

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-Managua.

Recinto Universitario Rubén Darío.

Carrera de Odontología.

Facultad de Ciencias Médicas.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**“Correlación de flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes departamento de la Región Autónoma Costa Caribe Sur, en escolares de 6-12 años en el periodo de Marzo – Junio 2022”**

Autores:

- Br. Elizabeth Margarita Ruiz Rodríguez
- Br. Cindy Yaleska Mercado Gutiérrez

Tutora: Dra. Edeliet Zamora.

Managua, Nicaragua, 2022

**¡A la libertad por la universidad!**

## **DEDICATORIA**

Gracias a Dios por permitirme llegar hasta este momento, quien ha guiado mi caminar en todo momento y gracias a Él hoy cumpla mis metas en el lugar y momento indicado

A mi familia y amistades que de una u otra manera me han dado su apoyo, aunque no ha sido sencillo el camino hasta ahora.

A mis docentes quienes siempre fueron un libro abierto en la enseñanza en mi formación profesional.

**Br. Elizabeth Margarita Ruiz Rodríguez**

A Dios que me ha dado la sabiduría e inteligencia para mis estudios; que me ha mostrado su amor infinito y ha derramado su bondad sobre mí para culminar mi carrera.

A mis padres que han sido los más incondicionales a lo largo de este tiempo. Por su ejemplo continuo hacia mi persona.

A mi familia que ha contribuido en mi preparación profesional con su apoyo y confianza.

**Br. Cindy Yaleska Mercado Gutiérrez**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, a Dios porque sin el nada podemos realizar, porque nos ha regalado su favor y bendición en estos años. A nuestros padres por sus sacrificios, desvelos, ánimos, fuerzas, consejos para seguir adelante y no desfallecer. Por nunca dejarnos solas y brindarnos su apoyo incondicional. Por acompañarnos en las más grandes dificultades tanto emocional, psicológicas y materiales.

A nuestra tutora Edeliét Zamora que contribuyó de gran manera en la elaboración de nuestra tesis, que nos dio su tiempo para orientarnos y darnos sus conocimientos para la ejecución del mismo.

Agradecemos a todos nuestros maestros que de ellos hemos recibido el conocimiento científico tan necesario en nuestra formación universitaria, por sus exigencias que sabemos todas han sido para que nosotras seamos buenas profesionales de la salud con sentido de responsabilidad.

## RESUMEN

La presente investigación titulada, **“Correlación de flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes departamento de la Región Autónoma Costa Caribe Sur, en escolares de 6-12 años en el periodo de Marzo - Junio 2022”**, tuvo como objetivo principal analizar el flúor en agua potable y caries dental en determinada población.

La investigación es de tipo cuantitativo, descriptivo, de corte transversal y analítico, con un universo de 1565, con una muestra de 139 niños de primaria de las principales escuelas del municipio.

En cuanto a los abastecimientos se tomó uno por poblado siendo 7 fuentes en totales las que tomaríamos como muestra de todos los abastecimientos existentes en el municipio.

La edad más predominante fue de 6-9 años que corresponde a la mayor población estudiada con 54,7% (74).

Muelle de los Bueyes presento un promedio de flúor en agua bajo, alta prevalencia de caries dental, aunque la prevalencia de fluorosis dental no fue muy alta. Lo cual concluye que la falta de flúor en el agua del municipio es uno de los factores que esta afectando de forma negativa en la salud bucal de los niños y niñas de las comunidades, generando el incremento en la prevalencia de caries dental.

**Tema:**

**“Correlación de flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes departamento de la Región Autónoma Costa Caribe Sur, en escolares de 6-12 años en el periodo de Marzo - Junio 2022”**

## Índice

<b>DEDICATORIA</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	3
<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>Introducción</b> .....	9
<b>Antecedentes</b> .....	10
<b>A nivel nacional</b> .....	10
<b>A nivel internacional</b> .....	12
<b>Justificación</b> .....	14
<b>Planteamiento del Problema</b> .....	16
<b>Hipótesis de investigación</b> .....	16
<b>Objetivos</b> .....	17
<b>Objetivo General</b> .....	17
<b>Objetivos Específicos</b> .....	17
<b>MARCO TEORICO</b> .....	18
<b>6.1 Demografía del municipio de Muelle de los Bueyes</b> .....	18
<b>6.1.2 Límites territoriales del municipio de Muelle de los Bueyes</b> .....	18
<b>6.1.3 Comunidades de Muelle de los Bueyes</b> .....	19
<b>6.1.4 Mapas del municipio de Muelle de los Bueyes</b> .....	19
<b>6.2 Agua</b> .....	19
<b>6.2.1 Concepto</b> .....	19
<b>6.2.2 Composición química del agua</b> .....	20
<b>6.2.3 Propiedades del agua</b> .....	20
<b>6.2.4 Tipos de aguas</b> .....	21
<b>6.3. Flúor</b> .....	22
<b>6.3.1 Definición de Flúor</b> .....	23
<b>6.3.2 Metabolismo del flúor</b> .....	24
<b>6.3.3 Vías de administración del flúor</b> .....	24
<b>6.3.4 Acción antibacteriana</b> .....	25
<b>6.3.5 Funciones del flúor</b> .....	26
<b>6.3.6 Toxicidad del flúor</b> .....	27
<b>6.4 Caries dental</b> .....	29

6.4.1 Concepto.....	29
6.4.2 Etiología de la caries .....	29
6.4.3 Microbiología de la caries dental .....	29
6.4.4 Diagnóstico de la caries dental .....	30
6.4.5 Epidemiología de la caries .....	30
6.4.6 Desmineralización – Remineralización .....	31
6.4.7 Índices epidemiológicos de la caries dental.....	31
6.4.8 Índice según DEAN .....	32
6.4.9 Índice según ICDAS .....	32
6.4.10 La codificación de ICDAS es la siguiente:.....	33
<b>DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>34</b>
<b>Tipo de estudio.....</b>	<b>34</b>
<b>Área de estudio .....</b>	<b>34</b>
<b>Criterios de Inclusión y Exclusión .....</b>	<b>36</b>
<i>Criterios de Inclusión “escolares” .....</i>	<i>36</i>
<i>Criterios de Exclusión “escolares” .....</i>	<i>36</i>
<i>Criterios de inclusión “agua” .....</i>	<i>36</i>
<i>Criterios de exclusión “agua” .....</i>	<i>36</i>
<b>Recolección de la información.....</b>	<b>39</b>
<b>Aspectos éticos para la recolección de datos.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 1. Promedio total presencia de caries en escolares que entraron al estudio en el municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo a Junio 2022.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 3. Edad de escolares de las diferentes escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes en el período de Marzo a Junio del 2022 .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 4. Edad relacionada con caries dental en escolares de las diferentes escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022 .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 6. Sexo de escolares que entraron al estudio de las diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo a Junio 2022.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 7. Promedio de concentración de flúor en agua por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022 .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 8. Promedio de concentración de flúor en agua vs existencia de caries dental por comunidad que participaron en el estudio en el municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022.....</b>	<b>50</b>
<b>COEFICIENTE DE CORRELACION DE PEARSON .....</b>	<b>52</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>

<b>RECOMENDACIONES</b> .....	57
<b>REFERENCIA</b> .....	60
<b>ANEXOS</b> .....	62



## **Introducción**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos de todas las edades (Palomer 2006).

La caries dental afecta grandemente a las poblaciones, en especial a las que habitan en zonas rurales, los cuales tienen una gran limitante socioeconómica para alcanzar un buen estado de salud oral como la accesibilidad al agua fluorada, facilidad para adquirir productos a base de flúor o programas preventivos en la aplicación de este mineral (Fonseca, López & Pastran, 2020).

En la zona de Muelle de los Bueyes (casco urbano) se puede observar que la población tiene un alto nivel de prevalencia de caries y pérdida dentaria a temprana edad. Ya que en este municipio el sistema de agua potable está en mejoramiento y no se cuenta con un nivel óptimo de fluorización.

Nicaragua, es un país en vías de desarrollo, con este estudio estamos contribuyendo a identificar la problemática social, de manera que sea posible desarrollar estrategias que aborden los problemas de salud bucal, lo cual repercutirá en mejorar la salud general de la población. Dadas las limitaciones económicas del país, es necesario priorizar los recursos destinados a programas de salud bucal, para asegurar su orientación a aquellas medidas que logren un impacto con la mejor relación costo-beneficio.

Es por esto que surge la necesidad de conocer con exactitud la concentración de flúor en las aguas de consumo del municipio de Muelle de los Bueyes y la asociación que tiene con la prevalencia de caries dental, que se ha observado tanto en el área urbana como rural, para que se tomen las medidas de prevención y promoción y así contribuir a encontrar soluciones a la problemática de salud bucal de esta población.

## Antecedentes

### A nivel nacional

- En una investigación realizada por **Fonseca, López, Pastran (2021)**, titulado “Análisis correlacional de flúor en agua potable y caries dental en el departamento de Jinotega, en el municipio de San Rafael del Norte en escolares de 6-12 años, enero-agosto 2019” tuvo como objetivo principal analizar el flúor en agua potable y caries dental en determinada población. La investigación se realizó con un universo de 3,627 niños; con una muestra de 348 niños de primaria de las principales escuelas del municipio. En cuanto a los abastecimientos de agua, se identificaron 42 fuentes principales obteniendo una muestra de 27; en donde debido a la dificultad en el acceso a los caminos se lograron recolectar 21 muestras que fueron obtenidas de los diferentes sistemas de agua que abastecen las 9 comunidades en estudio. Se aplicaron los índices CEO Y CPOD en escolares de las diferentes escuelas, obteniendo el índice comunitario CPOD: 3.1 y para CEO de 5.9. Del total de muestras de agua recolectadas se obtuvo que el promedio de flúor en agua en San Rafael Del Norte, fue de 0.1 PPM de flúor en agua siendo un valor muy bajo, que no llega ni a los niveles terapéuticos de flúor en agua potable para la prevención comunitaria de caries dental. Se demostró que existe una correlación negativa entre la concentración de flúor en agua y caries dental, el cual las 21 muestras recolectadas obtuvieron valores bajos de Flúor 76 representados en PPM por ende la población estudiada presentó mayor prevalencia de caries dental clasificadas como alto Riesgo.
- En un estudio realizado por **Gutiérrez, Pérez (2017)**. Con el título “Correlación entre fluorosis dental y los sectores poblacionales de Ticuantepe, aplicado en niños de primaria de los colegios públicos del Municipio, Departamento de Managua año 2017”. Planteando como objetivo, Determinar la correlación entre fluorosis dental y los sectores poblacionales, aplicado en niños de primaria de los colegios del Municipio de Ticuantepe, Departamento de Managua año 2017. En este estudio participaron 350 estudiantes de primaria de los colegios públicos del municipio, cuyos padres o tutores hayan firmado el consentimiento informado. Se determinó la correlación que existe entre fluorosis dental y los sectores poblacionales de Ticuantepe, de igual manera se identificaron la frecuencia y clasificación de fluorosis dental en los niños

según edad, sexo y sectorización municipal. Obteniendo como resultados los siguientes Se obtuvo una prevalencia de fluorosis dental del 95.1%, y en cuanto a severidad de fluorosis dental predominó el grado moderado con el 47.1%. Las edades más afectadas fueron las edades de 6 y 11 años con una prevalencia de fluorosis dental moderada, no hubo diferencias significativas en cuanto al sexo y el sector más afectado fue el sector 6 con una prevalencia de fluorosis dental en el grado severo, correspondiente al barrio Leonel Reynosa. Se determinó que sí existe correlación entre fluorosis dental y los sectores poblacionales en estudio.

- Un estudio realizado por **Mora (2010)**. Titulado “Análisis de la concentración de flúor en el agua potable del casco urbano del municipio de Santo Tomas, Departamento de Chontales en el periodo comprendido de Mayo a Julio del 2010”. cuyo objetivo fue realizar un examen minucioso de flúor en agua potable de una zona específica de Nicaragua extrayendo muestras de los pozos donde se recolecta agua. Se recolectaron muestras de pozo, planta potabilizadora y grifos de la ciudad de Santo Tomas y se analizaron cada mes, en donde obtuvieron los siguientes resultados, que en el mes de Mayo el nivel de fluoruro fue de 0.18 ppm, Junio 0.29 ppm, Julio 0.24 ppm. Siendo el promedio global de 0.24. se concluyó que en ninguna de estas muestras realizadas durante estos meses de estudio registro un nivel óptimo para ser considerada dosis terapéutica con acción preventiva de caries dental.
- **Cortez (2007)**. En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua se realizó una investigación titulada “prevalencia de fluorosis dental en la comunidad la Borgoña, municipio de Ticuantepe, departamento de managua”. Con el objetivo de determinar la prevalencia de Fluorosis Dental, en la comunidad de La Borgoña, Municipio de Ticuantepe, Departamento de Managua, Año 2007. En conclusión, se obtuvo como resultado que la prevalencia de fluorosis dental en la Comunidad de La Borgoña es de 77.37 % En cuanto a las características sociodemográficas que se asociaron con la fluorosis dental, se encontró que, de las 800 personas examinadas, el grupo de edad más afectado es de 6-12 años. En cuanto a las características sociodemográficas que se asociaron con la fluorosis dental, se encontró que de las 800 personas examinadas el sexo más afectado es el masculino. La severidad según edad y sexo del daño causado; es el criterio Moderado con una frecuencia de

162. Y una prevalencia del 20.2% El Índice de Fluorosis dental es de 1.8, el cual es medio, según la clasificación de DEAN.

#### **A nivel internacional**

- Un estudio realizado por Bernal, **Cardozo, Guarín, Téllez (2019)**. En la Universidad cooperativa de Colombia Facultad de odontología Villavicencio, Meta. Titulado relación entre prevalencia de fluorosis y caries dental en escolares de 8 a 12 años en el municipio de Restrepo meta. Donde plantearon como objetivo. Identificar la relación entre la prevalencia de fluorosis y caries dental y su nivel de severidad en escolares de 8 a 12 años del municipio de Restrepo – Meta. Reflejando los siguientes resultados. En la población estudiada de 110 escolares en el municipio de Restrepo, Meta de los cuales fueron 53 mujeres y 57 hombres, se encontró una prevalencia de fluorosis dental del 58,2%, encontrando un grado de severidad máximo en un índice TFI=4. La prevalencia de caries dental fue de un 84.5%, se encontró que la caries incrementa a medida que incrementa la edad de los participantes hasta los 11 años; mostrando como la edad más afectada los de 9 años en donde el 95,8% tienen un COP MOD >3. Por lo tanto, se concluye que entre mayor sea el número de dientes afectados por fluorosis mayor será el número de dientes afectados por caries.
- **León, Céspedes, llanos, García (2017)**. En la Universidad cooperativa de Colombia Facultad de ciencias de la salud programa odontología Villavicencio (2018) se realizó un estudio con el título “concentraciones de fluoruro en aguas de consumo humano del municipio de puerto López meta 2017” por León, Céspedes, llanos, García (2017). Estableciendo como objetivo general, describir las concentraciones de fluoruros en el agua que consumen los habitantes del municipio de puerto López meta-2017. donde se concluyó con los siguientes resultados, que el promedio general de fluoruros contenidos en el agua del acueducto municipal que consumen los niños, niñas y habitantes de Puerto López varía entre  $0,45 \pm 0,28$  ppm.
- En un estudio de investigación comunitaria en Chile realizado por, **Jiménez, (2015)**. Titulada “comparación de prevalencia de caries dental en poblaciones de 12 años de edad entre comunidades con y sin fluorización de agua potable”. se demostró que en Valparaíso la prevalencia de caries fue de 55,28% y para concepción fue de 50% sin diferencias estadísticamente significativas. El valor CPO-D y sus componentes (CO

y P) fueron 1.52, 0.96, 0.55, 0.01 respectivamente para Valparaíso y de 1.27, 0.32, 0.94 y 0.008 para Concepción, encontrando diferencias estadísticamente diferentes solo para los componentes (C y O) entre ambas comunidades.

- Un estudio titulado como “prevalencia y severidad de fluorosis dental y su asociación con historia de caries en escolares que consumen agua potable fluorada en Temuco, Chile” elaborado por **Olivares, Arellano, Cortés, J. & Cantín, M. (2013)**. Quienes plantearon como objetivo determinar la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en escolares de segundo básico que consumen agua potable fluorada en la ciudad de Temuco, Chile y asociarla con la historia de caries. Concluyendo que la prevalencia de fluorosis dental fue 53,31% (169 niños), y la severidad fue de tipo cuestionable, muy leve y leve en el 31,36%, 42,6% y 22,4% de los casos, respectivamente. El 3,5% fue moderado. No se observó asociación significativa entre fluorosis e historia de caries. En Temuco, la prevalencia de fluorosis dental en niños de 7 años es alta, con una severidad de tipo cuestionable, muy leve y leve en más del 50% de los casos. Luego de 8 años de implementar la fluoración del agua potable, hubo una disminución del daño acumulado por caries, pero la fluorosis dental aumentó en la población.
- Otro estudio elaborado por **Azpeitia, Sánchez, Rodríguez-Frausto** en el Instituto Mexicano del Seguro Social, León, Guanajuato, titulado. “Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad” tiene como objetivo identificar factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de seis a 15 años de edad. Obteniendo los siguientes resultados, la prevalencia de fluorosis fue de 52.6 %, muy leve 45.5 %, leve 40.0 %, moderada 11.8 % y severa 2.6 %. La caries se presentó en 52.7 %. Los niños con fluorosis la presentaron 12.8 % más que aquellos sin fluorosis. Las variables significativamente diferentes fueron la edad, con mayor fluorosis de 8 a 14 años, el consumo de té, de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, la aplicación periódica de flúor y el área de residencia. Todas con  $p < 0.05$

## **Justificación**

La Organización Mundial de la Salud considera la caries dental como “la tercera plaga mundial” después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, debido a su extensión y frecuencia. Es la enfermedad bucal más común en el ser humano y la principal causa de destrucción y/o pérdida de dientes (OMS, 2008).

La fluorosis dental es una Hipo-mineralización de la superficie del esmalte del diente que se desarrolla durante la formación del diente, pudiendo presentar una fluorosis leve en forma de manchas blancas o líneas en la superficie del esmalte”, siendo moderadas o severas con manchas ásperas e irregulares ya sea de color blanco o café. Este problema de salud bucal que se puede presentar en diferentes grados de severidad según la exposición a fluoruros durante la formación dental, la OMS recomienda hacer vigilancia de este problema en la población.

Existen factores familiares como el inadecuado uso de crema dental con alto contenido de flúor siendo estos los de mayor peso para explicar la posible asociación con la alta prevalencia de fluorosis en la población. Otro factor es el riesgo de la ingestión de fluoruros que están relacionados con la dosis administrada de agua, existen cada vez más productos en el mercado a los que se les han adicionado fluoruros, tales como alimentos, enjuagues bucales, cremas dentales y materiales para uso odontológico, esto nos lleva a la necesidad de hacer vigilancia del problema, así como implementar medidas orientadas al control del riesgo de fluorosis dental en la población.

Estudios han demostrado que “la disponibilidad de fluoruros a través de múltiples fuentes, pueden llevar al uso frecuente de manera indiscriminada y también puede conducir a una ingesta excesiva de este ion, aumentando el riesgo de que se presenten efectos nocivos en la dentición, como la fluorosis dental. Esta alteración en el desarrollo de la dentición ha ido en aumento, debido al efecto sumatorio que se da a nivel sistémico, por la gran variedad de fuentes de fluoruro que hoy existen.”

La elaboración de nuestro estudio permite establecer la correlación de flúor en agua potable con la caries y fluorosis dental en el Municipio de Muelle de los Bueyes en escolares de 6-12 años. Para determinar la relación que existe entre ello. Y conocer la concentración de flúor que hay en el agua del municipio de Muelle de los Bueyes y su influencia en la caries

dental y fluorosis dental en los pobladores de dicha localidad. Ya que la localización en la que se encuentra fuera de la cadena volcánica al sur del país en una de nuestras dos regiones.

### **Planteamiento del Problema**

La caries dental es una enfermedad multifactorial que se puede prevenir por medio de higiene dental específica y controlada. Aplicación de flúor directo como flúor barniz o flúor en gel. O también lo podemos encontrar en el agua potable, sal, leche, colutorios o pastas identificadas. La exposición de flúor reduce las probabilidades de aparición de caries dental, aunque al no ser controlado y aplicado en altas cantidades puede ocasionar daños al tejido.

En las comunidades del municipio de Muelle de los Bueyes, el agua que consumen no tiene niveles de flúor controlado ya que está proviene de pozos; por lo cual no contiene la cantidad de flúor necesario para la prevención de caries dental.

Por esta razón nos planteamos lo siguiente:

¿Cuál es la correlación de flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes en escolares de 6 a 12 años, Marzo - Junio 2022?

### **Hipótesis de investigación**

Los altos niveles de fluoruros en agua pueden dañar los dientes provocando fluorosis dental, debilitando la estructura dentaria, la cual permite con mayor facilidad la formación de caries.



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Analizar el flúor en agua potable y su correlación con la caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes, RACS, en escolares de 6 a 12 años, Marzo - Junio 2022.

### **Objetivos Específicos**

- Medir la concentración de flúor en agua potable en los diferentes abastecimientos en el municipio de Muelle de los Bueyes, RACS.
- Determinar la prevalencia de caries dental que presentan los escolares de los colegios de Muelle de los Bueyes según la edad, sexo y sector municipal
- Medir el nivel de fluorosis dental según el índice de Dean en escolares de 6 a 12 años de edad.
- Correlacionar caries y fluorosis dental con el nivel de concentración de flúor en agua potable encontrados en fuentes de abastecimiento del municipio de Muelle de los Bueyes, RACS.

## **MARCO TEORICO**

### **6.1 Demografía del municipio de Muelle de los Bueyes**

Nombre del municipio: Muelle de los Bueyes

Nombre del departamento: Región Autónoma de la Costa Caribe Sur, RACCS.

Fecha de fundación: 18 de septiembre de 1942

Posición geográfica: El territorio municipal se encuentra entre las coordenadas 12°04' latitud norte y 84° 32' longitud oeste.

Límites:

Extensión territorial: 1,391 mts<sup>2</sup>.

Clima y precipitación: El municipio tiene un clima monzónico tropical, con una temperatura promedio anual de 26° C; es una zona regularmente lluviosa, el invierno dura aproximadamente 9 meses del año y su precipitación pluvial oscila entre 2,700 a 2,900 milímetros. Está ubicado en la zona de vida de bosque muy húmedo subtropical y bosque húmedo tropical.

Población: 27,566 habitantes.

Densidad poblacional: 19.9 hab./mts<sup>2</sup>.

Religión: Predomina la católica.

Distancia a la capital y a la cabecera: La cabecera municipal está ubicada a 250 kms. de Managua, capital de la República.

Principales actividades económicas: El municipio está dotado de muy buena tierra y agua para la agricultura y ganadería, la principal actividad económica es precisamente la crianza de ganado, acompañada de la agricultura.

#### **6.1.2 Límites territoriales del municipio de Muelle de los Bueyes**

Al Norte: Municipio de El Rama.

Al Sur: Municipio de Nueva Guinea.

Al Este: Municipio de El Rama.

Al Oeste: Municipios de Villa Sandino y Santo Tomás de Chontales.

### 6.1.3 Comunidades de Muelle de los Bueyes

#### RURAL

- Muelle de los Bueyes
- Presilla
- Cara de mono
- El cacao
- La Batea
- El Espavel
- La Gorra

### 6.1.4 Mapas del municipio de Muelle de los Bueyes



**Fuente:**

## 6.2 Agua

### 6.2.1 Concepto

Líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, y que constituye el componente más abundante de la superficie terrestre y el mayoritario de todos los organismos vivos. (Fórm. H<sub>2</sub>O). (Real academia 2020).

### **6.2.2 Composición química del agua**

El agua está formada por dos átomos de hidrógeno (H) y un átomo de oxígeno (O) unidos mediante sendos enlaces covalentes, de manera que la molécula tiene una forma triangular plana. Es decir, los átomos de hidrógeno y oxígeno están separados entre sí aproximadamente 0,96 Angstroms (más o menos un nanómetro – una milmillonésima de metro) y el ángulo que forman sus líneas de enlace es de unos 104,45 grados. (Calleja 2009).

### **6.2.3 Propiedades del agua**

El agua es elemental para la vida. Posee cualidades que la convierten en una sustancia única y muy preciada. Es la única sustancia que se puede encontrar en los tres estados de la materia (líquido, sólido y gaseoso) de forma natural en la Tierra. (Comisión Nacional del Agua, 2017).

#### **Propiedades**

##### **- Acción disolvente**

El carácter bipolar y su capacidad para formar puentes de hidrógeno hacen del agua el líquido que más sustancias disuelve y por eso se la considera como el disolvente universal. La solubilidad de las moléculas está determinada en forma primordial por su polaridad y por su capacidad para formar puentes de hidrógeno con el agua. (acta académica 2005).

La capacidad disolvente del agua efectúa dos funciones:

- 1- El agua constituye el medio en donde ocurren las reacciones del metabolismo
- 2- El agua forma sistemas de transporte de diversas sustancias.

##### **- Elevada fuerza de cohesión**

Los puentes de hidrógeno mantienen las moléculas de agua fuertemente unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un líquido difícil de comprimir. Por esto puede funcionar en algunos animales como un esqueleto hidrostático, como ocurre en algunos gusanos perforadores capaces de agujerear la roca mediante la presión generada por sus líquidos internos.

#### - **Elevada fuerza de adhesión**

Esta fuerza también está relacionada con los puentes de hidrógeno que se establecen entre las moléculas de agua y otras moléculas polares y a ella se debe, junto con la cohesión, el fenómeno llamado capilaridad. (Acta académica, 2005).

La adhesión es la atracción de moléculas de un tipo por moléculas de otro tipo, y para el agua puede ser bastante fuerte, especialmente cuando las otras moléculas tienen cargas positivas o negativas.

Por ejemplo, la adhesión permite que el agua "suba" a través de delgados tubos de vidrio (llamados capilares) colocados en un vaso de agua. Este movimiento ascendente en contra de la gravedad, conocido como capilaridad, depende de la atracción entre las moléculas de agua y las paredes de vidrio del tubo (adhesión), así como de las interacciones entre las moléculas de agua (cohesión). (Khan Academy 2021).

#### - **Gran calor específico**

El calor específico es la cantidad de calor que se necesita por unidad de masa para elevar la temperatura un grado Celsius. El calor específico del agua es 1 caloría/gramo. El agua es una de las sustancias con mayor calor específico y por esto es que el agua juega un papel muy importante porque regula la temperatura.

#### **6.2.4 Tipos de aguas.**

**Agua Potable.** Agua que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades.

**Agua salada.** Agua en la que la concentración de sales es relativamente alta (más de 10 000 mg/l).

**Agua salobre.** Agua que contiene sal en una proporción significativamente menor que el agua marina. La concentración del total de sales disueltas está generalmente comprendida entre 1000 - 10 000 mg/l. Este tipo de agua no está contenida entre las categorías de agua salada y agua dulce.

**Agua dulce.** Agua natural con una baja concentración de sales, o generalmente considerada adecuada, previo tratamiento, para producir agua potable.

**Agua dura.** Agua que contiene un gran número de iones positivos. La dureza está determinada por el número de átomos de calcio y magnesio presentes. El jabón generalmente se disuelve malamente en las aguas duras.

**Agua blanda.** Agua sin dureza significativa.

**Aguas negras.** Agua de abastecimiento de una comunidad después de haber sido contaminada por diversos usos. Puede ser una combinación de residuos, líquidos o en suspensión, de tipo doméstico, municipal e industrial, junto con las aguas subterráneas, superficiales y de lluvia que puedan estar presentes.

**Aguas grises.** Aguas domésticas residuales compuestas por agua de lavar procedente de la cocina, cuarto de baño, aguas de los fregaderos, y lavaderos.

**Aguas residuales.** Fluidos residuales en un sistema de alcantarillado. El gasto o agua usada por una casa, una comunidad, una granja, o industria que contiene materia orgánica disuelta o suspendida.

**Aguas residuales municipales.** Residuos líquidos, originados por una comunidad, formados posiblemente aguas residuales domésticas o descargas industriales.

**Agua bruta.** Agua que no ha recibido tratamiento de ningún tipo, o agua que entra en una planta para su ulterior tratamiento.

**Aguas muertas.** Aguas en estado de escasa o nula circulación, generalmente con déficit de oxígeno.

**Agua alcalina.** Agua cuyo pH es superior a 7. (2009 Cuido el Agua) derechos reservados.

### 6.3. Flúor

El flúor es un miembro de la familia de los oligoelementos. Se designa con el símbolo químico F. Puede estar presente en el agua de beber. También lo encontramos en la sal, en pequeñas cantidades. Consumir un poco de flúor es bueno para los dientes: les ayuda a luchar contra las bacterias. El flúor limita el riesgo de forma-

ción de caries dentales. Sin embargo, no se debe consumir de forma excesiva (Pillou, 2013).

El flúor puede acceder a nuestro organismo a través de la respiración, incorporándose a la sangre en el alvéolo pulmonar, pero es poco frecuente y no tiene importancia práctica, salvo como enfermedad profesional en trabajadores de ciertas industrias. Sin embargo, la forma habitual de ingreso de este elemento en el metabolismo humano es por vía digestiva, es decir, mediante los alimentos principalmente el agua de bebida.

El 90% del fluoruro de la ingesta es absorbido por la mucosa del tubo digestivo, principalmente a nivel del estómago e intestino delgado. Se absorbe más cuando se ingiere en forma de fluoruro sódico y se absorbe por difusión pasiva fundamentalmente.

El 10% del fluoruro restante no sufre modificación y se elimina por las heces. Si el flúor se digiere en forma de criolita o fluorapatita la absorción es menor, debido a su gran solubilidad.

La absorción del flúor se realiza de forma rápida, el 40% se absorbe en la primera media hora, llega al 90% a las 4 horas y aparece una escasa cantidad en sangre y líquido circulante pues se deposita rápidamente en huesos y dientes. La mayor parte es excretada por la orina y en menor proporción por las heces, sudor y lágrimas. Por la leche materna es excretado en cantidad muy escasa (Bascones 1998).

### **6.3.1 Definición de Flúor**

El flúor en su forma más elemental es, en condiciones normales de presión y temperatura, un gas, incluido en el grupo VII de la tabla periódica. Es el más electronegativo de todos los elementos, y no sólo posee notables cualidades químicas sino también fisiológicas, de la máxima importancia para la salud y el bienestar del hombre. Por su comportamiento químico, es el más activo de todos los iones elementales. Aunque presente en casi todos los elementos, su concentración es alta en aguas minerales, pescados, té y en determinadas harinas. El enriquecimiento controlado de agua potable con fluoruros, tiene un gran interés desde un punto de vista sanitario, y

es reconocido por la OMS como método preventivo de la caries dental en la población. En los huesos, el flúor aumenta los cristales de apatita y reduce su solubilidad, desempeñando un papel estabilizador del tejido óseo en determinadas patologías, como la osteoporosis.

### **6.3.2 Metabolismo del flúor**

En los seres vivos se encuentra en forma iónica como fluoruro. Normalmente presente en el cuerpo humano, la cantidad total oscila alrededor de 2,5 gramos, mientras que el nivel en sangre está entre 0,10 y 0,45 ppm. El flúor ingerido en la dieta se absorbe rápidamente a través del tracto gastrointestinal, pasa a la sangre y se distribuye por difusión simple a órganos y tejidos. El parámetro que regula la absorción a través del estómago es el pH. El ambiente ácido del estómago convierte el flúor iónico en ácido fluorhídrico, que atraviesa las barreras fisiológicas. A su vez, la absorción viene también determinada por la composición de las sustancias ingeridas. Compuestos como el fluoruro de sodio son absorbidos casi completamente, mientras en aquellos de menor solubilidad, como el fluoruro de magnesio, aluminio o calcio, la absorción será menor. La concentración en sangre disminuye debido a la distribución y a la excreción.

### **6.3.3 Vías de administración del flúor**

Formas de administración de los fluoruros:

Dos son las vías principales de administración del flúor:

- Sistémica
- Tópica

Dentro de la vía sistémica se incluye el agua fluorada, bien sean las aguas de consumo público (contienen aproximadamente entre 0.7 – 1.2 mg) o aguas embotelladas (depende del agua), algunos alimentos como el pollo, las lechugas o el salmón (entre 0.01 a 0.17mg/100 gr.) y el té (de 1 a 6 mg/litro).

Dentro de la vía tópica de administración se diferencia:

- Pastas dentífricas
- Colutorios



➤ Geles y barnices

*Las pastas dentífricas* son uno de los vehículos de administración de fluoruros tópicos más importantes en la prevención de la caries dental, para su adecuada utilización debemos conocer las partes por millón (ppm) y la cantidad a aplicar en el cepillo en cada uso. Esto dependerá de la edad y factores de riesgo de cada persona.

Las últimas recomendaciones de la AADP (American Academy of Pediatric Dentistry) hablan de uso de pastas de 1000 ppm de fluoruros con una cantidad raspada para los menores de dos años. De dos a seis años entre 1000-1450 ppm y una cantidad similar a una lenteja, y para más de seis años 1450 ppm y un centímetro de cantidad.

Los colutorios de fluoruros se pueden encontrar en concentración de 0,05% para uso diario, o en concentraciones de 0,12% para uso semanal. Combinados con las pastas dentífricas potencian el efecto cariostático del flúor.<sup>3</sup> El uso de fluoruros en los niños, tanto en pasta como en colutorios, deberá ser supervisado por un adulto para su correcta utilización.

*El barniz de flúor* es una capa protectora que se pinta sobre los dientes a fin de prevenir caries y para detener caries que ya se comenzaron a formar. La pintura del barniz de flúor es pegajosa, de modo que se adhiere a los dientes con facilidad y hace que la capa externa de los dientes (esmalte) sea más dura a fin de prevenir caries. (Jennifer Granholm, Janet Olszewski, MDCH).

*El flúor gel* es un agente de fluoruro tópico profesional y de alta concentración, que contiene de 2425 a 12500 ppm F (generalmente alrededor de 10.000 ppm F) a base de fluoruro de sodio, fluoruro de fosfato acidulado o fluoruro de amina. Su efecto se basa en la reacción del fluoruro de alta concentración con el diente, formando un reservorio de flúor (precipitado similar al fluoruro de calcio) en la superficie de los dientes, que liberará lentamente el flúor a lo largo del tiempo.

#### **6.3.4 Acción antibacteriana**

El flúor es un producto muy recomendable por parte de los especialistas por diversos motivos.

Principalmente, por que el flúor permite, aumentar la resistencia del diente frente al ataque de las bacterias orales, y a su vez, permite remineralizar la capa de esmalte dental, la capa

más externa. De manera que, el flúor contiene buenas propiedades antibacterianas y un alto poder remineralizante dental.

Actúa principalmente evitando la aparición de caries, gracias a su acción antibacteriana y también puede llegar a disminuir la sensibilidad dental en ciertos casos. (Barcelona 30 junio, 2017)

### **6.3.5 Funciones del flúor**

- Participa en la formación y fortalecimiento de huesos y el esmalte dental.
- Prevención de caries en los dientes.
- Mantenimiento de la estructura ósea.

Las indicaciones terapéuticas del flúor se centran en la prevención de la caries dental, y, en menor medida, en el tratamiento de algunas afecciones óseas como la osteoporosis.

Comúnmente se cree que los beneficios del flúor procedentes de la ingesta están limitados a los niños en edad de formación dentaria. Sin embargo, ya en 1951, Russell y Elvove demostraron que los adultos residentes en zonas con aguas fluoradas recibían los beneficios de esta prevención durante toda la vida. El flúor actúa de forma tópica sobre los dientes, mediante la utilización de dentífricos, geles y barnices, y de forma sistémica mediante el agua potable y los alimentos principalmente.

Los componentes más importantes de esmalte dental son el calcio y los fosfatos, que se disponen en cristales de estructura muy similar a la hidroxiapatita.

La superficie de estos cristales es extensa y químicamente reactiva, produciéndose en ella numerosas sustituciones y absorciones. Una de las sustituciones más significativas es la de los grupos hidroxilo por flúor, dando lugar a la formación de fluorapatita y flúor hidroxiapatita, mucho más estables, menos solubles en ácido y con una mejor estructura cristalina que la hidroxiapatita.

La caries se produce por efecto de los ácidos orgánicos resultantes de la degradación de carbohidratos por parte de las bacterias de la placa dental. Estos ácidos hacen disminuir fácilmente el pH del medio por debajo de 5,5, nivel crítico a partir del cual se diluye la hidroxiapatita. En cambio, la fluorapatita no se disuelve hasta un pH de 4,5, al que las bacterias cariogénicas llegan más difícilmente. A su vez, el flúor disminuye el metabolismo bac-

teriano por su actividad antiglucolítica y tiene efectos remineralizadores en la detención de caries de esmalte incipientes.

La fluorosis dental se produce por un consumo excesivo de fluoruros durante largos períodos de tiempo. Esto produce alteraciones del esmalte que van desde la aparición de simples manchas blancas, hasta su práctica total destrucción. La concentración de flúor en el agua potable sumado a la ingesta de la propia dieta, no debe acercarse al umbral de la fluorosis.

### **6.3.6 Toxicidad del flúor.**

La mayor parte del flúor (F) se halla en los huesos y los dientes. El fluoruro (la forma iónica del flúor) está ampliamente distribuido en la naturaleza. La fuente más importante es el agua potable fluorada.

El exceso de flúor puede acumularse en los dientes y los huesos y causar fluorosis. Beber agua que contiene > 10 partes por millón es una causa frecuente. Las piezas dentales permanentes que se desarrollan durante una ingestión de altas concentraciones de flúor son las más afectadas. La exposición debe ser mucho mayor para afectar los dientes deciduos.

Los **primeros signos** de la intoxicación por flúor son

- Parches blanquecinos calcáreos, con distribución irregular en la superficie del esmalte

Estos parches pueden teñirse de color amarillo o marrón, lo cual les otorga un aspecto moteado característico. La toxicidad grave debilita el esmalte y forma pequeñas perforaciones en su superficie. Pueden producirse cambios óseos, como osteoesclerosis, exostosis de la columna vertebral y rodilla valga, pero solo en adultos después de una ingesta prolongada de gran cantidad de flúor.

El tratamiento de la intoxicación por flúor incluye disminuir la ingestión de flúor; p. ej., en áreas donde el agua tiene altos niveles de este elemento, los pacientes no deben beber agua fluorada ni tomar suplementos con flúor. Se les debe decir a los niños que no trague las pastas dentales fluoradas (Larry E. Johnson 2020).

Dentro de los últimos años se ha observado una disminución de caries a nivel mundial. Esto se ha atribuido principalmente a la utilización de fluoruros. Su efecto cariostático ocurre cuando es utilizado en baja concentración y en alta frecuencia, ayudando a disminuir los momentos de desmineralización del esmalte y dentina, favoreciendo la Remineralización de ambos. De tal forma, que, si está presente de forma constante en la cavidad bucal, va a interferir en la formación de caries dental. Por lo que su efecto preventivo ocurre de forma local y no sistémica.

Las medidas colectivas e individuales que se han usado para indicar flúor, son en general seguras en cuanto a toxicidad, ya que están en bajas concentraciones. Sin embargo, el uso indiscriminado o ingestión de flúor (de una vez o de forma frecuente en menores dosis) puede producir toxicidad en el niño, que puede ser de tipo aguda o crónica.

Constituye una intoxicación aguda cuando se ingiere altas concentraciones de flúor de una vez. Aquí el niño puede tener síntomas leves, desde una irritación gastrointestinal a síntomas más graves (es muy raro), que si no se trata de forma oportuna puede llegar a producir la muerte. Se recomienda que, si ha ocurrido una ingesta excesiva, se debe dar a tomar inmediatamente leche. El flúor demora 30-45 minutos en absorberse y llegar a la sangre, por lo que el calcio de la leche se unirá al flúor e impedirá su absorción. De todas formas, se debe recurrir de urgencia a un centro asistencial.

La toxicidad crónica ocurre cuando se produce la ingestión de una dosis superior a la diaria, durante un período prolongado de tiempo (meses), durante la formación de los dientes. La edad de mayor riesgo es entre los 3 y 6 años. Esto se conoce como Fluorosis dental. Aquí el flúor al absorberse va a llegar al esmalte que está en proceso de mineralización, alterándolo y una vez que erupcione la pieza, ésta se va a observar con un esmalte hipomineralizado, de color blanquecino, con manchas, poroso, a veces con pérdida de estructura, etc. Afectando a grupos de dientes y la magnitud del daño es dosis-dependiente (Martínez 2012).

## **6.4 Caries dental**

### **6.4.1 Concepto**

Se ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos de todas las edades (OMS, 2006).

### **6.4.2 Etiología de la caries**

Las caries están causadas por los ácidos producidos por las bacterias en la placa dental. En principio, la placa es una película delgada de bacterias, mucina, células epiteliales muertas y restos de comida que se desarrolla en la superficie de los dientes dentro de las 24 h después del cepillado (Hennessy, 2019).

### **6.4.3 Microbiología de la caries dental**

La caries dental es desde hace muchos años, la enfermedad bucal de origen infeccioso que se observa con mayor frecuencia en nuestro país. Se caracteriza por la destrucción localizada de los tejidos duros del diente. Los factores principales que influyen en la prevalencia de caries dental son: presencia de microorganismos cariogénicos en saliva y placa dental, diente susceptible y sustrato adecuado – azúcares y almidón.-. Existen otros factores que actúan frenando o aumentando la aparición de la caries, entre los que podemos señalar: flujo, composición y capacidad buffer de la saliva, higiene buco-dental, dieta rica en carbohidratos y presencia de fluoruros.

La etiopatogenia se asocia con la presencia de ciertos microorganismos. Los que con mayor frecuencia se relacionan con el inicio y desarrollo de la caries son: estreptococos del grupo mutans, Lactobacillus y Actinomyces. Estos pueden ser aislados a partir de placa dental supra y subgingival y en saliva. Los microorganismos cariogénicos se caracterizan porque son capaces de transportar hidratos de carbono en competencia con otros microorganismos, que pudiesen estar presentes en la placa; la capacidad de fermentación rápida de este sustrato conformado por azúcares y almidón y por su capacidad acidogénica productos de ácidos y aciduria, capaces de realizar diversas funciones en condiciones de extrema acidez. El marcado descenso de pH, contribuirá con la desmineralización del diente, favoreciendo la

aparición de lesiones cariosas en los tejidos duros: esmalte, dentina y cemento (Sciolo, 2003).

#### **6.4.4 Diagnóstico de la caries dental**

Existen diferentes métodos, en el cual, los Odontólogos realizan el diagnóstico, prevención y manejo de las lesiones cariosas. Sin embargo, en los últimos años han comenzado a aplicarse nuevas técnicas diagnósticas que permiten practicar en cada 16 paciente, múltiples estudios que incrementan la posibilidad de detectar esta enfermedad, (Martínez & Suárez, 2006).

- Inspección directa
- A veces se usan los rayos X o instrumental especial

La evaluación clínica rutinaria y frecuente (cada 3 a 12 meses de acuerdo con el riesgo de caries del paciente evaluado por un dentista) permite identificar las caries tempranamente, en un momento en que una pequeña intervención impide la progresión. A veces se usa un pequeño explorador, colorantes especiales, y la transiluminación con luces de fibra óptica, aunque con escasa frecuencia ellos son suplementados por nuevos dispositivos que detectan caries por cambios en la conductividad eléctrica o la reflectividad del láser. Sin embargo, los rayos X todavía son herramientas más importantes para detectar las caries, determinar la profundidad del compromiso e identificarlas bajo un arreglo previo (Hennessy, 2019).

#### **6.4.5 Epidemiología de la caries**

A nivel mundial, se calcula que el 90% de los niños y adultos tienen caries. Es la enfermedad más prevalente en los países de América Latina, los países de Oriente Medio y Asia del Sur, y por lo menos prevalente en China. En los Estados Unidos, la caries dental es la más común y crónica enfermedad de la niñez, siendo por lo menos cinco veces más común que el asma. Es la principal causa patológica de la pérdida de dientes en los niños.

El número de casos ha disminuido en algunos países desarrollados, y este descenso se suele atribuir a que cada vez es mejor la higiene oral y a las prácticas de las medidas de preven-

ción como el tratamiento de fluoruro. Sin embargo, los países que han experimentado una disminución general en los casos de caries en los dientes tienen una gran disparidad en la distribución de la enfermedad. Entre los niños en los Estados Unidos y Europa, un veinte por ciento de la población sufre sesenta-ochenta por ciento de los casos de caries dental. Una distribución similar sesgada de la enfermedad se encuentra en todo el mundo con algunos niños que tienen ninguna o muy pocas caries y otros que tienen un número alto. Australia, Nepal, y Suecia, tienen una baja incidencia de casos de caries dental en niños, mientras que los casos son más numerosos en Costa Rica y la República Eslovaca (Yenny, 2012).

#### **6.4.6 Desmineralización – Remineralización**

La desmineralización es un efecto común producto de un fenómeno conocido como desmineralización dental, el cual aparece a causa de diversos factores.

La desmineralización dental ocurre debido a la pérdida progresiva de los minerales que conforman el esmalte, debilitándolo y volviéndolo más propenso a contraer enfermedades o caries.

La Remineralización es un tratamiento eficaz que a menudo logra detener o invertir la caries temprana. Si la caries se remineraliza, se puede evitar el empaste. Así es como funciona. Los dientes están compuestos de minerales, tales como el calcio y el fosfato. Estos minerales forman un cristal duro llamado esmalte, el cual es la capa exterior de los dientes. Ciertas bacterias de la placa bacteriana producen ácidos cuando están expuestas a azúcares simples y almidones cocidos. Cada ataque ácido elimina minerales de los dientes. Este proceso se llama desmineralización. Si se producen muchos ciclos de desmineralización, el resultado final será una caries, un agujero en el diente. Si la caries se detecta antes de que se haya formado el agujero o cavidad, se podrá remineralizar el diente depositando calcio y flúor en el mismo. (Health Partners, 2001).

#### **6.4.7 Índices epidemiológicos de la caries dental**

Las características de caries dental en niños y adultos pueden ser estimadas a través de la utilización de los índices CPO-D y CEO, de tal manera, estos ofrecen la información nece-

saría sobre el número de dientes afectados por Caries Dental, y otros datos de interés, los cuales son útiles para la evolución de las condiciones de salud bucal que prevalecen en grupo poblacional (Fonseca, López y Pastran, 2019).

#### **6.4.8 Índice según DEAN**

Esta clasificación de los cambios sistémicos del esmalte se originó en los esfuerzos de Dean de establecer la correlación entre el contenido de fluoruro en el agua de consumo diario y la presencia del “esmalte moteado” (Dean, 1934).

Rangos intermedios: “cuestionable”, “muy leve”, “leve”, “moderada” y “moderadamente severa”. Posteriormente Dean combinó los rangos de “moderadamente severo” y “severo” en uno solo, “severo”, en vez de 7 categorías, se reagruparon en 6. Con el fin de caracterizar la severidad del esmalte moteado en grupos de personas nacidas y criadas en áreas con diferentes fuentes de agua se desarrolló el índice de fluorosis dental en la comunidad.

**Cuestionable:** Esmalte presenta alteraciones en la translucidez con pocas manchas blancas ocasionales

**Muy leve:** Pequeñas áreas opacas de color blanco, dispersas en 25% de la superficie del esmalte.

**Leve:** Opacidades del esmalte color blanquecino, disperso en un 50% de la superficie.

**Moderado:** Esmalte presenta un desgaste marcado, atrición y ocasionalmente manchas cafés.

**Severo:** Esmalte muy afectado, cambio en la forma, superficie hipoplásica, apariencia corroída y manchas cafés dispersas. (Morales, 2017)

#### **6.4.9 Índice según ICDAS**

El ICDAS es un proceso de evaluación visual, diseñado para facilitar la detección y la evaluación de caries dentales. El sistema permite clasificar las caries dentales con arreglo a una escala numérica de seis puntos, sencilla y lógica, que abarca desde el 1 (primera alteración visual del esmalte) hasta el 6 (caries grande con dentina visible). Expertos en caries de todo el mundo recomiendan el sistema ICDAS, que ha sido revisado detenidamente por expertos.



#### **6.4.10 La codificación de ICDAS es la siguiente:**

Código 0: Sano al secado con aire durante 5 minutos

Código 1: Mancha blanca marrón en esmalte seco

Código 2: Mancha blanca marrón esmalte húmedo

Código 3: Pérdida superficial del esmalte menor de 0,5mm. En esmalte seco, sin dentina visible.

Código 4: Sombra oscura de dentina vista a través de esmalte húmedo. Con o sin pérdida superficial de esmalte.

Código 5: Cavity con dentina visible mayor 0,5 mm hasta el 50% de la superficie.

Código 6: Cavity extensa más del 50% de la superficie dentaria.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Tipo de estudio**

Esta investigación es de tipo cuantitativo, descriptivo de corte transversal y analítico.

#### ***Cuantitativo:***

Porque se recogió datos numéricos sobre valor de flúor en agua y prevalencia de caries y fluorosis dental en los escolares de 6-12 años del municipio de Muelle de los Bueyes

#### ***Descriptivo:***

Porque se describió una problemática de salud pública en el municipio de Muelle de los Bueyes. También se describir la asociación entre las variables seleccionadas.

#### ***De corte transversal:***

Porque se medir la prevalencia de caries dental y fluorosis dental ante la concentración de flúor en agua en un periodo de tiempo determinado, donde la recolección de datos y muestras se hizo en el período comprendido de Marzo-Junio 2022

#### ***Analítico:***

Porque se correlaciono flúor en agua entre caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes. Mediante un análisis estadístico a cada una de las variables de forma aislada y luego vincularla entre si. Para poder llegar a concluir su relación entre ellas. De esta forma se comprendieron las asociaciones entre flúor caries y fluorosis dental.

### **Área de estudio**

- Escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes, RACS
- Principales sistemas abastecedores del Municipio de Muelle de los Bueyes, RACS

## **Universo**

- I. El universo correspondiente a nuestra variable “agua” fueron los 7 abastecimientos de agua identificados en el municipio de Muelle de los Bueyes.
- II. La población o universo lo constituyeron los escolares de las 7 escuelas elegidas de Muelle de los Bueyes.

## **Muestra**

Nuestro muestreo fue realizado a través del muestreo probabilístico por conveniencia ya que las unidades muestrales se seleccionaron al azar, y fueron elegidas en base al criterio del investigador, por ende, también los que cumplieran con los criterios de inclusión.

## **Muestras correspondientes a estudiantes de primaria**

se tomaron en cuenta a los estudiantes que se presentaron a clase el día de la evaluación y a los que sus padres autorizaron para la revisión, siendo un total de 139 escolares de primaria los que se revisaron.

## **VARIABLES CLÍNICAS**

- Edad
- Sexo
- Comunidad
- Deán
- Indicador de caries

## **VARIABLES EN FUENTES DE AGUA**

- Concentración de flúor en agua
- Tipo de fuente de agua

## **Unidad de análisis**

## **Criterios de Inclusión y Exclusión**

### ***Criterios de Inclusión “escolares”***

- Escolares de 6 a 12 años que nacieron en Muelle de los Bueyes y crecieron en dicho lugar.
- Escolares que estén dispuestos a colaborar con la revisión bucal para el llenado del formato de evaluación.
- Escolares en los que los padres autoricen la participación para dicho estudio.
- Escolares con capacidades diferentes.

### ***Criterios de Exclusión “escolares”***

- Escolares de 6 a más años que llegaron a vivir a Muelle de los Bueyes
- Escolares que no estén matriculados académicamente
- Escolares que no estén en el rango de edad promedio de dicho estudio
- Escolares que no se presenten a clase el día de la evaluación clínica.
- Escolares que no colaboren con la revisión clínica.
- Escolares que no sean autorizados por su tutor legal.

### ***Criterios de inclusión “agua”***

- Principales fuentes de agua potables ubicadas en el municipio de Muelle de Los Bueyes.
- Fuentes de agua potable previamente autorizados para su estudio.
- Fuentes de agua potable que estén en funcionamiento ubicados en el municipio de Muelle. de los Bueyes.
- Fuentes de agua potable con fácil acceso geográfico.

### ***Criterios de exclusión “agua”***

- Fuentes de agua potables que no estén ubicadas en el municipio de Muelle de los Bueyes.

- Fuentes de agua potables que no estén autorizadas para su estudio.
- Fuente de agua potables que no estén en funcionamiento ubicados en el municipio de Muelle de los Bueyes.
- Fuentes de agua potables que no abastezcan de agua al municipio de Muelle de los Bueyes.
- Fuentes de agua potable con dificultad o imposible acceso geográfico.

### **Método de recolección de datos**

El siguiente estudio consistió en el análisis correlacional de flúor en agua con caries y fluorosis dental, el cual se trabajó con estudiantes de 6-12 años de los centros educativos del municipio de Muelle de los Bueyes.

Se eligió a través del método no probabilístico por conveniencia e total de 139 escolares que fueron seleccionados en base a los criterios de inclusión de las 7 principales escuelas de primaria en el municipio de Muelle de los Bueyes.

Se solicitó autorización por parte de las autoridades del municipio de Muelle de los Bueyes (MINED), para la autorización del ingreso a las diferentes escuelas.

Se solicitó previamente autorización de los padres de familia, mediante la elaboración del consentimiento informado, de tal manera que este fue revisado y firmado por el tutor correspondiente de cada niño, una semana previa al levantamiento de la muestra en escolares.

La revisión de los diferentes escolares se realizó mediante el análisis de ICDAS Y DEAN de tal manera que se logró describir numéricamente los resultados del ataque de caries y la presencia de fluorosis en las piezas dentarias de la población en estudio.

Para llevar a cabo la recopilación de la información se cumplió con el uso de barreras de protección como guantes, gorros, naso buco, caretas. Dentro del instrumental se utilizaron espejos odontológicos, explorador y depresor de lengua desechables. También utilizamos recursos que nos permitieron garantizar la bioseguridad para el lavado, desinfección y secado del instrumental como: amonio, lysol y papel toalla. Se contó con salones de clases acondicionados con mesas forradas con campo operatorio.

Se prosiguió a realizar la examinación de las piezas cariadas mediante método visual reforzados con instrumentos básicos para la examinación oral, con el llenado de la ficha clínica DEAN.

#### **Instrumentos para la investigación.**

- Equipos de diagnósticos (espejo, explorador, pinza)
- Historia clínica
- Campo operatorio
- Abrebocas desechables o depresores de lengua
- Guantes
- Caretas
- Batas impermeables

#### **Materiales adicionales.**

- Computadora
- Cámara fotográfica

La revisión de los diferentes escolares se realizo mediante el análisis del índice de DEAN y presencia o no de caries dental, de tal manera que se logrará describir numéricamente los resultados del ataque de fluorosis y caries en las piezas dentarias mixta de la población en estudio.

Utilizamos estos índices porque DEAN es un proceso de evaluación visual, diseñada para facilitar la detección y la evaluación de caries dental.

Para llevar a cabo la recopilación de la información se deberá cumplir con el uso de barreras de protección como la gabacha, guantes, gorros, nasobucos, caretas faciales (ante pandemia de SAR-COVID 19). Dentro del instrumental utilizaremos, espejos odontológicos, explorador y recursos que nos permitirán garantizar la bioseguridad para el lavado, desinfección y secado del instrumental como: Glutaraldehido. Se contará con un salón de clases acondicionado con mesas forradas con papel kraft, debido a las condiciones que prestan la zona rural de estas comunidades.

## **Recolección de la información.**

Para la recolección de los datos se realizará la aplicación de los instrumentos, mediante la elaboración de una ficha clínica de ICDAS que incluirán los criterios de evaluación para determinar la presencia de caries y DEAN para determinar la severidad de fluorosis en la cavidad bucal en los estudiantes. Dicha información será codificada para su llenado y posterior procesamiento.

Los datos serán presentados en tablas, gráficos de frecuencia, porcentajes y serán procesados a través del sistema SPSS, para el procesamiento de datos y elaboración de tablas del mismo.

## **Método en agua.**

A continuación, estaremos describiendo el método de recolección, método de transporte, tipos de recipientes, tiempo de entrega en el laboratorio y método de procesamiento de la muestra con la finalidad de obtener una buena muestra de agua que permita un procesamiento adecuado de las muestras para su posterior análisis de laboratorio, determinando así los niveles de concentración de flúor en las diferentes fuentes de agua que abastecen al municipio de Muelle de los Bueyes.

La recolección se realizó en base a nuestras muestras representativas, conformada por un total de 7 principales fuentes de abastecimiento de agua de consumo humano que abastecen al municipio de Muelle de los Bueyes; los diferentes sistemas de agua que incluyen, pozos, grifos domiciliarios, de iglesia y estación de policía.

## **Instrumentos para el análisis de flúor en agua.**

- Botellas de agua plásticas nuevas de medio litro
- Termo con refrigerante
- Cinta adherente para rotular
- Marcador
- Libreta de apuntes

### **Etapas del protocolo completo a considerar.**

- Envasado, conservación y transporte.
- Preparación.
- Método de procesamiento.
- Aplicación de la técnica analítica.

El muestreo es el primer paso para la determinación de la calidad de una fuente de agua, por lo que la persona que recogió la muestra y la llevo al laboratorio es responsable de la validez de los resultados. En este sentido nos aseguramos que la muestra fuera representativa de la fuente cuya calidad se deseó evaluar, y que no se deterioró, ni se contamina antes de llegar al laboratorio, ya que la calidad de los resultados, depende de la integridad de las muestras que ingresan al mismo.

La muestra se realizó con sumo cuidado, a fin de garantizar que el resultado analítico represente la composición real de la fuente de origen, antes de iniciar el muestreo se consultó al laboratorio sobre las condiciones en que esta debe recolectarse, manipularse, almacenarse y transportarse.

### **Material de campo**

- Envase para los muestreos rotulados y elementos para rotular (marcador)
- Cinta adhesiva.
- Planillas de registro y lápiz
- Termos con hielo y refrigerantes

### **Procedimientos**

Pasos prácticos para la toma de la muestra para análisis físico-químico

- 1) El envase rotulado se verifico que fuera el correcto. Iniciamos con la rotulación de los frascos para la toma de muestras.
- 2) El envase tuvo la capacidad de por lo menos medio litro. Utilizamos envases de agua mineral nuevas, lo cual se ocupó el agua que había dentro de ella, quedando está vacía y lista para su uso.



- 3) Procedimos a la técnica de triple enjuague con la fuente de agua que se usó de muestreo, desechando el agua con que se enjuago en envase.
- 4) Se tomó 1 muestra de agua por cada comunidad tomada de diferentes sistemas de agua con una cantidad de muestra requerida para un análisis físico-químico de aproximadamente 500 ml
- 5) Se cerró el envase asegurando su cierre hermético
- 6) Se guardó la muestra en el termo con refrigerante (hielo) y se llevó al laboratorio “PIENSA” ubicado en la universidad de ingeniería (UNI) donde se entregó el mismo día. de la recolección a las 3:30 pm para su procesado.

### **Aspectos éticos para la recolección de datos.**

Los participantes colaboraran de forma voluntaria una vez que sean autorizados legalmente por su tutor, por medio de firmas donde se solicitara nombre y número de cedula.

### **Riesgos y beneficios**

No existe ningún riesgo considerable al que el estudiante este expuesto durante la valoración dental.

Entre los beneficios tenemos el diagnóstico adecuado y oportuno de presencia de caries y otras afecciones dentales, así como la obtención

### **Interpretación de los análisis de agua.**

Un análisis químico del agua nos indica que sustancia se encuentran presentes y en que concentración. Comúnmente estos resultados se expresan como composición en porcentaje o miligramos de sustancia por litros de solución (mg/Lt). Si la densidad o peso específico del agua analizada es igual a uno, quiere decir que un litro de agua pesa un kilogramo o mil gramos, por lo que la composición de mg/Lt también es equivalente a partes por millón o ppm, ya que un kilogramo de agua (un litro de agua) tiene un millón de miligramos. Para fines prácticos, las aguas potables tienen

una densidad que prácticamente es igual a 1 mg/ml o 1kg/ t, por lo que ppm y mg/Lt se consideran que son equivalentes.

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de la medición</b>	<b>Técnica o instrumento de medición</b>
<b>Edad</b>	Período en que transcurre la vida de un ser vivo.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona hasta el periodo actual.	Cuantitativa discreta	6 a 12 años	Ficha clínica estructurada
<b>Sexo</b>	Características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.	Diferencias biológicas que distinguen al hombre y la mujer.	Cualitativa dicotómica	Femenino Masculino	Ficha clínica estructurada
<b>Comunidad</b>	Una comunidad es un grupo de individuos que viven juntos en un lugar determinado.	Lugar donde habita	Cualitativa Nominal	1. Muelle de los Bueyes 2. Presilla 3. Cara de Mono 4. El Cacao 5. La Batea 6. El Espavel 7. La Gorra	Ficha clínica estructurada

<b>Concentración de flúor en agua</b>	Es la proporción entre la cantidad de soluto (flúor) y el solvente (agua) para formar una disolución.	Cantidad de flúor medida en PPM encontrada en pozos de abastecimientos de agua potable.	Concentración de flúor en agua	Es la proporción entre la cantidad de soluto (flúor) y el solvente (agua) para formar una disolución.	Cantidad de flúor medida en PPM encontrada en pozos de abastecimientos de agua potable.
<b>Caries</b>	Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries.	Consiste en detectar la gravedad de la caries en etapas tempranas y tardías. Para informar decisiones sobre el diagnóstico, pronóstico y manejo clínico apropiados de la caries dental tanto a nivel individual como de salud pública.	Cuantitativa Ordinal	Código 0- Normal Código 1- Mancha blanca o café en seco. Código 2- Mancha blanca o café en húmedo. Código 3- Esmalte fracturado o microcavidad. Código 4- Sombra oscura de la dentina por debajo del esmalte o sombra gris. Código 5- Cavidad detectable. Código 6- Cavidad extensa.	
<b>Fluorosis</b>	La fluorosis dental es causada por el consumo de una cantidad excesiva de fluoruro durante el período en que los dientes se	La mayor parte de la fluorosis dental es muy leve o leve. Las formas leves de la fluorosis	Cualitativa	Tipo 0. Liso brillante y color blanco. Tipo I. Cambios leves en la traslucidos del esmalte.	Índice según DEAN

	están formando, pero antes de que aparezcan en la boca. Esto sucede antes de los 8 años de edad	aparecen como marcas blancas similares al encaje sobre el esmalte del diente.		<p>Tipo II. Lesiones en menos del 25% de la superficie dental.</p> <p>Tipo III. Lesiones entre el 25 y 50% de la superficie dental.</p> <p>Tipo IV. Lesiones en toda la superficie dental y aumento de la porosidad del esmalte.</p> <p>Tipo V. Lesiones en toda la superficie dental perdida de la estructura del esmalte, puede presentar o no cambio de color.</p>	
<b>CAPS</b>	Comité de aguas potables y saneamiento	Tiene como función administrar el agua potable y velar por el saneamiento en las comunidades rurales	Cualitativa		

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos para determinar el análisis correlacional de flúor en agua potable, caries dental fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes RACS, en escolares de 6-12 años en el periodo de Marzo – Junio 2022. Con una muestra de 139 estudiantes de las escuelas primaria del municipio de Muelle de los Bueyes y el estudio de 7 muestras de agua de los diferentes poblados de dicho municipio.

**Tabla 1. Promedio total presencia de caries en escolares que entraron al estudio en el municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo a Junio 2022.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	104	74,8%
	No	35	25,2%
	Total	139	100,0%

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

La tabla 1. Correspondiente a la presencia o ausencia de caries de los alumnos valorados en las escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes muestra un 74,8% (104) escolares con presencia de caries dental y un 25,2% (35) escolares sin caries dental.

**Tabla 2. Promedio total de presencia de fluorosis dental en escolares que participaron en el estudio del Municipio de Muelle de los Bueyes**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Grado 0	96	69,1
	Grado 1	13	9,4
	Grado 2	14	10,1
	Grado 3	1	,7
	Grado 4	15	10,8
	Total	139	100,0

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

La tabla 2 corresponde al promedio total de presencia de fluorosis dental en escolares que participaron en el estudio del municipio de Muelle de los Bueyes. Muestra 96 (69,1%) escolares con grado 0, 13 (9,4%) escolares con grado 1, 14 (10,1%) escolares con grado 2, 1 (0,7%) escolar con grado 3, 15 (10,8%) escolares con grado 4.

A pesar que el 69 % de escolares no presento fluorosis dental y el 31 % si presento fluorosis dental.

**Tabla 3. Edad de escolares de las diferentes escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes en el período de Marzo a Junio del 2022**

Edad		Frecuencia	Porcentaje
Válido	6-9	76	54,7%
	10-12	63	45,3%
	Total	139	100,0%

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

La tabla 3 correspondiente a la edad en años de los alumnos que fueron valorados en las distintas escuelas primarias del municipio; muestra un total de 139 alumnos valorados, el cual el mayor porcentaje de escolares fue en edades de 6-9 años con un 54,7 % (76) y en menor porcentaje se valoraron niños entre 10-12 años equivalente al 45,3 % (63).

**Tabla 4. Edad relacionada con caries dental en escolares de las diferentes escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022**

			Existencia de caries		Total
			Si	No	
Edad del paciente	6-9	#	56	20	76
		%	73,7%	26,3%	100,0%
	10-12	#	48	15	63
		%	76,2%	23,8%	100,0%
Total		#	104	35	139
		%	74,8%	25,2%	100,0%

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

La tabla 4. Correspondiente a la edad relacionada con la existencia o no de caries dental de niños que fueron valorados en los diferentes centros educativos; muestra un total de 139 alumnos valorados, el rango de edad que presento mayor porcentaje de caries dental es de

6-9 con un total 73,7% (56) alumnos con caries dental seguido por un 76,2 (48) de escolares en edades de 10 - 12 años.

Dentro de los escolares que no presentaron caries dental están el 26,3% (20) de escolares valorados en el rango de 6-9, seguido por el 23,8% (15) en el rango de 10-12.

**Tabla 5. Edad relacionada con fluorosis dental en los escolares de las diferentes escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022**

Edad del paciente*Índice de DEAN								
			Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Total
Edad del paciente	6-9	#	55	3	9	0	9	76
		%	72,4%	3,9%	11,8%	0,0%	11,8%	100,0%
	10-12	#	41	10	5	1	6	63
		%	65,1%	15,9%	7,9%	1,6%	9,5%	100,0%
Total	#	96	13	14	1	15	139	
	%	69,1%	9,4%	10,1%	0,7%	10,8%	100,0%	

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

La tabla 6 corresponde la edad relacionada con fluorosis dental en escolares examinados de las diferentes escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes. Donde muestra escolares examinados entre las edades de 6-9 años; 55 (72,4%) escolares con grado 0, 3 (3,9%) escolares con grado 1, 9 (11,8%) escolares con grado 2 y 9 (11,8%) con grado 4, no se presentó ningún caso de grado 3. Los escolares entre las edades de 10-12 años; 41 (65,1%) presento grado 0, 10 (15,9%) presento grado 1, 5 (7,9%) presento grado 2, 1(1,6%) presento grado 3, 6 (9,5%) presento grado 4.



**Tabla 6. Sexo de escolares que entraron al estudio de las diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo a Junio 2022.**

<b>Sexo del paciente*Comunidades del Municipio Muelle de los Bueyes</b>										
			Comunidades del Municipio Muelle de los Bueyes							Total
			Cara de mono	Cacao	Espavel	La gorra	La Batea	Muelle de los Bueyes	Presilla	
Sexo del paciente	Masculino	#	15	9	3	4	15	7	5	58
		%	25,9%	15,5%	5,2%	6,9%	25,9%	12,1%	8,6%	100,0%
	Femenino	#	15	10	8		24	10	9	81
		%	18,5%	12,3%	9,9%	6,2%	29,6%	12,3%	11,1%	100,0%
Total		#	30	19	11	9	39	17	14	139
		%	21,6%	13,7%	7,9%	6,5%	28,1%	12,2%	10,1%	100,0%

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Tabla 6. Corresponde al sexo de los pacientes que fueron valorados según las comunidades del municipio de Muelle de los Bueyes; en Cara de mono se examinaron 15 escolares de sexo masculino y 15 de sexo femenino; en el Cacao se examinaron 9 escolares de sexo masculino y 10 de sexo femenino; en El Espavel 3 escolares de sexo masculino y 8 de sexo femenino; en la Batea se examinaron 4 escolares de sexo masculino y 5 de sexo femenino; en Muelle de los Bueyes se examinaron 7 escolares de sexo masculino y 10 de sexo femenino; en Presilla se examinaron 5 escolares de sexo masculino 9 de sexo femenino. Dando un total de 58 escolares examinados de sexo masculino y 81 escolares de sexo femenino.

**Tabla 7. Promedio de concentración de flúor en agua por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022**

<b>Comunidades del municipio Muelle de los Bueyes</b>	<b>PPM de Flúor en agua</b>
Cara de mono	PPM 0.142
El Cacao	PPM 0.128
El Espavel	PPM 0.132
La Gorra	PPM 0.115
La Batea	PPM 0.134
Muelle de los Bueyes	PPM 0.227
Presilla	PPM 0.112

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Tabla 7 Corresponde al promedio de concentración de flúor en agua de las comunidades que fueron recolectadas en el municipio de Muelle de los Bueyes. El agua analizada de Cara de mono dio como resultado 0.142 ppm; el agua analizada de El Cacao dio como resultado 0.128 ppm; el agua analizada de El Espavel dio como resultado 0.132 ppm; el agua analizada de La Gorra dio como resultado 0.115 ppm; el agua analizada de la Batea dio como resultado 0.134 ppm; el agua analizada de Muelle de los Bueyes dio como resultado 0.227 ppm; el agua analizada de Presilla dio como resultado 0.112 ppm.

**Tabla 8. Promedio de concentración de flúor en agua vs existencia de caries dental por comunidad que participaron en el estudio en el municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022**

Comunidades del municipio Muelle de los Bueyes	Valores de flúor en agua	Si presentó caries		No presentó caries		Total	
Cara de mono	PPM 0.142	26	87,7%	4	13,3%	30	100%
El Cacao	PPM 0.128	13	68,4%	6	31,6%	19	100%
El Espavel	PPM 0.132	7	63,6%	4	36,4%	11	100%
La Gorra	PPM 0.115	5	55,6%	4	44,4%	9	100%
La Batea	PPM 0.134	29	74,4%	10	25,6%	39	100%
Muelle de los Bueyes	PPM 0.227	11	64,7%	6	35,3%	17	100%
Presilla	PPM 0.112	13	92,2%	1	7,1%	14	100%
<b>Total</b>	<b>PPM 0.99</b>	<b>104</b>	<b>74,8%</b>	<b>35</b>	<b>25,2%</b>	<b>139</b>	<b>100%</b>

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Tabla 8 Corresponde a los poblados del municipio de Muelle de los Bueyes y a la existencia o no de caries dental en los escolares examinados. En Cara de mono de los escolares examinados 26 niños presentaron caries dental, 4 no presentaron caries dental; en el Cacao 13 escolares presentaron caries dental, 6 escolares no presentaron; en el Espavel 7 escolares presentaron caries dental, 4 no presentaron; en la Gorra 5 escolares presentaron caries dental, 4 escolares no presentaron caries dental; en la Batea 29 escolares presentaron caries dental, 10 no presentaron; en Muelle de los Bueyes 11 escolares presentaron caries dental, 6 escolares no presentaron; en Presilla 13 escolares presentaron caries dental, 1 escolar no presento caries dental.

Es decir, de los 139 escolares examinados, 104 escolares presentaron caries dental, 35 escolares no presentaron.

**Tabla 9. Promedio de concentración de flúor en agua vs fluorosis dental por comunidad que participaron en el estudio en el municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022**

Prevalencia de fluorosis dental*Índice de DEAN								
			Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Total
Prevalencia de fluorosis dental	Muelle de los Bueyes= 0.227	#	10	1	1	1	4	17
		%	58,8%	5,9%	5,9%	5,9%	23,5%	100,0%
	Presilla = 0.112	#	13	1	0	0	0	14
		%	92,9%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Cara de Mono= 0.142	#	17	2	5	0	6	30
		%	56,7%	6,7%	16,7%	0,0%	20,0%	100,0%
	La Batea= 0.134	#	25	6	4	0	4	39
		%	64,1%	15,4%	10,3%	0,0%	10,3%	100,0%
	El Espavel= 0.132	#	10	0	1	0	0	11
		%	90,9%	0,0%	9,1%	0,0%	0,0%	100,0%
	La Gorra = 0.115	#	8	1	0	0	0	9
		%	88,9%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	El Cacao = 0.128	#	13	2	3	0	1	19
		%	68,4%	10,5%	15,8%	0,0%	5,3%	100,0%
	Total	#	96	13	14	1	15	139
		%	69,1%	9,4%	10,1%	0,7%	10,8%	100,0%

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

La tabla 9 corresponde al promedio de concentración de flúor en agua y la prevalencia de fluorosis dental según los poblados del municipio de Muelle de los Bueyes. Donde en Muelle de los Bueyes de los 17 (100%) niños examinados; 10 (58,8%) escolares presentaron código 0, 1 (5,9%) escolar presentó código 1, 1 (5,9) escolar presentó código 2, 1 (5,9) presentó código 3 y 4 (23,5%) presentaron grado 4.

En Presilla de los 14(100%) escolares examinados; 13(92,9%) escolares presentaron código 0 y 1(7,1%) escolar presento código 1.

En Cara de mono de los 30 (100%) escolares examinados; 17 (56,7%) presentaron código 0, 2 (6,7%) escolares presentaron código 1, 5 (16,7%) escolares presentaron código 2, ninguno presento código 3, 6 (20,0%)escolares presentaron código 4.

En la Batea de los 39 (100%) escolares examinados; 25 (64,1%) escolares presentaron código 0, 6 (15,4%) escolares presentaron código 1, 4 (10,3%) escolares presentaron código 2 ningún estudiantes presento código 3, 4 (10,4%) escolares presentaron código 4.

En el Espavel de los 11 (100%) escolares examinados; 10 (90,9%) escolares presentaron código 0 y 1 (9,1%) escolar presento código 2.

En la Gorra de los 9 (100%) escolares examinados; 8 (88,9%) presentaron código 0 y 1 (11,1%) escolar presento código 1.

En el Cacao de los 19 (100%) escolares examinados; 13 (68,4%) presentaron código 0, 2 (10,5%) presentaron código 1, 3 (15,8%) presentaron código 2 y 1 (5,3%) escolar presento código 4.

### COEFICIENTE DE CORRELACION DE PEARSON

Correlaciones			
		Valores de flúor por poblado	Existencia de caries
Valores de flúor por poblado	Correlación de Pearson	1	,025
	Sig. (bilateral)		,774
	N	139	139
Existencia de caries	Correlación de Pearson	,025	1
	Sig. (bilateral)	,774	
	N	139	139

En el valor de la relación entre la variable flúor y índice de caries en el municipio de Muelle de los Bueyes, obtuvimos una relación de 1 es decir hay una asociación lineal positiva perfecta entre las dos variables. Ambas variables se correlacionan directamente de tal manera que cuando el valor de una variable es alto el valor de la otra también lo es.

## DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADO

El propósito de este estudio fue establecer una correlación de caries dental, fluorosis y flúor en agua potable en el municipio de Muelle de los Bueyes de la Región Autónoma Costa Caribe Sur en escolares de 6-12 años en las distintas escuelas de primaria de dicho municipio.

En consecuencia, al déficit de concentración de flúor en el agua, la caries dental y fluorosis dental se constituyen un alto problema de salud y requiere un minucioso sistema de vigilancia epidemiológico y control desde la presencia de sus primeras piezas dentarias.

Los resultados obtenidos para determinar el análisis correlacional de flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes RACS, en escolares de 6-12 años en el periodo de Marzo – Junio 2022. Con una muestra de 139 estudiantes de las escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes y el estudio de 7 muestras de agua de los diferentes poblados de dicho municipio.

Correspondiente a la presencia o ausencia de caries de los alumnos valorados en las escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes muestra un 74,8% (104) escolares con presencia de caries dental y un 25,2% (35) escolares sin caries dental.

Los resultados obtenidos en el total de presencia de fluorosis dental en escolares que participaron en el estudio del municipio de Muelle de los Bueyes. Se muestra el 96 (69,1%) escolares con grado 0, 13 (9,4%) escolares con grado 1, 14 (10,1%) escolares con grado 2, 1 (0,7%) escolar con grado 3, 15 (10,8%) escolares con grado 4.

Con respecto a la edad en años de los alumnos que fueron valorados en las distintas escuelas primarias del municipio; se muestra un total de 139 alumnos valorados, el cual el mayor porcentaje de escolares fue en edades de 6-9 años con un 54,7 % (76) y en menor porcentaje se valoraron niños entre 10-12 años equivalente al 45,3 % (63).

De acuerdo a la edad relacionada con la existencia o no de caries dental de niños que fueron valorados en los diferentes centros educativos; se muestra un total de 139 alumnos valorados, siendo el rango de edad que presento mayor porcentaje de caries dental los niños de 6-9 con un total 73,7% (56) alumnos con caries dental seguido por un 76,2 (48) de escolares en edades de 10 - 12 años.

La edad relacionada con fluorosis dental en escolares examinados de las diferentes escuelas primarias del municipio de Muelle de los Bueyes. Dio como resultado escolares examinados entre las edades de 6-9 años; 55 (72,4%) escolares con grado 0, 3 (3,9%) escolares con grado 1, 9 (11,8%) escolares con grado 2 y 9 (11,8%) con grado 4, no se presentó ningún caso de grado 3. Los escolares entre las edades de 10-12 años; 41 (65,1%) presento grado 0, 10 (15,9%) presento grado 1, 5 (7,9%) presento grado 2, 1(1,6%) presento grado 3, 6 (9,5%) presento grado 4.

Dentro de los escolares que no presentaron caries dental están el 26,3% (20) de escolares valorados en el rango de 6-9, seguido por el 23,8% (15) en el rango de 10-12.

Correspondiente al sexo de los pacientes que fueron valorados según las comunidades del municipio de Muelle de los Bueyes; en Cara de mono se examinaron 15 escolares de sexo masculino y 15 de sexo femenino; en el Cacao se examinaron 9 escolares de sexo masculino y 10 de sexo femenino; en El Espavel 3 escolares de sexo masculino y 8 de sexo femenino; en la Batea se examinaron 4 escolares de sexo masculino y 5 de sexo femenino; en Muelle de los Bueyes se examinaron 7 escolares de sexo masculino y 10 de sexo femenino; en Presilla se examinaron 5 escolares de sexo masculino 9 de sexo femenino. Dando un total de 58 escolares examinados de sexo masculino y 81 escolares de sexo femenino.

Referente al promedio de concentración de flúor en agua de las comunidades que fueron recolectadas en el municipio de Muelle de los Bueyes. El agua analizada de Cara de mono dio como resultado 0.142 ppm; el agua analizada de El Cacao dio como resultado 0.128 ppm; el agua analizada de El Espavel dio como resultado 0.132 ppm; el agua analizada de La Gorra dio como resultado 0.115 ppm; el agua analizada de la Batea dio como resultado 0.134 ppm; el agua analizada de Muelle de los Bueyes dio como resultado 0.227 ppm; el agua analizada de Presilla dio como resultado 0.112 ppm.

La correlación de los poblados del municipio de Muelle de los Bueyes y a la existencia o no de caries dental en los escolares examinados. Dio como resultado que, en Cara de mono de los escolares examinados 26 niños presentaron caries dental, 4 no presentaron caries dental; en el Cacao 13 escolares presentaron caries dental, 6 escolares no presentaron; en el Espavel 7 escolares presentaron caries dental, 4 no presentaron; en la Gorra 5 escolares presentaron caries dental, 4 escolares no presentaron caries dental; en la Batea 29 escolares presentaron caries dental, 10 no presentaron; en Muelle de los Bueyes 11 escolares presentaron caries dental, 6 escolares no presentaron; en Presilla 13 escolares presentaron caries dental, 1 escolar no presento caries dental. Es decir, de los 139 escolares examinados, 104 escolares presentaron caries dental, 35 escolares no presentaron.

De la concentración de flúor en agua y la prevalencia de fluorosis dental según los poblados del municipio de Muelle de los Bueyes. Podemos decir que, en Muelle de los Bueyes de los 17 (100%) niños examinados; 10 (58,8%) escolares presentaron código 0, 1 (5,9%) escolar presento código 1, 1 (5,9) escolar presento código 2, 1 (5,9) presento código 3 y 4 (23,5%) presentaron grado 4. En Presilla de los 14(100%) escolares examinados; 13(92,9%) escolares presentaron código 0 y 1(7,1%) escolar presento código 1. En Cara de mono de los 30 (100%) escolares examinados; 17 (56,7%) presentaron código 0, 2 (6,7%) escolares presentaron código 1, 5 (16,7%) escolares presentaron código 2, ninguno presento código 3, 6 (20,0%) escolares presentaron código 4. En la Batea de los 39 (100%) escolares examinados; 25 (64,1%) escolares presentaron código 0, 6 (15,4%) escolares presentaron código 1, 4 (10,3%) escolares presentaron código 2 ningún estudiantes presento código 3, 4 (10,4%) escolares presentaron código 4. En el Espavel de los 11 (100%) escolares examinados; 10 (90,9%) escolares presentaron código 0 y 1 (9,1%) escolar presento código 2. En la Gorra de los 9 (100%) escolares examinados; 8 (88,9%) presentaron código 0 y 1 (11,1%) escolar presento código 1. En el Cacao de los 19 (100%) escolares examinados; 13 (68,4%) presentaron código 0, 2 (10,5%) presentaron código 1, 3 (15,8%) presentaron código 2 y 1 (5,3%) escolar presento código 4.

La correlación de Pearson da como resultado +1. En el valor de la relación entre la variable flúor y índice de caries en el municipio de Muelle de los Bueyes, obtuvimos una relación de 1 es decir hay una asociación lineal positiva perfecta entre las dos variables. Ambas variables se correlacionan directamente de tal manera que cuando el valor de una variable es alto el valor de la otra también lo es.

## CONCLUSIONES

Lo expuesto a lo largo de este estudio nos permite llegar a las siguientes conclusiones.

En el siguiente estudio la mayor población la constituyeron los escolares en el rango de edad de entre 6-9 años, equivalente a 54,7%.

En relación a la variable sexo, el mayor porcentaje de escolares que entraron en dicho estudio fueron escolares de sexo femenino con 81 escolares.

Según la presencia o no de caries dental en escolares de los diferentes poblados del municipio de Muelle de los Bueyes, obtuvimos una muestra de 74.8% (104) escolares con presencia de caries dental.

De los 7 poblados de Muelle de los Bueyes el que presento mayor afectación con presencia de caries dental fue el poblado de Muelle de los Bueyes, con un grado de concentración de flúor en agua de 0.227 PPM.

Se demostró que existe una correlación positiva entre la correlación de flúor en agua con la caries dental. El cual las 7 muestras que fueron recolectadas obtuvieron valores bajos de flúor. Representados en PPM por ende la población estudiada presento mayor prevalencia de caries dental.



## RECOMENDACIONES

- 1) Al MINED se recomienda:
  - a) Capacitar a los maestros en las escuelas para la aplicación de la técnica de flúor colutorio y salud oral.
  - b) Implementar estrategias de estudios con temáticas salud bucal.
  - c) Motivar a los niños al cepillado dental después de la merienda escolar.
- 2) A la Alcaldía de Muelle de los Bueyes y ENACAL responsables del área de agua y saneamiento se recomienda:
  - a) Realizar revisiones periódicas de los niveles de flúor en agua en los diferentes abastecimientos en el municipio de Muelle de los Bueyes
  - b) Realizar programas de fluoración de la sal con el método de evaporación solar que se realiza en nuestro país, esto como alternativa económica para suministrar los niveles apropiados de fluoruro para la población.
- 3) Al MINSA de Muelle de los Bueyes se recomienda:
  - a) Revisión de la técnica de aplicación de flúor colutorio cada 15 días a través del programa de flúor MINSA.
  - b) Realizar revisiones periódicas a los niños en las escuelas, puestos de salud y centros de salud.
  - c) Evaluar la efectividad de las aplicaciones de flúor colutorio.

## Ficha de recolección de datos

La presente ficha clínica se realiza con el objetivo de obtener información acerca de datos generales de los niños y la presencia de caries y fluorosis dentales de los mismos para la realización de nuestro estudio titulado **“Correlación de flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes, RACS, en escolares de 6 a 12 años en el periodo de Marzo – Junio 2022”**.

La importancia de la recopilación de esta información radica en conocer la presencia de caries y fluorosis dental en los escolares de 6 a 12 años y demostrar los resultados para un análisis de dicha patología bucal.

Fecha de llenado: \_\_\_\_\_

### **I. Descripción de los datos generales del niño:**

1. Edad en años:

- 6-9
- 10-12

2. Sexo:

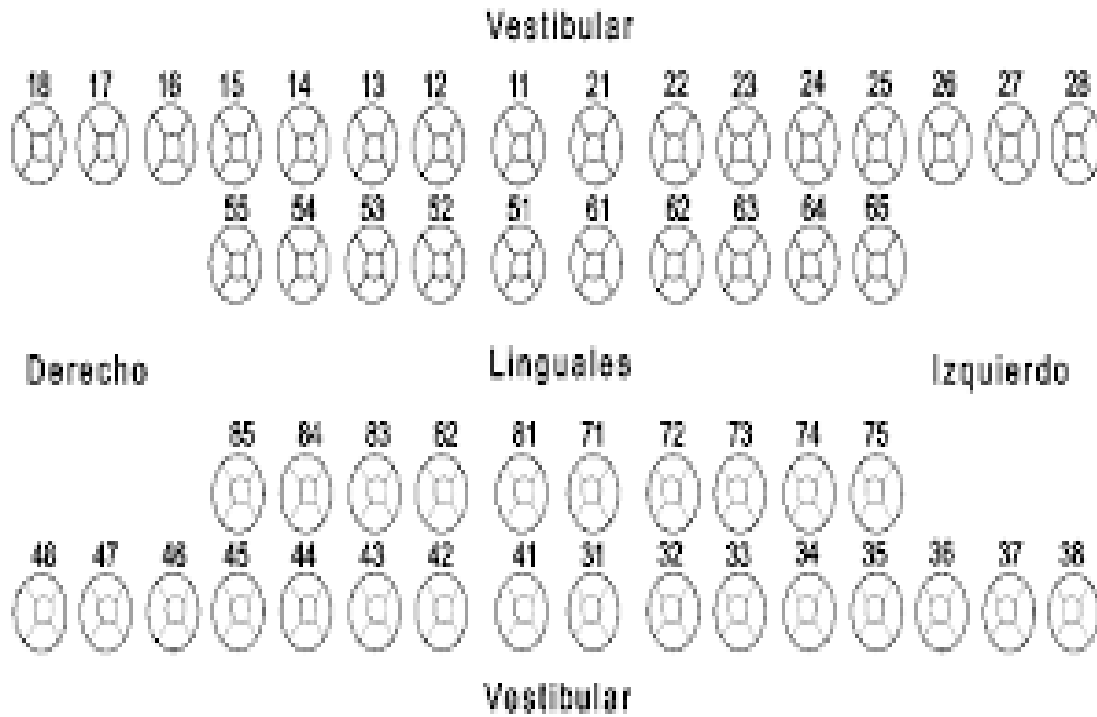
- M
- F

3. Escuela:

4. Comunidad:

- Muelle de los Bueyes
- Presilla
- Cara de Mono
- El Espavel
- La Gorra
- El Cacao

- El Espavel



### Índice de Dean

- Cuestionable
- Muy leve
- Leve
- Moderada
- Moderadamente severa

## REFERENCIA

- Ramírez R y Espinoza R (2016). Prevalencia de caries dental en niños de 6-8 años en los colegios públicos del distrito IV de Managua, en el período Abril-Mayo del 2016. Repositorio UNAN – Managua
- (2003). Microbiología De La Caries Dental. Acta Odontológica Venezolana, 41(3), 293-294.
- Hennessy (2019). College of Dentistry. Manual MSD Versión para profesionales
- Palomer R, Leonor. (2006). Caries dental en el niño: Una enfermedad contagiosa. Revista chilena de pediatría
- (2001). Remineralización. Health Partners
- Fonseca, López y Pastran. (2019). “Análisis correlacional de flúor en agua potable y caries dental en el departamento de Jinotega, en el municipio de San Rafael del Norte en escolares de 6-12 años”. Repositorio UNAN-Managua
- Morales. (2017) Índice de Dean. Slideshare.
- Gutiérrez. Pérez. (2017). “Correlación entre fluorosis dental y los sectores poblacionales de Ticuantepe, aplicado en niños de primaria de los colegios públicos del Municipio, Departamento de Managua, Ticuantepe.
- Alarcón, Martín (2002) “concentración de flúor en el agua potable: su relación con la fluorosis dental”. AIDAS, Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental Cancún, México, 27 al 31 de octubre, 2002. Cancún, México.
- Beltran, Marín, Ramírez, Villalba, Puerto (2017). “Concentraciones de fluoruro en aguas de consumo humano del municipio de puerto López meta 2017.” Línea de investigación epidemiológica y proyección social. Repository.
- Cortez. (2007). “prevalencia de fluorosis dental en la comunidad la Borgoña, municipio de Ticuantepe, departamento de managua 2007.” Repositorio universitario de Nicaragua.
- Hernández, (2005). “Niveles de flúor en abastecimientos de agua de la Ciudad de México.” Revista internacional de contaminación ambiental.
- Galicia, Molina, Oropeza, Gaona y Juarez (2011). “Análisis de la concentración de fluoruro en agua potable de la Delegación tláhuac, ciudad de México.” Readalyc.org.UAEM.
- Naranjo, Salazar (2015). “Determinación de concentraciones de flúor en agua de consumo humano mediante la validación de la técnica de ion selectivo apta 4.500-método potenciométrico.” Repositorio institucional.
- Reynoso, Ramírez, Antonio E, Togo, S. (2013-2016). “Estudio de la evolución en la concentración de Flúor en el agua subterránea en el NE de Santiago del Estero (Dpto. Copo y Alberdi)” Santiago del Estero. Redagua.

Bernal, Castro, Guarín, Téllez (2019). “Relación entre prevalencia de fluorosis y caries dental en escolares de 8 a 12 años en el municipio de restrepo meta.” Línea de investigación: epidemiología y proyección social. Repository.

Olivares, D; Arellano, Cortés, Cantín. (2013). “Prevalencia y Severidad de Fluorosis Dental y su Asociación con Historia de Caries en Escolares que Consumen Agua Potable Fluorada en Temuco, Chile” international journal of odontostomatology. SciELO.

Azpeitia, Sánchez, Rodríguez. “Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad.” Revista institucional de México.

Comisión Nacional del Agua, (2017). Las propiedades del #Agua.

García Calleja (2009). Composición química del agua.

Khan Academy (2021). Cohesión, adhesión y tensión superficial del agua y cómo se relacionan con la formación de puentes de hidrógeno.

(2009 cuida el Agua). Tipos de agua. Derechos reservados.

*Bascones (1998). Tratado de Odontología Tomo II Ediciones Avances. Metabolismo del Flúor. Madrid*

*Barniz de Flúor, Michigan Department of community Health. MDCH. Jennifer Granholm, Gobernadora Janet Olszewski, directora.*

(2021). *Geles de flúor. La Alianza por un Futuro Libre de Caries,*

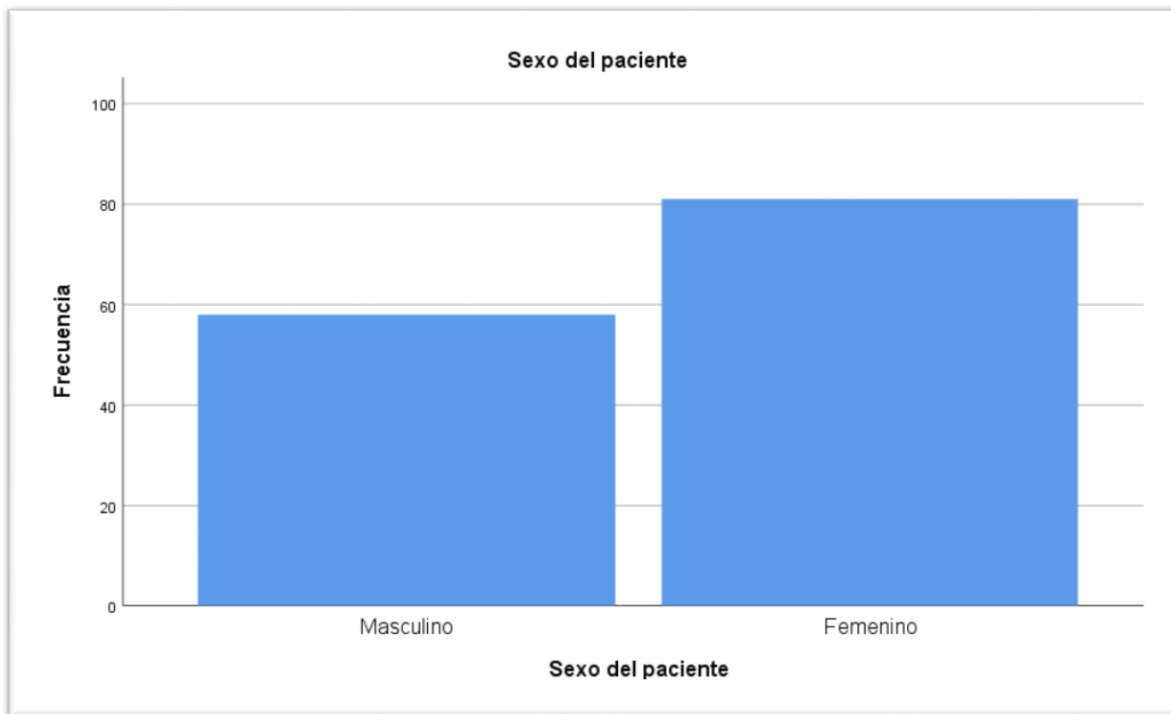
*beneficios del flúor en la odontología, estudio dental de Barcelona 30 de junio, 2017.*

*Manual MSD versión para profesionales. Toxicidad por flúor*

*Por Larry E. Johnson, MD, PhD, University of Arkansas for Medical Sciences.*

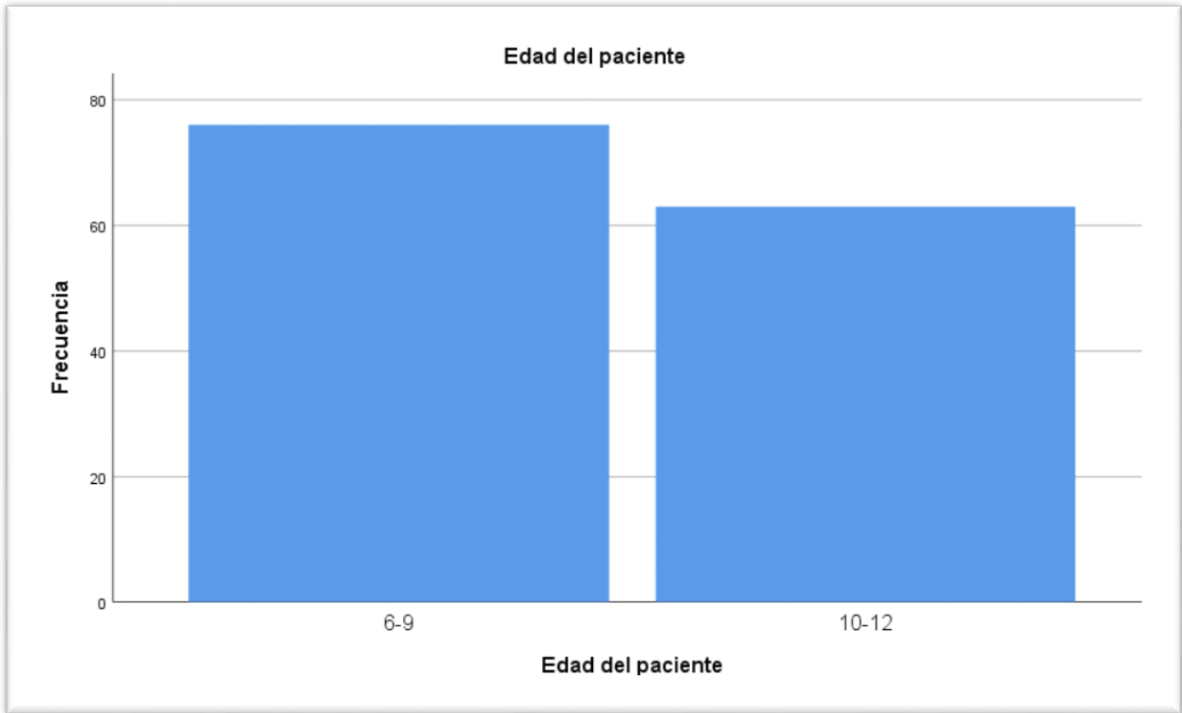
## ANEXOS

Grafico 1. Sexo de escolares de los poblados del municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo – Junio 2022



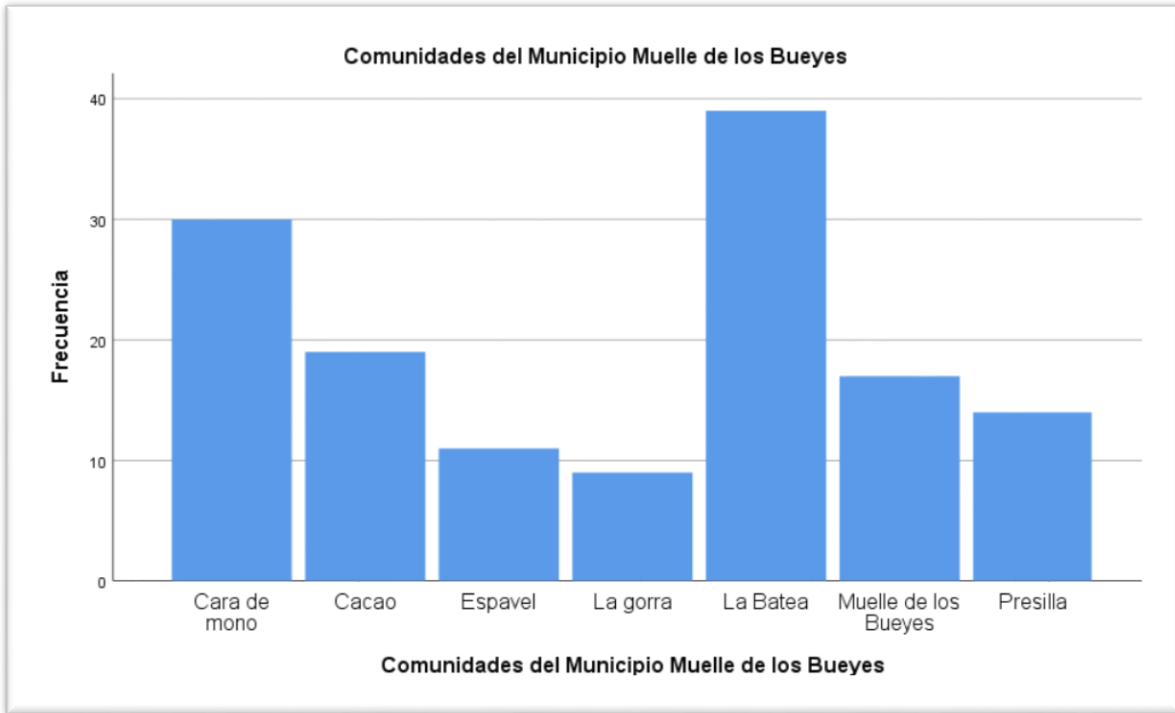
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Grafico 2. Edad de escolares en las diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes en el periodo de Marzo - Junio 2022



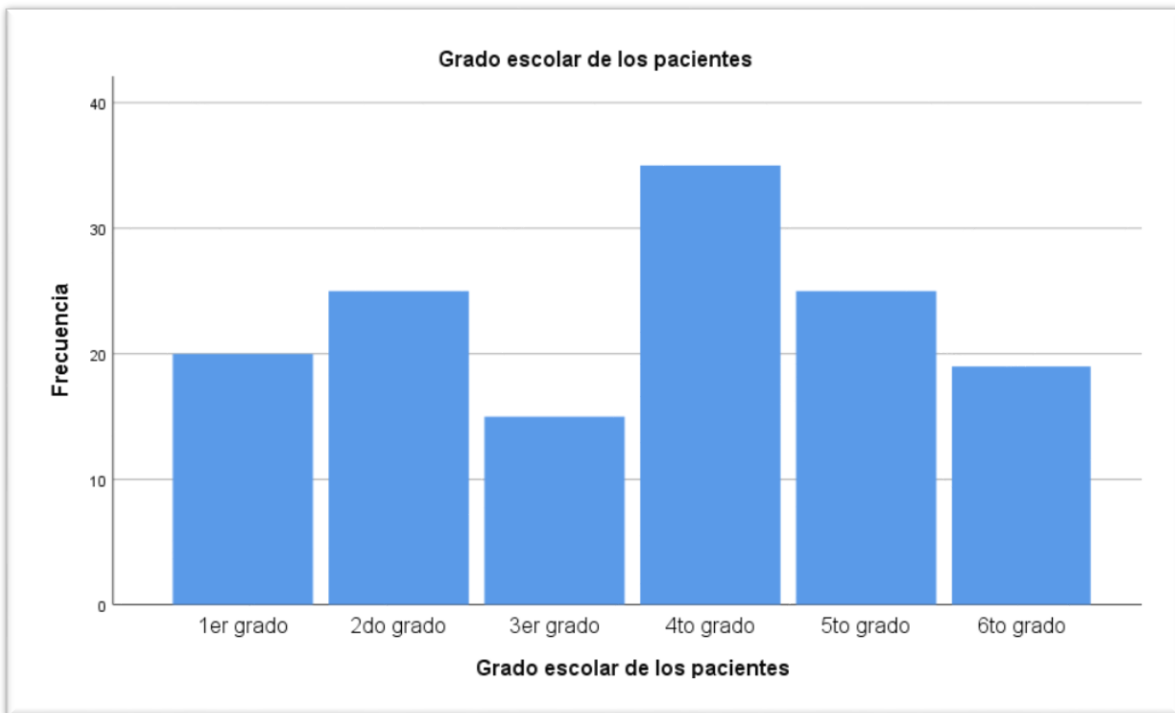
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Grafico 3. Comunidades del municipio de Muelle de los Bueyes



Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

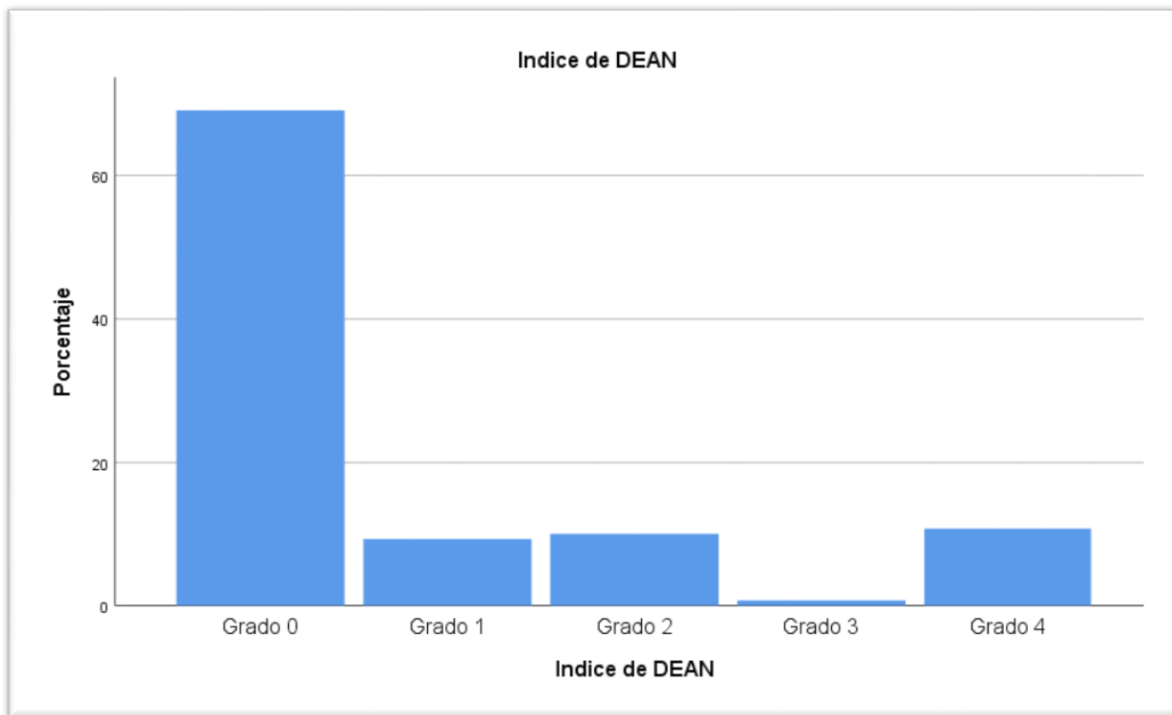
Grafico 4. Grado escolar de los escolares examinados





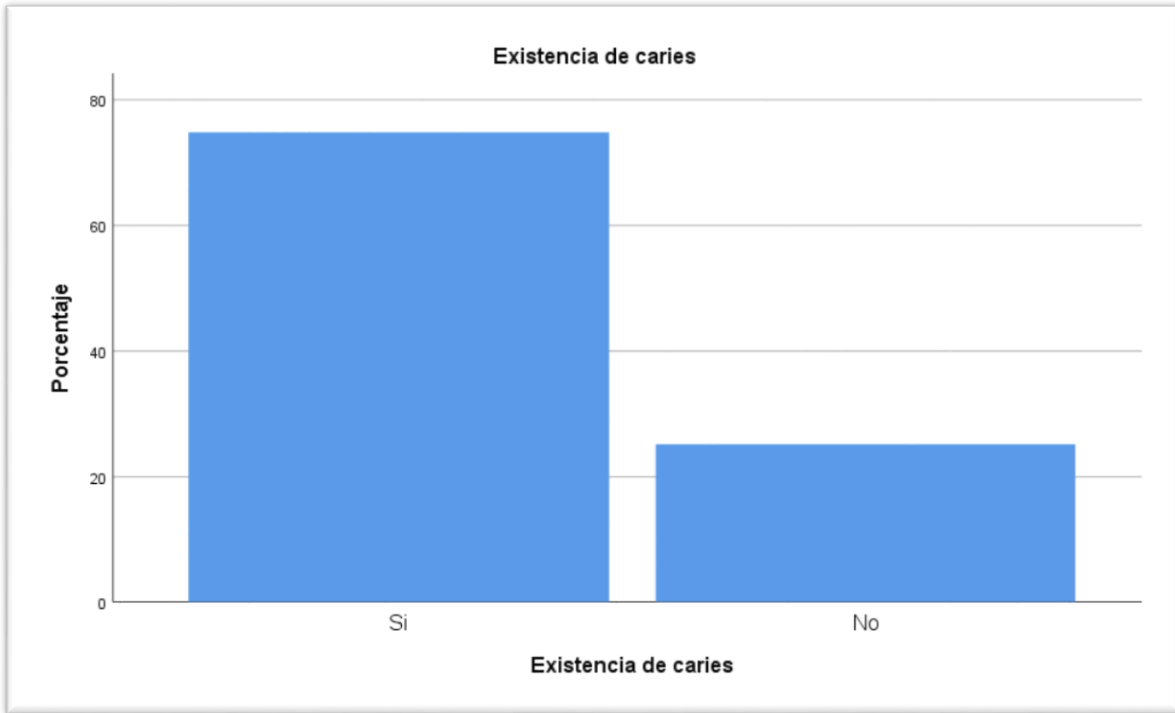
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Grafico 5. Indice de Dean en escolares examinados



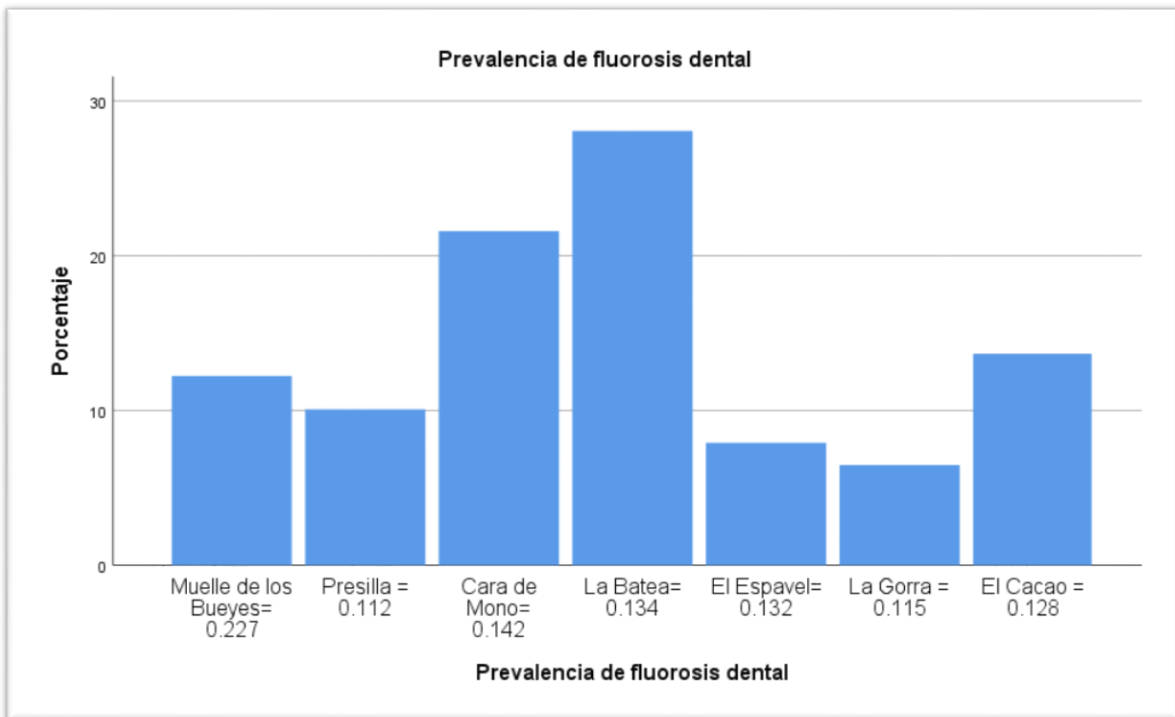
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Grafico 6. Existencia o no de caries en escolares examinados



Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

Grafico 7. Prevalencia de fluorosis dental en escolares examinados por poblados



Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de diferentes escuelas del municipio de Muelle de los Bueyes

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
DECANATO

“2022: VAMOS POR MÁS VICTORIAS EDUCATIVAS”

Managua, 03 de marzo de 2022

Licenciado  
Bismarck Enrique González Pavón  
MINED  
Municipio Muelle de los Bueyes  
Dpto. de la Región Autónoma Costa Caribe Sur  
Su Despacho.

Estimado Licenciado González:

Reciba Fraternos saludos de la Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-Mangua.

Tengo a bien dirigirme a usted para solicitarle su autorización en obtener acceso a información en el Colegio del Municipio Muelle de los bueyes, a las Bachilleres **Yaleska Mercado Gutiérrez**, **Elizabeth Margarita Ruiz Rodríguez**, quienes están realizando estudio para su tesis monográfica bajo el Tema:

**“Correlación de flúor en agua potalbe, caries dental en el municipio de Muelle de los Bueyes Departamento de la Región Autónoma Costa Caribe Sur, en escolares de 6 a 12 años en el periodo de marzo a junio 2022.”**

Agradeciéndole su atención a la presente, aprovecho la ocasión para saludarle.

Atentamente,

  
Dr. Freddy Meynard Mejía  
Decano



CC: Interesados /Arch

“¡A la libertad por la Universidad!”  
Teléfono 22786782- 22771850 ext 5516 \*Apartado Postal # 663  
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez. 150 metros al este, Managua, Nicaragua

Ministerio de Educación  
Muelle de los Bueyes - Zelaya Central  
Delegación Municipal

Carta de autorización de permiso para hacer aplicación de flúor en su práctica social.

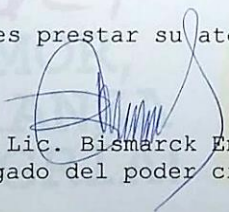
A quien concierte

Por este medio el suscrito Delegado Municipal del poder ciudadano para la educación de Muelle de los Bueyes. Autoriza a Yaleska Mercado Gutiérrez y Elizabeth Ruiz Rodríguez quienes están realizando un estudio para tesis Monográfica bajo el tema:

"Correlación de flúor en agua potable, caries dental en el municipio de Muelle de los Bueyes Departamento de la Región Autónoma Costa Caribe Sur, en escolares de 6 a 12 años en el periodo de marzo a junio 2022".

Para hacer aplicaciones de flúor a niños en los centros educativos visitados y a su vez solicito a directores y docentes prestar la colaboración requerida, aplicando las medidas de bioprotección contra el covid - 19 y el distanciamiento social.

Agradeciéndoles prestar su atención a la presente

  
Lic. Bismarck Enrique González Pavón  
Delegado del poder ciudadano para la Educación



C/C. Archivo

28 de febrero 2022 Managua, Nicaragua

**Dr. Oscar López Meneses**  
Coordinador de la carrera de Odontología UNAN-Managua  
Sus manos

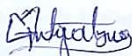
Estimado Dr. Reciba un cordial saludo de nuestra parte. Por medio de la presente nos dirigimos a Ud. Para solicitarle su colaboración con las gestiones necesarias en decanatura para proceder a trabajar en nuestro estudio monográfico que tiene como tema: *Correlación de flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes departamento de la Región Autónoma Costa Caribe Sur en escolares de 6 a 12 años en el periodo de marzo a junio 2022.*

Nuestro objetivo es obtener un permiso para poder acceder a las aulas de clase en las escuelitas primarias de los poblados del Municipio de Muelle de los Bueyes (Presilla, Cara de Mono, Muelle de los Bueyes, la Batea, El Espavel, la Gorra y el Cacao) para así poder realizar una valoración bucal en los niños que estén en el rango de 6 a 12 años y a la vez llenar nuestras fichas que serán un soporte para nuestra tesis monográfica. Siendo el delegado del MINED a cargo del municipio el Sr. Bismarck Enrique González Pavón.

Agradeciendo su colaboración y esperando su pronta respuesta nos despedimos de Ud. Deseándole éxito en sus labores.

Cindy Yaleska Mercado Gutiérrez

Carné: 16045364



Elizabeth Margarita Ruiz Rodríguez

Carné: 16033407







UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
DECANATO

**"2022: Vamos por más victorias educativas"**

Managua, 7 de marzo 2022

Br. Elizabeth Margarita Ruiz Rodríguez  
Br. Cindy Yaleska Mercado Gutiérrez

Estimada Bachiller:

En acuerdo con su tutor se aprueba la Propuesta de Tema titulada:  
**"Correlación de Flúor en agua potable, caries dental y fluorosis dental en el municipio de Muelle de los Bueyes departamento de la Región Autónoma Costa Caribe Sur, en escolares de 6-12 años en el periodo de Marzo-Junio 2022 "**. Presentado a esta Facultad, como requisito final para optar al título de Cirujano Dental.

Le informamos que puede proceder a la elaboración del Protocolo, bajo la revisión de su tutor, siguiendo el esquema reglamentado por la Facultad.

Sin más a que referirme, me despido de usted.

Atentamente,

  
MSc. Yadira Medrano Moncada

Coordinadora de las titulaciones de Grado y Postgrado

CC: *Interesados /Arch*



**"¡A la libertad por la Universidad!"**

Teléfono 22786782- 22771850 ext 5516 \*Apartado Postal # 663  
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al este, Managua, Nicaragua  
[fmeynard@unan.edu.ni](mailto:fmeynard@unan.edu.ni) / <http://www.unan.edu.ni>



**Laboratorios Ambientales PIENSA-UNI**  
 Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo  
 Universidad Nacional de Ingeniería  
 Managua, Nicaragua

**INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICOS DE AGUAS NATURALES**

FQAN-2203-0060.07  
 LA-PT-08.RT01

<b>NOMBRE DEL CLIENTE</b>		<b>DIRECCIÓN DEL CLIENTE</b>		<b>TELEFONO</b>
Elizabeth Ruiz		UNAN-Managua		NR
<b>ATENCIÓN</b>		<b>CARGO</b>	<b>EMAIL</b>	<b>CELULAR</b>
Elizabeth Ruiz		Tesista	eliruiz096@gmail.com	7541-8557
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>			<b>CONTROL DEL LABORATORIO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA</b>	
Fecha y Hora de recolección	21/03/2022; 6:00 a.m.		Ingreso de muestra	21/03/2022
Fuente	El Cacao		Inicio de análisis	24/03/2022
Tipo de muestra/preservación/ /Estado envase	Agua Potable/Térmica/Aceptable		Finalización de análisis	30/03/2022
Ubicación de la fuente	Municipio Muelle de los Bueyes		Emisión del Informe de resultados	30/03/2022
Coordenadas	NR		No. Cadena de custodia	5115
Recolectada por	Elizabeth Ruiz/Cindy Mercado		Código de muestra	LA-2203-0292
Supervisor en campo	Elizabeth Ruiz/Cindy Mercado		Muestra No.	Siete (07)
<b>METODO SM // EPA</b>	<b>ENSAYO REALIZADO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADOS</b>	
4500-C	Flúor	mg/L	0.128	
				<b>Norma CAPRE<sup>1</sup></b>
				0.7

**LEYENDA DE REPORTE DE RESULTADOS:** Se reporta por parámetro de acuerdo a la Unidad que se indica en la columna y línea respectiva.  
 Abreviaturas y símbolos: NR= No Reporta  
 Métodos, Normas y/o Decreto empleados: SM = Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 23 RD 2017,  
 EPA = Environmental Protection Agency, 1 Normas de Calidad del Agua Para Consumo Humano: Norma Regional CAPRE,

**OBSERVACIONES:** La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada por el cliente a la Oficina de Atención al Cliente, el cual proporciona los datos de la muestra reportada en el presente informe, para la realización de los ensayos ejecutados en las instalaciones de los laboratorios ambientales PIENSA-UNI. El Laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados.

Declaramos que este informe de resultados será de uso exclusivo del cliente. El laboratorio garantiza la confidencialidad e imparcialidad del informe. Los resultados emitidos se relacionan únicamente con los ítems de ensayo.

*Ing. María Lidia Gómez*  
 Ing. María Lidia Gómez  
 Coordinadora de Lab. Art. 109

220528







Recolecta de agua



Revision de escolares



Recolecta de agua



Recolecta de agua



Revision de escolares



Revision de escolares



Fluorosis dental grado 2 y caries dental en piezas 37 y 46



Caries dental código 6 en piezas 83,84, 74 y código 5 en 85