueron divididos en 7 grupos, que a su vez conformaron diferentes conjuntos; Inca Kola®, Coca Cola®, volt®, Pilsen Callao®, Chicha de Jora y control negativo. se midió la microdureza inicial de las muestras, fueron sumergidas a las bebidas por 10 minutos, fueron lavadas con agua destilada, para luego ser almacenadas en saliva artificial, la cual fue cambiada cada día, el procedimiento de erosión se llevó a cabo durante 21 días, con intervalo de 24 horas a diferencia del grupo control, por el que fue cambiado por saliva artificial cada 24 horas. Para medir la microdureza se realizó la prueba de Vickers, se encontró mayor efecto erosivo con la prueba de Vickers en la bebida energizante, seguido de la bebida carbonatada, en tercer lugar, la bebida Chicha de Jora. Los resultados estadísticos fueron significativos entre los pH de las bebidas procesadas y la microdureza superficial del esmalte, encontrándose a las bebidas fermentadas con un alto grado erosivo, aun por debajo de las bebidas carbonatadas ( $p < 0.05$ )<sup>(1)</sup>.

Haramura J (2016). Realizo un estudio in vitro, en el cual comparó “el efecto erosivo de bebidas industrializadas sobre el esmalte dental”, se utilizaron 32 bloques de dientes deciduos, las muestras fueron obtenidas en cuatro grupos, se colocó 8 bloques por grupo a las cuales expuso por 10 minutos a las bebidas gasificadas, isotónicas, jugo artificial, control por 5 días con distancia de 24 horas, se realizó la prueba de dureza, con la técnica Vickers al inicio y al final del experimento. Los resultados que obtuvo el autor fueron significativos en los jugos artificiales, bebidas gasificadas e isotónicas ( $p\text{value} = 0.001$ ). Se halló un mayor porcentaje de efecto erosivo en la bebida gasificada <sup>(4)</sup>.

Perea V, (2015). Comparó “La resistencia mecánica del esmalte dental frente a la exposición de las bebidas industrializadas”. Se utilizaron cuatro grupos de 10 muestras, con un grupo control

de suero fisiológico, las bebidas a estudiar fueron bebida carbonatada, bebida energizante, bebida refrescante .se realizó la prueba experimental después de la exposición a las bebidas con la técnica Vickers, la bebida industrializada energizante fue que la causo mayor efecto erosivo, existe relación entre las bebidas industrializadas y el efecto erosivo, mostrando mayor significancia con el grupo Tampico ( $p=0.001$ )<sup>(3)</sup>

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Dentición Bovina**

En el área de la ganadería es común, precisar de los animales domésticos, aunque ya existen otras técnicas más actuales. Los dientes son tejidos duros, se encuentran insertados en el margen de la mandíbula, en el área alveolar se encuentra la raíz del diente, la cual está cubierta por encía y el área expuesta se llama corona y la parte intermedia donde termina la corona y se encuentra la encía se llama cuello. En la parte superior tienen el reborde con una parte cartilaginosa que parece hueso, pero en realidad son pelos endurecidos, los cuales han sido acondicionado para cumplir la función de desmenuzar los alimentos(12,13)

La dentición del bovino tiene como rasgo típico la ausencia de los dientes incisivos superiores y de los caninos en ambas arcadas dentarias, presentando una ligera separación entre los incisivos y premolares, con lo cual ayuda a realizar una mejor apertura de la boca, para cuando sea necesario una revisión clínica.(14)

La constitución de los dientes de los bovinos se da desde las 6ta y 7ma semana de crecimiento embrionario, con el desarrollo del endodermo en el epitelio oral, donde la

lámina basal forma el esquema dentario el cual se evagina en su interior dando principio la fase de caperuza. La papila dentaria está constituida por la mesénquima en la cúspide neural, de la papila se produce después de la pulpa y la dentina. El cemento es creado por una cubierta membranosa vascularizada la cual envuelve a la papila dentaria, mientras las células epiteliales modificadas en ameloblastos crean al esmalte. En tanto que la capsula dental se desarrolla y se ahonda la pieza dentaria adquiere una apariencia de campana, por fuera del cemento nace el ligamento periodontal, fortaleciendo al diente con una mayor estabilidad en su área. (15)

#### **2.2.1.1 Delimitación de la edad:**

Se va dando desde su nacimiento el bovino pasa por una etapa de crecimiento y desarrollo a nivel dentario natural. Se define el termino de rasamiento al inicio del proceso de desgaste de la cara palatina o lingual del diente iniciándose en el margen superior del incisivo, cuando la erosión se realiza en su totalidad, eliminando la eminencia cónica y las ranuras que la limitan, se puede decir que el diente está en nivelamiento. Al inicio del rasamiento se puede apreciar una línea de color amarillento en la zona lingual del diente, siendo el marfil sin presencia del esmalte, después se observa una franja transversal más amarillenta, la cual va disminuyendo a medida que el rasamiento va progresando, para después adoptar un aspecto cuadrado, al finalizar queda en forma redondeado, de esta manera el marfil ocupa la cavidad de la pulpa del diente.

Los dientes incisivos pierden contacto interdentario desde los 10 años, los dientes al llegar a la última etapa de desgaste permanecen la raíz, visualizándose la zona superior, en consecuencia, de la retracción gingival, de esta manera se conforma una zona amarillenta.

### **2.2.1.2 Erupción de los dientes de leche:**

Se da dependiendo de la velocidad en la erupción y su progreso se dividen en tres agrupaciones de acuerdo del nivel de antelación de la raza evaluada. Los porcentajes del número de los dientes incisivos de leche erupcionados en las razas de bovino precoces y de precocidad media son el 90% los que nacen con 8 dientes, mientras el 10% nacen solo con 6 dientes.

El proceso de rasamiento y nivelamiento de los dientes de leche está relacionado con la alimentación, el proceso de rasamiento dependerá si son destetados tardíamente, el rasamiento se va dando lentamente, en cambio si el destete se dá a temprana edad, aproximadamente entre los 4 o 5 meses, el rasamiento se inicia de manera rápida.

Habitualmente los dientes incisivos o también llamados pinzas inician a rasar entre los 2 y 3 meses, el cual se extiende a los primeros y segundos medianos, finalizando con los extremos, los cuales rasan entre los 6 a 8 meses. De forma general la nivelación de los incisivos se da entre los 12 y 15 meses, los segundos medianos se aplanan a los 18 meses y de los lados extremos a los 20 meses.

### **2.2.1.3 El nacimiento de los dientes de adulto:**

Ocurre cuando cumplen los 12 meses o 1 año tiene dientes de leche sin mudar en total 8, con ambos dientes centrales nivelados por proceso de desgaste. Entre el año y medio y 2 años que sería de 18 a 24 meses, el bovino tiene los dos dientes, de 2 años a 2 años y medio que estaría entre los 24 a 30 meses presenta los cuatro incisivos permanentes, a los 3 años o 36 meses ya se encuentran presentes los 6 incisivos permanentes, entre los 3 años y medio a 4 años o 42 a 48 meses son visibles los 8 incisivos permanentes. Cuando tienen más de 4 años, siendo 48 meses, la dentadura del bovino se encuentra desgastada a nivel coronal.

#### **2.2.1.4 El proceso de rasamiento y nivelamiento de los dientes de adulto:**

Está unido al tipo de alimentación que el bovino recibe, el rasamiento y nivelamiento se da de forma más acelerada cuando el ganado se alimenta en terrenos arenosos con pasto duro, la cual está adaptada a estar en un medio seco. El acortamiento progresivo de los dientes de adulto es un proceso el cual inicia desde los 11 y 12 años, a los 12 y 13 años se hace más notorio ya que se aprecia una región de color amarillento, popularmente llamada estaquilla ósea.(16). La disminución de los dientes de bovino se va dando a partir de los incisivos hasta los últimos dientes, las arcadas de los bovinos jóvenes son en forma de media luna alargada, a diferencia que en el bovino viejo suele ser recto. Los dientes incisivos se encuentran ligeramente ladeados hacia delante, estos dientes presentan una leve movilidad, con lo cual evita lastimar el tejido mucoso del rodete o barra dentaria en la arcada superior(17).

#### **2.2.1.5 Partes del diente del bovino:**

Son estructuras duras, las cuales tienen en su composición esmalte, dentina o marfil, cemento, en las estructuras blandas abarcamos el periostio alveolo-dentario, la encía y la pulpa dental.

El esmalte dentario es una sustancia frágil de color blanco la cual forma una fina membrana que cubre la corona, hasta el cuello del diente.

La dentina o marfil es de un color blanco medio amarillento la cual forma una capa interna gruesa del diente, con una cavidad interior en el que se encuentra, la pulpa dentaria.

El cemento dental o considerado como capa cortical ósea es la capa que cubre la raíz, es de consistencia semi dura en comparación a la dentina, en el diente del bovino, se encuentra un porcentaje del cemento en la corona dentaria pero menor cantidad. El

periostio alveolo dentario tiene una cavidad que contiene al diente, su función es formar cemento.

La pulpa dentaria se encuentra la capa más interna del diente y es una concentración de venas y nervios. La encía se considera parte de la mucosa oral la cual cubre el alveolo y hasta el cuello del diente, es un tejido blando, el cual recibir alguna injuria se puede retraer de manera irreversible.

La dentición en los bovinos es discontinua, ya que en el maxilar superior tiene partes edéntulas y en el maxilar inferior contienen un espacio sin dientes llamado barra. En el bovino se diferencian los incisivos y molares, los dientes incisivos están ubicados en la parte anterior de la boca presentan un aspecto de pala, es de forma trapezoidal en la cara externa, cerca al labio es ligeramente abultado y acanalado, la cara interna es hundida con una pequeña curvatura, la cual es conocida como mamelón, tiene un borde cortante y dos laterales, contiene esmalte nudoso en el área de los bordes incisales, se encuentra en esta pieza dentaria una leve dilaceración de la raíz hacia mesial. Los molares son de tamaño grande, contienen un área para moler los alimentos, los bovinos poseen 20 dientes de leche 32 dientes permanentes en su totalidad al igual que el hombre, pero están distribuidos de diferente manera.

Los bovinos tienen 8 incisivos en el maxilar inferior, en el maxilar superior no contiene incisivos, solo una especie de callo, es decir un rodete dentario. El bovino es difisario, en otras palabras, tiene dos dentaduras, para los incisivos, premolares y en los molares es monofisario, quiere decir que solo tiene una dentadura. Cuando el diente inicia su erupción, sigue con el crecimiento hasta alcanzar la altura de la tabla ósea, llegar a ese desarrollo dental tarde entre 4 a 6 meses. El nivel de desgaste en los dientes va causando el cambio de medidas, se va haciendo más recto por el desgaste excesivo en los dientes anteriores.(12,18-20).

### **2.2.2 Similitudes de los dientes humanos y diente del bovino:**

Las semejanzas entre los dientes del bovino con los del humano, son notoriamente considerables, tanto en su forma interna como externa, se han vuelto una alternativa ideal como reemplazo del diente del humano en diversas investigaciones científicas(7).Histológicamente se visualizan las estrías de Retzius con mayor densidad que en el de los seres humanos , en los bordes incisales se encuentra el esmalte nudoso, las cuales tienen características similares al de los humanos, también encontramos cemento acelular , como cemento apical , al igual que cementoblastos, de igual manera las líneas incrementales del cemento , finalizando con una leve hiper cementosis (18). Diversas comisiones de ética recomiendan su uso al ser comparadas las similitudes del esmalte humano con el esmalte del bovino afirman que los dientes de bovino son una alternativa viable como sustitutos de los dientes humanos por presentar casi los mismos resultados en el esmalte(21). Se encuentran semejanzas de forma microscópica como macroscópica en relación a los dientes del ser humano (17).

Existen diversas opciones cuando se trata de suplir el uso de los dientes humanos en investigaciones, como son los dientes de porcino y tiburón al igual que los dientes de bovino, ya que múltiples investigaciones afirman que la fase de mineralización y desmineralización en los dientes del bovino son muy similares a los dientes humanos(22).

### **2.2.3 Beneficios de emplear dientes de bovino:**

En cambio de los dientes humanos son el obtener piezas dentarias sin lesiones cariosas por su forma de alimentarse, el tipo de saliva y los movimientos masticatorios que realiza, se puede establecer un rango de edad en la recolección de las muestras ,las piezas dentarias son más accesibles de conseguir, ya que se sacrifican miles de animales para el beneficio del consumo humano , de las cuales podemos extraer los dientes, son más fáciles de un por su gran tamaño, por ende se puede conseguir las piezas dentarias en grandes cantidades Brindando una mayor población de muestras con una dimensión adecuada y un grosor parejo , para realizar cortes de las mismas en investigaciones científicas (17,20).

El esmalte del bovino tanto como del humano comparten a los prismas de esmalte en su conformación, ya que es creado por la intercomunicación de las direcciones de los cristales, encontrándose en ambos tipos de dentición las estrías de Retzius y las bandas Hunter Schreguer.

Al visualizar el diente de bovino bajo un microscopio electrónico de barrido, se puede apreciar que la dentina del bovino es similar al diente del humano, ya que está conformada por túbulos dentinarios, estos traspasan el grosor formando en el camino una letra S ligeramente pronunciada. La dentina en los dientes del bovino está especialmente constituida por el colágeno tipo I, se encuentran tres tipos de dentina, los cuales son predentina, dentina primaria, dentina secundaria y dentina terciaria, de igual manera se encuentran en los dientes humanos(7).

#### **2.2.4 Dentición Permanente Humanos:**

El esmalte dental es un componente exento de células, por ende, no se cataloga como tejido, está compuesto de una estructura bien compacta, la cual en buen estado no padece

ninguna alteración como resultado de una fuerza ejercida externamente. La cantidad del esmalte constituido es imposible de renovar, aunque puede existir remineralización (23). Es la estructura más dura que existe en el cuerpo humano, el cual recubre toda la parte exterior del diente, está constituido por una matriz orgánica en 1% por proteínas y polisacáridos, también por tejido inorgánico en un 96% de cristales de hidroxiapatita y un 3% de agua. Los ameloblastos son los asignados en la formación del esmalte(7). Después de cumplir con su función establecida, regresiona desapareciendo al momento de la germinación dentaria, mediante la muerte celular programada(23).

El esmalte dental está conformado por millares de prismas del esmalte, los cuales están compuestos por cristales de hidroxiapatita, se encuentra en mayor densidad en el área coronal, llegando en 2.5,2.8 micras en las cúspides (7). Esta densidad varía de acuerdo al área del diente, pudiendo llegar a alcanzar un valor máximo de 2.5 mm en las cúspides de algunos dientes.

#### **2.2.4.1 Propiedades físicas del esmalte dentario:**

**Dureza:** es la renuencia de un material a sufrir alguna alteración, la dureza del esmalte tiene una valoración de cinco en la graduación de Mohs.

**Elasticidad:** el esmalte contiene un porcentaje de elasticidad aproximadamente alto, por el cual se denota su condición frágil, esto se equilibra con la fuerza a la presión de la dentina subyacente

**Color y transparencia:** el esmalte puede cambiar el color, dependiendo de la densidad en conjunto al nivel de translucidez, a mayor porcentaje de mineralización, habrá mayor translucidez, las piezas dentarias que presentan un color amarillento son aquellas en las que se observa la dentina interna y en las piezas que se aprecia un color del esmalte azulado, medio gris, es donde se halla una capa más gruesa de esmalte.

Permeabilidad: se da mediante un cambio de fluido entre la pulpa dentaria y el medio oral, donde interviene el esmalte por medio de sus poros.

Radiopacidad: es el contraste que se da al atravesar los rayos Roentgen, es bastante elevada, dado que es la textura con mayor radiopacidad del cuerpo humano por su prominente nivel de mineralización(23).

#### **2.2.4.2 Mecanismos de desmineralización y mineralización:**

La saliva es un compuesto usualmente sobresaturado de calcio y fosfato, su labor depende de la propiedad de su medio. Al entrar el ácido en contacto con el medio oral suelta iones de hidrogeno, bajando el pH oral, así uniéndose los iones de hidrogeno con el fosfato y el bicarbonato que se encuentra en la saliva se acoplan a los iones de hidrogeno, creando mezclas con intervalos de ácido, los cuales van disminuyendo neutralizándolo en su totalidad.

Desmineralización: se da por una reacción escasa sobre el equilibrio ante un pH ácido, causando con un pH menor a 4.5 la disipación de la fluorapatita. A nivel de la dentina empieza el proceso de desmineralización, desde que el pH llega a los valores de 6.5, recordando que el pH es considerado alcalino cuando llega a niveles menores a 5.5.

Remineralización: es resultado de la sobresaturación de los minerales en el medio oral, causando que se impregnen en los dientes. este proceso se da en las zonas donde ocurrió la desmineralización (1).

#### **2.2.4.3 Propiedades químicas del esmalte:**

Matriz orgánica: es el ingrediente orgánico más importante de esencia proteica formando una estructura compleja de multiagregados polipeptídicos, las cuales sobresalen.

Amelogeninas: son el componente más cuantioso, siendo el 90% al inicio de la amelogénesis, desmineralizándose de forma gradual, mientras va incrementándose la madurez del esmalte, están ubicados entre los cristales de las sales minerales, sin estar unido a ellos, su tarea es conservar el espacio entre los prismas en el desarrollo inicial del esmalte.

Enamelinas: se encuentra entre el 2-3% de la matriz orgánica, están fuertemente asociadas a la superficie asociadas a la superficie de los cristales de apatita apoderándose de todo el espacio entre ambos, traen como función la degeneración de las Amelogeninas en el esmalte los cuales se encuentran en desarrollo de maduración.

Ameloblastinas o amelinas: es una proteína simplificada por los ameloblastos del periodo secretor inicial hasta el periodo de maduración final, no tiene una función propia conocida, pero se cree que dirige el proceso de mineralización del esmalte al vigilar la prolongación de los cristales de hidroxiapatita.

Tuftelina: son proteínas acidas se encuentran cerca de la unión amelodentinaria, interviniendo en la nucleación de los esmaltes de hidroxiapatita, las tuftelinas están ubicados en lo penachos adamantinos, siendo esta las causantes de hipomineralización.

Paralbumina: está situado en la parte distal del proceso de tomes del ameloblasto secretor, su cargo está unida al traslado del calcio del ambiente intracelular del extracelular.

Matriz inorgánica: está formado por sales minerales de fosfato y carbonato, estas sales se sedimentan en la matriz del esmalte, dando como resultado un proceso de cristalización transformando de esta manera el compuesto mineral por cristales de hidroxiapatita. Los iones flúor pueden reemplazar a los grupos hidroxilos en los cristales de hidroxiapatita

transformándolo en cristales de Flúorhidroxiapatita, los cuales son más fuerte a la exposición de los ácidos.

Agua: el porcentaje que encontramos en el esmalte es mayor al 4% de capacidad, se sitúa al rededor del cristal, formando una capa de hidratación, la cantidad de agua en esmalte va aminorando gradualmente con el transcurso de los años.

#### **2.2.4.4 Estructura histológica:**

Unidades estructurales básicas: está constituido por los prismas del esmalte, las cuales están formadas por cristales de hidroxiapatita, el conjunto de prismas del esmalte conforme el esmalte prismático, este crea una gran parte de la matriz extracelular mineralizada en los alrededores de la corona, tanto como en la conexión amelodentinaria, también existe el llamado esmalte aprismático, es donde la componente adamantina mineralizada no forma ni conforma prismas.

Esmalte prismático: todo ameloblasto es inicialmente encargado de la creación de un prisma del esmalte, asimismo, una parte del área Interprismático, la cual envuelve un prisma específico, está conformado por el mismo ameloblasto.

#### **Morfología de los prismas:**

Es una estructura longitudinal de 4 $\mu$ m de espesor aproximadamente, las cuales se rigen desde la unión amelodentinaria hasta la cara del esmalte, el grosor de los prismas del esmalte se encuentra entre 4 a 10  $\mu$ m, de donde inicia tiene menor espesor, va incrementándose de acuerdo a su cercanía con el área libre, la cifra exacta de los prismas puede cambiar, dependiendo del volumen de la corona, pero esta entre los 5 y 12 millones.

#### **2.2.4.5 Orientación de los prismas:**

La ubicación de los prismas es complicada ya que no continúan un mismo recorrido recto sobre el esmalte, en cambio presentan entrecruzamientos. Mayormente los prismas se componen se conservan en fila organizados en la periferia del eje mayor de la pieza dentaria, están dirigidos de manera recta al área del diente, ladeado levemente hacia la cúspide mientras va a la superficie exterior. Los prismas del esmalte en el área cervical acompañan en forma recta al eje mayor de los dientes, algunas veces con un ángulo en el ápice.

#### **2.2.4.6 Unidades estructurales secundarias:**

Son cambios organizados, los cuales de inician desde las unidades principales como producto de diferentes mecanismos.

**Estrías de Retzius:** Se manifiestan como un conjunto de rayas de color castaño, el ancho suele ser variante en las incisiones longitudinales. En las áreas oblicuas las estrías se aprecian en forma de anillos de crecimiento central, las líneas muestran su propiedad autentica de la amelogénesis, el aumento puede producir un cambio de algunas micras a varios cientos de las mismas, se ignora el origen de las variaciones en el desarrollo de las estrías de Retzius, pero se cree que es una respuesta ante una acción sistemática en la creación del esmalte. Por ende, es lógico encontrar un mismo modelo en los fragmentos del esmalte, los cuales se conforman de manera simultánea en todos los dientes, se comprende que el modelo de las líneas de crecimiento es propio de cada individuo.

**Penachos de Linderer:** son sistemas con divisiones, los cuales representan, a los conjuntos de prismas hipo mineralizados se expanden desde la unión dentino esmalte, hasta la parte interna del esmalte, alrededor de un tercio de su espesor, son de abundante matriz orgánica siendo bastante permeable.

**Bandas Hunter Schreguer:** las complicadas intersecciones de los prismas del esmalte, los cuales están ubicados en los dos tercios intrínsecos, crean el efecto óptico conocido como bandas Hunter Schreguer, estas bandas se muestran como cintas alternadas en tono claro y oscuro, las bandas claras representan a los prismas seccionados longitudinalmente, llamados parazonas, en cambio las bandas oscuras son los prismas seccionados transversalmente, llamado diazonas.

**Esmalte nudoso:** se le llama así al entrecruzamiento longitudinalmente enredado de los prismas del esmalte, que se dan encima de las cúspides de los dientes. el entrelazado de los prismas es un principio que puede incrementar la fuerza del esmalte.

**Conexión amelodentinaria:** es el área de nexo entre el esmalte y la dentina, creando una organización nivelada determinante para garantizar las retenciones estables del esmalte sobre la dentina, está formado por poros de tamaño reducido o concavidades, las cuales dan una figura festoneada en las incisiones microscópicas.

**Husos adamantinos:** en las fases iniciales de aposición de la odontogénesis las extensiones odontoblásticas ingresan a través de la unión dentino esmalte, de esta manera se encuentran en íntima correlación con los recién diferenciados ameloblastos secretores, al comienzo de la amelogénesis estas configuraciones quedan apresadas por dentro de la matriz calcificada del esmalte para crear los husos del esmalte, estas sustancias son túbulos dentinarios los cuales han atravesado la superficie de la superficie de la unión dentina esmalte, es posible que los husos contengan una cavidad en la que no tengan nada a excepción del líquido extracelular.

**Periquematías y líneas de inclinación de Pickerill:** son cintas destacadas de 30-100  $\mu\text{m}$  de amplitud, viaja equivalentemente al contorno del diente, obteniendo el nombre de líneas de imbricación o líneas de Pickerill. Las cúspides se encuentran alejados entre ellos por medio de unos surcos llamados periquematíes, los cuales representan la ranura de las

estrías de Retzius, los periquematíes se van deteriorando con los años, llegando a hacerse menos evidente su presencia.

Fisuras o surcos del esmalte: los surcos son invaginaciones de forma y fondo inconstante, los cuales son visibles en el área de los dientes premolares y molares. Su procedencia se debe a la coalescencia inconclusa de los lóbulos cuspídeos o también llamado centro de morfogénesis coronaria, en donde la acción ameloblástica se desenvuelve de manera autosuficiente para luego unirse después.

Laminillas o microfisuras del esmalte: son formaciones delgadas, las cuales se esparcen en forma recta desde el área del esmalte hasta la dentina, pudiendo ingresar en ella, se pueden observar en los cortes transversales y longitudinales, se cree que las laminillas han podido ser creado durante la odontogénesis, a través de los planos de tensión, siendo los que imposibiliten la renovación entera de la matriz orgánica por los ameloblastos de maduración(1,2,7,23,24).

#### **2.2.4.7 Cubiertas superficiales:**

La cutícula del esmalte es también conocida con los nombres de membrana de Nasmyth, cutícula primaria o película primitiva, es una membrana frágil que envuelve la corona del diente apenas erupcionado, siendo esta la última exudación por parte de los ameloblastos, esta membrana acompaña al diente durante la fase eruptiva, para después eliminarse en el momento de la oclusión dental.

La película secundaria es conocida también con el nombre de película exógena o película adquirida, esta lamina está constituida por proteínas salivales y componentes inorgánicos del medio oral. La película secundaria es de color transparente, carece de células y es libre de bacterias, la cual retoma su crecimiento al poco tiempo de higienizar de forma mecánica el área adamantina, encima de esta película crece la placa dental, a través de

esta formación se dá inicio a todos los problemas bucodentales, como la caries y la enfermedad periodontal.

Existen estructuras de superficie aparte de las Periquematías y líneas de imbricación de Pickerill, como son los casquetes del esmalte y los orificios focales las cuales se hallan en el esmalte superficial.

Casquetes del esmalte :pueden cambiar de grosor y tamaño, el promedio es de 15  $\mu\text{m}$ , aunque determinados casquetes surgen de forma añadida al esmalte muy finamente, siendo los bordes fusionados al esmalte interprismático circundante, a diferencia de otros se sitúan de manera predominante con formas irregulares del esmalte , pudiendo encontrarse alejadas del esmalte prismático e Interprismático circundante por grietas con ancho mudable , la extensión de los casquetes varían, lo más frecuente es encontrarlo demasiado porosas con habituales aberturas y fracturas en la parte de los bordes como en el centro de las mismas.

Orificios focales: son aberturas bien definidas con un grosor de 10 a 15  $\mu\text{m}$  y de profundidad mudable entre 1 a 10  $\mu\text{m}$  algunas veces más, a diferencia con el esmalte interprismático circundante es liso, los cantos y las paredes del orificio focal muestra una guía transparente. los orificios se encuentran ocupados in vivo por una proteína del esmalte creada en el trascurso de su desarrollo se pueden visualizar abundantes microporos hasta de 1  $\mu\text{m}$  de espesor en todas las fracciones del área del esmalte (23,24).

La dentina: Es una estructura de color amarillenta con bastante maleabilidad, resguarda al esmalte que se encuentra internamente, protegiéndolo de posibles fracturas, está conformado por 18% de matriz orgánico, el cual está constituido por fibras de colágeno y proteínas, contiene un 12%de agua y un 70%de matriz inorgánica, la cual está constituido por los cristales de hidroxiapatita.

Pulpa dental: Es un tejido vasculo-nervioso, se encuentra ubicado en la cavidad pulpar, compuesto por mayor porcentaje de colágeno en comparación con otros tejidos conectivos orales, como también de globulinas y albumina.

Cemento dental: Es un tejido mineralizado parecido al hueso, el cual cubre la raíz del diente, está compuesto por matriz orgánica en 50% el cual contiene colágeno y mucopolisacáridos, de matriz inorgánica con un 50% de cristales de hidroxiapatita (1,2,7,23).

### **2.2.5 Bebidas industrializadas:**

Son sustancias para disminuir la sed que consumimos para hidratarnos, al terminar una rutina de ejercicios, de igual manera para reponer líquidos por algún problema digestivo, las fabrican con diversas características como saborizadas, endulzados con Stevia, acidificadas, otros cargados con dióxido de carbono, de eso se previenen su nombre de las bebidas carbonatadas (25).

Las primeras bebidas artificiales fueron creadas por la industria árabe, para su consumo inicialmente en el cercano oriente medieval, pasando un proceso evolutivo de bebidas a base de frutas, hierbas o flores a partir del año 1830 comenzaron a ser endulzados y saborizados creando los sabores lima- limón, uva, naranja, a su vez las bebidas carbonatadas empezaron a tener mayor demanda comercial (5).

#### **2.2.5.1 Tipos de ácidos en las bebidas industrializadas:**

Son inorgánicos, los cuales mayormente están compuestos de hidrogeno y otros ingredientes exceptuando al carbono, el cual al deshacerse en el agua u otro disgregante, se separa y de esa manera se crean iones de hidrogeno:

- **Ácido fosfórico:** es comúnmente utilizado para conservar el pH en niveles bajos, económicamente accesible, se encuentra en las bebidas carbonatadas tipo cola, a su vez es usado en el área odontológico para personalizar las estructuras dentarias.
- **Acido carbónico:** se encuentra en la mayoría de las bebidas carbonatadas, este componente es el que produce la sensación efervescente, este efecto no dura por mucho tiempo luego de haber sido abierta, ya que, de esta, manera se elimina el dióxido de carbono.
- **Ácidos orgánicos:** son los principales responsables de la fuerza erosiva que se encuentran en los alimentos, se hallan en las frutas, algunos vienen en combinación con diversos ácidos orgánicos.
- **Ácido cítrico** se encuentra en mayor porcentaje en las frutas cítricas, siendo altamente erosivo, es poseedor de una gran capacidad quelante, recoge calcio de la saliva y los dientes. El limón es la fruta con mayor contenido de ácido cítrico, en porcentaje de 5 a 7%, a diferencia de la mandarina que solo contiene el 1%. Ácido cítrico es comúnmente utilizado en la industria alimentaria, por su costo accesible.
- **Acido Ascórbico** o nombrado como la vitamina C: es soluble al agua, con solubilidad a los cambios térmicos, se deshace en el procedimiento de cocción, se encuentran en diversas frutas cítricas, al igual que en verduras con hojas verdes, por ejemplos los pimientos contienen abundante acido ascórbico.

- **Acido Málico:** es un ácido de origen natural, está presente en muchos alimentos vegetales, con mayor porcentaje en las frutas de sabor ácido, como manzana uvas, bayas, peras y tomates.
- **Acido Maleico** es un compuesto orgánico, el cual es conocido con el nombre de ácido malénico, ácido toxiálico, ácido malénico, se halla en los mangos y en el maracuyá.
- **Acido Tartárico** es un producto que procede de la uva, usado como conservante natural, aporta un valor ácido, se encuentra en grandes cantidades en la uva, el tamarindo, al igual que en las frutas como son la mora y la piña.
- **Ácido láctico** se produce por el proceso de fermentación natural, se hallan en el yogurt, queso, en la salsa de soya, es usado en las bebidas carbonatadas y jugos naturales para moderar el porcentaje de acidez.
- **Ácido Acético** es utilizado para la conservación de alimentos, porque las bacterias normalmente no aguantan el nivel de pH muy ácidos.
- **Acido Pirúvico** es un ácido incoloro, en aroma se asemeja al ácido acético, usado en el cambio de alimentos en energía (1,2).

### **2.2.6 Bebidas tradicionales:**

El Perú es un país donde existen diversas razas y culturas, a lo largo del tiempo su gente ha desarrollado diferentes costumbres de acuerdo a su modo de vida, con respecto a las bebidas, han adoptado como tradición el consumo de ciertas preparaciones de refrescos, los cuales las usan como acompañamientos de comida o para compartir en celebraciones especiales.

### **2.2.6.1 Chicha morada:**

Es una bebida muy conocida en nuestro país, desde hace muchos años atrás, se le atribuye una gran contribución en la alimentación. Este refresco está conformado en mayor porcentaje por el maíz morado el cual se cosecha en los departamentos de Cajamarca, Ayacucho, Áncash, Arequipa y lima. El refresco de chicha morada tiene una gran cantidad de antocianinas, las cuales son pigmentos solubles al agua, estos pueden ser de diferentes colores como azules, rojos y morados, es muy usado para la coloración de productos alimenticios(6).

Algunas investigaciones han demostrado que la antocianina contribuye a disminuir la presión arterial, mejora la circulación sanguínea, previene el envejecimiento con su consumo prolongado, también ayuda en la prevención del cáncer de colon y enfermedades cardiacas por la inhibición de la síntesis del colesterol. Las antocianinas son un antioxidante muy conocido por ser regenerador de tejidos, también por contribuir al fortalecimiento del sistema inmune, neutraliza las sustancias cancerígenas, también previene contra las enfermedades degenerativas como la catarata, artritis, aterosclerosis, presión alta, entre muchos otros. El maíz morado está conformado en un 85% por los granos y en un 15% por la coronta.

La elaboración de la chicha morada se inicia con un proceso de molienda, para poder aprovechar toda la coronta la que usualmente se elimina. Se emplea agua tratada para la elaboración de las bebidas en proporción de 3 a 1 referente al maíz. En el primer hervor se añade la canela, clavo de olor también las demás frutas como piña, membrillo y manzana, las clases están lavadas, desinfectadas y cortados en trozos. Después de hervir por el tiempo de 1 hora, se procede a colar con una malla, a los restos que estén en el colado se le agregan 2 medidas de agua para llevarlo a un segundo hervor por un tiempo

a 40 min, con el colado de ese producto, el cual es procesado y filtrado. El producto del primer filtrado, se lleva a cocer y se le añade azúcar hasta su dilución adjunto con el estabilizador (carboximetel celulosa de sodio) después se añade el segundo filtrado y los diversos componentes a la mezcla. Se lleva a un proceso de pasteurización a 90°C por 15 min, el líquido es envasado en bolsas las cuales son sellada de manera inmediata. Las bolsas al alcanzar la temperatura ambiente son rotuladas para luego ser acopiadas en cajas(26).

#### **2.2.6.2 El refresco de Camu Camu:**

Es una bebida muy conocida en la región selva del Perú. Siendo su único ingrediente de la bebida el propio Camu Camu esta fruta es parte de la familia Myrtaceae, de la cual existen dos variedades, *Myrciaria Dubia* HBK y *Myrciaria* Sp. El tipo de Camu Camu que se encuentra en Perú es *Myrciaria Dubia* HBK, el cual es diferente al de Brasil, ya que este contiene un nivel bajo de ácido ascórbico. El sembrado del Camu Camu tiene sus inicios desde el año 1977 por la Universidad Agraria de la Molina.

El Camu Camu para ser utilizado de manera industrial debe pasar por un estricto proceso, como es la selección y clasificación de la fruta de acuerdo a su nivel de maduración, la limpieza y blanqueado, que es donde se inactivan las enzimas para soslayar cualquier variación del producto. En el pulpeado se clasifica la semilla y la cascara con la ayuda de la pulpeadora artesanal a una temperatura de 85°C, por un tiempo de 5 minutos, las pasteurizadoras industriales solo requieren un tiempo de 8 a 15 segundos, todo es con la intención eliminar microorganismos y enzimas que cambien el sabor y color del producto. El proceso de envasado se da en bolsas laminadas oscuras, de esta manera contrarrestar la acción oxidante de la luz, luego son almacenadas y congeladas a -20°C, hasta el momento de usarlo(27).

El Camu Camu se destaca por su gran porcentaje de vitamina C, es una fruta oriunda de la tierra Amazónica, contiene un gran porcentaje de ácido ascórbico, que es la vitamina C, se encuentra esta fruta en diversos países como Colombia, Brasil, Perú, Ecuador y Venezuela , Esta fruta se encuentra en gran porcentaje específicamente en la provincia de Pucallpa y Pevas , el mayor contenido de vitamina C, se encuentra cascara madura ,contiene grandes cantidades de antioxidantes, vitamina C y  $\beta$  caroteno, es un gran antimicrobiano , los cuales ayudan con la protección y regeneración celular, es poseedor de diversos minerales como sodio, calcio, zinc, potasio ,manganeso, cobre, entre otros, tiene también gran porcentaje de glucosa y fructosa, son los tipos de azúcar que se encuentran en la fruta , es recomendado su consumo para la prevención de enfermedades cardiovasculares y cancerígena, sirven también para combatir la obesidad , diabetes, migraña y otras enfermedades respiratorias(28).

El Camu Camu tiene gran contenido de vitamina C, el cual se encuentra entre los valores de 1.800 y 2.700mg por 100gr de pulpa de esta fruta, brindando hasta 30 veces más contenido de vitamina C que la naranja, 10 veces más Hierro, 3 veces más de Niacina, 2 veces más de riboflavina y 50% más de fosforo. La mayor producción de esta fruta se da en los meses de diciembre hasta marzo y la baja producción es en abril hasta junio(29). Se le atribuyen las cualidades antiinflamatorias, antimicrobianas y antioxidantes, muy aparte de ayudar en la lucha contra diversas enfermedades sistémicas, siendo respaldado por múltiples investigaciones realizadas(28).

#### **2.2.6.2.1 Componentes bioactivos del Camu Camu:**

Son componentes eficaces de los alimentos los cuales contribuyen de una manera provechosa a mejorar la salud ya que actúan en la estimulación celular, minimizando el peligro sobre futuras enfermedades crónicas

Agentes mineralizantes: diferentes estudios sugieren el empleo de sustancias mineralizantes ya que conceptualizan el desarrollo de la remineralización como cualquier cambio en la constitución del tejido dentario por la penetración de minerales de manera interna, los cuales han sido anticipadamente desmineralizados.

Flúor: es el material con mayor uso como remineralizante a nivel odontológico, muy usado como tratamiento en lesiones cariosas, gracias a su efecto inhibitorio sobre la desintegración de los minerales como se encuentran en la confección de los elementos iónicos de la configuración dentaria.

Nano hidroxiapatita: este compuesto tiene la capacidad de mineralizar lesiones cariosas incipientes por su destacada adherencia en el área del esmalte capta mayor densidad de iones de calcio y fosfato, definido como resultado el área del esmalte remineralizado.

Té verde: diversos estudios afirman que el consumo del té y de diversas formas y presentaciones como infusión mezclada con leche, añadiendo gomitas de masticar del mismo, ayuda al proceso de remineralización en los tejidos dentarios.

Chitosanfosforilado y fosfato de calcio amorfo (PCHI-ACP): mediante un estudio lograron sintetizar nanopartículas de este conjunto, el cual emplearon en lesiones cariosas incipientes demostrando su poder remineralizante muy parecido al flúor.

Xilitol: según investigaciones el uso de este polialcohol es beneficioso en el tratamiento de lesiones cariosas (30).

#### **2.2.6.2.2 Beneficios del Camu Camu:**

Es un potente antioxidante inmunoestimulante y con gran poder antimicrobiano, participan en la creación de los dientes, huesos, tejido conjuntivo, músculos, tendones y ligamentos, es primordial para la correcta absorción del hierro con lo cual previene la anemia(27).

### **2.2.6.3 Chicha de Jora:**

El nombre de chicha fue dado por los españoles, aunque se dio como resultado de escuchar por parte de los indios de Panamá las palabras “chichab”, la cual significa maíz(1). La chicha de jora se toma desde el tiempo del incanato y se dio durante todo su gobierno, siendo hasta ahora muy común hasta el tiempo actual, es una bebida tradicional con alta demanda de producción y consumo en algunas regiones de nuestro país, como también en Colombia, Ecuador y Chile, aunque en el Perú se ha ido perdiéndola costumbre de consumo, quedando desplazado por el consumo de bebidas industrializadas (31). Las personas prefieren tomar la chicha de jora fría, como acompañamiento de celebraciones o de algún almuerzo, se encuentra en presentación de botella de vidrio en el área industrial, como también en jarrones de barro cuando es realizada la confección de manera artesanal(9). Esta bebida se da por un proceso de fermentación de la concentración del azúcar con el zumo del grano de maíz, los conocimientos de su consumo se remontan desde la época incaica hasta la época actual con mayor porcentaje de consumo en la región de la sierra, algunos autores consideran a esta bebida dañina, la comparan con bebidas carbonatadas, energizantes, o jugos, que contienen ingredientes artificiales, los beneficios del maíz es que es un cereal, el cual es fuente fibra, almidón, proteína, lípidos y otros hidratos de carbono, de igual manera es rico en calcio y fósforo, la elaboración de esta bebida es artesanal(6).

#### **2.2.6.3.1 Elaboración de la chicha de Jora:**

Se deben de dar 5 procesos muy importantes:

Malteado de maíz: se refiere al proceso de crecimiento, cosecha y secado de los granos del maíz, obteniendo como resultado la jora por un procedimiento de fermentación por la degradación del endospermo por las enzimas del propio maíz.

Cocción: se pone a hervir la jora con cebada y clavo de olor, en una olla, con aproximadamente 10 litros de agua por kilo de jora, se mantiene de 6 a 24 horas en hervor hasta que se disminuya a la mitad y luego se rellena con más agua, se espera hasta que hierva nuevamente y se procede a retirar del fuego.

Filtración: este procedimiento varía de acuerdo a la zona territorial donde se prepara, en el norte se utiliza un filtro de algodón, a diferencia de la sierra donde usan el Ichu, el cual es un pasto que crece en las alturas de manera silvestre, para realizar el tamizaje se utilizan las fibras de algodón o Ichu se usan para separar el líquido de los restos gruesos, más conocido como “concho.”

Fermentación: se puede dar por dos maneras, como es la Inoculación y la fermentación propiamente dicha.

Inoculación: se coloca la sustancia colada, dentro de tinajas o cantaros, la cuales contienen en su base levadura, a este paso se le llaman “cantaros borrachos”, de igual manera se puede usar azúcar, dado que está conformado por levaduras

Fermentación: se debe dejar reposar el cántaro con el líquido por un mínimo de 3 días, aunque 48 horas después ya se puede apreciar su sabor agridulce(1).

os niveles de colesterol, contribuye al aumento de la flora estomacal, ayudando al proceso de la digestión, de esta manera combatiendo el estreñimiento, como a bajar de peso.

La chicha de jora tiene diversos nutrientes como: calcio, fosforo, eleva los valores de la vitamina B1, el cual ayuda a mejorar las capacidades del sistema nervios (31)

**La panela o comúnmente llamada Chancaca:**

Se obtiene de la cocción del jugo de la caña de azúcar, el producto es la solidificación de la sacarosa el cual tiene vitaminas como el ácido ascórbico (vitamina c), minerales como el calcio fosforo y hierro, los cuales se usan en la industria alimenticia como en la farmacéutica, son altamente consumidos en países como Latinoamérica y Asia (32).

### **2.2.7 Erosión Dental:**

La terminación de la palabra erosión, viene de la expresión en latín Erodere, erosi, erosum, que se traduce como corroer, el cual se puntualiza como la degradación de manera progresiva de una zona específica por la acción de un agente electrolítico o químico, sin la participación de ningún tipo de conjunto de microorganismo de la cavidad oral (33) . Es la disminución irreversible del tejido dentario, siendo a nivel de esmalte en casos iniciales, hasta llegar a nivel de dentina en casos severos(34). Considerada una lesión no cariosa, porque no interviene ningún agente microbiano, se describe como la reducción de la estructura dentaria, de manera indolora, el cual es causado algunos componentes ácidos, estos procesos se pueden dar de dos formas, extrínseco e intrínseco(25).

#### **2.2.7.1 Factores intrínsecos de la erosión dental:**

Se refieren a los ácidos provenientes del propio cuerpo, siendo específicos, los ácidos del sistema gástrico, el cual puede llegar a la cavidad bucal por medio de los vómitos permanentes, estos se pueden dar en distintos casos, como los desórdenes alimentarios, bulimia, anorexia, alcoholismo, embarazo, desordenes endocrinos y problemas metabólicos.

Siendo más frecuente ver procesos de erosión dental severos en casos de bulimia. Con presencia de perdida de anatomía dentaria, clínicamente se visualiza procesos de fractura en los incisivos se aprecia un aspecto translucido, con alteración de color y disminución de la dimensión vertical.

### **2.2.7.2 Factores extrínsecos de la erosión dental:**

Se refiere a los factores externos que pueden causar una alteración de una estructura en particular, abarca estilo de vida, alimentación, medicamentos, entre otros.

#### **2.2.7.2.1 Factores ambientales:**

Los problemas de erosión dental se pueden dar en casos de personas que son respiradores bucales y trabajan manipulando ácidos industriales, como ácido sulfúrico, clorhídrico, nítrico, entre otros, los cuales al aspirarlos podrían causar efectos dañinos en el esmalte dentario, como lesiones en las áreas vestibulares de las piezas anteriores, esto se da en los obreros que laboran en industrias químicas, los cuales no usan sus implementos de seguridad correctamente. En el área de oficios los nadadores profesionales se pueden ver afectados en las superficies dentales producto del ácido tricloroso diamino que se utilizan en las piscinas a las que no se les realiza el mantenimiento adecuado, dando como resultado el riesgo de un pH bajo.

Inducido por medicamentos: las investigaciones demuestran que algunos fármacos pueden causar erosiones dentarias como:

Acido acetyl salicílico en presentación masticable, los cuales son consumidos por largos periodos. Las anfetaminas, los jarabes pediátricos por su alto contenido de fructosa y sacarosa, tabletas de vitamina C, jarabes para la tos, tabletas de hierro, como también algunos productos de higiene oral, como los enjuagues bucales (que contienen ingredientes potenciadores de blanqueamiento dental), sustitutos salivales pueden producir erosión dental por su consumo a largo plazo.

Dieta: las lesiones erosivas se han ido incrementando por el consumo de algunos alimentos por largos periodos, causando un daño en las estructuras dentarias.

Estilo de vida: la necesidad de mejorar la estética se ha vuelto una tendencia, causando un mayor interés en las rutinas de vida saludable, por el cual el practicar deportes y ejercitarse se ha vuelto una práctica continua, al igual que el consumo de bebidas rehidratantes, isotónicas, como también de frutas con vitamina C, para potenciar las dietas adelgazantes.

El consumo en exceso del jugo de toronja es altamente dañino para los dientes, ya que causa desmineralización en las piezas dentarias(2,4,7,35). Diversas investigaciones afirman que, si una persona toma una bebida con la ayuda de un sorbete, se reduce el tiempo en comparación a beberlo con un vaso, por ende, se podría minimizar los efectos secundarios como es la erosión dental (6)

### **2.2.8 Dureza:**

En el ámbito industrial, conceptualizan a la dureza como la renuencia a la deformación inalterable. La determinación a la dureza se puede dar por los métodos, procesos o indentación de un componente sobre otro, ejecutando una fuerza mecánica estimada (3)

#### **2.2.8.1 Dureza a la indentación:**

Es la fuerza concerniente a la indentación, dando como resultado una alteración la cual debe ser medida con su área. Existe una conexión entre el rasgo de mineralización con la disminución de la estructura adamantina que se da a partir del área libre. Se utiliza diferentes métodos para evaluar la dureza, en lo único que se distinguen es en el método de indentaciones. Destacando con superior precisión los indentadores que tienen diamante tallado, los cuales pueden ser diferentes diseños y dimensión, los ensayos más empleados son Vickers, Rockwell, Brinell y Knoop el método a utilizar variara de acuerdo al material que se mida.

### **2.2.8.2 Dureza superficial:**

Es la cualidad de los materiales a oponer resistencia al rayado o corte de manera superficial, está relacionada la magnitud de la inserción con el peso ejercido, estableciendo el valor de la resistencia.

### **2.2.8.3 Prueba de dureza Vickers:**

Este método se utiliza para medir la fuerza superficial de un componente, es mayormente usado en el área odontológico para realizar investigaciones, el procedimiento es muy parecido al de las teorías Brinell y Knoop, con la diferencia es que se utiliza un diamante esculpido en forma de pirámide con base cuadrada de  $136^\circ$ . Usualmente se utiliza en tiempo de 5 a 15 segundos.

Para medir la dureza según Vickers se debe dividir el promedio por el área de la indentación, el largo de las diagonales se debe calcular y sacar el promedio. Todos los valores se deben pasar a una tabla, donde se conseguirá el número de dureza. Este tipo de prueba se utiliza para obtener la medida de dureza de algunos componentes frágiles, por ende, es una técnica muy utilizada para calcular la dureza de los tejidos dentarios(1,4,7,23,24)

## **2.3 Formulación de hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

La bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® tiene el mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro.

### **2.3.1.1.Hipótesis específicas**

- 2.3.1.1.1. La bebida regional industrializada chicha morada Selva® tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.
  
- 2.3.1.1.2. La bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.
  
- 2.3.1.1.3. La bebida regional industrializada chicha de Jora Lorenza® tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 48 a 72 horas en un estudio in vitro.
  
- 2.3.1.1.4. El grupo control positivo tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.
  
- 2.3.1.1.5. El grupo control negativo tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **Método de investigación**

#### **3.1 Método de la investigación**

Experimental: se buscó obtener una reacción causa efecto, donde el esmalte de bovino fue inmerso a la acción de una bebida regional industrializada.

#### **3.2 Enfoque de la investigación**

Cuantitativa: nos ayudó para estudiar y reunir datos numéricos.

#### **3.3 Tipo de investigación**

Transversal: el progreso y la recolección d las muestras se realizó en un tiempo específico, **con la ayuda de los colaboradores del estudio.**

#### **3.4 Diseño de la investigación**

**Estudio Descriptivo:** se inició con la examinación, para luego definir las particularidades más destacadas de las variables en investigación, siendo descritas en su totalidad.

#### **3.5 Población, muestra y muestreo**

##### **3.5.1 Población:**

Incisivos inferiores de Bovinos sanos

##### **3.5.2 Muestra:**

100 incisivos inferiores de Bovinos sanos

##### **3.5.3 Muestreo:**

No probabilístico, por conveniencia. Se seleccionaron 100 muestras de incisivos inferiores de Bovinos sanos, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión.

**Criterios de inclusión:**

- Incisivos inferiores de Bovinos completos y sin daño estructural
- Incisivos inferiores de Bovinos extraídos en un tiempo no mayor a 1 mes

**Criterios de exclusión:**

- Incisivos inferiores de Bovinos incompletos, con daño estructural
- Incisivos inferiores de Bovinos extraídos en un tiempo mayor a 1 mes

### **3.6 Variables y operacionalización**

**Variables:**

**Efecto erosivo:** Es la reducción de la estructura dentaria, de manera indolora, el cual es causado algunos componentes ácidos, estos procesos se pueden dar de dos formas, extrínseco e intrínseco (25).

**Bebidas industrializadas:**

Son sustancias para disminuir la sed que consumimos para hidratarnos, al terminar una rutina de ejercicios, de igual manera para reponer líquidos por algún problema digestivo, las fabrican con diversas características como saborizadas, endulzados con Stevia, acidificadas, otros cargados con dióxido de carbono, de eso se previenen su nombre de las bebidas carbonatadas(25).

**Operacionalización:**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>	<b>ESCALA VALORATIVA</b>
<b>Efecto erosivo</b>	Grado de desmineralización	Principal	Microdureza Superficial Según Vickers	Continua	Microdureza Kg/mm <sup>2</sup>
<b>Bebidas industrializadas</b>	Nombre de la bebida Bebida Chicha Morada Selva ® Bebida de Camu Camu La Florencia ® Bebida de Chicha de Jora Lorenza®	Secundaria	Escala de pH metro	Discreta	0-14 (H+) /ml.
<b>(de control) Positivo</b>	Nombre de la bebida Inca Kola®	Interviniente	Escala de pH metro	Discreta	0-14 (H+) /ml
<b>(de control) Negativo</b>	Nombre de la bebida Agua destilada ADESCO®	Interviniente	Escala de pH metro	Discreta	0-14 (H+) /ml
<b>(de Control) Tiempo de exposición</b>	Escala de pH metro	Interviniente	Horas transcurridas	Ordinal	Sin Exposición 24 horas 48 horas 72 horas

## **Técnica e instrumento de recolección de datos**

### **3.6.1 Técnica**

Para la recolección de muestras se procedió con la limpieza de los dientes de bovino de 36 meses aproximadamente, se eliminaron los restos de tejidos periodontales residuales con la ayuda de un mango de bisturí y hoja N° 15, se lavó con agua ionizada y se secó con gasa estéril las piezas dentarias, para evitar el desarrollo bacteriano se dejó sumergidos los dientes en una solución de timol al 0.1% por 24 horas ,después de pasado ese tiempo se lavó y se procedió a guardarlos en un envase con agua ionizada ,la cual se cambió diariamente la solución hasta llegado el momento de realizar la prueba in vitro.

Se cortaron los dientes de bovino con discos de carbundum, como también con las fresas de diamante ,separando la corona de la raíz con una adecuada refrigeración para prevenir posibles fracturas de los bloques de esmalte, se obtuvieron 1 muestra por corona, al finalizar, se lavaron los cortes de las muestras para ser almacenadas en un envase con agua ionizada, se realizaron todos los procedimientos bajo un estricto cumplimiento de las normas de seguridad (23).

Se colocó el acrílico Autocurable del color elegido para cada grupo en fase plástica en moldes circulares, se insertó las muestras y sobre ella se colocó una platina de vidrio para nivelar la superficie, hasta que polimerice en su totalidad(24). Se utilizaron 100 muestras para realizar el estudio, que se dividieron en 5 grupos de 20 bloques de diente de Bovino, cada uno con diferente color de acrílico y fueron:

- Grupo bebida Chicha Morada Selva® (color Azul)
- Grupo bebida de Camu Camu La Florencia® (color Rojo)
- Grupo bebida de Chicha de Jora Lorenza® (color Amarillo)
- Grupo control positivo Bebida Carbonatada Inca Kola® (color Morado)
- Grupo control negativo Agua Destilada Adesco® (color Verde)

Se midió el pH correspondiente de cada bebida que se fue a utilizar, con el pH metro HANNA ® Se incluyó la medición del control negativo que sería el agua destilada, para asegurarnos que el pH metro estuviera trabajando óptimamente. Las muestras de cada grupo se secaron con aire comprimido, con papeles absorbentes y se colocaron a 37° C, en 5 recipientes rotulados los cuales sirvieron para almacenarlos.

Se vertió 50 ml de cada bebida correspondiente en los envases, para el grupo control se utilizó agua destilada. Las muestras se expusieron a las bebidas industrializadas el primer día por un tiempo de 24 horas a 37°C, luego cumplido las horas se enjuagaron con suero fisiológico a presión con una jeringa y se almacenaron en suero fisiológico también a 37°C.(10), para llevarlo inmediatamente para realizar la medición de la microdureza , terminando se volvió a sumergir por otras 24 horas más (cumpliendo las 48 horas) para volver a ser medida su microdureza , finalizando con la última inmersión de 24 horas (cumpliéndose las 72 horas) para luego llevar a realizar las últimas mediciones correspondientes. Cabe resaltar que el agua destilada que se usó para almacenar las muestras luego de las exposiciones, fueron renovadas cada día para asegurar sus propiedades. El procedimiento se realizó 1 vez al día por 3 días, con un intervalo de 24, 48 y 72 horas entre cada evento.

Las Bebidas Regionales Industrializadas fueron separados por colores la bebida Chicha morada Selva ® se le colocó el color azul, a la bebida de Camu Camu La Florencia ® el color rojo, a la bebida de Chicha de Jora Lorenza ® el color amarillo, al grupo control positivo fué la bebida carbonatada Inca Cola ® el color morado y el color verde para el grupo control negativo el cual fué agua destilada ADESCO®. El efecto erosivo se determinó con ayuda del microdurómetro de la marca BUEHLER® con la técnica de microdureza Vickers, para realizar esta prueba las muestras tuvieron que cumplir ciertos requisitos. Se programó el microdurómetro para aplicar una carga de 100g de fuerza con el tiempo de 15 segundos(10). Las mediciones se realizaron al inicio de la prueba, luego a las 24,48 y 72 horas, inmediatamente después de cada exposición a las bebidas correspondientes, estableciéndose así los resultados por intervalo de tiempo de exposición a las bebidas carbonatadas: valor 1 (exposición de 0-24 horas), valor 2 (exposición de 24-48 horas), valor 3 (exposición de 48-72 horas). Se visualizó a 40X tres áreas regulares mediante el ocular y se tomó una superficie lisa, donde se aplicaron tres indentaciones. Mediante el ocular micrométrico se midió la diagonal horizontal y la longitud vertical, cambiando el eje X por el eje Y (24). Los resultados fueron en kg/mm<sup>2</sup>, las pruebas de la investigación se llevaron a cabo en 3 días, al inicio y después de 24, 48 y 72 horas de la exposición a las bebidas.

Para realizar los análisis estadísticos de los resultados, se les dieron valores numéricos a las mediciones:

- Valor 1 a la diferencia de la microdureza del esmalte de las muestras entre la medición inicial y a las 24 horas.
- valor 2 a la diferencia de la microdureza del esmalte de las muestras entre la medición a las 24 y 48 horas.

- valor 3 a la diferencia de la microdureza del esmalte de las muestras entre la medición a las 48 y 72 horas.

### **3.6.2 Descripción de instrumentos**

Se utilizó una ficha para colocar las medidas de pH que arrojaron las bebidas, para realizar el procedimiento experimental de erosión, escalas de medida fueron del 0-14 (H+) /ml.

Se empleó una ficha para recolectar los datos de las 3 mediciones por muestra que se realizó el microdurómetro de la marca BUEHLER®, para luego colocar el porcentaje de cada uno, para cada vez que fue evaluada, las medidas fueron en Kg/mm<sup>2</sup>.

### **3.6.3 Confiabilidad**

Se llevó a cabo la prueba in vitro siguiendo los procedimientos ya establecidos por anteriores investigaciones, para evitar errores en el estudio.

### **3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa Word para la redacción del proyecto y demás documentos.

Para la creación de la base de datos tablas de frecuencia y gráficos se utilizó el programa Excel, para la parte estadística se utilizó el programa SPSS; las pruebas estadísticas de Shapiro Wilk demostraron que los grupos pertenecen a la misma población; se usó la prueba de Kruskal Wallis.

### **3.9 Aspectos éticos**

Carta de autorización del laboratorio de la facultad de Ciencias de la Salud.  
Escuela de Odontología.

Carta de autorización del laboratorio de Mecánica de la facultad de Ingeniería  
Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

Los incisivos de Bovinos sanos fueron de aproximadamente 36 meses de edad, las cuales fueron sacrificadas días antes de la extracción por motivos diferentes a este estudio, las exodoncias fueron realizadas con mucho cuidado de no lastimar la anatomía de los dientes para la realización del estudio.

## **CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1. Resultados**

#### **4.1.1. Análisis descriptivo de resultados**

Según el cuadro de determinación de pH original de las bebidas regionales industrializadas, arrojaron los valores de 2.8 en el control positivo (bebida carbonatada Inca Kola®), La bebida Chicha Morada Selva ® resulto con mayor acidez en el Ph metro HANNA® con 2.9, seguido de la bebida de Camu Camu La Florencia ®con 3.3 y la bebida de Chicha de Jora Lorenza® con 3.3, el control negativo (agua destilada ADESCO®) obtuvo un valor de 7.0 de pH neutro.

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los valores de la microdureza del esmalte para cada tiempo de exposición al agente.

Medición										
	valor 0:	Sin exposición								
	valor 1:	0- 24 horas								
	valor 2:	24-48 horas								
	valor 3:	48-72 horas								
Intervalo de confianza										
Agente	Valores	Media	Desv. Típica	Mediana	V. min.	V. max.	Ampl. Interc.	L. inf.	L. sup.	Error típico
Chicha morada	0	261,61	17,64	256,75	240,8	320,4	11,83	253,35	269,86	3,94
	1	83,96	11,57	80,70	71,0	110,8	11,48	78,55	89,38	2,59
	2	67,76	10,43	64,00	54,9	97,9	7,33	62,88	72,64	2,33
	3	52,96	11,33	54,35	30,0	79,8	16,10	47,66	58,26	2,53
Camu camu	0	251,33	15,17	253,05	220,4	278,2	25,50	244,23	258,43	3,39
	1	66,51	29,88	50,55	36,9	133,4	38,88	52,53	80,49	6,69
	2	36,52	13,53	31,85	24,5	75,7	7,65	30,19	42,85	3,02
	3	18,78	4,23	18,15	12,4	26,0	6,58	16,80	20,76	0,95
Chicha de jora	0	251,95	9,43	252,20	240,0	282,2	11,43	247,54	256,36	2,11
	1	46,51	13,76	41,95	30,2	82,4	13,13	40,07	52,94	3,08
	2	29,19	3,84	29,85	20,6	34,6	5,68	27,39	30,98	0,86
	3	19,84	3,88	20,60	12,7	24,4	6,08	18,03	21,65	0,87
Control positivo	0	257,10	18,58	253,75	234,5	305,5	16,08	248,41	265,79	4,15
	1	34,30	4,98	34,55	26,2	43,8	7,68	31,97	36,62	1,11
	2	20,88	4,32	20,60	14,2	30,6	4,68	18,86	22,90	0,97
	3	12,58	2,36	11,65	9,6	17,3	2,83	11,48	13,68	0,53
Control negativo	0	258,36	22,13	255,80	230,2	315,5	36,13	248,00	268,72	4,95
	1	242,29	16,47	241,10	219,5	277,8	24,03	234,58	250,00	3,69
	2	229,68	16,69	225,90	208,5	265,5	27,88	221,87	237,49	3,73
	3	220,35	16,79	216,90	201,8	256,2	27,50	212,49	228,21	3,75

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión estadística:

Los resultados fueron de 18,78 HV (valor 3) (ver tabla 1). Confirman la HG, la cual dice que: "La bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® tiene el mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro".

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los valores de la microdureza del esmalte para cada tiempo de exposición al agente.

Medición										
valor 0: Sin exposición										
valor 1: 0- 24 horas										
valor 2: 24-48 horas										
valor 3: 48-72 horas										
Intervalo de confianza										
Agente	Valores	Media	Desv. Típica	Mediana	V. min.	V. max.	Ampl. Interc.	L. inf.	L. sup.	Error típico
Chicha morada	0	261,61	17,64	256,75	240,8	320,4	11,83	253,35	269,86	3,94
	1	83,96	11,57	80,70	71,0	110,8	11,48	78,55	89,38	2,59
	2	67,76	10,43	64,00	54,9	97,9	7,33	62,88	72,64	2,33
	3	52,96	11,33	54,35	30,0	79,8	16,10	47,66	58,26	2,53
Camu camu	0	251,33	15,17	253,05	220,4	278,2	25,50	244,23	258,43	3,39
	1	66,51	29,88	50,55	36,9	133,4	38,88	52,53	80,49	6,69
	2	36,52	13,53	31,85	24,5	75,7	7,65	30,19	42,85	3,02
	3	18,78	4,23	18,15	12,4	26,0	6,58	16,80	20,76	0,95
Chicha de jora	0	251,95	9,43	252,20	240,0	282,2	11,43	247,54	256,36	2,11
	1	46,51	13,76	41,95	30,2	82,4	13,13	40,07	52,94	3,08
	2	29,19	3,84	29,85	20,6	34,6	5,68	27,39	30,98	0,86
	3	19,84	3,88	20,60	12,7	24,4	6,08	18,03	21,65	0,87
Control positivo	0	257,10	18,58	253,75	234,5	305,5	16,08	248,41	265,79	4,15
	1	34,30	4,98	34,55	26,2	43,8	7,68	31,97	36,62	1,11
	2	20,88	4,32	20,60	14,2	30,6	4,68	18,86	22,90	0,97
	3	12,58	2,36	11,65	9,6	17,3	2,83	11,48	13,68	0,53
Control negativo	0	258,36	22,13	255,80	230,2	315,5	36,13	248,00	268,72	4,95
	1	242,29	16,47	241,10	219,5	277,8	24,03	234,58	250,00	3,69
	2	229,68	16,69	225,90	208,5	265,5	27,88	221,87	237,49	3,73
	3	220,35	16,79	216,90	201,8	256,2	27,50	212,49	228,21	3,75

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión estadística:

Los resultados fueron de 67,76 HV (valor 2) (ver tabla 1). Confirman la hipótesis nula 1, la cual dice que:

"La bebida regional industrializada chicha Morada Selva® NO tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro"; por lo tanto, niega la hipótesis específica 1.

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los valores de la microdureza del esmalte para cada tiempo de exposición al agente.

Medición										
valor 0: Sin exposición										
valor 1: 0- 24 horas										
valor 2: 24-48 horas										
valor 3: 48-72 horas										
Agente	Valores	Media	Desv. Típica	Mediana	V. min.	V. max.	Intervalo de confianza			Error típico
							Ampl. Interc.	L. inf.	L. sup.	
Chicha morada	0	261,61	17,64	256,75	240,8	320,4	11,83	253,35	269,86	3,94
	1	83,96	11,57	80,70	71,0	110,8	11,48	78,55	89,38	2,59
	2	67,76	10,43	64,00	54,9	97,9	7,33	62,88	72,64	2,33
	3	52,96	11,33	54,35	30,0	79,8	16,10	47,66	58,26	2,53
Camu camu	0	251,33	15,17	253,05	220,4	278,2	25,50	244,23	258,43	3,39
	1	66,51	29,88	50,55	36,9	133,4	38,88	52,53	80,49	6,69
	2	36,52	13,53	31,85	24,5	75,7	7,65	30,19	42,85	3,02
	3	18,78	4,23	18,15	12,4	26,0	6,58	16,80	20,76	0,95
Chicha de jora	0	251,95	9,43	252,20	240,0	282,2	11,43	247,54	256,36	2,11
	1	46,51	13,76	41,95	30,2	82,4	13,13	40,07	52,94	3,08
	2	29,19	3,84	29,85	20,6	34,6	5,68	27,39	30,98	0,86
	3	19,84	3,88	20,60	12,7	24,4	6,08	18,03	21,65	0,87
Control positivo	0	257,10	18,58	253,75	234,5	305,5	16,08	248,41	265,79	4,15
	1	34,30	4,98	34,55	26,2	43,8	7,68	31,97	36,62	1,11
	2	20,88	4,32	20,60	14,2	30,6	4,68	18,86	22,90	0,97
	3	12,58	2,36	11,65	9,6	17,3	2,83	11,48	13,68	0,53
Control negativo	0	258,36	22,13	255,80	230,2	315,5	36,13	248,00	268,72	4,95
	1	242,29	16,47	241,10	219,5	277,8	24,03	234,58	250,00	3,69
	2	229,68	16,69	225,90	208,5	265,5	27,88	221,87	237,49	3,73
	3	220,35	16,79	216,90	201,8	256,2	27,50	212,49	228,21	3,75

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión estadística:

Los resultados fueron de 36,52 HV (valor 2) (ver tabla 1). Confirman la hipótesis nula 2, la cual dice que: "La bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® NO tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro"; por lo tanto, niega la hipótesis específica 2.

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los valores de la microdureza del esmalte para cada tiempo de exposición al agente.

Medición										
valor 0: Sin exposición										
valor 1: 0- 24 horas										
valor 2: 24-48 horas										
valor 3: 48-72 horas										
Intervalo de confianza										
Agente	Valores	Media	Desv. Tipica	Mediana	V. min.	V. max.	Ampl. Interc.	L. inf.	L. sup.	Error típico
Chicha morada	0	261,61	17,64	256,75	240,8	320,4	11,83	253,35	269,86	3,94
	1	83,96	11,57	80,70	71,0	110,8	11,48	78,55	89,38	2,59
	2	67,76	10,43	64,00	54,9	97,9	7,33	62,88	72,64	2,33
	3	52,96	11,33	54,35	30,0	79,8	16,10	47,66	58,26	2,53
Camu camu	0	251,33	15,17	253,05	220,4	278,2	25,50	244,23	258,43	3,39
	1	66,51	29,88	50,55	36,9	133,4	38,88	52,53	80,49	6,69
	2	36,52	13,53	31,85	24,5	75,7	7,65	30,19	42,85	3,02
	3	18,78	4,23	18,15	12,4	26,0	6,58	16,80	20,76	0,95
Chicha de jora	0	251,95	9,43	252,20	240,0	282,2	11,43	247,54	256,36	2,11
	1	46,51	13,76	41,95	30,2	82,4	13,13	40,07	52,94	3,08
	2	29,19	3,84	29,85	20,6	34,6	5,68	27,39	30,98	0,86
	3	19,84	3,88	20,60	12,7	24,4	6,08	18,03	21,65	0,87
Control positiv	0	257,10	18,58	253,75	234,5	305,5	16,08	248,41	265,79	4,15
	1	34,30	4,98	34,55	26,2	43,8	7,68	31,97	36,62	1,11
	2	20,88	4,32	20,60	14,2	30,6	4,68	18,86	22,90	0,97
	3	12,58	2,36	11,65	9,6	17,3	2,83	11,48	13,68	0,53
Control negati	0	258,36	22,13	255,80	230,2	315,5	36,13	248,00	268,72	4,95
	1	242,29	16,47	241,10	219,5	277,8	24,03	234,58	250,00	3,69
	2	229,68	16,69	225,90	208,5	265,5	27,88	221,87	237,49	3,73
	3	220,35	16,79	216,90	201,8	256,2	27,50	212,49	228,21	3,75

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión estadística:

Los resultados fueron de 19,84 HV (valor 3) (ver tabla 1). Confirman la hipótesis nula 3, la cual dice que: "La bebida regional industrializada chicha de Jora Lorenza® NO tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 48 a 72 horas en un estudio in vitro"; por tanto, niega la hipótesis específica 3.

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los valores de la microdureza del esmalte para cada tiempo de exposición al agente.

Medición										
valor 0: Sin exposición										
valor 1: 0- 24 horas										
valor 2: 24-48 horas										
valor 3: 48-72 horas										
							Intervalo de confianza			
Agente	Valores	Media	Desv. Tipica	Mediana	V. min.	V. max.	Ampl. Interc.	L. inf.	L. sup.	Error típico
Chicha morada	0	261,61	17,64	256,75	240,8	320,4	11,83	253,35	269,86	3,94
	1	83,96	11,57	80,70	71,0	110,8	11,48	78,55	89,38	2,59
	2	67,76	10,43	64,00	54,9	97,9	7,33	62,88	72,64	2,33
	3	52,96	11,33	54,35	30,0	79,8	16,10	47,66	58,26	2,53
Camu camu	0	251,33	15,17	253,05	220,4	278,2	25,50	244,23	258,43	3,39
	1	66,51	29,88	50,55	36,9	133,4	38,88	52,53	80,49	6,69
	2	36,52	13,53	31,85	24,5	75,7	7,65	30,19	42,85	3,02
	3	18,78	4,23	18,15	12,4	26,0	6,58	16,80	20,76	0,95
Chicha de jora	0	251,95	9,43	252,20	240,0	282,2	11,43	247,54	256,36	2,11
	1	46,51	13,76	41,95	30,2	82,4	13,13	40,07	52,94	3,08
	2	29,19	3,84	29,85	20,6	34,6	5,68	27,39	30,98	0,86
	3	19,84	3,88	20,60	12,7	24,4	6,08	18,03	21,65	0,87
Control positivo	0	257,10	18,58	253,75	234,5	305,5	16,08	248,41	265,79	4,15
	1	34,30	4,98	34,55	26,2	43,8	7,68	31,97	36,62	1,11
	2	20,88	4,32	20,60	14,2	30,6	4,68	18,86	22,90	0,97
	3	12,58	2,36	11,65	9,6	17,3	2,83	11,48	13,68	0,53
Control negativo	0	258,36	22,13	255,80	230,2	315,5	36,13	248,00	268,72	4,95
	1	242,29	16,47	241,10	219,5	277,8	24,03	234,58	250,00	3,69
	2	229,68	16,69	225,90	208,5	265,5	27,88	221,87	237,49	3,73
	3	220,35	16,79	216,90	201,8	256,2	27,50	212,49	228,21	3,75

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión estadística:

Los resultados fueron de 20,88 HV (valor 2) (ver tabla 1). Confirman la hipótesis específica 4, la cual dice que: "El grupo control positivo tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro"; por lo tanto, niega la hipótesis nula 4.

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los valores de la microdureza del esmalte para cada tiempo de exposición al agente.

Medición										
valor 0: Sin exposición										
valor 1: 0- 24 horas										
valor 2: 24-48 horas										
valor 3: 48-72 horas										
Intervalo de confianza										
Agente	Valores	Media	Desv. Tipica	Mediana	V. min.	V. max.	Ampl. Interc.	L. inf.	L. sup.	Error típico
Chicha morada	0	261,61	17,64	256,75	240,8	320,4	11,83	253,35	269,86	3,94
	1	83,96	11,57	80,70	71,0	110,8	11,48	78,55	89,38	2,59
	2	67,76	10,43	64,00	54,9	97,9	7,33	62,88	72,64	2,33
	3	52,96	11,33	54,35	30,0	79,8	16,10	47,66	58,26	2,53
Camu camu	0	251,33	15,17	253,05	220,4	278,2	25,50	244,23	258,43	3,39
	1	66,51	29,88	50,55	36,9	133,4	38,88	52,53	80,49	6,69
	2	36,52	13,53	31,85	24,5	75,7	7,65	30,19	42,85	3,02
	3	18,78	4,23	18,15	12,4	26,0	6,58	16,80	20,76	0,95
Chicha de jora	0	251,95	9,43	252,20	240,0	282,2	11,43	247,54	256,36	2,11
	1	46,51	13,76	41,95	30,2	82,4	13,13	40,07	52,94	3,08
	2	29,19	3,84	29,85	20,6	34,6	5,68	27,39	30,98	0,86
	3	19,84	3,88	20,60	12,7	24,4	6,08	18,03	21,65	0,87
Control positivo	0	257,10	18,58	253,75	234,5	305,5	16,08	248,41	265,79	4,15
	1	34,30	4,98	34,55	26,2	43,8	7,68	31,97	36,62	1,11
	2	20,88	4,32	20,60	14,2	30,6	4,68	18,86	22,90	0,97
	3	12,58	2,36	11,65	9,6	17,3	2,83	11,48	13,68	0,53
Control negativo	0	258,36	22,13	255,80	230,2	315,5	36,13	248,00	268,72	4,95
	1	242,29	16,47	241,10	219,5	277,8	24,03	234,58	250,00	3,69
	2	229,68	16,69	225,90	208,5	265,5	27,88	221,87	237,49	3,73
	3	220,35	16,79	216,90	201,8	256,2	27,50	212,49	228,21	3,75

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión estadística:

Los resultados fueron de 229,68 (valor 2) (ver tabla 1). Niegan la hipótesis específica 5, la cual dice que: “El grupo control negativo tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro”. Por lo tanto, acepta la hipótesis nula 5.

**Tabla 2.** Análisis descriptivo de las diferencias entre los valores de la microdureza del esmalte registrados para cada tiempo de exposición al agente.

valor 1: 0-24 horas.  
 valor 2: 24-48 horas  
 valor 3: 48-72 horas.  
 valor 4: 0-72 horas (global).

Agente	Med.compar:	Media	Desv. Tipica	Mediana	V. min.	V. max.	Intervalo de confianza		Error típico
							Ampl. Interc.	L. inf. L. sup.	
Chicha morada	1	177,64	22,29	176,95	143,7	249,4	21,78	167,21 188,07	4,99
	2	16,21	8,14	15,85	7,4	40,0	8,050	12,39 20,02	1,82
	3	14,80	9,1	10,45	3,7	31,2	15,03	10,54 19,06	2,03
	4	208,65	20,13	209,50	175,7	263,3	30,20	199,22 218,07	4,50
Camu camu	1	184,82	27,79	192,10	114,5	230,0	40,28	171,81 197,83	6,21
	2	29,99	19,39	22,70	5,2	74,9	29,23	20,91 39,07	4,34
	3	17,75	14,26	14,25	0,8	59,0	13,55	11,07 24,42	3,19
	4	232,56	16,35	232,75	205,5	263,7	24,65	224,90 240,21	3,66
Chicha de jora	1	205,45	10,59	209,10	181,1	221,7	12,63	200,49 210,40	2,37
	2	17,32	14,48	14,10	0,9	51,7	9,38	10,54 24,10	3,24
	3	9,35	4,74	8,75	-2,2	21,9	2,45	7,13 11,56	1,06
	4	232,11	10,65	232,55	216,6	261,4	14,45	227,13 237,09	2,38
Control positiv	1	222,81	21,01	216,55	196,6	279,3	18,33	212,97 232,64	4,70
	2	13,42	4,15	14,20	7,2	21,4	7,25	11,47 15,36	0,93
	3	8,30	4,17	8,40	1,6	19,2	6,68	6,35 10,25	0,93
	4	244,52	19,03	242,25	219,5	295,5	15,88	235,61 253,43	4,26
Control negati	1	16,07	7,59	14,50	3,3	37,7	9,58	12,52 19,62	1,70
	2	12,62	3,67	11,70	7,4	23,0	3,83	10,90 14,33	0,82
	3	9,33	2,67	9,05	5,2	17,0	3,50	8,07 10,58	0,60
	4	38,01	7,99	38,80	26,1	59,3	8,45	32,27 41,75	1,79

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1. Discusión de resultados

Los estudios han comprobado que, si bien todas las bebidas industrializadas causan un efecto erosivo sobre la superficie del esmalte dental, se diferencia en los niveles de intensidad, las bebidas obtuvieron un pH menor a 5, cabe resaltar que los procesos de la desmineralización se dan inicio cuando valores de pH son menores a 5.5, ya que es valor crítico para la hidroxiapatita, produciéndose el efecto erosivo en el esmalte dental; Vargas<sup>(11)</sup>, en su estudio encontró una disminución de la microdureza del esmalte de diente de bovino, en su estudio no encontró

diferencias estadísticamente significativas al comparar las 3 frutas cítricas entre ellas, pero al comparar los valores de la microdureza inicial y la final si halló diferencias significativas, al igual que en nuestro estudio.

Es un factor primordial llevar la información de manera oportuna sobre los efectos que causan las bebidas industrializadas a las personas, con la finalidad de evitar desgastes dentarios iniciales. Acuña<sup>(8)</sup> en su estudio encontraron el jugo de la bebida de Camu Camu en segundo lugar como bebida erosiva con un 28.5% de desgaste mineral, a diferencia de la bebida carbonatada Coca Cola® fue la que produjo mayor efecto erosivo con un 77,27 % de pérdida de esmalte, a diferencia de nuestro estudio nosotros usamos a la bebida carbonatada como control positivo por su reconocido efecto erosivo, los resultados de promedio global de nuestra bebida con mayor efecto erosivo fue el refresco de Camu Camu con 232,56 HV (valor 4) (según tabla 2); mientras que la bebida chicha morada en su promedio global tuvo los valores de 208,65 HV (valor 4) (según tabla 2) mostró ser la bebida con menor efecto erosivo. En su investigación Gerónimo<sup>(9)</sup> pudieron corroborar el vínculo que existe entre la microdureza del esmalte y los niveles de pH de las bebidas chicha de jora, la cual produce desgaste sobre la superficie del esmalte dentario mostrando un nivel de pH de 3.21 HU de la chicha morada A y el valor de 3.10 HU de la chicha de jora del grupo B, los resultados fueron muy similares a nuestra investigación, ya que arrojaron el pH metro los valores de 3.3 HU, confirmando de esta manera una conexión directa entre el pH de la bebida chicha de jora con respecto a la microdureza del esmalte

Marañón<sup>(6)</sup> en su estudio evaluó el efecto erosivo que producen tres bebidas tradicionales, los valores del pH de las bebidas arrojaron un valor menor de 4.0, de esta manera, se encontró que la bebida chicha morada a los 15 y 30 días obtuvo los valores de 25.8 y 29.3 de pH, la segunda bebida chicha de jora arrojó los valores de los 15 y 30 días de 20.7 y 23.51 de pH, la chicha de maní es la bebida con menor efecto erosivo a los 15 y 30 días, siendo los valores de 17.01 y 20.5. concluyeron que la bebida chicha morada es la que produce mayor efecto erosivo en

comparación con las demás bebidas. Este estudio difiere con nuestros resultados obtenidos, ya que ellos encontraron a la bebida chicha morada con mayor efecto erosivo mientras nosotros encontramos a la bebida chicha morada con menor efecto erosivo en comparación con las otras bebidas tradicionales evaluadas.

Villavicencio<sup>(1)</sup> en su investigación experimental midió el efecto erosivo de 42 muestras de esmalte dental humano (premolares) la exposición por 10 minutos durante 21 días con un intervalo de tiempo de 24 horas ante diversos tipo de bebidas como fueron Inca Kola®, Coca Cola®, Volt®, Chicha de jora y cerveza Pilsen Callao®, el control negativo y sustancia para almacenar las muestras saliva artificial Xerox®, usando la microdureza de Vickers. se encontró a la bebida energizante Volt® con mayor poder erosivo con 131,2 HV seguido de las bebidas carbonatadas, dejando a las bebidas fermentadas en cuarto lugar de poder erosivo, sus resultados concuerdan con nuestro estudio en que, si bien la bebida Chicha de Jora posee poder erosivo, su eficacia está por debajo de las bebidas carbonatadas, al igual que en nuestra prueba in vitro, obteniendo el segundo lugar de poder erosivo. Haramura<sup>(4)</sup> evaluó en su estudio el efecto erosivo de 32 bloques de esmalte dental deciduo ante tres tipos de bebidas industrializadas como fueron las bebidas gasificadas, jugos artificiales y bebidas isotónicas, halló a las bebidas gasificadas con mayor efecto erosivo con los valores de 150 kg/mm<sup>2</sup>, seguido de las bebidas artificiales con 169 kg/mm<sup>2</sup> y finalizando con las bebidas isotónicas con 204 kg/mm<sup>2</sup>. Al igual que en nuestro estudio mostro mayor efecto erosivo la bebida carbonatada la cual fue utilizada para el grupo control positivo por su gran poder de erosión dental. Perea<sup>(3)</sup> en su investigación evaluó la microdureza ante la exposición de las bebidas carbonatadas Coca Cola®, bebidas artificiales Tampico® y bebidas energizantes 360®, concluyó su investigación afirmando que la bebida con mayor efecto erosivo es la carbonatada, en segundo lugar a la bebida artificial y en último lugar a la bebida energizante.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Los resultados de la medición de la pérdida de microdureza con la prueba de Vickers. Demuestran el efecto erosivo de las bebidas industrializadas peruanas sobre el esmalte bovino, destacando que el mayor efecto erosivo en el intervalo de tiempo de exposición de 48-72 horas lo obtuvo la bebida Camu Camu La Florencia® con una media de, microdureza en las muestras de 18,78 HV (valor 3) (ver tabla 1).
- Los resultados de la medición de la microdureza con la prueba de Vickers demuestran que en el intervalo de exposición de 24-48 horas, la bebida Chicha de Jora Lorenza® demostró un mayor efecto erosivo pues las muestras evidenciaron una menor medición de la microdureza del esmalte bovino con 29,19 HV (valor 2) (ver tabla 1).
- Los resultados de la medición de la microdureza con la prueba de Vickers demuestran que, en los 3 intervalos de tiempo, la bebida carbonatada Inka Kola® demostró un mayor efecto erosivo pues las muestras evidenciaron una menor medición de la microdureza del esmalte bovino con 20,88 HV (valor 2) (ver tabla 1). Se destaca que la bebida chicha morada demostró tener el menor efecto

erosivo en este intervalo de tiempo, pues las muestras expuestas, evidenciaron una microdureza media de 67,76 HV (valor 2) (ver tabla 1).

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda realizar más estudios con diferentes tipos de bebidas, de acuerdo al tipo de mayor consumo, con la intención de ser investigaciones complementarias y crear nuevos aportes sobre conocimiento para el público en general.

- Se recomienda hacer estudios sobre bebidas alcohólicas de mayor comercialización, de igual forma con diferentes tiempos de exposición para brindar una mayor información sobre el consumo desmedido del mismo.
- Se recomienda también a los alumnos, como a los egresados de la carrera de odontología, crear como hábito, el hacer talleres de charlas sobre higiene oral en las escuelas, academias, institutos, universidades y consultorios particulares para poder llevar una información actualizada y se pueda prevenir complicaciones a futuro.

#### **REFERENCIAS:**

1. Villavicencio Vera DE, Salazar Castellanos JM. Nivel erosivo in vitro del esmalte dentario expuesto a bebidas procesadas de mayor consumo en Cajamarca [Tesis de Grado]. [Cajamarca]: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2018.
2. Coronado Perez GI, Macedo Pineda NY. Comparación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas energizantes en el esmalte dentario permanente, Puno-2016 [Internet] [Tesis de Grado]. [Puno]: Universidad Nacional del Altiplano; 2017 [citado 29 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3322>

3. Perea Paredes PV. Resistencia mecánica de piezas dentales permanentes humanas sometidas a bebidas industrializadas. Universidad Católica de Santa María. Arequipa. 2015. [Internet] [Tesis de Grado]. [Arequipa]: Universidad Católica de Santa María; 2015 [citado 29 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/3366>
4. Haramura Glave JK. Efecto erosivo de tres tipos de bebidas industrializadas, gasificadas, jugos artificiales y bebidas deportivas, sobre el esmalte dental deciduo [Internet] [Tesis de Grado]. [Lima]: Universidad Científica Del Sur; 2016 [citado 29 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/151>
5. Bonachea Monteagudo IM, Pozo Santana SB, Reyes Pereira K de la C, Gener Caveda AM. Efecto erosivo de las bebidas industrializadas de alto consumo en el esmalte dental. En La Habana: eCIMED; 2020 [citado 29 de agosto de 2021]. p. 11. Disponible en: <http://www.estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/paper/view/626/309>
6. Marañón Rioja CG. Comparación del efecto erosivo “in vitro” de tres bebidas tradicionales del Perú sobre el esmalte dental [Internet]. [Pimentel]: Universidad Señor De Sipan; 2019 [citado 31 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7083>
7. Vásquez Mora MDC. Efectivo erosivo de dos bebidas energéticas en piezas dentales anteriores: Estudio in vitro. 2017. 2017;72.
8. Acuña Flores SM, Tay-Chu Jon LY, Ccahuana Vasquez RA, Delgado Cotrina L. Potencial erosivo de jugos de frutas amazónicas. Rev Estomatológica Hered. 28 de octubre de 2020;30(3):187-95.
9. Gerónimo Tolentino KR. Efecto erosivo in vitro de la chicha de jora sobre la microdureza superficial del esmalte dental. [Internet]. [Trujillo]: Universidad Nacional De Trujillo; 2020 [citado 31 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16343>
10. Collazos Trujillo SY. Efecto erosivo de tres bebidas industrializadas sobre el esmalte dentario. Estudio comparativo in vitro en el laboratorio Sputtering, 2018 [Internet]. [Lima]: Universidad Particular Norbert Wiener; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2977/TEISIS%20Collazos%20Yoana.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
11. Vargas Paredes CK. Evaluación in vitro de la microdureza del esmalte de dientes bovinos sometidos a tres frutas cítricas: toronja, injerto de naranja con limón y camu camu [Internet]. [Lima]: Universidad Científica Del Sur; 2020 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1109>
12. Bavera GA. Sitio Argentino De Producción Animal. [citado 18 de septiembre de 2021]. Dentadura De Los Bovinos; Cronometría Denatária Referida A La Raza Holando Argentino. Disponible en: <https://www.produccion-animal.com.ar/>
13. Ledic I. Sitio Argentino De Producción Animal. [citado 18 de septiembre de 2021]. Cronología Dentaria De Los Bovinos. Disponible en: <https://www.produccion-animal.com.ar/>
14. Olivares R. Anatomía odontológica veterinaria. TecnoVet. 2008;14(2):ág. 12-16.

15. Urdaneta M, Cuervo A, Perea Y, Añez N, Izquierdo G, González R, et al. Factores que afectan el número de dientes incisivos al nacer en becerros criollo limonero: Desgaste dentario hasta los 12 meses de edad. *Rev Científica*. octubre de 2008;18(5):542-8.
16. Villar D. Buscando el ideal: Dentición de los bovinos [Internet]. *Buscando el ideal*. 2014 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://buscandoelideal.blogspot.com/2014/06/denticion-de-los-bovinos.html>
17. Posada MC, Sánchez CF, Gallego GJ, Vargas AP, Restrepo LF, López JD. «Dientes de bovino como sustituto de dientes humanos para su uso en la odontología». *Revisión de literatura. CES Odontol*. 2006;19(1):63-8.
18. Rodas ML, López JSAN, Gili MA, Zamudio ME. Caracterización histológica de tejidos dentarios bovinos con utilización del microtomo ISOMET© en la técnica histológica. *Acta Odontológica Venez*. 2016;54(1):3-4.
19. Martínez D, Fernández E, Abbiati N, Abal A, Cabrera J. Caracterización de incisivos bovinos permanentes. 06-06-2012. :8.
20. Teruel Fernández J de D. Estudio Comparativo de la Composición y Estructura Cristalina del Esmalte y Dentina Humano, Bovino, Ovino y de Cerdo [Internet]. [Murcia]: Universidad de Murcia; 2018 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/56362>
21. Rehder Neto FC, Turssi CP, Serra MC. Erosion-like lesions progression in human and bovine enamel. *IJD Int J Dent*. marzo de 2010;9(1):16-20.
22. Pinares Chiang Y. Efecto En El Tiempo De Exposición De Las Bebidas Energéticas En La Magnitud Del Color De Dientes Bovinos Evaluados En El Año 2019. [Internet]. [Lima]: Universidad Inca Garcilazo de la Vega; 2020. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5230?show=full>
23. Cedeño Cajas JM, Cabezas Hernández MA. Estudio in Vitro del Efecto Erosivo Que Produce la Frecuencia de Consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes a nivel del esmalte dental realizado en el laboratorio de microbiología de la unach, en el período septiembre 2014 - febrero 2015 [Internet]. [Riobamba- Ecuador]: Universidad Nacional De Chimborazo; 2015 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/229>
24. Amambal Altamirano J. Estudio In Vitro del efecto erosivo de las bebidas industrializadas en el esmalte de dientes permanentes humanos [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2013 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3228>
25. Vargas Casana ST. Comparación del efecto erosivo In Vitro de cuatro bebidas industrializadas sobre el esmalte dental [Internet]. Universidad Católica Los Angeles Chimbote; 2018 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3911>
26. Ballena Cuzma JR. Diseño de una Miniplanta de Producción de Concentrado Natural de Chicha Morada para la Preparación de Bebidas y Derivados [Internet]. [Lambayeque - Peru]:

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2686>

27. N S de la T, E E, R L, J P, R RA, D B, et al. Proceso para obtener bebida nutracéutica a partir de Myrciaria Dubia (Camu Camu), orientado a reducir efecto genotóxico en niños de edad escolar. *Rev Peru Quím E Ing Quím*. 31 de diciembre de 2009;12(2):8.
28. Arellano-Acuña E, Rojas-Zavaleta I, Paucar-Menacho LM. Camu-camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. *Sci Agropecu*. octubre de 2016;7(4):16.
29. Alegre Beltrán AR, Chávez Nieves MS. Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de néctar de camu camu y otras frutas cítricas al mercado de Lima moderna [Internet]. [Lima]: Pontificia Universidad Católica Del Perú; 2016 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6900>
30. Ruilova Carrión CE, León Arbulú DC, Tay Chu Jon LY. Potencial erosivo de jugos naturales, jugos industrializados y gaseosas: Revisión de Literatura. *Rev Estomatológica Hered*. enero de 2018;28(1):12.
31. Rojas SA, Alendes AH, Mendoza EB, Saavedra LC, Escudero MR. Optimización de parámetros del proceso de elaboración de chicha de jora. *Rev Campus*. 1 de junio de 2018;23(25):11-28.
32. Obando P. TEMA: LA PANELA, VALOR NUTRICIONAL Y SU IMPORTANCIA EN LA GASTRONOMÍA [Internet] [Tesina de Grado]. [IBARRA ECUADOR]: Universidad Técnica del Norte; 2010. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2247/2/ARTICULO%20CIENTIFICO%20PANELA.pdf>
33. Saavedra Cabrera DY. Efecto Erosivo In Vitro De Cuatro Bebidas De Mayor Consumo Sobre El Esmalte Dentario. Trujillo 2013. [Internet]. [Trujillo]: Universidad Nacional De Trujillo; 2013 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/598>
34. Furtado JR, Freire VC, Messias DCF, Turssi CP. Aspectos Físico-Químicos Relacionados ao Potencial Erosivo De Bebidas Acidas. *RFO UPF*. diciembre de 2010;15(3):323-8.
35. Arutaype Torres MF. Efectos erosivos dentales de bebidas energizantes en usuarios que asisten a un gimnasio local , Lima-2019 [Internet]. [Lima]: Universidad Privada Norbert Wiener; 2019 [citado 9 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3433>
36. Tello Barreto SJ. La automedicación en pacientes con odontalgia que acuden a una posta medica del distrito de Ccarhuahuran, Ayacucho, 2022 [Internet]. [Lima]: Universidad Privada Norbert Wiener; 2022 [citado 17 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/7458>



## ANEXOS:

### Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA
<b>Problema Principal:</b>	<b>Objetivo Principal:</b>	<b>Hipótesis Principal:</b>		
¿Cuál es el efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro?	Comparar el efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro.	La bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® tiene el mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en un estudio in vitro.	<b>VARIABLE PRINCIPAL:</b> Erosión dental en esmalte	<b>Tipo de investigación:</b> Transversal: el progreso y la recolección d las muestras se realizó en un tiempo específico, con la ayuda de los colaboradores del estudio.  <b>Método y diseño de la investigación:</b> Estudio Experimental Diseño descriptivo  <b>Población:</b> Incisivos inferiores de Bovinos sanos
¿Cuál es el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha morada Selva®, sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?	Determinar el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha morada Selva®, sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.	La bebida regional industrializada chicha morada Selva® tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.	<b>VARIABLE SECUNDARIA:</b> Bebidas regionales industrializadas Chicha morada Selva® Refresco de Camu Camu La Florencia® Chicha de Jora Lorenza®	
¿Cuál es el efecto erosivo de la bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?	Determinar el efecto erosivo de la bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.	La bebida regional industrializada Camu Camu La Florencia® tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.  La bebida regional industrializada chicha de Jora Lorenza® tiene mayor efecto	<b>VARIABLE INTERVINIENTE:</b> Tiempo de exposición	<b>Muestra:</b> 100 incisivos inferiores de Bovinos sanos

<p>¿Cuál es el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha de Jora Lorenza® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?</p> <p>¿Cuál es el efecto erosivo del grupo control positivo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?</p> <p>¿Cuál es el efecto erosivo del grupo control negativo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro?</p>	<p>Determinar el efecto erosivo de la bebida regional industrializada chicha de Jora Lorenza® sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.</p> <p>Determinar el efecto erosivo del grupo control positivo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.</p> <p>Determinar el efecto erosivo del grupo control negativo sobre el esmalte dentario bovino expuesto por 24 a 72 horas en un estudio in vitro.</p>	<p>erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 48 a 72 horas en un estudio in vitro.</p> <p>El grupo control positivo tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.</p> <p>El grupo control negativo tiene mayor efecto erosivo sobre el esmalte dental bovino en el intervalo de tiempo de 24 a 48 horas en un estudio in vitro.</p>	<p>Sin exposición</p> <p>24 horas</p> <p>48 horas</p> <p>72 horas</p> <p><b>VARIABLES DE CONTROL</b></p> <p>Control positivo</p> <p>Bebida carbonatada</p> <p>Inca Kola®</p> <p>Control negativo</p> <p>Agua destilada</p> <p>ADESCO®</p>	
---	---	--	---	--

**Validación:**

Se utilizaron dos formatos para llenar los datos, sobre la medición del pH y la medición de microdureza, los cuales fueron elaborados por la investigadora, fue sometido a validez por un juicio de expertos, quiere decir, los formatos fueron evaluados por tres especialistas, los cuales estuvieron de acuerdo de forma unánime, concluyendo que, por medio de esos instrumentos, las mediciones se realizarían de forma precisa (36).

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### II. DATOS GENERALES

- 1.4. Apellidos y Nombres del Experto: **Blayllas Paredez Betube**  
 1.7. Cargo e institución donde labora: **Universidad Norbert Wiener**  
 1.8. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: **Determinación de la variación de la microdureza superficial de los dientes de bovino expuesto a las bebidas regionales industrializadas.**  
 1.9. Autor(es) del Instrumento: **Rojas Huilca Pamela Zaldívar**  
 1.10. Título de la Investigación: **Efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino. Estudio in vitro.**

#### III. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades connotativas.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				X	
8. COHERENCIA	Entre los ítems, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				X	
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1x4) + (0x0) + (0x3) + (4x4) + (0x5)}{20} =$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un  en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Disaprobado <input type="checkbox"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="checkbox"/>	[0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	[0,70 – 1,00]

#### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 15 de enero del 2022

.....  
  
 Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombre del Experto:** MSc. Exp.CD. Peggy M. Setemayer Woolcott  
 1.2. **Cargo e Institución donde labora:** Docente EAP Odontología UNW  
 1.3. **Nombre del Instrumento motivo de evaluación:** Cuadro de determinación de pH de bebidas regionales industrializadas  
 1.4. **Autor(es) del Instrumento:** Rojas Heilica Pamela Zaldívar  
 1.5. **Título de la Investigación:** Efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino. Estudio in vitro.



II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades connotativas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los ítemes, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
<b>CENSO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el censo en cada una de las categorías de la escala)						
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(10 \times A) + (8 \times B) + (6 \times C) + (4 \times D) + (2 \times E)}{50} =$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un  en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="checkbox"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="checkbox"/>	=0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	=0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 15 de enero del 2022

  
Firma y sello

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombre del Experto:** Mg. CD. Exp. Verónica Llerena Maza de Pastor
- 1.2. **Cargo e Institución donde labora:** Docente UPNW
- 1.3. **Nombre del Instrumento motivo de evaluación:** Cuadro de determinación de pH de bebidas regionales industrializadas
- 1.4. **Autor(es) del Instrumento:** Rojas Huilca Pamela Zaldívar
- 1.5. **Título de la Investigación:** Efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino. Estudio in vitro.



### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIO	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en palabras observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4. ORGANIZACIÓN	Es lógicamente organizada.					x
5. EFICIENCIA	Congruente los aspectos de cantidad y calidad.					x
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para evaluar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades regionales.					x
7. COHERENCIA	Estado en acuerdo con teorías/corrientes de la Tecnología Educativa.					x
8. CONSISTENCIA	Evita las tautas, redundancias y las contradicciones.					x
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				x	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					x
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (valor el número en cada una de las categorías de la escala)						
		a	b	c	d	e

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times a) + (2 \times b) + (3 \times c) + (4 \times d) + (5 \times e)}{50} = 0,90$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Utilice el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un

xx en el círculo adecuado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,50]
Observado	=(0,50 – 0,70]
Aprobado	=(0,70 – 1,00]

### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Instrumento aplicable

Lima, 20 de enero del 2022

Firma y sello

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**TESIS: “Efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino. Estudio in vitro”**

- I. Cuadro de determinación de pH original de las bebidas regionales industrializadas:

Bebidas regionales industrializadas	pH
Bebida Chicha Morada Selva ®	
Bebida de Camu Camu La Florencia ®	
Bebida de Chicha de Jora Lorenza®	
Control positivo Bebida Carbonatada Inca Kola®	
Control negativo Agua Destilada ADESCO®	

II. Determinación de la variación de la microdureza superficial de los dientes de bovino expuesto a las bebidas regionales industrializadas:

Bebida: Chicha Morada Selva ® ( ) Control positivo Bebida Carbonatada ( ) Camu Camu La Florencia ® ( ) Control negativo Agua Destilada ( ) Chicha de Jora Lorenza ® ( )				
<b>Microdureza superficial</b>				
MUESTRA	INICIO	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Lima, 21 de abril de 2022

**Carta N°0218-016-04-2022-DFCS-UPNW**

*Ing. Winston Napoleón Aceijas Pajares*

*Jefe Del Laboratorio*

*Facultad De Ingeniería Mecánica*

*Universidad Nacional De Ingeniería*

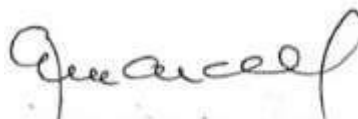
Presente. -

De mi consideración

Es grato dirigirme a Usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a la Srta. Pamela Zadith Rojas Huillca, con N° de DNI 45103401 y código de estudiante a2007100930, Bachiller en Odontología, quien solicita acceder a su institución para recolectar sus datos estadísticos con la finalidad de desarrollar su proyecto de investigación titulado “EFECTO EROSIVO DE TRES TIPOS DE BEBIDAS REGIONALES INDUSTRIALIZADAS PERUANAS SOBRE EL ESMALTE DENTAL BOVINO. ESTUDIO IN VITRO”, por lo que

le agradeceré su gentil atención al presente. Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,



**Dr. Elias Melitón Arce Rodríguez**  
Decano  
Facultad de Ciencias de la Salud



INFORME TECNICO  
Lb4 - 0518 - 2022

## ENSAYOS DE MICRODUREZA A MUESTRAS DE ESMALTE DENTAL BOVINO

\* SOLICITANTE : **PAMELA ZADITH ROJAS HUILLCA**  
\* REFERENCIA : Orden de Laboratorio N° 107972  
\* FECHA : Lima, 05 de setiembre de 2022

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O MODIFICACIÓN PARCIAL O TOTAL DEL DOCUMENTO

1.	<b>ANTECEDENTES</b>	Se recibió cien (100) muestras de esmalte dental bovino, con la finalidad de realizar lo siguiente:  * Ensayo de microdureza
2.	<b>DE LA MUESTRA</b>	Se identificó según el cliente, como:  Cien (100) muestras de esmalte dental bovino, de características:  * Material : Esmalte dental bovino.  * Tesis : " Efecto erosivo de tres tipos de bebidas regionales industrializadas peruanas sobre el esmalte dental bovino. Estudio invitro"  * Información del experimento  - Se realizó la medición inicial de microdureza de las muestras, luego se midió el pH de las bebidas industrializadas con un pH metro, se procedió a verter 50ml de cada bebida a evaluar en los envases previamente rotulados, para el grupo control negativo se usó agua destilada y para el grupo control positivo se usó una gaseosa.  - Las muestras se expusieron a las bebidas industrializadas por 24 horas, luego de cumplir el tiempo se procedió a medir la microdureza de forma inmediata, para luego volver a ser sumergidas en las bebidas industrializadas por otras 24 horas (completando las 48 horas) siendo medida su microdureza pasado ese tiempo. Finalmente , para completar las 72 horas se realizó una última inmersión de 24 horas luego terminado el tiempo se procedió a medir la microdureza .  - Las muestras de bovino después de cada exposición fueron lavadas a presión con agua destilada y una jeringa, para luego almacenarse en agua destilada a 37°C, hasta la medición de microdureza.
3.	<b>EQUIPOS UTILIZADOS</b>	* Microdurómetro Vickers marca LEITZ, aprox. 0.5 µm.
4.	<b>CONDICIONES DE ENSAYO</b>	* T. : 19 °C * H.R. : 75 %





**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2144079 Rev. 0**

---

**ADESCO PERU S.A.C.**

CALA MZA. G LOTE. 05 URB. TAURIJA LIMA - LIMA - LOS OLIVOS

ENV / LB-350420-002

PROCEDENCIA : PLANTA ADESCO PERU

---

Fecha de Recepción SGS : 20-12-2021

Fecha de Ejecución : Del 20-12-2021 al 30-12-2021

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
----------------------

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
-----------------------------

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 30/12/2021

Frank M. Julcamano Quijpe  
C.O.P. 1033  
Coordinador de Laboratorio

Elizabeth V. Capulay España  
C.B.P. 8538  
Coordinador de Laboratorio Microbiología

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Página 1 de 4



**Piezas dentarias de bovino al momento de la extracción**

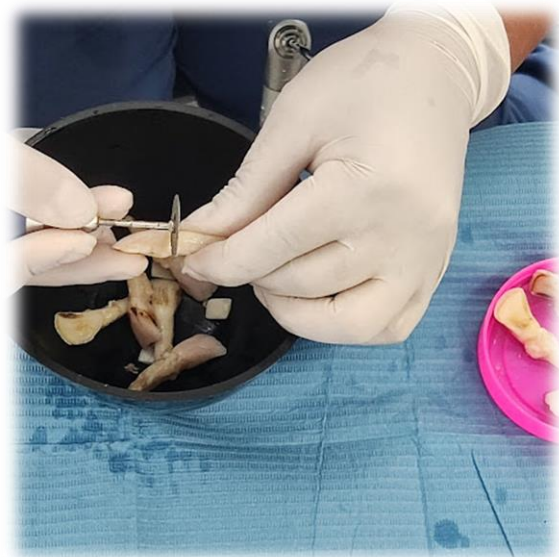
**Limpieza de las piezas dentarias de bovino con cureta periodontal**

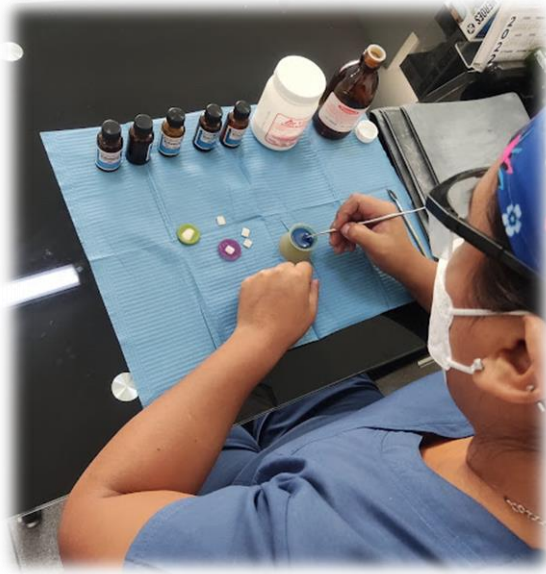




**Limpieza de las piezas dentarias de bovino con Scaler en zonas con difícil acceso**

**Realización de los cortes de las piezas dentarias de bovino con disco de diamante**





**Confección de las muestras con acrílico de autocurado**

**Muestras de diente de bovino completas**



**MEDICION DEL Ph METRO DE LAS**  
**BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS**  
**REGIONALES**



**REFresco**  
**CHICHA DE JORA**  
**JORINKA®**



**REFresco**  
**CHICHA MORADA**  
**LA FLORENCIA®**



**CONTROL NEGATIVO**  
**AGUA DESTILADA**  
**ADESCO®**



**REFresco DE**  
**CAMU CAMU®**



**CONTROL POSITIVO**  
**BEBIDA CARBONATADA**  
**INCA KOLA®**



**BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS  
REGIONALES, CONTROL POSITIVO  
Y CONTROL NEGATIVO**



**PRUEBA DE EXPOSICION  
A LAS 24 HORAS**

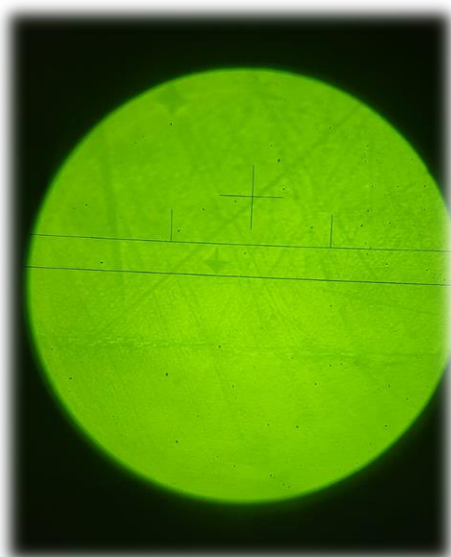
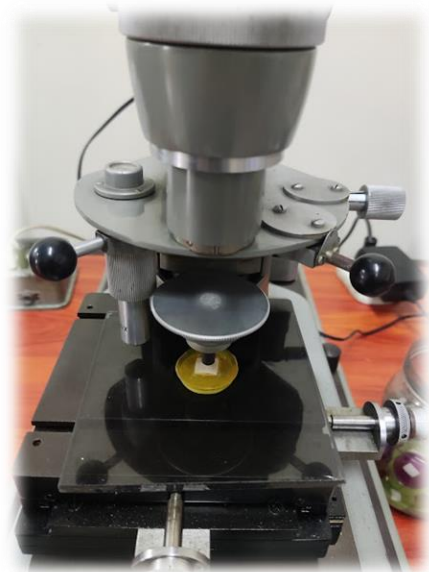


**PRUEBA DE EXPOSICION A  
LAS 48 HORAS**



**PRUEBA DE EXPOSICION A  
LAS 72 HORAS**

**EVALUACIÓN DE LA MICRODUREZA  
DEL ESMALTE DE BOVINO**



## ● 8% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>hdl.handle.net</b>	Internet	3%
2	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b>	Internet	2%
3	<b>repositorio.uss.edu.pe</b>	Internet	<1%
4	<b>repositorio.unan.edu.ni</b>	Internet	<1%
5	<b>alicia.concytec.gob.pe</b>	Internet	<1%
6	<b>tesis.pucp.edu.pe</b>	Internet	<1%
7	<b>revistas.upch.edu.pe</b>	Internet	<1%
8	<b>de.slideshare.net</b>	Internet	<1%