



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO  
HIDROETANÓLICO DE LAS SEMILLAS DE *Vitis*  
*vinífera* (uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano)**

**FRENTE A *Streptococcus mutans* ATCC 25175,**

**TRUJILLO-2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE CIRUJANO DENTISTA**

**AUTOR**

**RODRIGUEZ GARCIA, DANISA MELINA**

**ORCID: 0000-0002-1093-7513**

**ASESOR**

**HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA**

**ORCID: 0000-0003-0723-3491**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2022**

**1. Título de la tesis**

**EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE  
LAS SEMILLAS DE *Vitis vinífera* (uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano)  
FRENTE A *Streptococcus mutans* ATCC 25175, TRUJILLO-2019**

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Rodriguez Garcia, Danisa Melina

ORCID ID: 0000-0002-1093-7513

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

### **ASESOR**

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID ID: 0000-0003-0723-3491

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

### **JURADO**

De La Cruz Bravo, Juver Jesús

ORCID:0000-0002-9237-918X

Loyola Echeverría, Marco Antonio

ORCID:0000-0002-5873-132X

Angeles García, Karen Milena

ORCID:0000-0002-2441-6882

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

---

MGTR. DE LA CRUZ BRAVO, JUVER JESÚS

PRESIDENTE

---

MGTR. LOYOLA ECHEVERRÍA, MARCO ANTONIO

MIEMBRO

---

MGTR. ANGELES GARCÍA, KAREN MILENA

MIEMBRO

---

MGTR. HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ASESOR

#### **4. Agradecimiento**

*A Dios, nuestro Creador, por ser mi fortaleza y permitirme seguir adelante durante mi formación profesional.*

*Agradezco a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por brindarme la oportunidad de forjarme como profesional.*

*A los docentes de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por impulsar mi desarrollo profesional con sus conocimientos, experiencia y valores.*

*Al Mg. Tammy Honores Solano por su apoyo constante y disposición para orientarme en la realización de esta investigación.*

## **Dedicatoria**

*A mis amados padres, Jorge Rodríguez y Olga García por su gran amor,  
motivación y apoyo incondicional para lograr con éxito todo lo  
propuesto  
en cada etapa de mi vida.*

*A mi hermana; Alexandra por alentarme a lo largo de mi vida y de mi  
carrera universitaria.*

*A mi abuelita; Natividad Ramírez por quererme mucho y darme su  
apoyo incondicional en todo momento.*

*A mi Tío, Joaquín García por darme  
ánimos en todo momento a lo largo de mi vida.*

*A Manuel Ortiz, por su apoyo y alentarme en todo momento.*

*A mi novio Jhann Espinola por apoyarme en cada momento durante mi  
carrera universitaria.*

*A toda mi familia por su apoyo  
incondicional.*

## 5. Resumen

El **Objetivo** del presente trabajo de investigación fue determinar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019. **Metodología** El estudio tuvo un diseño experimental, prospectivo, transversal y analítico, de tipo cuantitativo y nivel explicativo; se llevó a cabo en una muestra de 15 placas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, la bacteria fue expuesta a extractos hidroetanólicos de las semillas de uva y semillas de arándano al 15 y al 30%, además se evaluó el extracto hidroetanólico mixto de las semillas de uva + arándano al 15 y 30% y se comparó con los controles positivo (Clorhexidina al 0,12%) y negativo (SSfe). El efecto antibacteriano se midió por medio de los halos de inhibición, con un vernier. **Resultados** indicaron que, el promedio de los halos de inhibición para el extracto de las semillas de uva fue de 10.07 mm. (15%) y 12.11 mm. (30%); del extracto de las semillas de arándano fue 9.35mm (15%) y 13.41 mm (30%), del extracto hidroetanólico mixto de las semillas de uva + arándano fue de 11.29 mm (15%) y de 13.32mm (30%); se obtuvo ( $p= 0.000 < 0.05$ ) lo cual indicó que, si existe una diferencia estadística entre los tratamientos. **Conclusión** El extracto hidroetanólico de las semillas de arándano al 30% obtuvo mayor efecto antibacteriano en comparación de las demás concentraciones.

**Palabras claves:** Antibacteriano, *Streptococcus mutans*, *Vaccinium corymbosum*, *Vitis vinífera*.

### **Abstract:**

The objective of this research was to determine the antibacterial effect of the hydroethanolic extract of *Vitis vinifera* (grape) and *Vaccinium corymbosum* (blueberry) seeds against strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019. Methodology The study had an experimental, prospective, cross-sectional and analytical design, quantitative type and explanatory level; It was performed on a sample of 15 plates with strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, the bacteria were exposed to hydroethanolic extracts of grape seeds and blueberry seeds at 15% and 30%, in addition the mixed hydroethanolic extract of grape seeds + blueberry at 15% and 30% was evaluated and compared with positive (Chlorhexidine 0.12%) and negative (SSfe) controls. The antibacterial effect was measured by inhibition halos, using a vernier. The results indicated that the average inhibition halos for grape seed extract were 10.07 mm. (15%) and 12.11 mm. (30%); for the cranberry seed extract it was 9.35 mm. (15%) and 13.41 mm. (30%), of the mixed hydroethanolic extract of grape seeds + blueberry was 11.29 mm. (15%) and 13.32 mm. (30%); it was obtained ( $p= 0.000 < 0.05$ ) which indicated that there is a statistical difference between the treatments. Conclusion The hydroethanolic extract of cranberry seeds at 30% obtained a greater antibacterial effect compared to the other concentrations.

**Key words:** Antibacterial, *Streptococcus mutans*, *Vaccinium corymbosum*, *Vitis vinifera*.



## 6. Contenido

1. Título de la tesis .....	ii
2. Equipo de trabajo .....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	iv
4. Hoja de Agradecimiento y/o dedicatoria .....	v
5. Resumen y Abstract .....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de tablas y gráficos .....	x
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura.....	4
III. Hipótesis.....	20
IV. Metodología .....	21
4.1 Diseño de la Investigación.....	21
4.2 Población y muestra .....	22
4.3 Definición y Operacionalización de las variables .....	25
4.4 Técnica e instrumento de recolección de datos .....	26
4.5 Plan de Análisis .....	32
4.6 Matriz de Consistencia .....	33
4.7 Principios éticos.....	34
V. Resultados .....	36
5.1 Resultados.....	36
5.2 Análisis de resultados .....	42
VI. Conclusiones .....	47
Aspectos complementarios .....	48
Referencias bibliográficas .....	49
Anexos .....	57

## 7. Índice de tablas y gráficos

### Índice de tablas

Tabla 1: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinífera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> (arándano) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo-2019.....	35
Tabla 2: Test de Duncan, efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinífera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> (arándano) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo-2019.....	36
Tabla 3: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinífera</i> al 15% y 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC.....	36
Tabla 4: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vaccinium corymbosum</i> al 15% y 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC.....	37
Tabla 5: Efecto antibacteriano de la preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinífera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> al 15% y 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	38

## Índice de gráficos

Gráfico 1: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinífera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> (arándano) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo-2019.....	35
Gráfico 2: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinífera</i> al 15% y 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	37
Gráfico 3: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vaccinium corymbosum</i> al 15% y 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	38
Gráfico 5: Efecto antibacteriano de la preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinífera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> al 15% y 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	39

## **I. Introducción**

En la cavidad oral, una de las enfermedades con mayor prevalencia e incidencia en los pacientes que acuden a la consulta odontológica es la caries dental, la cual es una enfermedad de origen multifactorial que tiene sus inicios luego de la erupción de las piezas dentarias. Esta enfermedad, ocasiona en los pacientes dolor, antiestética, ausencia temprana de piezas dentarias, maloclusión, entre otros.<sup>1</sup>

Algunos autores, definen a la caries como un proceso de desmineralización como resultado del metabolismo de algunas bacterias, en la cual, con el paso del tiempo, puede ocasionar la pérdida completa del mineral de la superficie dental y por ende la formación de la lesión cariosa.<sup>2</sup>

Dentro de las bacterias causantes de la caries dental, están los *Streptococcus mutans*, estas bacterias producen ácidos como el ácido láctico, entre otros cuando metaboliza los restos de los alimentos de la cavidad oral. Dichos ácidos transitan por medio del biofilm hacia el esmalte dental poroso, descomponiéndose y liberando hidrogeniones, los cuales descomponen de manera rápida el mineral del esmalte dental, y por lo cual producen una cavidad.<sup>3</sup>

Las plantas medicinales, en muchos años, han demostrado grandes propiedades con poder curativo; en el área de odontología, se ha estudiado ampliamente su actividad antimicrobiana, debido a sus efectos favorables contra bacterias gram positivas y negativas y pueden combatir agentes patológicos de la cavidad oral como el *S. mutans* además de contar con un precio módico que se encuentran al alcance de toda la economía peruana.<sup>4</sup>

En nuestra región, la caries dental es considerada como un problema de salud pública, la cual viene generando elevados malestares a la sociedad peruana, por lo cual,

siempre se está en la búsqueda de nuevos estudios para combatir a las bacterias causantes de dicha enfermedad, con la finalidad de reducir la incidencia de la caries.<sup>4</sup>

Por tal motivo, se formuló el siguiente enunciado del problema de investigación: ¿El extracto mixto de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) al 30% presenta mayor efecto antibacteriano que las demás concentraciones al 15% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175? Y como objetivo general: Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019. Y los objetivos específicos: Evaluar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólicos de las semillas de uva al 15 y al 30%, de las semillas de arándano al 15 y 30%, además se evaluó la combinación del extracto hidroetanólico de las semillas de uva + semillas de arándano al 15 y 30% y se comparó con los controles positivo (Clorhexidina al 0,12%) y negativo (SSFe).

El presente estudio es de gran interés porque, pretende motivar a los profesionales en seguir investigando sobre las sustancias que se pueden obtener de las plantas naturales que está demostrado que poseen actividad antimicrobiana, además mediante este estudio se busca implementar el extracto de estas plantas en compuestos que ya existen como las pastas dentales, apósitos, colutorios; con el propósito de disminuir el riesgo cariogénico en la población, así mismo es importante porque, no existen estudios comparando la efectividad antibacteriana de estas dos plantas, tampoco evaluando la combinación de ellas para verificar si presenta un efecto sinérgico frente a *S. mutans*.

La presente investigación se llevó a cabo en una muestra de 15 placas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

El efecto antibacteriano se midió por medio de los halos de inhibición bacteriana en milímetros, medidos con un vernier. Los resultados indicaron que, el promedio de los halos de inhibición para el extracto de las semillas de uva fue de 10.07 mm. (15%) y 12.11 mm. (30%); del extracto de las semillas de arándano fue 9.35mm (15%) y 13.41 mm (30%), de la combinación del extracto hidroetanólico de las semillas de uva + semillas de arándano fue de 11.29 mm (15%) y de 13.32mm (30%); se obtuvo  $p= 0.000 < 0.05$ , lo cual indicó que, si existe una diferencia estadística entre los tratamientos.

Se concluyó que el extracto hidroetanólico de las semillas de arándano al 30% obtuvo mayor efecto antibacteriano en comparación de las demás concentraciones, sobre las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## II. Revisión de literatura

### 2.1 Antecedentes

#### Internacionales

**Mishra P, et al.<sup>5</sup> (India, 2019)** “Comparación de extractos de semillas de *Punica granatum*, *terminalia chebula* y *Vitis Vinífera* utilizados como enjuague bucal en niveles de *Streptococcus mutans* salival en niños” **Objetivo:** El objetivo del estudio fue comparar la eficacia de todas las *Punica granatum*, *Terminalia chebula* y *Vitis vinifera* en los niveles salivales de *Streptococcus mutans* en niños. **Tipo de Estudio:** Se realizó un estudio experimental, transversal, prospectivo y analítico, conformada por 80 niños de 8 a 15 años de edad. **Materiales y métodos:** Los sujetos se dividieron aleatoriamente en 4 grupos de 20 cada uno a los que se les dio enjuagues bucales. Los criterios para evaluar la eficacia se realizaron mediante la recolección de la muestra de saliva para determinar el pH, la capacidad amortiguadora, el índice de placa y el ensayo microbiológico de *Streptococcus mutans*. Estos valores se evaluaron al inicio, los días 16 y 31. Se pidió a los niños que interrumpieran el enjuague bucal entre los días 16 y 31. Se capacitó al supervisor para administrar los enjuagues bucales correctamente. **Resultados:** El pH y la capacidad amortiguadora mostraron que los valores eran casi iguales entre los cuatro grupos en varios intervalos de tiempo, lo que mostró resultados estadísticamente no significativos. *Punica granatum* mostró una reducción máxima en el recuento de *S. mutans* seguida de *T. chebula* y *V. vinifera*, aunque no fueron estadísticamente significativas. El grupo de *Vitis vinifera* había reducido con éxito más puntuación de placa el día 16 (0,04) seguido de *T. chebula* (0,09) y *P. granatum* (0,12). **Conclusión:** Este estudio

demonstró que *V. vinifera* había mostrado la menor reducción de placa debido a sus propiedades antioxidantes y fitoquímicas. Y *P. granatum* mostró la máxima sustentividad.

**Reyes, et al.<sup>6</sup> (Ecuador,2019)** “Efecto antibacteriano de extractos de *Prunus salicifolia* (Capulli) y *Vaccinium floribundum* (Mortiño) sobre cepas de *Streptococcus mutans*, en un estudio in vitro” **Objetivo:** El objetivo del estudio fue

analizar el Efecto antibacteriano de extractos de *Prunus salicifolia* (Capulli) y *Vaccinium floribundum* (Mortiño) sobre cepas de *Streptococcus mutans*. **Tipo de estudio:** Se realizó un estudio experimental, transversal, prospectivo y analítico.

**Materiales y métodos:** En cajas Petri sembradas con cultivo de cepas de *S. mutans*, se colocaron 20 discos de fieltro impregnados con *P. salicifoli*, *V. floribundum* y gluconato de clorhexidina, la evaluación del efecto inhibidor se realizó a las 24 y 48 horas de incubación. **Resultados:** Señalaron que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa del efecto antibacteriano a las 24 y 48 horas 9 entre el

tipo de fruta –capulí y mortiño (cáscara y pulpa) y el gluconato de clorhexidina al 0.12% ( $p > 0.05$ ). **Conclusión:** Se evidenció que los extractos de *Prunus salicifolia* (Capulli) y *Vaccinium floribundum* (Mortiño) obtenidos tanto de pulpa como de

cáscara tienen un efecto antibacteriano in vitro, a las 24 y 48 horas, sobre cepas de *Streptococcus mutans*, similar al de la clorhexidina al 0.12% empleada como control.

**Caicedo J, et al.<sup>7</sup> (Ecuador, 2018)** “Efecto antimicrobiano de extractos acuosos de la cáscara, pulpa y semilla de uva (*Vitis vinífera*) sobre *Streptococcus mutans*, estudio in vitro”. **Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano de la uva sobre *S. mutans*. **Tipo de estudio:** Se realizó un estudio experimental, transversal, prospectivo y analítico.

**Materiales y métodos:** El estudio elaboró extractos acuosos de la cáscara, pulpa y



semilla de la uva en diferentes concentraciones del 40, 70 y 100%, y como grupo control se utilizó clorhexidina al 0.12%, los cuales fueron expuestos sobre cepas de *S. mutans* previamente activados y sembrados en un medio de cultivo. El efecto antibacteriano se evaluó mediante la medición de los halos de inhibición bacteriana en milímetros. **Resultados:** Indicaron que, el extracto de semilla de uva al 100% presentó actividad antimicrobiana con un halo de inhibición de 13.4mm, similar a la clorhexidina al 0,12%, y la concentración al 70% presentó un halo de inhibición de 5.3mm del mismo extracto menor inhibición, asimismo los extractos de cáscara y pulpa en su diferente concentración no presentaron halos de inhibición frente a *Streptococcus mutans*. **Conclusión:** El extracto de la semilla de uva al 100% presentó mayor efecto antibacteriano contra *S. mutans*.

**Alarcón J.<sup>8</sup> (Ecuador, 2018)** “Efecto antimicrobiano in vitro del extracto de *Vitis vinífera* (uva) sobre *Streptococcus mutans*” **Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano de la uva sobre cepas de *S. mutans*. **Tipo de estudio:** Se realizó un estudio experimental, transversal, prospectivo y analítico. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo en una muestra de 30 placas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y se elaboraron extractos etanólicos de la pulpa de la uva en concentraciones del 25%, 50% y 100%, asimismo como grupo control se utilizó clorhexidina al 0,12%, estos extractos fueron expuestos sobre las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 previamente activadas y sembradas en un medio de cultivo. Para evaluar el efecto antibacteriano de se midieron los halos de inhibición bacteriana en milímetros. **Resultados:** Indicaron que, las concentraciones al 25 y 50% no produjo halos de inhibición bacteriana, pero la concentración al 100% presentó un halo de 4.35 mm y el grupo control fue 8.70 mm. **Conclusión:** Se evidenció que el extracto

etanólico a base de la pulpa de la uva al 100% presentó un efecto leve sobre cepas de *S. mutans*.

**Jácome R.<sup>9</sup> (Ecuador, 2017)** “Descontaminación de cepillos dentales de niños del club semillitas del futuro. Estudio comparativo. **Objetivo:** Evaluar el efecto antimicrobiano del arándano frente a *Streptococcus mutans*”. **Tipo de estudio:** Experimental *in vitro*, transversal y comparativo. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 37 cepillos dentales de niños, los cuales fueron utilizados durante 30 días consecutivos y se verificó la presencia de *S. mutans*; se comparó el efecto antimicrobiano del extracto hidroalcohólico de arándanos en concentraciones de 0.12% y 2% con un enjuague bucal con clorhexidina al 0.12% siendo desinfectados durante 12 horas. Luego de ello, se realizó el conteo de UFC de *S. mutans*. **Resultados:** Indicaron que, todas las muestras fueron contaminadas al 100% con *S. mutans*, luego del proceso de desinfección los extractos fueron capaces de disminuir la carga bacteriana. **Conclusión:** Se evidenció que los extractos de los arándanos demostraron una efectividad antimicrobiana similar a la clorhexidina.

**Lalaleo M.<sup>10</sup>(Ecuador, 2016)** “Efecto inhibitorio del extracto alcohólico de mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*) sobre el *Streptococcus mutans*” **Objetivo:** Evaluar el efecto antimicrobiano del extracto alcohólico del arándano frente a *Streptococcus mutans*. **Tipo de estudio:** Experimental *in vitro*, transversal. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 9 placas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y se elaboró un extracto alcohólico del arándano a una concentración del 25%, 50%, 75% y 100%. El *S. mutans* fue cultivado en placas Petri, en agar. Los extractos fueron colocados sobre las placas Petri, además como grupo control positivo se utilizó el gluconato de clorhexidina al 0.12% y control negativo el suero fisiológico. **Resultados:** Indicaron

que, el extracto de arándano al 25% en todas las repeticiones mostró un halo de inhibición de 13,11mm en comparación con los demás extractos, los cuales hubo bastante diferencia en los halos de inhibición, pero fue menor a la clorhexidina.

**Conclusión:** El extracto alcohólico de arándano al 25% obtuvo mayor efecto antibacteriano en comparación con las otras concentraciones.

**Swadas M, et al.<sup>11</sup> (India, 2016)** “Evaluación y comparación de la actividad antibacteriana contra el *Streptococcus mutans* del extracto de semilla de uva en diferentes concentraciones con gluconato de clorhexidina: un estudio *in vitro*”.

**Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano de la uva sobre *S. mutans*. **Tipo de**

**estudio:** Experimental *in vitro*, transversal. **Materiales y métodos:** Se utilizó 30 placas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y se elaboraron extractos etanólicos de las semillas de la uva en concentraciones del 500 mg / mL, 250 mg / mL, 125 mg / mL y como grupo control clorhexidina al 2%, estos extractos se agregaron sobre las cepas de *S. mutans* previamente activadas y sembradas en un medio de cultivo. Para evaluar el efecto antibacteriano se midieron los halos de inhibición bacteriana. **Resultados:** Indicaron que, la concentración de 125 mg / mL obtuvo un halo de 7mm, en la concentración de 250 mg / mL obtuvo 6.3mm y la concentración 500 mg / mL obtuvo 6.7mm. **Conclusión:** El extracto etanólico de la semilla de la uva presenta efecto antibacteriano leve sobre *S. mutans*.

**Muñoz Rm et al.<sup>12</sup> (México, 2013)** “Efecto inhibitorio del jugo de arándano (*Vaccinium macrocarpon*) sobre microorganismos en saliva de niños, estudio *In vitro*” **Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano del jugo de arándano sobre algunas bacterias de la saliva. **Tipo de estudio:** Experimental *in vitro*, transversal, prospectivo. **Materiales y métodos:** El estudio se llevó a cabo en 80 muestras

salivales de niños de ambos sexos, de una escuela perteneciente a México y se aislaron 14 especies, los cuales fueron cultivados en medios de cultivo en placas Petri. La actividad antimicrobiana del arándano se midió según los halos de inhibición. Los resultados indicaron que, el 96.25% con un halo de inhibición de 19.27mm de las bacterias mostraron sensibilidad al jugo de arándano, mientras que el 3.75% un halo de inhibición de 5mm y presentaron resistencia. Las bacterias predominantes fueron *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis* y *Streptococcus salivarius*. **Conclusión:** El jugo de arándano presenta un gran efecto antimicrobiano frente a bacterias aisladas de la saliva, entre ellos el *Streptococcus mutans*.

### **Nacional**

**Sachún et al.<sup>13</sup> (Trujillo, 2019)** “Efecto antibacteriano del extracto acuoso de *Vaccinium corymbosum* (arándano) comparado con mupirocina sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. **Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano del extracto acuoso del fruto de *Vaccinium corymbosum* sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. **Tipo de estudio:** Experimental *in vitro*, transversal, prospectivo. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 60 placas con cepas de *Streptococcus mutans* y se prepararon concentraciones de extracto acuoso al 25%, 50%, 75% y 100%. Se utilizó el inóculo de la bacteria a una turbidez semejante al tubo n° 0,5 del nefelómetro de MacFarland y por el método de Kirby Bauer de difusión en disco se demostró la sensibilidad bacteriana. **Resultados:** En los resultados, obtuvieron que, a mayor concentración, mayor era el tamaño del halo de inhibición, siendo mayor a la concentración del 100% con un promedio de 29,2mm, pero no logro superar el tamaño promedio de halo de inhibición de mupirocina con 38,3mm. **Conclusión:** El

extracto acuoso del *Vaccinium corymbosum* tiene efecto antibacteriano en todas las disoluciones (sensible  $\geq 14\text{mm}$ ), sin embargo no supera a Mupirocina.

**Gonzales J, et al.<sup>14</sup> (Trujillo, 2015)** “Efecto in vitro de extractos Etanólicos del fruto de *Vitis vinífera* (UVA) Y *Annona muricata* (Guanábana), en la formación de biofilms *Streptococcus mutans* ATCC 25175” **Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano de la uva contra *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Tipo de estudio:** Experimental *in vitro*, transversal, prospectivo. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 12 placas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, y se elaboraron extractos etanólicos de las cáscaras del fruto de la uva en concentraciones del 0.09, 0.19, 0.39, 0.78, 1.56, 3.125, 6.25, 12.5, 25, 50 y 100%, los cuales fueron expuestos sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 previamente activados y sembrados en un medio de cultivo. Se midió la concentración mínima inhibitoria. **Resultados:** Indicaron que, la concentración al 100% obtuvo 0.203, al 50% fue 0.238, al 25% fue 0.310, al 12.5% fue 0.016. **Conclusión:** Para ambos extractos etanólicos procedentes de *Annona muricata* y *Vitis vinífera* al 100% y 50% evidenció una ligera actividad antimicrobiana sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Caries dental**

La caries dental, es una enfermedad multifactorial, caracterizada por la desmineralización progresiva de las partes inorgánicas de las piezas dentarias y el posterior deterioro de éste.<sup>15</sup>

Además, la caries es considerada como un proceso destructivo, por acción de los microorganismos que forman parte de la placa bacteriana, que, a su vez, representa el mayor factor asociado a la caries dental; se manifiesta por acción de los ácidos presentes en la placa bacteriana desmineralizan la superficie del esmalte dentario, por acción de las bacterias que ocasionan la descomposición de azúcares y almidones, iniciando un proceso de desmineralización y creando cavidades en el diente.<sup>15</sup>

### **2.2.2 Etiología**

La caries, está asociada a diversos factores como las de carácter biológico, como la consistencia de la adamantina, presencia de anticuerpos en la saliva, la anatomía oclusal y el pH saliva. También están los hábitos alimenticios, la higiene bucal y el consumo de agua.<sup>16</sup>

Algunos estudios indican que, se han encontrado una alta incidencia y prevalencia en los niños con un nivel socioeconómico bajo.<sup>16</sup>

- Huésped: cuando el huésped es vulnerable debido a diversos factores heredados, la edad, trastornos endocrinos, maloclusión dentaria y trastornos salivales.

- Microflora: dentro de ellas están los microorganismos protectores y otros que son potencialmente patógenos.

- Tiempo: cuando hay un mayor tiempo de exposición de la pieza dentaria a los ácidos producidos por las bacterias, existe un mayor riesgo de caries.
- Bacterias: algunas de las bacterias principales en la patología de las lesiones cariosas son *S. mutans*, *Lactobacillus* y *Actinomyces*.<sup>16</sup>

### **2.2.3 *Streptococcus mutans***

Es un anaerobio facultativo, puede utilizar el oxígeno para el crecimiento; pero si este no está presente también puede sobrevivir, coco Gram positivo, que se encuentra formando cadenas, carente de movilidad; es catalasa negativa, acidogénico y acidúrico, forma parte de la placa bacteriana, forma polisacáridos extracelulares, que va a facilitar el proceso de adherencia a la estructura dentaria.<sup>16</sup>

En cultivos de agar sangre, su formación de colonias se pueden observar con facilidad por presentar 0.5 a 1mm de diámetro, presentar forma convexa, altas, pulvinadas o en forma de mucoides, de color opaco y de aspecto como vidrio esmerilado.<sup>16</sup>

*Streptococcus mutans* produce ácido láctico, tiene la característica de modificar el pH del medio de 7 a 4,2 en aproximadamente 24 horas, al metabolizar los restos alimenticios de la cavidad bucal como la sacarosa, glucosa, fructosa, entre otros.<sup>16</sup>

Estos ácidos llegan a los poros del esmalte a través de la placa dental, donde se produce un proceso de desmineralización en el esmalte, donde el ácido se descompone y libera iones de hidrógeno, que son los encargados de disolver los minerales del esmalte y provocar la transmisión de calcio y fosfato fuera del esmalte.<sup>17</sup>

#### 2.2.4 Factores de virulencia del *S. mutans*

Los más involucrados en el desarrollo de la caries dental:

**Acidogenicidad:** *S. mutans* tiene la capacidad de fermentar azúcares y formar ácido láctico como producto final de metabolismo, generando un ambiente ácido y provocando que el pH baje hasta el punto crítico que se da la desmineralización del esmalte.<sup>16</sup>

**Aciduricidad:** Es la capacidad de producir ácido en un entorno de pH bajo.

**Acidofilicidad:** Tiene la capacidad de resistir un medio ácido bombeando protones fuera de la célula.<sup>16</sup>

Sintetiza fructanos y glucanos: A partir de la sucrosa se producen los polímeros glucano y fructano. Los glucanos insolubles van a ayudar en la adhesión a las piezas dentarias y ser usado como reserva de nutrientes.<sup>16</sup>

**Producción de dextranasa:** Las bacterias tienen la capacidad de producir dextranasa y la mutanasa, y ser utilizado por las bacterias como fuente de energía.<sup>16</sup>

#### 2.2.5 Clasificación de *Streptococcus mutans*

Se pueden clasificar en 8 serotipos:

- *S. mutans* (serotipos c, e, f y k)
- *S. sobrinus* (serotipos d y g)
- *S. cricetus* (serotipo a)
- *S. rattus* (serotipo b)
- *S. ferus* (serotipo c)
- *S. macacae* (serotipo c) *S. downei* (serotipo h).<sup>17</sup>



*S. mutans*, se clasifica en *S. no viridans* y *S. viridans*. En el ser humano los serotipos más importantes son los c, e, f y d o g, conformando por *S. mutans* y *S. sobrinus*, causantes principales de la caries dental. <sup>17</sup>

### **2.2.6 Arándano**

*Vaccinium corymbosum* L. planta nativa del Este de América del Norte, se llama arándano, arándano europeo alto, arándano americano o arbusto alto, arbusto con ramas delgado y pequeño, y una altura de hasta 2,5m; tiene un fruto que es una baya redonda de diámetro entre 5-8 mm, caracterizada por color morado y su pulpa verde. <sup>18, 19</sup>

pertenece al grupo de Ericaceae y tiene alrededor de 450 especies, el fruto del *Vaccinium corymbosum* L. está compuesto de: azúcares, vitaminas del complejo B, C, antioxidantes y minerales.<sup>20</sup>

Las especies *V. corymbosum*, *V. brittonii*, *V. myrtillus* y *V. uliginosum* en un estudio sobre el contenido de flavonoides y ácidos fenólicos, presentaron quercetina, miricetina y ácido cáustico en sus frutos.<sup>21,22</sup> La apariencia del fruto es morado oscuro, indicando elevado contenido de polifenoles; con capacidad antioxidante evidenciándose la presencia de ácido gálico y sus ésteres, derivados del ácido clorogénico e hidroxicinámico, Ác. ascórbico, tocoferoles, carotenoides, flavonoides, ácidos fenólicos, antocianinas.<sup>20</sup>

Los componentes orgánicos de *Vaccinium corymbosum* L, como glucosa, fructosa, ácido cítrico y málico, tienen componentes de sabor; también se considera que presentan propiedades antioxidantes; Incluso las hojas de la planta están compuestas por flavonoides derivados de la quercetina (rutósido y

avicularina), taninos catéquicos (6-10%), iridoides, ácidos fenólicos leucoantocianidinas ácidos triterpénicos (ursólico, oleanólico) y cromo.<sup>21</sup>

### **Composición**

Contiene ácidos fenólicos como el Ác. cafeico, Ác. frúlico, Ác. sinapínico, Ác. 3,4-dihidroxibenzoico, Ác. vanílico, Ác. p-cumárico, Ác. p-hidroxibenzoico, Ác. siríngico, Ác. cinámico, Ác. Gálico.<sup>23</sup>

El genotipo de la planta y otros factores intervienen en la composición de metabolitos secundarios del arándano.<sup>24</sup>

Dentro de los flavonoides están las antocianinas y las proantocianidinas, contienen mayor variedad de compuestos con actividad farmacológica.

Flavonoides con esqueleto carbonado, con forma C6-C3-C6 (24). Dentro de la naturaleza se encuentran tres tipos de flavonoides como: antocianinas flavonoides y flavan-3-oles. Su estructura básica consta de dos anillos aromáticos unidos por tres átomos de carbono, formando un anillo heterocíclico.

El flavan-3-ol es una subclase de flavonoides se polimeriza formando proantocianidinas con peso molecular variado. Cuando los monómeros se unen entre sí por un enlace simple en el anillo B, se forman oligómeros llamados proantocianidinas de tipo B y si están unidos por enlaces dobles se denominan proantocianidinas de tipo A. el principio activo responsable de las actividades biológicas atribuidas al arándano es gracias a las proantocianidinas de tipo A.<sup>25,</sup>

26

Los compuestos fenólicos son un gran conjunto de sustancias químicas, que son resultado de metabolitos secundarios de las plantas. La forma frecuente es de polímeros insolubles, han mostrado acción antibacteriana frente *Helicobacter*

*pylori*<sup>27</sup>. Según Magariños y col. (2004)<sup>28</sup> y Viskelis y col. (2009)<sup>29</sup>, mencionan que *V. corymbosum* L. reduce la adhesión de *C. lusitaniae*, *S. aureus*, *P. mirabilis*, *K. pneumoniae*, *Enterococcus* sp., *P. aeruginosa* y *Salmonella* sp. En las especies *Candida glabrata*, *C. krusei* y *Cryptococcus neoformans*, inhibió su crecimiento por la proantocianidinas del *V. corymbosum* L. a excepción de *C. albicans* y *C. tropicalis* donde su inhibición fue insignificativa<sup>30</sup>. Sin embargo, se ha demostrado que el pretratamiento de extracto de arándano en superficie del medio de cultivo, presenta actividad antiadhesiva contra *C. glabrata* y actividad de antibiofilm contra *C. albicans*.<sup>31</sup>

### **Mecanismo de acción**

Aunque *V. corymbosum* L. no ha sido estudiado de manera completa y definitiva sobre su mecanismo de acción, se han estudiado otras plantas y frutos características químicas similares, por lo que se cree que el efecto de los fenoles y polifenoles sobre los microorganismos se debe la inhibición de crecimiento enzimática extracelular, por acción sobre los grupos silfihidrilos de sus aminoácidos de cisteína o por reacciones inespecíficas a las proteínas bacterianas; los compuestos fenólicos desestabilizan y permeabilizan la membrana citoplasmática, actúan directamente en el metabolismo microbiano y privando substratos que requiere la bacteria para su crecimiento.<sup>30</sup>

La actividad antimicrobiana de los taninos, se da por interacción con las proteínas de la pared celular, sobre las adhesinas y la capacidad de unirse a polisacáridos. *Vaccinium corymbosum* L. contiene taninos condensados conocidos como proantocianidinas. Estas sustancias son compuestos fenólicos y tienen actividades antiadherentes y antibacterianas.<sup>30</sup>

## **Toxicidad**

Estudios han demostrado que altas dosis de jugo de arándano puede causar interacción con el medicamento warfarina, lo que aumenta el sangrado; más no se encontró efectos tóxicos al consumo de *Vaccinium corymbosum L.*<sup>30</sup>

### **2.2.7 Uva**

La uva es conocida por su nombre científico como *Vitis vinífera*, esta es una planta trepadora, leñosa, y perenne, su tallo puede medir hasta 35 mts de largo, sus hojas son delgadas y de forma circular a ovalado, con márgenes dentados o desdentados. El fruto, es una baya de consistencia blanda y carnosa, su cáscara se encuentra adherida a la pulpa, tiene una forma redonda a globosa, puede tener un color verde, amarilla, roja o negra, tiene semillas de forma piriforme.<sup>31</sup>

*Vitis vinífera* contiene un 90% fibra y agua, es rica en antioxidantes y fuente de hidratos de carbono, los componentes principales son taninos, proteína y fructosa, además posee carotenoides, vitamina A, vitaminas del complejo B, y otras más como la C, la vitamina K, D y E; y entre los minerales que contiene destacan el potasio, el cobre y el hierro, calcio, fósforo, magnesio, manganeso, azufre y selenio.<sup>31</sup>

### **Propiedades medicinales**

El fruto de *Vitis vinífera*, durante muchos años ha sido utilizada por sus beneficios nutricionales y medicinales.<sup>31</sup>

Los efectos medicinales de *V. Vinífera* se atribuyen principalmente a las proantocianidinas, que son potentes antioxidantes y captadores de radicales libres que pueden inhibir enzimas implicadas la degradación de la pared capilar; también se ha demostrado que los flavonoides contenidos en la fruta tienen la

capacidad de reducir la aparición de enfermedades cardiovasculares, así como brindan protección en el proceso de neurodegeneración; la enfermedad de Parkinson y Alzheimer, ayudando a mantener la capacidad cognitiva.<sup>32</sup>

La semilla *V.vinífera* contiene gran cantidad de antioxidantes complejos oligoméricos y poliméricos que actúan sobre los radicales libres, evitando el deterioro y envejecimiento prematuro de órganos, células y tejidos.<sup>33</sup>

El resveratrol, es uno de los antioxidantes naturales mejor conocidos y se encuentra en una gran cantidad en el jugo de uva negro, piel y semillas.<sup>33</sup>

La investigación sobre compuestos fotoquímicos de productos derivados de la uva, muestran que tiene efecto antibacteriano y puede inhibir patógenos relacionados a enfermedad periodontal y caries; esto se encontró en las semillas de la uva rico en proantocianidinas, que afectó el proceso de desmineralización y remineralización in vitro de lesiones cariosas radiculares; se sugiere como una vía natural prometedora en el tratamiento no invasivo de lesiones cariosas de la raíz dentaria, de igual manera el extracto de semilla de uva tuvo un buen aporte en el proceso de remineralización de lesiones del en dientes primarios y puede ser utilizado como agente natural efectivo en odontología no invasiva.<sup>33</sup>

### **Composición**

- Flavonoides: las semillas de *Vitis vinifera* contienen 5% de flavonoides, incluidos kaempferol-3-O-glucósidos, quercetina-3-O-glucósidos, quercetina y micricetina. Todos los flavonoides de la uva son derivados de flavan-3-ol.

- Polifenoles: entre el 60 a 70% de polifenoles se encuentran en las semillas de *Vitis vinifera*.

- Las semillas de uva contienen proantocianidinas, y son esteres de ácidos gálicos.<sup>33</sup>

La piel de la uva negra, presenta compuestos fenólicos, polifenoles como monómeros, taninos oligómeros y polímeros. Polifenoles como los ácidos fenólicos (ácidos benzoico e hidroxicinámico), estilbeno como el resveratrol, flavan-3-ols como la catequina, epicatequina, flavonoles como kaempferol, quercetina, micricetina, antocianinas, entre otros.<sup>32</sup>

Los polifenoles poseen muchos efectos beneficiosos para la salud, como la inhibición del daño de los radicales libres, antibacterianos, antifúngicos, disminuyendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares, anticancerígenas, y antiinflamatorias.<sup>33</sup>

### **Efectos antibacterianos**

Los efectos antibacterianos de la uva, han sido demostrados y sus efectos son gracias a sus componentes de ácido gálico, ácidos hidroxicinámicos, flavanoles, trans-resveratrol, y los taninos.<sup>32</sup>

Como agente antimicrobiano, estos polifenoles pueden penetrar en la membrana celular semipermeable, donde reaccionan con el citoplasma o las proteínas celulares. Este potencial es mayor en el extracto de cáscara de uva, ya que los ácidos fenólicos están presentes en forma no disociada.<sup>33</sup>

### **Toxicidad**

Según los estudios realizados, sobre todo en animales de experimentación, se demostró que los compuestos no presentaron efectos perjudiciales para la salud de aquellos animales, de tal modo, se concluyó que no presenta efectos tóxicos.<sup>33</sup>

### **III. Hipótesis**

#### **Hipótesis de investigación:**

- **Hi:** El extracto mixto de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) al 30% presenta mayor efecto antibacteriano que las demás concentraciones al 15% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

#### **Hipótesis estadística Hipótesis nula:**

- **H0:** El extracto mixto de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) al 30% no presenta mayor efecto antibacteriano que las demás concentraciones al 15% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## IV. Metodología

### 4.1 Diseño de la Investigación

Tipo cuantitativo.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) El presente estudio hizo uso de la estadística, la recolección de datos, la medición numérica y el análisis estadístico.<sup>34</sup>

Este estudio midió los halos de inhibición bacteriana en milímetros e hizo uso de la estadística.

Según la intervención del investigador es experimental.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) Es un estudio el cual buscó medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.<sup>34</sup> Este estudio busco determinar el efecto de los extractos hidroetanólicos de *Vitis vinífera* y *Vaccinium corymbosum* sobre las cepas de *S. mutans*.

Según la planificación de la toma de datos es prospectivo.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) Es un estudio el cual se inicia en un periodo de tiempo, comienza a realizarse en el presente, cuya medición se dará a lo largo de un periodo de tiempo de acuerdo a sucesos o individuos a través del tiempo, hacia el futuro.<sup>34</sup> Los resultados del estudio se registraron en una ficha de recolección de datos luego de la ejecución del estudio.

Según el número de ocasiones en que mide la variable es transversal.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) Define como un tipo de investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población.<sup>34</sup> En este estudio, todas las variables fueron medidas luego 48 horas de incubación.



Según el número de variables de interés es analítico.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) El análisis estadístico fue bivariado; plantea y pone a prueba hipótesis, establece la asociación entre factores.<sup>34</sup> Porque el estudio se centró en una relación causa-efecto; este estudio buscó encontrar la relación del efecto antibacteriano de *Vitis vinífera* y *Vaccinium corymbosum* sobre *S. mutans*.

### Nivel de la investigación

Nivel Explicativo

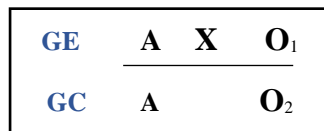
- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) Determinan las causas de los fenómenos.<sup>34</sup> Este estudio explicó el comportamiento de los extractos hidroetanólicos *Vitis vinífera* y *Vaccinium corymbosum* frente a *S. mutans*.

### Diseño de investigación

La investigación es de diseño experimental.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) Es un estudio el cual buscó medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. Este estudio buscó determinar el efecto de los extractos hidroetanólicos de *Vitis vinífera* y *Vaccinium corymbosum* frente a las cepas de *S. mutans*.<sup>34</sup>

Esquema:



Donde:

**X** = Variable experimental

**O<sub>1</sub> O<sub>2</sub>** = Mediciones de cada grupo

**A** = Aleatorización

## 4.2 Población y muestra

La población estuvo constituida por las cepas de *S. mutans* ATCC 25175.

### Criterios de Selección

### Criterios de inclusión

- Placas Petri inoculadas con *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

### Criterios de exclusión

- Placas Petri inoculadas con *Streptococcus mutans* ATCC 25175 con signos de contaminación o contaminadas durante el procedimiento de experimentación.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

### Tamaño de Muestra

El tamaño de la muestra para el presente estudio fue:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2s^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

Dónde:

$Z_{\alpha/2} = 1,96$ ; coeficiente de la distribución normal para un  $\alpha = 0,05$

$Z_{\beta} = 0,84$ ; coeficiente de la distribución normal para un  $\beta = 0,20$

$S = 0,9781 (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$  el cual es un valor asumido por no estar completa la información sobre los valores paramétricos en estudios similares.

Luego Reemplazando obtenemos:

$n = 15$  placas

Es decir, se necesitaron 15 placas seleccionadas aleatoriamente para cada grupo de tratamiento.

Tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple.

Grupos experimentales:

- Grupo A: Extracto hidroetanólico de *Vitis vinífera* al 15%
- Grupo B: Extracto hidroetanólico de *Vitis vinífera* 30%
- Grupo C: Extracto hidroetanólico de *Vaccinium corymbosum* al 15%
- Grupo D: Extracto hidroetanólico de *Vaccinium corymbosum* 30%
- Grupo E: Extracto hidroetanólico mixto de *Vitis vinífera* y *Vaccinium corymbosum* al 15%
- Grupo F: Extracto hidroetanólico mixto de *Vitis vinífera* y *Vaccinium corymbosum* al 30%
- Control negativo: Solución salina fisiológica estéril (SSFe)
- Control positivo: clorhexidina al 0,12%

Por lo tanto, se utilizaron 120 placas en total.

### 4.3 Definición y Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIONES OPERACIONALES	TIPO	ESCALA	INDICADOR	VALOR
Efecto antibacteriano sobre <i>S. mutans</i> ATCC 25175 (Dependiente)	Sustancia con propiedades capaces de eliminar o inhibir el crecimiento bacteriano. <sup>35</sup>	Diámetro del halo de inhibición de <i>S. mutans</i> ATCC 25175	Cuantitativa	De razón	Diámetro del Halo de inhibición	mm.
Extracto hidroetanólico de <i>Vitis vinífera</i> (Independiente)	Sustancia muy concentrada que se obtiene de una planta, semilla y frutos por diversos procedimientos. <sup>33</sup>	Extracto hidroetanólico de <i>Vitis vinífera</i> en concentraciones del 15% y 30%	Cualitativa	Ordinal	Concentración del extracto	15% 30%
Extracto hidroetanólico de <i>Vaccinium corymbosum</i> (Independiente)	Resultado del proceso de extracción del principio activo de los componentes de diferentes plantas, semillas y frutos para obtener el extracto. <sup>30</sup>	Extracto hidroetanólico de <i>Vaccinium corymbosum</i> en concentraciones del 15% y 30%	Cualitativa	Ordinal	Concentración del extracto	15% 30%

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

**Técnica:** observación microbiológica aplicando el método de Kirby Bauer.

##### **Instrumento de medición**

Los halos de inhibición bacteriana fueron medidos en milímetros con un **vernier**<sup>40</sup> que tiene una precisión:  $\pm 0,02$  mm y posee una pantalla de lectura LCD grande y clara donde se puede configurar a cero en cualquier posición del deslizador con la tecla Zero/ABS para comparar más los resultados de medición. Se registró en una ficha de recolección de datos las medidas de los halos de inhibición en la placa. (Anexo 1)

##### **Protocolos de experimentación**

###### **Del permiso para la ejecución del estudio**

Se envió una solicitud a los responsables de los laboratorios de la Universidad Nacional de Trujillo, con el propósito de obtener una autorización para desarrollar la parte experimental del estudio en el laboratorio de farmacognosia, además, se solicitó el apoyo del profesional a cargo de dicho laboratorio hasta la ejecución final de este estudio. Al finalizar la investigación se obtuvo constancias de cada área en la que elaboramos y ejecutamos el estudio. (Anexo 2)

###### **Preparación de los extractos hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* “arándano”<sup>33</sup>**

###### **Selección de los frutos de Uva y arándano**

Los frutos recolectados fueron transportados al laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo, donde fueron seleccionados aquellos que estén maduros, en buen estado y con diámetro entre 13.30 – 16.30 mm.

Luego, ambos ejemplares fueron llevados al Herbarium Truxillense de la

Universidad Nacional de Trujillo para su identificación y posterior verificación taxonómica. (Anexo 3)

**Lavado y desinfección de los frutos de Uva.**

Una vez seleccionado los frutos de uva, se lavaron con agua destilada, luego se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 3,0% durante 2 minutos y se procedió a extraer las semillas de los frutos, Luego se procedió a lavar el material vegetal con agua destilada.<sup>33</sup>

**Secado:** Las semillas fueron colocadas sobre el papel Kraft y sometidas a secado primero a temperatura ambiente por 24 horas, y luego en la estufa de circulación de aire por convección forzada a una temperatura de 40°C.

**Pulverización:** Una vez secadas las semillas se pulverizaron con ayuda de un molino.

**Tamizaje:** El polvo obtenido se pasó a través del tamiz N°0.75.

**Almacenamiento:** El polvo de las semillas, se guardaron en frascos de vidrio de color ámbar en boca ancha.<sup>33</sup>

Preparación del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis Vinífera* “Uva” y de *Vaccinium corymbosum* “arándano”<sup>33</sup>

Se pesaron con exactitud 38g de polvo de semilla de *Vaccinium corymbosum* (arándano) y 62g de polvo de semillas de *Vitis Vinífera* (Uva).

Luego se llevaron a un cartucho de papel filtro y se colocaron en el extractor del equipo de soxhlet por separado y se extrajeron con 150 ml de etanol- agua (70:30) a una temperatura de 60°C a 80°C durante 2 horas.

Transcurrido el tiempo, cada extracto hidroetanólico se filtró, con papel filtro Whatman N°40, obteniéndose un extracto purificado libre de gérmenes.

Finalmente, el extracto hidroetanólico de las semillas de cada planta fueron llevados

a un rotavapor y luego a la estufa hasta obtener un extracto blando. A partir del extracto blando se preparó las concentraciones de 15% (150mg/ml) y 30% (300mg/ml) de *Vaccinium corymbosum* (arándano) y *Vitis Vinífera* (Uva) por separado y luego la mezcla de los extractos por cada concentración de 15% (150mg/ml) y 30% (300mg/ml).

Luego los extractos fueron guardados en frascos de vidrio de color ámbar y en refrigeración (4-8°C), hasta la realización del análisis microbiológico.<sup>33</sup>

### **Evaluación del efecto del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis Vinífera* y *Vaccinium corymbosum* frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.**

#### **De la obtención y reactivación de la cepa de *S. mutans* ATCC 25175.**<sup>36</sup>

Para este estudio se utilizó cultivo liofilizado de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La reactivación se realizó sembrando el cultivo liofilizado en tubo con 5 mL de Caldo Brain Heart Infusion (BHI) o Cerebro Corazón Infusión, luego se incubó a 37°C por 48 horas en condiciones de microaerofilia.

Para evaluar la pureza se sembró por estría en Agar TSYB e incubó a 37°C por 48 horas en condiciones de microaerofilia. Posteriormente se eligió una colonia compatible con *Streptococcus* para realizar coloración Gram.

A partir de una colonia se sembró en caldo BHI y en Agar Tripticasa Soya (TSA), y se conservó hasta su posterior empleo.

#### **De la evaluación del efecto antibacteriano mediante el método de Kirby Bauer.**<sup>36</sup>

La evaluación del efecto antibacteriano, de los extractos de *Vitis vinífera* y *Vaccinium corymbosum* a concentraciones de 15% y 30% sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se realizó mediante el método Kirby Bauer, de difusión en agar.

Para lo cual se procedió de la siguiente manera:

#### **Estandarización del inóculo de *S. mutans* ATCC 25175.**<sup>36</sup>

La cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 mantenida en Caldo BHI se sembró en Agar TSA, se incubó bajo condiciones de microanaerobiosis a 37°C durante 48 horas. Luego de 48 horas de 3 a 4 colonias de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se diluyó en caldo BHI o solución salina fisiológica estéril hasta obtener una turbidez semejante al tubo número 0.5 del Nefelómetro de Mac Farland ( $1.5 \times 10^8$  ufc/mL)

#### **Inoculación de las placas**

Dentro de los 15 minutos siguientes al ajuste de la turbidez del inóculo ( $1.5 \times 10^8$  ufc/ml), se tomó una alícuota de 100µl y se colocó en cada una de las placas con Agar Müeller Hinton, con un hisopo estéril sumergido en la suspensión, se distribuyó la suspensión bacteriana en tres direcciones para asegurar una distribución uniforme del inóculo en la placa. Se dejó secar la placa a temperatura ambiente durante 3 a 5 minutos para que cualquier exceso de humedad superficial sea absorbido.<sup>37</sup>

#### **Preparación de los discos con los extractos hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* y de *Vaccinium corymbosum*.**<sup>36,37</sup>

Se prepararon discos de papel filtro Whatman número 3 estériles, los cuales fueron embebidos con 50 ul de cada una de las concentraciones de 15, y 30%. del extracto hidroetanólico de las *semillas de Vitis vinífera* y 15, y 30 % del extracto hidroetanólico del fruto de *Vaccinium corymbosum*. Luego, con una pinza estéril, se colocaron los discos sobre las placas de Petri con Müeller Hinton inoculadas con la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Se empleó como control positivo Gluconato de clorhexidina al 0.12% y como control negativo (SSFe).



### **Incubación.** <sup>36</sup>

Se incubó las placas en posición invertida dentro de los 15 minutos posteriores a la aplicación de los discos, a 37°C durante 48 horas en microanaerobiosis utilizando jarra Gaspak y con el método de la vela.

### **Lectura de los resultados**

Después del tiempo de incubación 48 horas se examinó cada placa, y se midió los diámetros (mm) de los halos de inhibición del crecimiento alrededor de cada disco según los grupos de estudio, para lo cual se utilizó un vernier, diseñado para medir la unidad de medida de longitud y confiable porque es un instrumento calibrado, certificado con el estándar de calidad ISO 9001, de marca MITUTOYO Número de Modelo 500-157-30. (Anexo 6)

### **Interpretación de resultados:**

Para la interpretación de los resultados en la evacuación de tipo cualitativa se tomó como referencia los valores de sensibilidad según Duraffourd.<sup>38</sup>

Los cuales se clasifican según el diámetro de halo de inhibición de la siguiente manera:

- Nula (-) si fue inferior o igual a 8 mm.
- Sensibilidad límite (Sensible=+) de 9 a 14 mm.
- Sensibilidad media (muy sensible = ++) de 15 a 19 mm.
- Sumamente sensible (S.S.= +++) si fue igual o superior a 20 mm.

**Evaluación de la acción antibacteriana de la preparación mixta de los extractos hidroetanólicos de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *S. mutans* ATCC 25175.** <sup>36,37</sup>

Para evaluar la acción mixta o sinérgica del extracto hidroetanólico de uva y de arándano se emplearon combinaciones de varias concentraciones de cada uno de los extractos hidroetanólicos, mediante el método de Kirby Bauer, de acuerdo a los resultados obtenidos al evaluarlos por separado. Se realizaron 15 repeticiones de cada una de las concentraciones.

#### **4.5 Plan de Análisis**

La “información registrada en la ficha de recolección de datos fue digitalizada en una base de datos en el programa ofimático Microsoft Excel 2013, donde se ordenó, organizó y codificó según los ítems”.

Luego “se exportó al software estadístico IBM SPSS v.24 mediante la prueba de Wilcoxon donde se realizó el tratamiento estadístico y se elaboró las tablas de frecuencia, los gráficos de barras según la naturaleza de las variables, empleando la estadística descriptiva”.

En la presente investigación, para los análisis estadísticos inferenciales se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis donde los datos se procesaron con intervalos de confianza al 95%, para determinar el nivel de confianza de los resultados ( $p < 0,05$ ).

Para la comparación múltiples se utilizó el test de Duncan, para dar respuestas según cada objetivo.

#### 4.6 Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinifera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> (arándano) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo-2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinifera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> (arándano) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo-2019.</li> </ul> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinifera</i> al 15% y 30 % frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> <li>Evaluar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vaccinium corymbosum</i> al 15% y 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> <li>Evaluar el efecto antibacteriano de la preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinifera</i> (Uva) al 15 % y de las semillas de <i>Vaccinium corymbosum</i> al 15% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> <li>Evaluar el efecto antibacteriano de la preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de <i>Vitis vinifera</i> (Uva) al 30 % y de las semillas de <i>Vaccinium corymbosum</i> al 30% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> <li>Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de <i>Vitis vinifera</i> y <i>Vaccinium corymbosum</i>, con los controles positivo (Clorhexidina al 0,12%) y negativo (SSFe) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> </ul>	<p><b>EFEECTO ANTIBACTERIANO (DEPENDIENTE)</b></p> <p><b>EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE VITIS VINÍFERA (INDEPENDIENTE)</b></p> <p><b>EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE VACCINIUM CORYMBOSUM (INDEPENDIENTE)</b></p>	<p><b>Hipótesis de investigación</b></p> <p><b>Hi:</b> El extracto mixto de las semillas de <i>Vitis vinifera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> (arándano) al 30% presenta mayor efecto antibacteriano que las demás concentraciones al 15% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p> <p><b>H0:</b> El extracto mixto de las semillas de <i>Vitis vinifera</i> (Uva) y <i>Vaccinium corymbosum</i> (arándano) al 30% no presenta mayor efecto antibacteriano que las demás concentraciones al 15% frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p>	<p><b>Tipo y nivel de investigación.</b></p> <p>El tipo de la investigación es cuantitativo, nivel explicativo, experimental, prospectivo, transversal, analítico.</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>Experimental</p> <p><b>Población y Muestra</b></p> <p>La población estuvo constituida por las cepas de <i>S. mutans</i> ATCC 25175. La muestra estuvo conformada por 15 repeticiones por grupo.</p>

#### 4.7 Principios éticos

La investigación tomó en cuenta los principios éticos estipulados por la ULADECH Católica en su Código de Ética para la investigación – Versión 004.<sup>39</sup>

- **Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad.** – Toda investigación debe respetar la dignidad de los animales, el cuidado del medio ambiente y las plantas, por encima de los fines científicos; y se deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y tomar medidas para evitar daños.<sup>39</sup>
- **Beneficencia y no-maleficencia.** – Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.<sup>39</sup>
- **Justicia.** – El investigador debe anteponer la justicia y el bien común antes que el interés personal. Así como, ejercer un juicio razonable y asegurarse que las limitaciones de su conocimiento o capacidades, o sesgos, no den lugar a prácticas injustas. El investigador está obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación, y pueden acceder a los resultados del proyecto de investigación.<sup>39</sup>
- **Integridad científica.** – El investigador (estudiante, egresado, docentes, no docentes) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, el investigador debe proceder con rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe

garantizar la veracidad en todo el proceso de investigación, desde la formulación, desarrollo, análisis, y comunicación de los resultados.<sup>39</sup>

## V. Resultados

### 5.1 Resultados

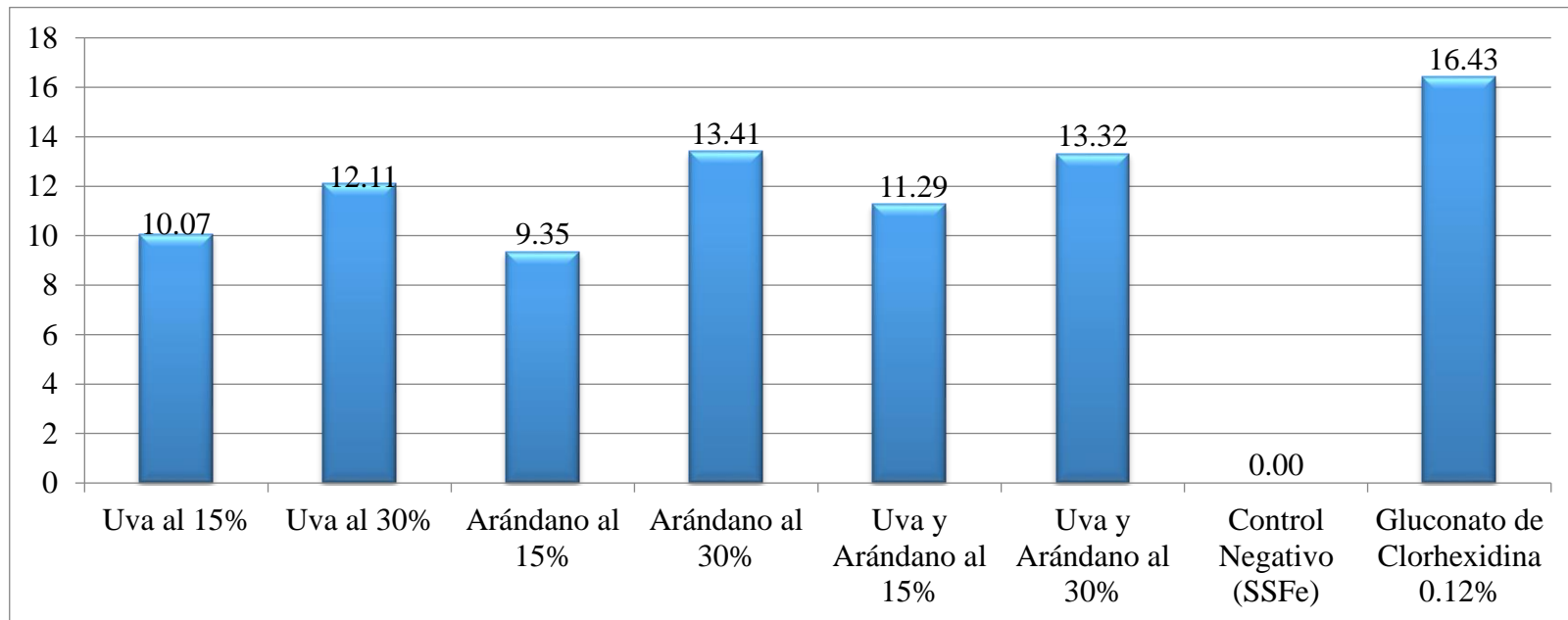
**Tabla 1.** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019

<i>Extractos</i>	<i>N</i>	<i>Diámetro (mm)</i>		<i>Sig. (p)*</i>
		<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	
<i>Uva al 15%</i>	15	10,07	0,53	
<i>Uva al 30%</i>	15	12,11	0,48	
<i>Arándano al 15%</i>	15	9,35	0,54	
<i>Arándano al 30%</i>	15	13,41	0,73	
<i>Uva y Arándano al 15%</i>	15	11,29	0,55	0,000
<i>Uva y Arándano al 30%</i>	15	13,32	0,79	
<i>Control Negativo (SSFe)</i>	15	0,00	0,00	
<i>Gluconato de Clorhexidina 0.12%</i>	15	16,43	0,69	

**Fuente:** Datos propios obtenidos de medición.

*p*\*: prueba KRUSKALL WALLIS, nivel de significancia estadística ( $p < 0.05$ )

**Gráfico 1.** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019.



**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla N° 01

**Interpretación:** De la tabla 1, aplicando la prueba no paramétrica KRUSKAL WALLIS, se obtuvo ( $p = 0.000 < 0.05$ ), lo cual podemos indicar que si existió una diferencia entre los extractos y controles evaluados. Es decir, si existió diferencia significativa entre los extractos evaluados.



**Tabla 2.** Test de Duncan, efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019

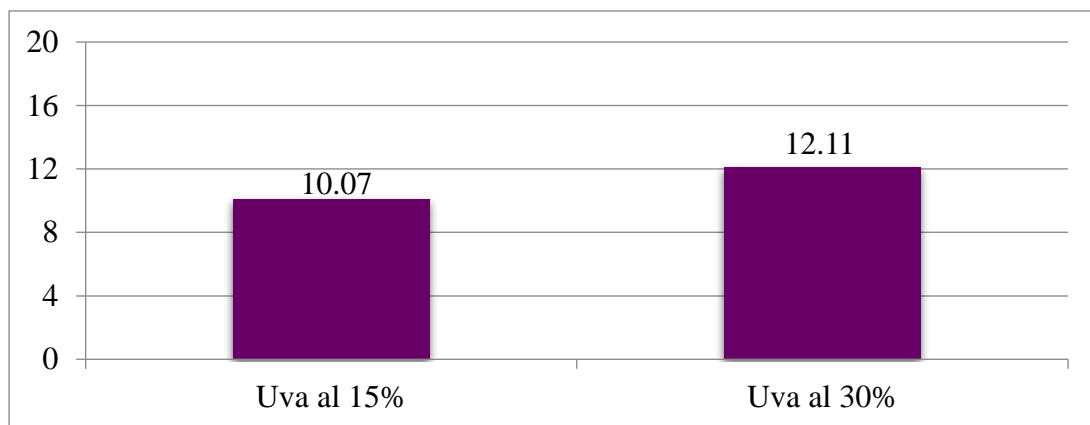
<i>Extractos</i>	<i>N</i>	<i>Subconjunto para alfa =0.05 - (Test Duncan)</i>						
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<i>Control Negativo (SSFe)</i>	15	0,00						
<i>Arándano al 15%</i>	15		9,35					
<i>Uva al 15%</i>	15			10,07				
<i>Uva y Arándano al 15%</i>	15				11,29			
<i>Uva al 30%</i>	15					12,11		
<i>Uva y Arándano al 30%</i>	15						13,32	
<i>Arándano al 30%</i>	15						13,41	
<i>Gluconato de Clorhexidina 0.12%</i>	15							16,43
<b>Sig.</b>		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,686	1,000

**Interpretación:** En la tabla 2, se observó que los extractos evaluados en la presente investigación y el control negativo y Clorhexidina 0,12%, no presentaron similitud con ningún extracto. A excepción de Uva y Arándano al 30%, Arándano al 30% dichos extractos presentaron efecto similar frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

**Tabla 3.** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* al 15% y 30% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

<i>Extractos</i>		
	<i>Uva al 15%</i>	<i>Uva al 30%</i>
<b>Media</b>	10,07	12,11
<b>Desviación Típica</b>	0,53	0,48
<b>U de Mann-Whitney</b>	4,669	
<b>Sig. (p)*</b>	0,000	

**Gráfico 3.** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* al 15% y 30% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



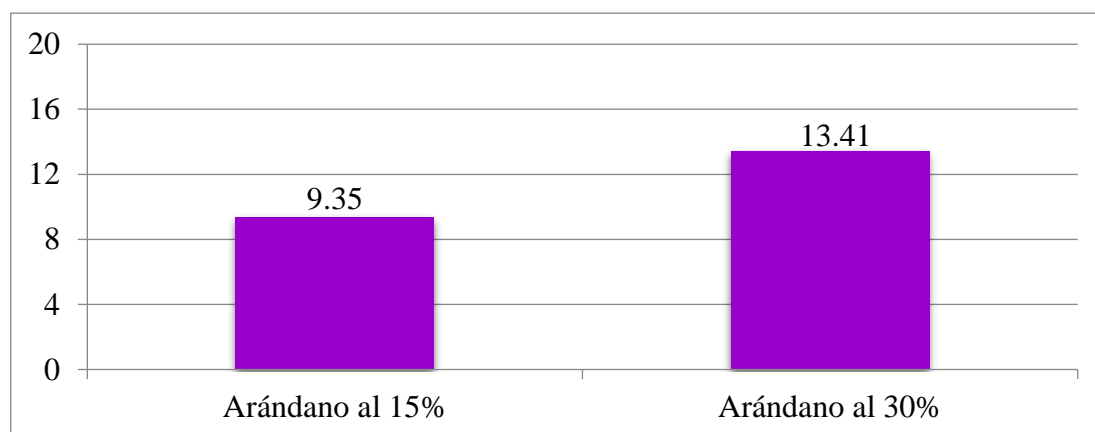
**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla N°03

**Interpretación:** Comparando el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* al 15% y 30%, se obtuvo un ( $p = 0,000 < 0,05$ ), podemos indicar que si existió una diferencia estadísticamente significativa entre los extractos evaluados.

**Tabla 4.** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vaccinium corymbosum* al 15% y 30% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

<i>Extractos</i>		
	<i>Arándano al 15%</i>	<i>Arándano al 30%</i>
<b>Media</b>	9,35	13,41
<b>Desviación Típica</b>	0,54	0,73
<b>U de Mann-Whitney</b>	4,672	
<b>Sig. (p)*</b>	0,000	

**Gráfico 4.** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vaccinium corymbosum* al 15% y 30% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



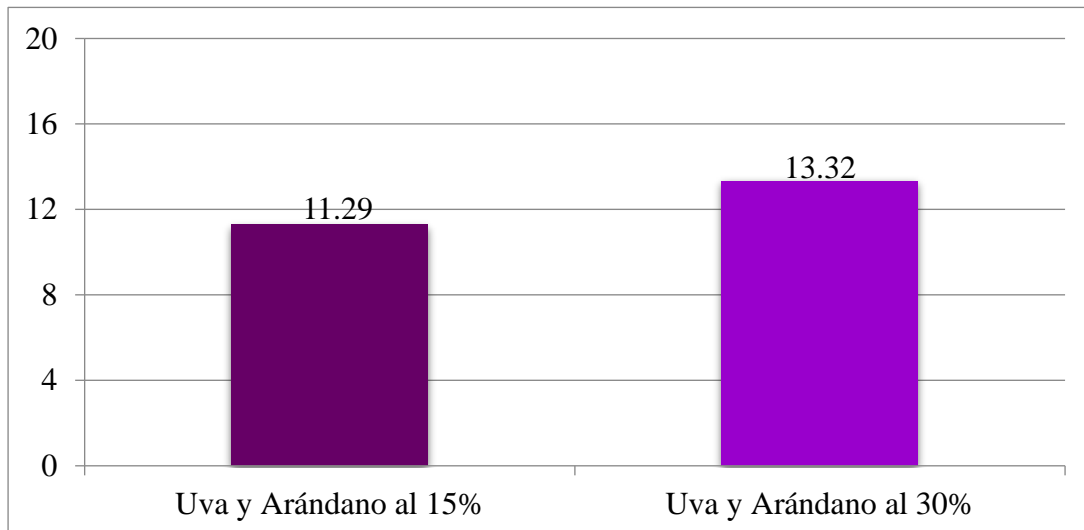
**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla N° 04

**Interpretación:** Comparando el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vaccinium corymbosum* al 15% y 30%, se obtuvo un ( $p = 0,000 < 0,05$ ), indicando que si existió una diferencia estadísticamente significativa entre los extractos evaluados.

**Tabla 5.** Efecto antibacteriano de la preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* al 15% y 30% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

<i>Extractos</i>		
	<i>Uva y Arándano al 15%</i>	<i>Uva y Arándano al 30%</i>
<b>Media</b>	11,29	13,32
<b>Desviación Típica</b>	0,55	0,79
<b>U de Mann-Whitney</b>	4,671	
<b>Sig. (p)*</b>	0,000	

**Gráfico 5.** Efecto antibacteriano de la preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* al 15% y 30% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla N° 05

**Interpretación:** Comparando el efecto antibacteriano de la preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* al 15% y 30%, se obtuvo un ( $p = 0,000 < 0,05$ ), indicando que si existió una diferencia estadísticamente significativa entre los extractos evaluados.

## 5.2 Análisis de resultados

La presente investigación tuvo como propósito comparar la actividad antibacteriana de dos extractos hidroetanólicos, como *Vitis Vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (Arándano) en diferentes concentraciones individuales y mezcladas, frente a una de las cepas bacterianas más asociadas a las lesiones cariosas como es el *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Al determinar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis Vinífera* y semillas de *Vaccinium corymbosum* frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019, se demostró que, tanto el extracto hidroetanólico de las semillas de uva, como el extracto hidroetanólico de las semillas de arándano presentaron efecto antibacteriano frente a *S. mutans* ATCC 25175, este resultado se dio debido a que, según la escala de Duraffourd<sup>38</sup>, existe efecto antibacteriano a partir de un halo de inhibición mayor de 8mm. encontrándose en la investigación, un promedio de halos de inhibición a partir de 9,35mm, demostrándose que, *Streptococcus mutans* ATCC 25175 es sensible a los extractos hidroetanólicos de uva y arándano en diferentes concentraciones.

Al comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de uva y semillas de arándano frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se observó que, el extracto de semillas de arándano al 30% presentó mayor efecto antibacteriano que los demás grupos de estudio, estos resultados se pudieron dar debido a que, en su composición presentan polifenoles, los cuales son responsables de la actividad antibacteriana de este fruto, que actúa interfiriendo en la virulencia del *S. mutans*, impidiendo que pueda adherirse a las superficies de las piezas dentarias inhibiendo la

glucosiltransferasa y fructosiltransferasa<sup>9</sup>. Esta investigación es similar al estudio de Muñoz Rm et al.<sup>12</sup> (Mexico, 2013), el cual quien demostró que el jugo de arándano tiene actividad antibacteriana sobre las cepas de *S. mutans* y otras bacterias aisladas de la saliva de pacientes. Por otro lado, el estudio de Lalaleo M.<sup>10</sup> (Ecuador,2016), demostró que el extracto alcohólico de arándano al 25% presentó efecto antibacteriano sobre *S. mutans*. Este resultado se pudo dar debido que en la composición química del arándano hay un alto contenido de compuestos fenólicos, como los flavonoides donde encontramos a las proantocianidinas y taninos poseen gran capacidad de alterar composición de sus membranas plasmáticas y proteínas extracelulares de microorganismos, inactivadora de adhesinas microbianas, enzimas, proteínas de transporte, produciendo potente efecto antibacteriano.<sup>9</sup>

Al evaluar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de uva al 15% y 30% frente a *S. mutans* ATCC 25175, se observó efecto antibacteriano frente a *S. mutans*, este resultado se pudo dar debido a, que en su composición presentan fenoles, los cuales tienen actividad inhibitoria al inhibir la glucosiltransferasa en concentraciones bajas, actuando en los factores de virulencia de *S. mutans*.<sup>8</sup> La investigación es similar al estudio de Swadas M, et al.<sup>11</sup> (India, 2016), el cual demostró en su estudio que, las concentraciones de 125 mg/mL, 250 mg/mL y 500 mg/mL, presentaron efecto antibacteriano sobre las cepas de *S. mutans*; Pero difiere del estudio de Alarcón J.<sup>8</sup> (Ecuador,2018) quien demostró que las concentraciones al 25 y 50% no presentaron efecto antibacteriano sobre *S. mutans* y la concentración al 100% obtuvo un bajo efecto antibacteriano. Mirsha P. et al.<sup>5</sup> (India, 2019) encontraron un menor efecto antibacteriano en el extracto de semillas de *vitis vinífera* frente a *S. mutans*; de igual manera Gonzales J, et al.<sup>14</sup> (Ecuador, 2018), demostraron que la concentración

al 50 y 100% obtuvo bajos resultados antibacteriano sobre *S. mutans*. Por otro lado, difiere de los resultados Caicedo J, et al.<sup>7</sup> (Ecuador,2018) quien encontró en su estudio el extracto de semilla de uva al 100% presentó actividad antimicrobiana similar a la clorhexidina al 0.12% y en los extractos de cáscara y pulpa de la uva no se encontró inhibición. La conclusión se pudo dar debido que el estudio de Alarcón y Gonzales se realizó en la pulpa de la uva y nuestro estudio en las semillas de la uva como en el estudio de Caicedo J, et al.<sup>7</sup> (Ecuador,2018) , los cuales han demostrado tener mayor efecto antibacteriano que los extractos de la pulpa de la fruta, ya que el efecto antibacteriano atribuido a este fruto son los polifenoles, los cuales se encuentran en una cantidad del 60 a 70% en las semillas de uva y en menor porcentaje en la pulpa de la fruta.<sup>11</sup>

Al evaluar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de arándano al 15% y 30% frente a *S. mutans* ATCC 25175, se observó que, presentó efecto antibacteriano frente a *S. mutans*, esta conclusión pudo darse debido a, que estas concentraciones son capaces de actuar en la adhesión de esta bacteria inhibiendo la glucosiltransferasa que le permite adherirse a las superficies, similar al estudio de Muñoz Rm et al.<sup>12</sup> (Mexico,2013) y Sachún et al.<sup>13</sup> (Trujillo, 2019) donde los resultados indicaron sensibilidad de los microorganismos como el *Streptococcus mutans* y el *Staphylococcus aureus* frente al jugo de arándano; este resultado pudo deberse a que dentro de su composición química presentan compuestos fenólicos y resultan tóxicos para los microorganismos. Así mismo en el estudio de Reyes et al.<sup>6</sup> (Ecuador,2019) se encontró que el arándano presentó un efecto antibacteriano leve frente a *S. mutans*, posiblemente se deba a que en su estudio se utilizó la pulpa y

cáscara de la fruta; y en nuestro estudio se utilizó las semillas del arándano encontrándose mayor efecto antibacteriano que en los extractos de pulpa y cáscara.

Al evaluar el efecto antibacteriano del extracto mixto de uva y arándano al 15% frente a *S. mutans* ATCC 25175, se determinó que, presentó buen efecto antibacteriano frente a *S. mutans*, estos resultados se pudieron dar debido a, que los componentes de estos dos extractos pueden unirse generando sinergismo ya que obtuvieron un halo de inhibición mayor que sus extractos por separado, esto puede darse debido a que los compuestos fenólicos de estos extractos se unen y refuerzan su potencial antibacteriano.<sup>10</sup>

Al evaluar el efecto antibacteriano del extracto mixto de uva y arándano al 30% frente a *S. mutans* ATCC 25175, se determinó que, presentó similar efecto antibacteriano que el extracto de las semillas de arándano al 30%. Al mezclar estos dos extractos en esta concentración no hay un efecto sinérgico ya que obtuvieron similar resultado que la concentración de arándano al 30% no habiendo diferencias significativas, sin embargo, el extracto mixto al 15% si obtuvo un sinergismo. Esta conclusión puso darse debido a los fenoles que contienen los extractos y pueden unirse solamente en bajas concentraciones.<sup>10</sup>

Al comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de uva y arándano, con los controles positivo (Clorhexidina al 0.12%) y negativo (SSFe) frente a *S. mutans* ATCC 25175, se observó que, la clorhexidina presentó mayor efecto antibacteriano que todos los grupos evaluados, ese efecto se pudo dar porque, su actividad antimicrobiana es atribuida a su unión y disrupción de la membrana citoplásmica, alterando la permeabilidad osmótica y ocasionando la precipitación de



proteínas y ácidos nucleicos bacterianos y no se evidenció efecto en el control negativo (SSFe). Este resultado difiere de los estudios de Caicedo J, et al.<sup>7</sup> (Ecuador,2018), y Jácome R.<sup>9</sup> (Ecuador, 2017), los cuales demostraron que los extracto etanólicos de la semilla de uva al 100% y el extracto hidroalcohólico de arándano al 0,12 y 2% presentaron similar efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% sobre cepas de *S. mutans*. Esta conclusión se pudieron dar debido a que el estudio de Caicedo J, et al.<sup>7</sup> (Ecuador,2018) se realizó en concentraciones mayores es por ello que igualó su efectividad, pero el estudio de Jácome R.<sup>9</sup> (Ecuador, 2017) fue en concentraciones menores que nuestro estudio, ello pudo darse debido al lugar de procedencia del fruto porque influye mucho el clima geográfico en donde crecen las plantas ya que diversas investigaciones indican que según la geografía puede variar sus efectos antibacterianos y si se utilizó o no algún químico para su crecimiento.<sup>7</sup>

## VI. Conclusiones

1. Al Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se demostró que el extracto hidroetanólico de las semillas de *Vaccinium corymbosum* (arándano) al 30%, presentó un mayor efecto antibacteriano que *Vitis vinífera* frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
2. El extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* al 15% y al 30%, presentó efecto antibacteriano frente a *S. mutans* ATCC 25175.
3. El extracto hidroetanólico de las semillas de *Vaccinium corymbosum* al 15% y al 30%, presentó efecto antibacteriano frente a *S. mutans* ATCC 25175.
4. La preparación mixta del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis Vinífera* y *Vaccinium corymbosum* al 15% y 30%, presentó similar efecto antibacteriano frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
5. La clorhexidina al 0,12% presentó mayor efecto antibacteriano que todas las concentraciones de los extractos hidroetanólicos frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Se sugiere a la universidad incorporar como línea de investigación el uso de productos naturales en los tratamientos odontológicos.
- Se recomienda realizar estudios similares, pero en diferentes microorganismos de la cavidad bucal como el *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sobrinus* y *Porphyromonas gingivalis*.
- Fomentar el uso de productos naturales en el cuidado de nuestra salud bucal.

## Referencias bibliográficas

1. Guerrero V, Godínez A, Melchor C, Rodríguez M. Epidemiología de la caries dental y factores de riesgo asociados a la dentición primaria en pre escolares. Rev. ADM. [revista en línea] 2009 [Citado el 15 de junio del 2019]; 65(3): 10-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od093b.pdf>
2. Núñez D, García L. Bioquímica de la caries dental. Rev. Haban. Cienc. Méd. [Revista en línea] 2010 [Citado el 15 de junio del 2019]; 9(2): 156-166. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004)
3. Ojeda J, Oviedo E, Salas L. Streptococcus mutans y caries dental. Rev. CES. Odontol. [Revista en línea] 2013 [Citado el 15 de junio del 2019]; 26(1): 44-56. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120971X201300010005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120971X201300010005)
4. Pimentel E, Castillo D, Quintana M, Torres M, Villegas L, Días C. Efecto antibacteriano de extractos etanólicos de plantas utilizadas en las tradiciones culinarias andinas sobre microorganismos de la cavidad oral. Rev. Estomatol. Herediana. [Revista en línea] 2015 [Citado el 15 de junio del 2019]; 25(3): 268-277. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n4/a04v25n4.pdf>
5. Mishra P, Marwah N, Agarwal N, Chaturvedi Y, & Suohu, T. Comparison of *Punica granatum*, *Terminalia chebula*, and *Vitis vinifera* Seed Extracts used as Mouthrinse on Salivary *Streptococcus mutans* Levels in Children. Rev. The journal of contemporary dental practice, [Revista en línea] 2019 [Citado el 27 de abril del 2019] 20(8), 920–927. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31797848/>

6. Reyes Y, Cruz V, Castro M, Santacruz G. Efecto antibacteriano de extractos de *Prunus salicifolia* (Capulli) y *Vaccinium floribundum* (Mortiño) sobre cepas de *Streptococcus mutans*: Estudio in vitro. Rev. Kiru [internet]. 2019 16(1); [citado 25 junio 2020]. Disponible en: <https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2018/1474-4923-1-PB.pdf>
7. Caicedo J, Mayorga F, Montaña V, Salazar M, Armas A. Efecto antimicrobiano de extractos acuosos de la cáscara, pulpa y semilla de uva (*Vitis vinífera*) sobre *Streptococcus mutans*, estudio in vitro. KIRU. 2018; 15(2): 77-80. Disponible en: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1547>
8. Alarcón J. Efecto antimicrobiano in vitro del extracto de *Vitis vinífera* (uva) sobre el *Streptococcus mutans* [Tesis Título]. Ecuador: Universidad Central de Ecuador. Facultad de odontología; 2018. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15643>
9. Jácome R. Descontaminación de cepillos dentales de niños del Club Semillitas del futuro. Estudio comparativo [Tesis Título]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de odontología; 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12212>
10. Lalaleo M. Efecto inhibitorio del extracto alcohólico de mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*) sobre el *Streptococcus mutans* [Tesis Grado]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de odontología; [Internet] 2016 [Citado el 15 de junio del 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7753>

11. Swadas M, Dave B, Vyas M, Shah N. Evaluation and Comparison of the Antibacterial Activity against *Streptococcus mutans* of Grape Seed Extract at Different Concentrations with Chlorhexidine Gluconate: An in vitro Study. Int. J. Clin. Pediatr. Dent. [Online] 2016 [Cited jun 15; 2019]; 9(3): 181-185. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5086002/>
12. Muñoz SM, Padilla TA, Pérez TO. 2013. Efecto inhibitorio del jugo de arándano (*Vaccinium macrocarpon*) sobre microorganismos de saliva de niños: estudio in vitro. Oral. [internet] 2013 [Citado el 15 de junio 2019]; 14(46): 1030-1034. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2013/ora1346c.pdf>
13. Sachun J, Llaque M, Goicochea E, Polo J. Efecto antibacteriano del extracto acuoso de *Vaccinium corymbosum* “arándano” comparado con mupirocina sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 estudio in vitro [Tesis Título]. Trujillo: Universidad César Vallejo; 2019 [citado 06 septiembre 2019]. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/29794/sachun\\_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/29794/sachun_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
14. Gonzales J, Ávila E, Reyna L, Gómez K, Terán A. Efecto in vitro de extractos Etanólicos del fruto de *Vitis vinífera* (UVA) Y *Annona muricata* (guanábana), en la formación de biofilms *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Puebl. Cont. [Revista en línea] 2015 [Citado el 15 de junio del 2019]; 26(2): 427-440. Disponible en: <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/316/284>
15. DENTAID. Salud bucal. Caries dental. 16(8): 1-5. Disponible en: <http://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/2/art-4/>
16. Gonzales S, Pedroso L, Rivero M, Reyes V. Epidemiología de la caries dental en la población venezolana menor de 19 años. Rev. Cient. Med. Habana. [Revista en

- línea] 2014 [Citado el 5 de enero del 2019]; 20(2): 208-218. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2014/cmh142i.pdf>
17. Chamorro A, Ospina A, Arango J, Martinez C. Acción de la inmunoglobulina a secretora en el proceso de adherencia de *Streptococcus mutans* al diente humano. (effect of secretory iga on the adherence of *Streptococcus mutans* on human teeth). *Ces. Odontología*. 2013; 26(2): 76-106. Disponible en: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/2807/2022>
18. Abreu O, Cuéllar A. y Prieto S. (2008). Fitoquímica del género *Vaccinium* (Ericaceae). *Rev. Cub. Plant. Med.* [Internet] 2008 [Citado el 15 de junio del 2019]; 13(3): 1-11. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962008000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962008000300003)
19. Missouri Botanical Garden. (2017). *Vaccinium corymbosum*. [Online] 2017 [Cited jun 15; 2019]. Available in: <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=m690>
20. Song G. (2015). Arándano ( *Vaccinium corymbosum* L.). *Métodos Mol. Biol.*, 1224, 121-131.
21. Häkkinen S y Törrönen A. Content of flavonols and selected phenolic acids in strawberries and *Vaccinium* species: influence of cultivar, cultivation site and technique. *Fo. Res. Int.* [Online] 2000 [Cited jun 15; 2019]; 33(6): 517-524. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996900000867>

22. Rodríguez A, Cifuentes T, Tabatabaee S, Lecras C y Spencer J. Procyanidin, Anthocyanin, and Chlorogenic Acid Contents of Highbush and Lowbush Blueberries. J. Agric. Food Chem. [Internet] 2012 [Cited jun 15; 2019]; 60(23), 5772-5778. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22175691>
23. Mattila P, Hellström J y Törrönen R. Phenolic Acids in Berries, Fruits, and Beverages. J. Agric. Food Chem. [Online] 2006 [Cited jun 15; 2019]; 54(19), 7193-7199. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16968082>
24. Kraujalyte V, Rimantas P, Pukalskas A, Cesoniene L y Daubaras R Antioxidant properties, phenolic composition and potentiometric sensor array evaluation of commercial and new blueberry (*Vaccinium corymbosum*) and bog blueberry (*Vaccinium uliginosum*) genotypes. Food Chem. [Online] 2015 [Cited jun 15; 2019]; 188, 583-590. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26041234>
25. Liebert M. Efficacy of cranberry capsules in prevention of urinary tract infections in postmenopausal women. J. Alternat. Compl. Med. [Online] 2009 [Cited jun 15; 2019]; 15(11), 1115. Available in: [https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/acm.2009.0240?rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed&url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=acm](https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/acm.2009.0240?rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=acm)
26. Vargas N y Sibaja L. Actividad antimicrobiana del arándano (*Vaccinium macrocarpon*). Revista Médica de Costa Rica y Centroamerica. [Internet] 2013 [Citado el 15 de junio 2019]; 70(605): 9-12. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2013/rmc131c.pdf>



27. Pérez E. Arándano rojo I (*Vaccinium macrocarpon* Ait.). Reduca (Biología). Serie Botánica. [Internet] 2014 [Citado el 15 de junio 2019]: 7(2): 100-112. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/27834/1/1736-2065-1-PB.pdf>
28. Magariños H, Sahr C, Selaive S, Costa M, Figuerola F, Pizarro O. In vitro inhibitory effect of cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) juice on pathogenic microorganisms. Prikl. Biokhim. Mikrobiol. [Online] 2008 [Cited jun 15; 2019]; 44(3): 333-336. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18663959>
29. Viskelis P, Rubinskiene M, Jasutiene I, Sarkinas A, Daubaras A y Cesoniene L. Anthocyanins, Antioxidative, and Antimicrobial Properties of American Cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) and their Press Cakes. J. Food Sci. [Online] 2009 [Cited jun 15; 2019]; 74(2): C157-C161. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19323730>
30. Patel K, Scarano, F, Kondo M, Hurta R y Neto C. Proanthocyanidin-rich Extracts from Cranberry Fruit (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) Selectively Inhibit the Growth of Human Pathogenic. Fungi *Candida spp.* and *Cryptococcus neoformans*. J. Agric. Food Chem. [Online] 2011 [Cited jun 15; 2019]; 59(24): 12864-12873. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19323730>
31. Girardot M, Guerineau A, Boudesocque L, Costa D, Bazinet L, Enguehard C y col. Promising results of cranberry in the prevention of oral *Candida* biofilms. Pathog. Dis. [Online] 2014 [Cited jun 15; 2019]; 70(3): 432-439. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24623607>
32. Baslas RK, Pradeep K. Phytochemical studies of plants of Coleus genera. Herba Hung 1981:20;1-2.

33. Devbrat Y, Arvind K, Pramod K, and Diwaker M. Antimicrobial properties of black grape (*Vitis vinifera* L.) peel extracts against antibiotic-resistant pathogenic bacteria and toxin producing molds. Indian. J. Pharmacol. [Online] 2015 [Cited jun 15; 2019]; 47(6): 663–667(2015). Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26729960>
34. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Interamericana; 2014. Disponible en: [http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2774/506\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2774/506_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
35. Torres A. Efecto antimicrobiano del aceite de coco sobre cepas de *Streptococcus mutans* [Tesis Título]. Estudio In vitro. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de odontología; 2017. Disponible en: [https://scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2021000400922&script=sci\\_arttext](https://scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2021000400922&script=sci_arttext)
36. Clinical Laboratory Standard Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty third Information Supplement. CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute); M100-S23. 2013. Vol 33 (1).
37. Centurión V. Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668 [Tesis Título]. Perú: Universidad Antenor Orrego. Facultad de odontología; 2015  
Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/972>
38. Duraffourd C, D' Hervicourt L, Lapraz JC. Cuadernos de Fitoterapia Clínica. 1ra edición. España: Editorial Masson SA; 1986.

39. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Código de Ética para la investigación. Perú. [Internet] 2021 [Citado 28 Abr. 2021]; disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2021/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>

40. MITUTOYO. Calibradores: 170-171. Disponible en : <http://www.mitutoyo.com.mx/Catalogo%20Digital/Catalogo%20general%20ES2018/CALIBRADORES.pdf>

## ANEXOS

Anexo 1:

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MEDIDA DE LOS HALOS DE INHIBICION EN LA PLACA

Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y de *Vaccinium corymbosum*(arándano) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Trujillo 2019.

REPETICIONES	HALOS DE INHIBICIÓN EN mm.							
	Extracto de Uva		Extracto de arándano		Extracto mixto de las semillas de Uva y arándano		Control positivo CHx 0,12%	Control negativo Solución salina
	15%	30%	15%	30%	15%	30%		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Anexo 2:

## CONSTANCIAS EMITIDAS POR ESPECIALISTAS

### CONSTANCIA

Yo, MARILÚ ROXANA SOTO VÁSQUEZ, Docente de la Cátedra de Farmacognosia del Departamento Académico de Farmacotecnia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, con número de colegiatura 06952.


Dejo constancia de haber colaborado en la preparación de la muestra vegetal, las concentraciones, del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinifera* L. (uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) en el laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Trujillo, a la alumna **DANISA MELINA RODRÍGUEZ GARCÍA**, identificada con DNI 72878792, con domicilio legal

Sérvulo Gutiérrez 424, Urb. Santo Dominguito, Trujillo. Estudiante de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en la ejecución de la tesis titulada: **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS SEMILLAS DE *Vitis vinifera* L. (uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) FRENTE A *Streptococcus mutans* ATCC 25175.**

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

Trujillo 04 de octubre del 2019



  
Dra. Marilú Roxana Soto Vásquez  
C.Q.F.P.06952

Constancia de colaboración de **Dr. DAVID ZAVALA VERDE**, Biólogo –  
Microbiólogo en la ejecución del proyecto de investigación.

## CONSTANCIA

Yo, David Zavaleta Verde, Biólogo Microbiólogo y docente de la Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, con registro del CBP N° 7941.

Mediante la presente dejo constancia de haber colaborado con la alumna DANISA MELINA RODRÍGUEZ GARCÍA, identificado con DNI 72878792, con domicilio legal en Érvulo Gutiérrez 424 Urb. Santo Dominguito - Trujillo; estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, en la ejecución del trabajo de investigación **“Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinifera* (uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.**

Trujillo 13 de noviembre del 2019



David Zavaleta Verde  
MIC. BIÓLOGO  
C.E.P. 7941

Anexo 3:

## IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA UVA

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Rosanae
- Orden: Vitales
- Familia: Vitaceae
- Género: **Vitis**
- Especie: **V. vinifera L.**
- Nombre común: "uva"

Muestra alcanzada a este despacho por DANISA MELINA RODRÍGUEZ GARCÍA, identificada con DNI: 72878792, con domicilio legal en Sérvulo Gutiérrez, 424, Urb. Santo Dominguito, Trujillo. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de **Vitis vinifera L.** "uva" y **Vaccinium corymbosum** "arándano" frente a **Streptococcus mutans** ATCC 25175

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 04 de noviembre del 2019



  
Dr. JOSE MOSTACERO LEON  
Director del Herbario HUT

## IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL ARÁNDANO

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Asteranae
- Orden: Ericales
- Familia: Ericaceae
- Género: **Vaccinium**
- Especie: **V. corymbosum L.**
- Nombre común: "arándano"

Muestra alcanzada a este despacho por DANISA MELINA RODRÍGUEZ GARCÍA, identificada con DNI: 72878792, con domicilio legal en Sérvulo Gutiérrez, 424, Urb. Santo Dominguito, Trujillo. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinifera L.* "uva" y *Vaccinium corymbosum* "arándano" frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 04 de noviembre del 2018



Dr. JOSE MOSTACERO LEON  
Director del Herbario HUT



Anexo 4:

## FACTURA ELECTRÓNICA DEL LABORATORIO GEN LAB



Gen Lab del Perú S.A.C  
Jr. Capac Yupanqui N°. 2434  
Lince - Lima - Perú  
Central Telefónica  
(51-1) 203-7500, (51-1) 203-7501  
Email : ventas@genlabperu.com  
Web Site : www.genlabperu.com

RUC N°:20501262260  
**FACTURA  
ELECTRONICA  
F002-000167**

Page 1 of 1

<b>Fecha emisión :</b> 20/03/2019	<b>Orden Compra:</b> COTIZ 19/034525
<b>Fecha Vcto :</b> 20/03/2019	<b>Gula de Remisión :</b>
<b>Cliente:</b> UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	<b>N° Pedido :</b> 021874
<b>Dirección:</b> JR. TUMBES NRO. 247 CENTRO COMERCIAL Y FINANCIERA CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - Peru	<b>RUC :</b> 20319956043
<b>Tipo Movimiento :</b> ANTICIPOS	
<b>Lugar de destino :</b>	

Código	Descripción	Cant	U/M	Precio Unit.	Dcto	Sub-Total
H05666-A	KWK-STIK Streptococcus mutans derived from ATCC® 25175™	1	UND	312.66	0.00	312.66

TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO CON 94/100 SOLES



Anticipo		0.00
Op. Gravada S/		312.66
IGV 18%		56.28
<b>Importe Total S/</b>		<b>368.94</b>

Representación Impresa de la Factura Electrónica  
Consulte : <http://cpe.genlabperu.com>

Anexo 5:

**PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL EXTRACTO  
HIDROETANÓLICO DE UVA Y ARÁNDANO  
REALIZADO EN LA FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNT**

Se extrajeron las semillas de uva y arándano, se procedió a lavar con agua destilada y a secar primero a temperatura ambiente por 24 hrs, luego en estufa de circulación de aire a una temperatura de 40°C

Se procedió a pesar 62g. de semillas de uva y 38g. de semillas de arándano.



Una vez pesadas las semillas de uva y arándano, se realizó la pulverización con ayuda de un molino.

El polvo obtenido se pasó a través del tamiz N°0.75 y se almacenó en un cartucho de papel filtro.



El cartucho de papel filtro se colocó en el extractor del equipo de soxhlet por separado y se extrajeron con 150 ml de etanol- agua (70:30) a una temperatura de 60°C a 80°C durante 2 horas.

Transcurrido el tiempo, cada extracto hidroetanólico se filtró, con papel Filtro Whatman N°40, obteniéndose un extracto purificado libre de gérmenes.



Los extractos fueron guardados en frascos de vidrio de color ámbar y en refrigeración (4-8°C), hasta la realización del análisis microbiológico.



## Microbiología

Sistema conteniendo cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

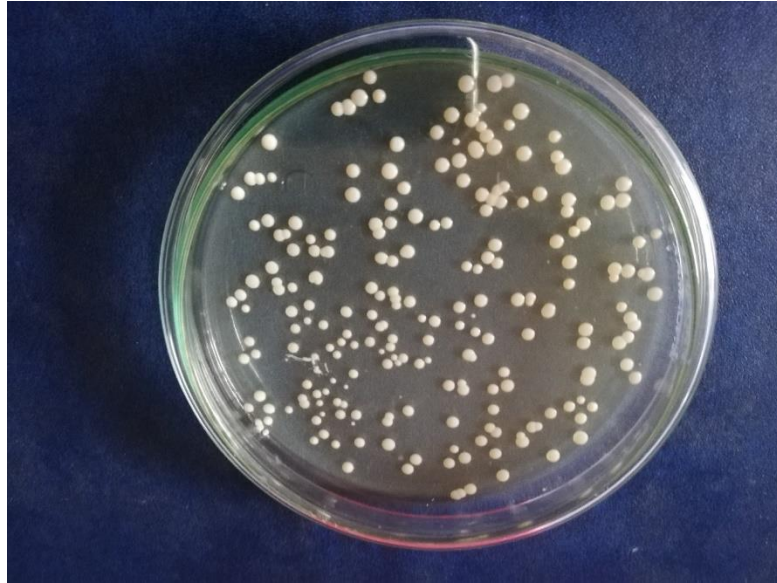


Tubo de ensayo con medio de cultivo BHI, conteniendo la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 reactivada.





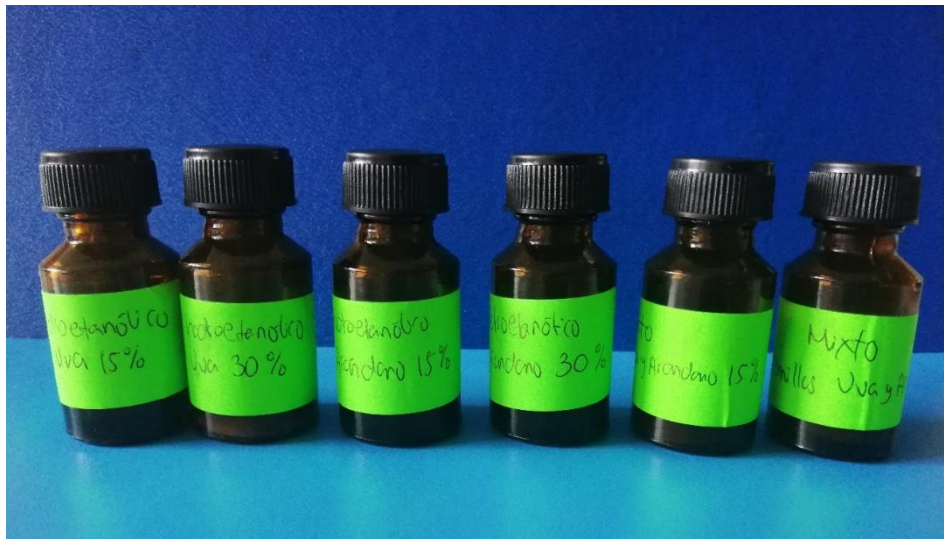
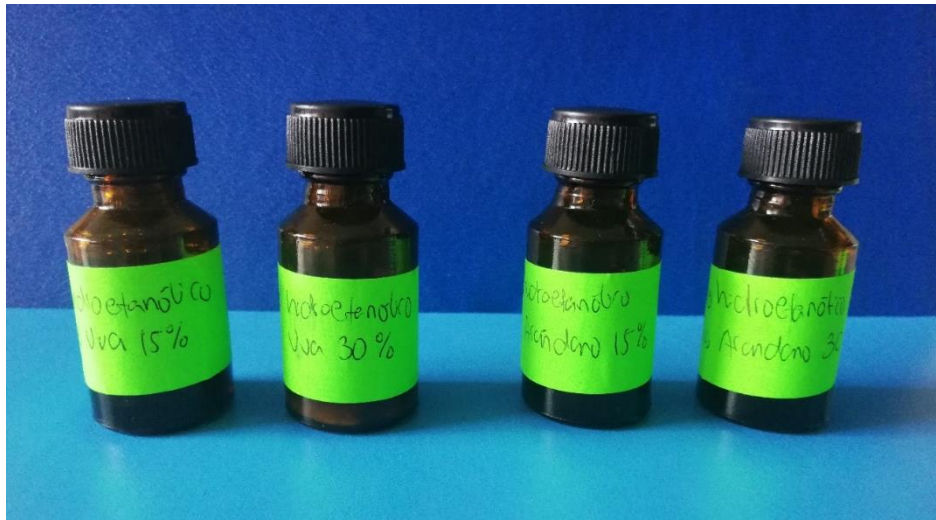
Colonias típicas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en medio TSA, después de su reactivación.



Tubo conteniendo *Streptococcus mutans* ATCC 25175 estandarizado a la concentración  $1.5 \times 10^8$  UFC/ml



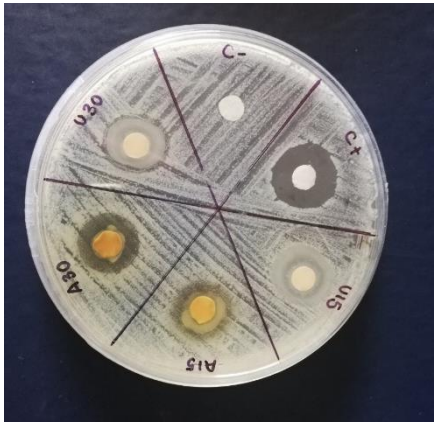
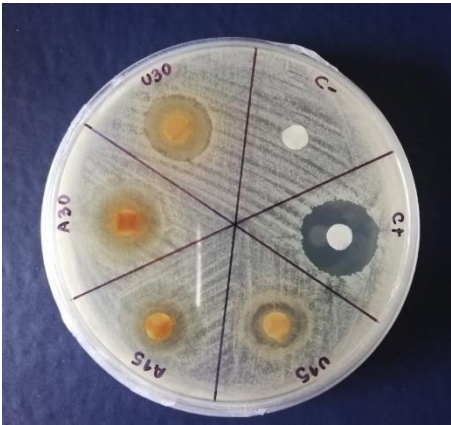
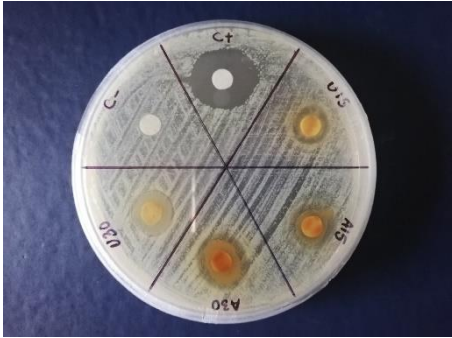
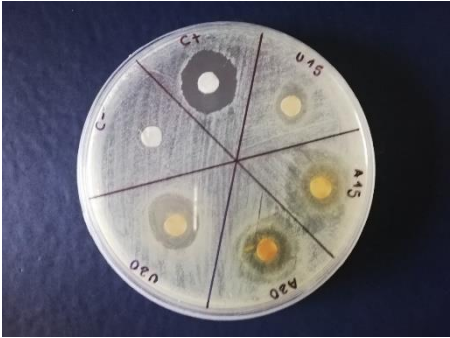
Extractos hidroetanólicos de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium Corymbosum* (arándano), a diferentes concentraciones.



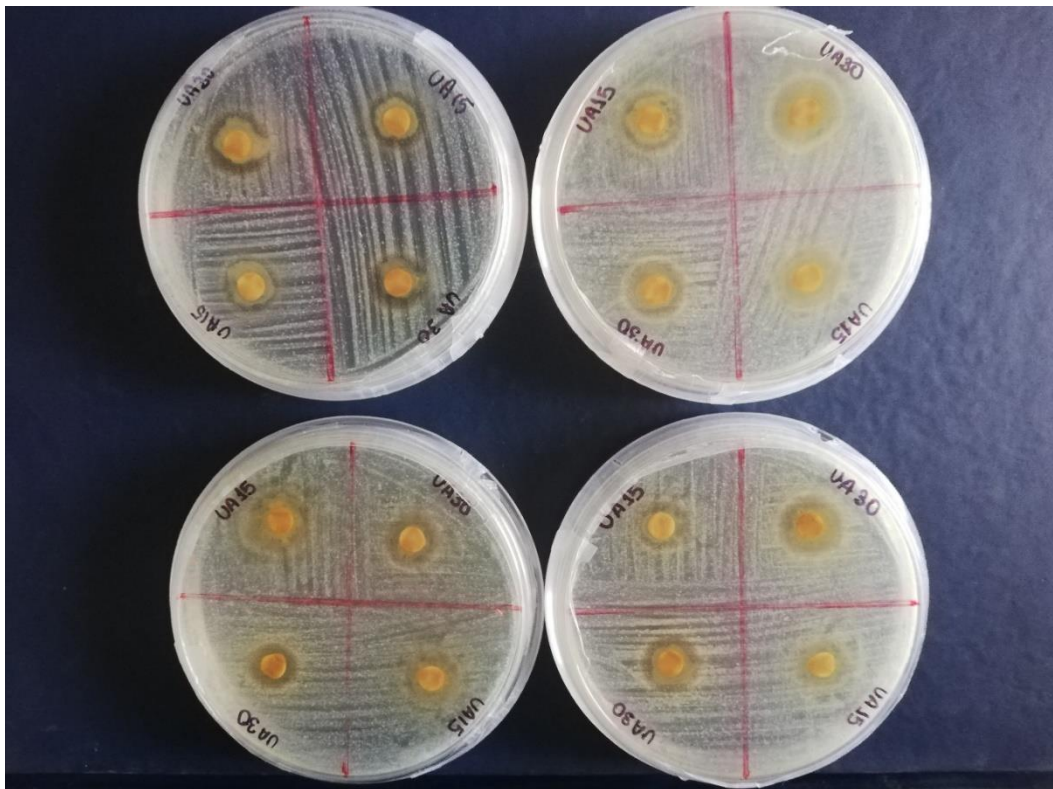
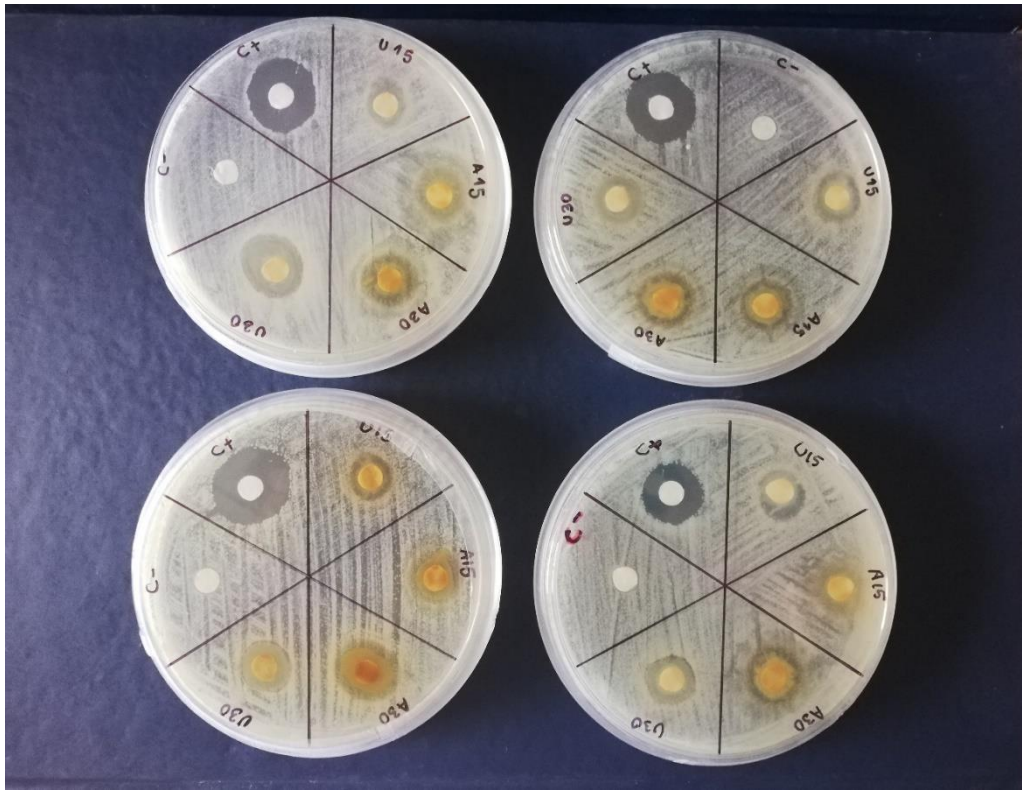
Control positivo (Clorhexidina 0,2%) y Control negativo (SSFe)



Halos de inhibición del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano), sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

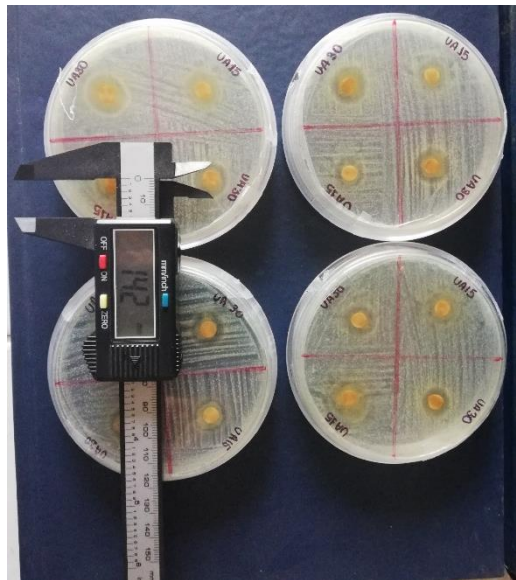
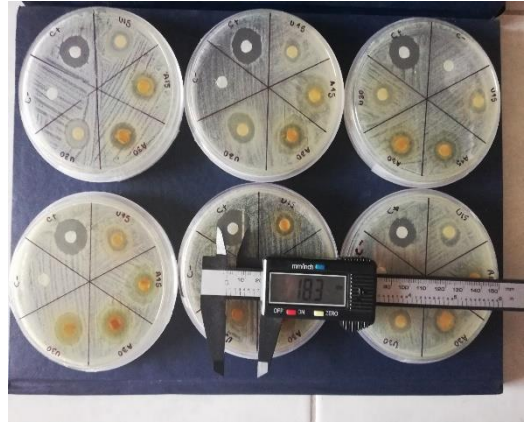
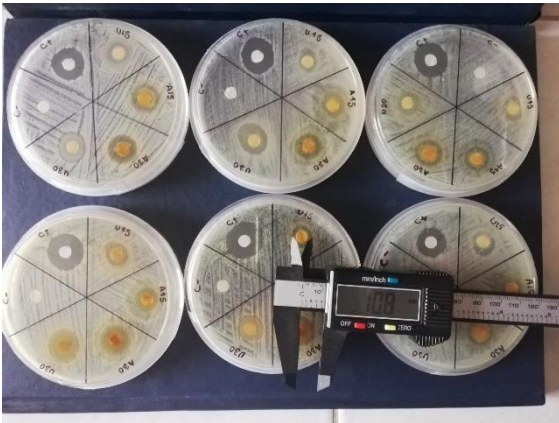








## Lectura de los resultados



Anexo 6:

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: Vernier digital de marca MITUTOYO**

**Número de Modelo 500-157-30, con el estándar de calidad ISO 9001**

**Mitutoyo**



## Lectura de resultados



Anexo 7:

**Halos de inhibición de *S. mutans***

REPETICIONES	HALOS DE INHIBICIÓN EN mm.							
	Extracto de Uva		Extracto de arándano		Extracto mixto de las semillas de Uva y arándano		Control positivo CHx 0,12%	Control negativo Solución salina
	15%	30%	15%	30%	15%	30%		
1	10,4	12,0	9,3	13,5	12,0	12,8	15,9	0,0
2	9,7	12,1	9,3	14,6	11,6	14,2	16,6	0,0
3	9,6	11,8	8,5	13,7	10,6	12,2	15,2	0,0
4	10,7	13,1	8,9	13,2	10,8	14,3	16,5	0,0
5	10,3	11,9	9,6	13,1	11,8	13,4	17,4	0,0
6	11,1	12,6	9,8	12,7	11,2	12,7	17,3	0,0
7	9,5	12,3	10,2	13,3	11,4	12,6	15,9	0,0
8	9,9	11,7	8,6	12,0	10,8	13,3	15,8	0,0
9	10,0	12,7	8,6	12,0	10,8	13,3	16,4	0,0
10	9,0	12,6	9,0	13,7	11,6	14,3	16,5	0,0
11	10,4	11,4	9,3	13,7	12,0	12,7	16,8	0,0
12	9,9	12,1	9,6	13,9	12,1	12,5	17,3	0,0
13	10,2	11,8	9,7	13,4	10,4	14,3	17,1	0,0
14	9,8	12,2	10,0	13,3	10,7	13,0	15,4	0,0
15	10,5	11,4	9,9	12,3	11,1	13,0	16,4	0,0

Anexo 8:

**Prueba de normalidad**, efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinifera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019

Repeticiones	Diámetro de halos de inhibición (mm)							
	Extractos						Control Negativo (SSFe)	Gluconato de Clorhexidina 0.12%
	Uva al 15%	Uva al 30%	Arándano al 15%	Arándano al 30%	Uva y Arándano al 15%	Uva y Arándano al 30%		
1	10.4	12	9.3	13.5	12	12.8	0	15.9
2	9.7	12.1	9.3	14.6	11.6	14.2	0	16.6
3	9.6	11.8	8.5	13.7	10.6	12.2	0	15.2
4	10.7	13.1	8.9	13.2	10.8	14.3	0	16.5
5	10.3	11.9	9.6	13.1	11.8	13.4	0	17.4
6	11.1	12.6	9.8	12.7	11.2	12.7	0	17.3
7	9.5	12.3	10.2	13.3	11.4	12.6	0	15.9
8	9.9	11.7	8.6	12	10.8	13.3	0	15.8
9	10	12.7	8.6	14.7	11.2	14.5	0	16.4
10	9	12.6	9	13.7	11.6	14.3	0	16.5
11	10.4	11.4	9.3	13.7	12	12.7	0	16.8
12	9.9	12.1	9.6	13.9	12.1	12.5	0	17.3
13	10.2	11.8	9.7	13.4	10.4	14.3	0	17.1
14	9.8	12.2	10	13.3	10.7	13	0	15.4
15	10.5	11.4	9.9	12.3	11.1	13	0	16.4
<b>Promedio</b>	10.07	12.11	9.35	13.41	11.29	13.32	0.00	16.43
<b>p</b>	1.00	0.782	0.490	0.654	0.462	0.047	*	0.501
<b>Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk)</b>	Normalidad	Normalidad	Normalidad	Normalidad	Normalidad	No Normalidad		Normalidad

\*El Control Negativo (SSFe), ha sido desestimado, ya que es una constante

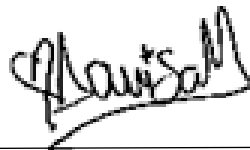
**Interpretación:** Al tener menos de 50 datos por cada grupo, es recomendable usar la prueba de normalidad del Shapiro- Wilk, para evaluar la distribución normal de los datos, de donde se puede observar que existió la prevalencia de los grupos de datos con una significancia mayor a 0.05 ( $p > 0.05$ ), y un grupo de datos siendo desestimado ya que es

una constante. Con lo cual podemos concluir, en general los datos no presentaron una distribución normal.

Anexo 9:

### **HOJA DE CONFLICTO DE INTERES**

Mediante este documento declaro no presentar algún tipo de conflicto de intereses financieros, ni personales que influyan de manera inapropiada en el desarrollo de este estudio titulado Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las semillas de *Vitis vinífera* (Uva) y *Vaccinium corymbosum* (arándano) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo-2019



---

RODRIGUEZ GARCIA, DANISA MELINA

DNI N° 72878792