



Facultad de Ciencias Medicas

**TESIS MONOGRAFICA PARA OPTAR AL TITULO DE CIRUJANO
DENTISTA**

Tema:

Estudio correlacional de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el departamento de Managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre- marzo 2020 2021

Autores:

Br. Edelsy Auxiliadora Paisano Bonilla

Br. Jassmara Lissbeth Garcia Lacayo

Tutora: Dra. Edelieth Zamora Ruiz

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis primeramente a Dios por permitirme llegar a culminar este logro.

A mis padres que han sido el motor de mi vida, que con su esfuerzo y dedicación me han forjado con buenos valores, principios y el deseo de superación.

A mi esposo quien en todo momento ha sido incondicional, gracias por ser esa persona que cuando más lo necesite estuvo ahí brindándome su apoyo y comprensión.

Br. Edelsy Auxiliadora Paisano Bonilla

Quiero dedicar esta tesis principalmente a Dios por darme la dicha de cumplir el anhelo más grande de culminar mis estudios, por ser mi mayor protección y amparo.

A mis padres por ser el pilar fundamental en mi vida, que con esfuerzo, dedicación y amor sincero me han apoyado en todo el trayecto de mi vida.

A mi compañero de vida quien me ha apoyado incondicionalmente y motivado a ser una mejor persona en todas las áreas de mi vida.

Br. Jassmara Lissbeth Garcia Lacayo

Agradecimientos

“NO ES GRANDE EL QUE SIEMPRE TRIUNFA, SINO EL QUE JAMAS SE DESALIENTA”

(José Luis Martínez Descalzo)

En primer lugar, a Dios por darnos la dicha de la salud, bienestar físico y espiritual., también a nuestros padres, como agradecimiento a su esfuerzo, amor y apoyo incondicional durante nuestra formación personal tanto como académica,

Agradecemos a nuestros docentes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, a la Dra. Edeliet Zamora tutora de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y a los habitantes de la comunidad de Ticuantepe por su valioso aporte para nuestra investigación.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito.

Opinión del tutor

La caries dental es la enfermedad más frecuente en los infantes, pero afecta a todas las edades a lo largo de su vida, es un proceso localizado de origen multifactorial, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y evoluciona hasta formar una cavidad.

El Flúor es un elemento químico conocido por su afinidad al calcio, su consumo en cantidades óptimas ha sido considerado el principal reductor de la caries dental. La fluorosis dental es una hipoplasia por la ingestión excesiva de flúor durante el tiempo de la formación del esmalte.

El siguiente trabajo titulado **“Estudio correlacional de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el departamento de Managua, en niños de 6-12 años, octubre- marzo 2020 2021”** Siendo las autoras Br. Edelsy Auxiliadora Paisano Bonilla y Br. Jassmara Lissbeth García Lacayo. Pienso que esta investigación es de mucha importancia ya que aporta datos que validan la importancia de evaluar a temprana edad los beneficios que da un consumo adecuado de flúor y los daños que puede desencadenar un consumo excesivo de tal componente. También es de mucha importancia ya que nos permite ver la cantidad de flúor que tienen las aguas potables del municipio de Ticuantepe y así determinar el grado de afectación en caries dental y fluorosis dental en los niños del municipio.

Los resultados que hemos obtenido son una herramienta para diagnosticar estas anomalías en los dientes y aportar datos epidemiológicos para tener una base de datos actualizados.

Doy fe de haber acompañado a las alumnas durante todo su proceso de investigación.

Dra. Edeliét Zamora

COD. 22866

Resumen

El presente estudio titulado **“Estudio correlacional de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el departamento de Managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre- marzo 2020 2021”**, tuvo como objetivo principal correlacionar el nivel de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre-mayo 2020 2021.

La investigación es de tipo cuantitativo, descriptivo, de corte transversal y analítico, con un universo de 3555 niños; muestra de 355 niños de primaria de las principales escuelas públicas del municipio de Ticuantepe.

Respecto a los abastecimientos de agua, se obtuvieron 7 muestras; las cuales están en los criterios de inclusión de dicha investigación, siendo estos los principales pozos de abastecimientos de Ticuantepe.

En los escolares la edad más predominante fue de 6-9 años que corresponde a la mayor población estudiada equivalente al 64.5% (229) y niños de 9-12 años que equivale a un 35.5% (126) de la población. Se aplicaron los índices CEO, CPOD y DEAN en escolares de las diferentes escuelas, obteniendo el índice comunitario CEO = 1.41 (bajo riesgo) y CPOD =1.46 (bajo riesgo) el índice de DEAN está en un 85% (de leve a moderado) y la concentración de flúor en general del agua potables es de 1.16 ppm, que según la OPS el nivel terapéutico de flúor es de 0.7 a 0.9 ppm.

Se concluye que la alta concentración de flúor en agua está beneficiando en cuanto a la baja prevalencia de caries y afectando negativamente la salud bucal de los niños en cuanto a fluorosis dental.

Contenido

I. Introducción	13
II. Antecedentes	14
III. Justificación.....	20
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
V. OBJETIVOS	22
VI. Marco teórico	23
1.1 Demografía del municipio de Ticuantepe	23
1.2 Límites territoriales	23
1.3 División territorial según ministerio de salud	23
1.4. Abastecimiento de agua potable en Ticuantepe	25
1.4.1 Pozos de agua que abastecen el territorio de Ticuantepe	25
2. Agua	26
2.1 Definición.....	26
2.2 Composición	27
2.3 Propiedades del agua.....	27
2.4 Tipos de agua	28
Agua subterránea:.....	28
Agua superficial:	28
Agua fósil.....	28

2.5 Por características físico químicas:	28
2.5.1 Agua mineral	28
2.5.2 Agua destilada.....	29
2.5.3 Agua dulce	29
2.5.4 Agua salada	29
2.5.5 Agua salobre.....	29
2.5.6 Agua dura	29
2.5.7 Agua blanda	29
2.6.Por usos:	30
2.6.1 Agua potable	30
2.6.2 Agua potable salubre.....	30
2.6.3 Aguas claras o aguas de primer uso	30
2.6.4 Aguas residuales, negras o servidas.....	30
2.6.5 Agua estancada.....	30
2.6.6 Agua potable	31
3. Flúor	31
3.1 Definición.....	31
3.2 Acción bacteriostática del flúor	31
3.3 Beneficios del flúor	32
4 Fluorosis dental	33

4.1 Características clínicas.....	33
4.2 Índice de Dean.....	34
5 Caries.....	34
5.1 Definición.....	34
5.2 Clasificación de la caries.....	34
5.3 Etiología de la caries dental	36
5.4 Diagnostico de la caries dental.....	37
6 Índice de CPO- D	37
6.1 Criterios de Índice CPO-D	37
7. Índice CEO.....	38
7.1Criterios de Índice CEO	38
VII. DISEÑO METODOLÓGICO	39
Tipo de estudio.....	39
Área de estudio.....	39
Universo	40
Muestra.....	40
Unidad de Analisis	41
Criterios de Inclusión de “escolares”	41
Criterios de exclusión “escolares”	41
Muestra de abastecimientos de agua	41

Criterios de Inclusión “agua”	42
Criterios de Exclusión “agua”	43
Variables	43
Variables De fuente de agua	43
Instrumentos para la investigación.....	43
Métodos de investigación.....	44
Para el CPOD, en escolares de 12 años dentición e mixta.....	44
CEO: escolares seleccionados con dentición mixta.....	45
INDICE DE DEAN: escolares que cumplen con los criterios de inclusión	45
Recolección de la información.....	46
Riesgos y beneficios.....	46
Plan de análisis.....	47
Aspectos éticos para la recolección de datos	47
Métodos en Agua	47
Procedimiento	47
Instrumentos para el análisis de flúor en agua	48
Consideramos las cuatro etapas del protocolo completo,	49
Material de campo.....	49
Interpretación de los análisis de agua	50
VIII. OPERALIZACION DE LAS VARIABLES.....	51

IX. RESULTADOS	54
INDICE DE TABLAS	54
TABLA 1. Edad de escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe	54
TABLA 2. Sexo de escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe	54
Tabla 3. Edad relacionada con índice de CEOD en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.....	55
TABLA 4. Edad relacionada con índice CPOD en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo, 2020 2021	55
Tabla 5. Edad relacionada con índice de Dean en los escolares del municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo del 2020, 2021.....	57
Tabla 6. Promedio Total de los índices de CPOD y CEO de los escolares de los centro previamente seleccionados del municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo 2020,2021.....	58
Tabla 7. Concentración de Flúor en agua potable por pozo que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo, 2020 2021.....	59
Tabla 8. Concentración agua por pozo relacionado al índice de CEO.....	60
Tabla 9. Concentración agua por pozo relacionado al índice de CPOD	62
Tabla 10. Concentración de Fluor relacionado con índice de DEAN.....	64
TABLA 11. Correlacion de Pearson	65
X. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS	67
XI. CONCLUSION.....	70

XII. RECOMENDACIONES	71
XIII. REFERENCIAS	72
XIV. ANEXOS	74
INDICE DE GRAFICAS	75
Gráfico 1. Edad de escolares en estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.....	75
Gráfico 2. Sexo de escolares en estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.....	75
Gráfico 3. Edad relacionada con índice CEO en escolares en el estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.....	76
Gráfico 4. Edad relacionada con índice CPOD en escolares en el estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.....	76
Gráfico 5. Edad relacionada con índice de DEAN en escolares en el estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.....	77
Gráfico 6. Promedio total índice CEO y CPOD de escolares que entraron al estudio en el municipio de Ticuantepe.....	77
Gráfico 7. Concentración de flúor en agua por pozos incluidos en el estudio en el municipio de Ticuantepe.....	78
Gráfico 8. Concentración de flúor en agua vs índice de caries dental CEO por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe.....	78

Gráfico 9. Concentración de flúor en agua vs índice de caries dental CPOD por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe.....	79
Gráfico 10. Concentración de flúor en agua vs índice de DEAN por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe.	80
GRAFICA 11. Correlación de Pearson.....	81

I. Introducción

La caries dental es la enfermedad más frecuente en los infantes, pero afecta a todas las edades a lo largo de la vida, es considerada un verdadero desafío en la salud pública, según la organización mundial de la salud (OMS) la caries dental es 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.

El flúor es un elemento químico perteneciente al grupo de los halógenos de bajo peso atómico, bastante conocido por su afinidad por el calcio lo que ha permitido que por su consumo en cantidades óptimas sea considerado el principal responsable de la reducción de la caries en los países industrializados ya que aumenta la mineralización dental y la densidad ósea, reduce el riesgo y prevalencia de caries dental además a ayuda al re mineralización del esmalte en todas las etapas de la vida.

El flúor inhibe la formación de caries mediante tres mecanismos: aumento de la mineralización dental, reversión de la desmineralización e inhibición de bacterias productoras de ácidos criogénicos.

El concepto de fluorosis está definido como una hipoplasia que se produce por la ingestión excesiva de flúor durante el tiempo de la formación del esmalte. Término general de envenenamiento crónico grave por fluoruros. (Mosby) Se origina por la ingestión excesiva de flúor por vía sistémica en altas concentraciones y en forma constante durante la fase de calcificación y maduración del diente; cuando éste aún no ha erupcionado, alterando el metabolismo del ameloblasto creando una matriz defectuosa que se manifiesta clínicamente como un defecto del esmalte y es una condición irreversible. Su prevalencia y severidad se corresponde con la cantidad de flúor ingerido, y con el tiempo de la exposición. Así pues, esta afección se ha detectado en mayor proporción en zonas cuyas aguas de consumo contienen flúor natural en concentraciones superiores a 1 parte por millón (ppm) o 0,5 mg/1-F- siendo este el valor máximo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, como beneficioso para las poblaciones humanas.

En el municipio de Ticuantepe se han realizado estudios sobre la cantidad del flúor en agua, teniendo en cuenta que esta investigación es una correlación de flúor en agua potable, flúorosis y caries dental, podemos afirmar que es de gran importancia para mejorar el sistema de salud, ya que así se recolectarán datos estadísticos actuales.

II. Antecedentes

A nivel internacional:

Quinteros Cáceres, 2019. Evaluó Controversias del uso de agua potable fluorada.: Actualmente una de las medidas preventivas a nivel de Salud Pública más reconocidas en el control de las caries es el uso de fluoruros. A menudo, se agrega fluoruro al agua potable como elemento reductor de las caries. En los años noventa, comienza en Chile un debate sobre la legitimidad de utilizar un medio de consumo masivo como el agua y los efectos que el flúor tiene sobre el cuerpo humano, configurándose una polémica en relación a esta política pública. El objetivo de este artículo es explorar la controversia existente en el uso del agua potable fluorada para disminuir la incidencia de caries como medida de salud pública en Chile, desde la mirada de la Teoría del Actor Red. Expertos y personas integrantes de la comunidad discrepan de la efectividad de esta medida, ya sea por la falta de consentimiento del consumidor o supuestos efectos perjudiciales sobre la salud, entre otras razones.

Victoria y colaboradores 2014. Evaluaron Flúor en aguas de consumo público españolas y prevención de la caries dental. Se aportan los resultados del análisis de flúor por cromatografía iónica en el agua de consumo público de 110 ciudades españolas en el año 2012, donde residen 21.387.496 personas (45,2% de la población española). La concentración media de flúor hallada es de $0,25 \pm 0,23$ mg/l (0,01-1,34 mg/l). El agua del 95% de las ciudades estudiadas contiene menos de 0,7 mg/l y hay 18 localidades cuyas aguas contienen entre 0,3 y 0,7 mg/l. Sólo en cinco poblaciones la concentración es superior a 0,7 mg/l: Vitoria y San Sebastián por fluoración artificial, San Cristóbal de La Laguna (Tenerife) por fluoración natural conocida, y Eivissa y León contienen más de 1 mg/l. (Vitoria, Maraver, Almerich-Silla 2014).

Chacón y colaboradores 2011. Evaluaron el Análisis de la concentración de fluoruro en agua potable de la delegación Tláhuac, Ciudad de México. Con el objetivo de determinar la concentración de fluoruro en el agua potable. Se realizó un estudio descriptivo del agua de dieciocho zonas de Tláhuac, Cd. de México, Se analizaron 144 muestras de agua obtenidas de los pozos y zonas vecinas de la delegación. El contenido de fluoruro fue analizado y cuantificado como lo establece la NMX-AA-077-SCFI-2001. La concentración de fluoruros en las muestras de agua varió entre 0.44 a 1.28 ppm, con una concentración promedio de 0.86 ± 0.19 ppm. Los niveles de fluoruro detectados en el agua de la mayoría de los pozos de la zona estudiada fueron superiores a los niveles establecidos por la normatividad con relación al consumo de sal fluorada. (Chacón, Molina Frechero, Oropeza, Gaona, Juárez López, 2011)

Jara, Gonzales, Rodrigo, Ruiz 2013. Evaluaron la Concentración de fluoruro en agua potable, aguas termales y manantiales de 6 distritos de Santiago de Chuco, Perú. El objetivo del trabajo fue determinar la concentración de fluoruro en agua potable, aguas termales y manantiales que consume la población de seis distritos de la provincia de Santiago de Chuco, Perú. Se utilizó fluorímetro- Electrodo ISE tipo Orión modelo 96-09. Se muestreo en 4 puntos de distribución de agua potable, 3 de aguas termales del distrito de Cachicadan, y 15 de aguas manantiales. Para el análisis se utilizó 1000 mL de agua de cada una de las muestras. Obteniéndose como resultados que en el distrito de Cachicadan las concentraciones promedio de fluoruro de aguas termales, potable y de manantiales son: 0.305, 0.0265 y 0.0336 ppm respectivamente; en el distrito de Angasmарca: agua potable 0.0382, manantiales 0.143 ppm; Santa Cruz de Chucha: agua potable 0.0542, manantiales 0.201 ppm; en el distrito de Santiago de Chuco: agua potable 0.138 ppm y en el manantial ubicado en el barrio San Cristóbal 0.426 ppm; y en el distrito de Quiruvilca: agua potable 0.0370 ppm. Llegando a la conclusión que el agua potable, manantiales y termales consumidas por los pobladores de los distritos de la provincia de Santiago de Chuco contienen concentraciones de fluoruro inferiores a las recomendadas por la OMS, a excepción del agua del manantial ubicado en el barrio San Cristóbal del distrito de Santiago de Chuco cuya concentración promedio fue de 0.426ppm. (Jara, Gonzales, Rodrigo, Ruiz 2013).

Gallego Reyes y colaboradores evaluaron la concentración de flúor y metales pesados en aguas embotelladas, se tomó como muestra 20 marcas de aguas embotelladas comercializadas en España en ese año, su objetivo era medir principalmente la concentración de flúor (partes por millón/mililitro) (ppm/ml), que fue analizada con un electrodo ion-especifico (modelo Orión 96-09, Orión Research, Cambridge) acoplado a un analizador de iones (Orión EA-940). Los metales pesados se analizaron mediante ICP-MS (Agilent modelo 7900). Teniendo como resultado el valor mínimo de flúor encontrado fue de 0,05 ppm y el máximo 0,8ppm. El 80% de las marcas analizadas contenían menos de 0,6 ppm F. Solamente una marca superó las 0, 8 ppm F. Cromo y arsénico fueron los metales presentes en todas las marcas, sin superar la dosis máxima. Ninguna marca de agua embotellada indicaba los metales pesados en las etiquetas, y solo una marca indico la concentración de flúor en la etiqueta. Llegando a la conclusión que existe una gran variabilidad en la composición química de las aguas en las aguas embotelladas comercializadas en España. La mayoría tienen una concentración de fluoruro inferior a la recomendada para prevenir la caries dental, por lo que se necesitaría un aporte extra de flúor. En las aguas embotelladas analizadas existen metales pesados, pero no superan la dosis máxima establecida por la legislación. (Gallego Reyes, Martínez Beneyto, Serna Muñoz, Pérez Silva, Aparecido Cury, Ortiz Ruiz, 2019).

Maraver, Armijo 2012 evaluaron Fluoruro en aguas minerales naturales envasadas en España y prevención de caries dental. Su objetivo era conocer la concentración en flúor de las aguas minerales naturales comercializadas en España para poder prevenir la caries

dental. Teniendo como resultado que la concentración mediana de flúor de fluoruro de las aguas minerales naturales españolas es de 0,22 (rango 0,00-4,16; rango intercuartil; 0,37). La gran mayoría (61 marcas, 62%) contenían menos de 0,30mg/L. Hay 19 marcas que contienen más de 0,6 mg/L. En las 12 aguas minerales importadas, la mediana es de 0,35 (rango 0,10-1,21; rango intercuartil: 0,23). Solo el 28 de las 109 marcas examinadas (25,6%) se especificaba el contenido de fluoruro en la etiqueta. Se observa una buena correlación entre las concentraciones indicadas y los valores analizados. Llegando a la conclusión que las concentraciones de fluoruro en las aguas minerales naturales comercializadas en España muestran una gran variabilidad. Dado el creciente consumo de las aguas minerales en España, este tipo de información es de suma importancia para poder hacer una correcta utilización de flúor en la prevención primaria de la caries dental. (Maraver, Armijo 2012).

Constanza E Fernández, Rodrigo A Giacaman, Jaime A Cury en el año 2014 evaluaron Concentración de fluoruro en aguas embotelladas comercializadas en Chile: Su objetivo fue medir la concentración de F en aguas embotelladas comercializadas en Chile. Para muestra se compraron treinta botellas de agua (15 se vendieron como agua mineral, seis como agua purificada y nueve como agua preferida). Las muestras se analizaron por duplicado con un electrodo específico de iones previamente calibrado. Se calculó la concentración media de F de cada producto y se expresó como ppm F (mg F / L). Concluyendo que se encontró una concentración media (\pm DE) de 0.39 ± 0.42 , 0.02 ± 0.006 y 0.11 ± 0.18 ppm F para aguas minerales, purificadas y favorecidas, respectivamente. Tres muestras estuvieron dentro de la concentración óptima de F recomendada para el agua potable en Chile, que oscila entre 0,6 y 1,0 ppm F. Dos estuvieron por encima de dicha concentración y las otras por debajo. Solo dos aguas mostraron información de concentración de F en la etiqueta, lo que fue corroborado por el análisis. Solo el 10% de las aguas embotelladas que se comercializan en Chile tienen potencial para prevenir la caries. La concentración de F en la mayoría de ellos no representa un mayor riesgo de fluorosis. (Constanza E Fernández, Rodrigo A Giacaman, Jaime A Cury, 2014)

A nivel Nacional:

Obregón Merlo, María Gabriela, 2005. Evaluaron la Relación de flúor en el agua de consumo, la presencia y severidad de fluorosis en escolares de 12 y 15 años de edad en las zonas de San Juan de la Concepción. Los Vanegas y Granada de enero a junio del año 2005. Su objetivo fue relacionar la presencia y severidad de fluorosis dental en escolares de 12 y 15 años de edad en los centros escolares de las zonas en estudio en el año 2005, con la concentración de flúor en el agua de consumo de las zonas San Juan de la Concepción, Granada y Los Vanegas (Managua Rural) que permitirá definir la

implementación de medidas alternas para que la población en general pueda ingerir dosis óptimas de flúor y con esto evitar la incidencia y pre valencia de fluorosis. La muestra en estudio comprendió 214 escolares en total: 59 escolares en Los Vanegas. 85 escolares en Granada. 70 escolares en San Juan de la Concepción. Llegando a la conclusiones que los estudiantes examinados se encontró un comportamiento similar en la frecuencia tanto del sexo femenino y masculino, los Vanegas fue la única de las tres zonas examinadas que permanece dentro de los niveles óptimos de concentración de flúor, encontrándose una disminución en relación al año 1997, Se concluye que los resultados de fluorosis encontrados en San Juan de la Concepción se atribuyen a la concentración de flúor en el agua de consumo proveniente del pozo original (San Juan 1) de esta región que abastece a toda la población, sin olvidar que éstos efectos también se adquieren o se acentúan en combinación con otras formas de adquisición de fluoruros. La concentración de flúor en Granada encontrada actualmente, es congruente con los resultados de flúor en agua obtenidos en el año 1997; resultados en los cuales no hubo una gran variación lo cual coincide al mismo tiempo con la ausencia de fluorosis dental en los estudiantes de esta zona. El comportamiento de fluorosis entre los dos grupos de edad no fue igual en cuanto a las localidades, ya que los escolares de 12 años resultaron estar más afectados en Los Vanegas, y los escolares de 15 años resultaron más afectados en San Juan de la Concepción. (Obregón Merlo, María Gabriela, 2005)

Cortez Castillo, 2008 evaluó la Prevalencia de fluorosis dental en la comunidad la Borgoña, Municipio de Ticuantepe, Departamento de Managua. Su objetivo fue Determinar la prevalencia de Fluorosis Dental según edad, la prevalencia de Fluorosis Dental según sexo. Establecer la severidad de la Fluorosis dental., según edad y sexo. Obtener el Índice de Fluorosis Dental, según edad y sexo. La muestra fue de 800 personas que habitan en la Comunidad. obteniendo 500 niñas y niños escolares de 6 a 12 años y 300 personas mayores de 12 años que habitan en la comunidad, antes mencionada. Llegando a la conclusión de 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. (Cortez Castillo, 2008)

Vega, Altamirano 2011. Hicieron Análisis de la concentración de Flúor en el agua potable del casco urbano del municipio de Santo Tomás, Departamento de Chontales en el período comprendido de mayo a Julio del 2010. Tomando como muestra los 4 pozos que abastecen de agua, al casco urbano del municipio en estudio. La planta potabilizadora, que procesa el agua proveniente de la Quebrada Quipor. Los grifos de los hogares por donde

llega el agua potable, al casco urbano del municipio. Su objetivo era Determinar la Concentración de Flúor en el agua potable del casco urbano, del Municipio de Santo Tomás, del Departamento de Chontales. Medir los niveles de Fluoruro en el agua de pozos, plantas potabilizadoras y tuberías de agua potable del municipio de Santo Tomás, Chontales y Determinar un promedio global de la concentración de fluoruro, teniendo como conclusiones que los niveles de Flúor en los pozos, planta potabilizadora de agua y tuberías de santo Tomás, municipio de Chontales fueron inferior a la dosis terapéutica, el promedio global de la concentración de Flúor en los meses de estudio fue baja inferior a la dosis terapéutica.(Vega, Altamirano 2011)

Gutiérrez Vásquez, Pérez Rocha, 2017. Evaluaron la 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. La fluorosis dental es una condición irreversible que afectan las células formadoras de esmalte debido al consumo excesivo de flúor durante la formación del diente. Ticuantepe es uno de los lugares donde las concentraciones de flúor en el agua superan las 1ppm a diferencia de otras regiones del país. La presente investigación se realizó en el municipio de Ticuantepe, departamento de Managua, durante el año 2017, y en la misma 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. Para poder responder a los objetivos se planteó un estudio descriptivo, analítico – correlacional de corte transversal, en donde se evaluaron todos los dientes permanentes presentes en los niños y mediante una inspección bucal se determinó la presencia o no de fluorosis dental y el grado en que se presenta de acuerdo al Índice de Deán. 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. (Gutiérrez Vásquez, Pérez Rocha, 2017).

Pereyra Rodríguez 2010. Evaluó la Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 8 a 10 años de edad del Centro Santiago Apóstol, Municipio de Telica, Departamento de León, Nicaragua, su objetivo fue medir la prevalencia de fluorosis dental respecto a la edad y establecer el grado de fluorosis dental respecto a la edad. Fue constituido por 100 escolares de tercero y cuarto grado matriculados en el Centro Santiago Apóstol, del Municipio de Telica, Departamento de León, entre las edades comprendidas de 8-10 años, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Luego de haber realizado el análisis y discusión de los resultados se emiten las siguientes conclusiones: La prevalencia de

fluorosis dental respecto a la edad fue mayor en los niños de 8 años con afectaciones muy leves y leves. 2. El grado de fluorosis que predominó en las edades de 8-10 años fueron las lesiones muy leves y leves 3. El diente más afectado en las edades de 8 años por lesión fluorótica fueron los incisivos centrales superiores, los de 9 años presentaron más afectados los premolares y los de 10 años los incisivos centrales superiores. (Pereyra Rodríguez 2010).

Zapata García, 2010. Evaluó la Prevalencia de Fluorosis Dental y caries dental en escolares de 10 a 12 años de las comunidades aledañas al Volcán Cerro Negro, León, su objetivo fue determinar la prevalencia de Fluorosis Dental y caries dental según sexo. Tomando como muestra Se estudiaron 223 escolares de las comunidades aledañas al Volcán Cerro Negro, con edades comprendidas de 10, 11 y 12 años, de ambos sexos de los cuales 117 corresponden al sexo femenino y 106 al sexo masculino. 69 escolares no fueron examinados, debido a que no se presentaron a sus respectivas escuelas los días que estaban programadas las visitas para realizar el examen clínico. La prevalencia de fluorosis dental en las Comunidades aledañas al Volcán Cerro Negro es alta, siendo más afectado el sexo Femenino. Tanto en hombres como en mujeres, la clasificación de la fluorosis con mayor frecuencia es la FLUOROSIS LEVE, observándose que es mayor en el sexo femenino. El Índice de Fluorosis dental es de 0.926 el cual es medio, según la clasificación de DEAN. La prevalencia de Caries en dentición temporal y en Dentición permanentes es alta. El promedio del índice ceo es ligeramente mayor en el sexo masculino, pero el valor máximo ceo, es igual en ambos sexos. El promedio del índice CPOD es ligeramente mayor en el sexo masculino. El promedio del índice ceo es ligeramente mayor en el sexo masculino, pero el valor máximo ceo, es igual en ambos sexos. (Zapata García, 2010).

III. Justificación

El flúor tiene efectos tanto beneficiosos como perjudiciales para la salud humana, es un elemento esencial en la dieta del ser humano, siendo su principal fuente el agua de bebida, esta misma debe aportar el mineral en una concentración apropiada para evitar las alteraciones debidas al exceso y al déficit.

Según publicación de la Organización Mundial de la salud de 1984, el flúor es agente preventivo de caries dental, inhibe las enzimas que producen ácidos en las bacterias de la placa dental, es constitutivo de dientes y huesos. El fluoruro fue utilizado por primera vez en la prevención de caries en la década de 1940. La ingesta de flúor excesiva lleva a la pérdida de calcio en la matriz del diente, produciendo una amelogénesis imperfecta conocida como fluorosis dental, la sobre exposición severa, crónica y acumulativa puede causar la fluorosis del esqueleto. Estudios realizados por Deán y Col muestran que existe una asociación directa entre la concentración natural de fluoruro en las aguas de consumo, la prevalencia de caries dental, y la presencia de opacidades en la superficie de cuales han sido identificadas como fluorosis dental.

El objetivo de este estudio es correlacionar el flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el departamento de Managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, mediante observación directa, examen clínico del esmalte de los dientes de los niños.

De esta manera con la presente investigación se pretende contribuir al y aportar datos sobre el nivel de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, y garantizar que las mediciones otorguen datos confiables, pues consideramos que los análisis previos han pasado por alto la importancia fundamental del cuidado de la salud bucal, e instamos que tomen en cuenta no solo los efectos, sino los factores causales de la entidad,

elevando así la calidad de vida y evitando que generaciones futuras se vean afectadas por este problema.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El flúor tiene efectos tanto beneficiosos como perjudiciales para la salud humana, con un rango estrecho entre las ingestiones asociados con sus efectos beneficiosos para la salud y los efectos adversos. Los efectos de la ingesta de fluoruros imponen riesgos de diversas enfermedades en el sistema osteo-esquelético, neurológico, endocrino y en la piel. La fluorosis dental y del esqueleto, son signos de ingesta crónica y excesiva de fluoruros.

La fluorosis dental es una alteración en la formación del esmalte que representa una problemática de salud pública así mismo la caries dental que es la destrucción del esmalte dental, la capa dura externa de los dientes. Puede ser un problema para niños, adolescentes y adultos.

Estas patologías están relacionadas con el nivel de flúor. La fluorosis es debida a una exposición desmedida al flúor en la etapa de desarrollo de los dientes. Su principal signo es la aparición de unas pequeñas manchas de color blanco en la superficie de las piezas definitivas. Pero en los casos más severos puede suponer rugosidades en el esmalte o manchas en tonalidades más oscuras, como amarillas o marrones. A su vez la ingesta de flúor en medidas terapéuticos es el principal elemento para la prevención de caries.

Debido a lo antes mencionado se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la correlación de flúor en agua potable, fluoris dental y caries dental en el departamento de Managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, Octubre- Marzo 2020 2021?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Correlacionar el nivel de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre-mayo 2020 2021

Objetivos específicos

Determinar la prevalencia de caries dental en los niños de 6-12 años por medio de CPOD – CEO, según edad.

Determinar el índice de fluorosis dental en niños de 6 -12 años por medio del índice de Dean

Conocer la cantidad de ion flúor en ppm en agua potable en el municipio de Ticuantepe

Correlacionar el nivel de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre-mayo 2020 2021

VI. Marco teórico

1.1 Demografía del municipio de Ticuantepe

Ticuantepe es un municipio de la ciudad capitalina Managua, ubicado a 18 kilómetro de la misma y a 16 kilómetros de Masaya, con una extensión territorial de 72km²

1.2 Límites territoriales

Ticuantepe está ubicado al este del departamento de Managua, limita al norte con el municipio de Managua y municipio de Nindirí (departamento de Masaya); al sur con el municipio de La Concepción (Departamento de Masaya) y al oeste el municipio de Managua.

1.3 División territorial según ministerio de salud

Ruta 1.

Palo leche

Francia 1

Francia 2

Los Ríos

El Edén

Ruta 2.

Comunidad Las Dispersas

Ruta 3.

Humberto Ruiz

San Pedro

Eduardo Contreras

Leonel Reinoso

Gaspar García Laviana

Ruta 4.

Comunidad Denis Larios

Comunidad Dirita

Comunidad Manuel Landez

Comunidad Pablo Calero

Ruta 5

Comunidad Medardo Andino

Comunidad Sandino

Comunidad Benjamín Zeledón

Ruta 6

Reparto Juan Ramón Padilla Etapa I

Reparto Juan Ramón Padilla Etapa II

Comunidad Limón

Comunidad las Enramadas

Reparto Santa Rosa

Reparto Miraverde

Comunidad Palestina

Comunidad Las Perlas

1.4. Abastecimiento de agua potable en Ticuantepe

1.4.1 Pozos de agua que abastecen el territorio de Ticuantepe

Pozo la Borgoña

Escuela las Perlas

Escuela Pedro Joaquín Chamorro

Pozo la Filial

Escuela Díritas

Escuela Manuel Landez

Escuela Santiago Arguello

Escuela Tomás Ruiz

Escuela San José

Pozo Luxemburgo

Escuela gran Ducado de Luxemburgo

Pozo las Conchitas

Escuela Edelberto Torrez

Escuela San Pedro

Escuela Cardenal

Pozo el Eden

Escuela El Eden

Rafaela Herrera

Pozo los Rios (CAPS)

Escuela San José de los Ríos

Escuela La Francis II

Pozo Km. 21

La Francia I

2. Agua

2.1 Definición

El agua es uno de los recursos más preciados en nuestro planeta; producto de la combinación de dos átomos de oxígeno y el hidrógeno, es un elemento capaz de experimentar tres tipos de estado de la materia: líquido, sólido y gaseosa.

Agua: 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. (Real Academia Española)

2.2 Composición

El agua está compuesta por dos átomos de hidrógeno (H) y un átomo de Oxígeno (O)

Fórmula H₂O

2.3 Propiedades del agua

El agua posee propiedades específicas que la convierten en un elemento ideal para la vida:

Polaridad: sus moléculas son polares (zonas de carga positiva y zonas de carga negativa) lo que convierte al agua en un excelente disolvente de sustancias también polares. De ahí que reciba el nombre de “disolvente universal”, aunque, precisamente por esta propiedad, no sea capaz de disolver sustancias apolares, como grasas y aceites. (Stumm, diciembre 2012)

Calores específicos de vaporización y fusión: la cantidad de calor necesaria para evaporar, fundir o calentar el agua es más elevada que en otras sustancias. Esto hace que el agua sea un buen almacenador de calor, ayudando así a regular la temperatura del planeta y de los organismos vivos.

Cohesión: una repercusión importante de la polaridad es que las moléculas, al atraerse entre sí, se mantienen como enlazadas unas con otras, lo que tiene gran interés en fenómenos como el ascenso de la savia en los vegetales o el movimiento del agua en el suelo.

Densidad: la densidad del agua es de 1kg/l, si bien va aumentando según disminuye la temperatura, alcanzando su máxima densidad a los 4°C. A partir de aquí, según va bajando la temperatura, comienza a disminuir la densidad, provocando que el hielo flote en el agua. Esto hace que cuando un lago o el mar se congelan, la capa de hielo flote en la superficie y aisle al resto de la masa de agua impidiendo que se hiele.

2.4 Tipos de agua

Existen diferentes tipos de agua de acuerdo a su procedencia, características físico-químicas y usos.

Agua subterránea:

El agua subterránea es la que se encuentra bajo la superficie terrestre.

Se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y presión hacia lugares de baja elevación y presión, como los ríos y lagos. El agua subterránea es parte del ciclo hidrológico y constituye el 97% del agua dulce disponible en la naturaleza.

Agua superficial:

Toda agua natural abierta a la atmósfera, concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales. Fluye o se almacena en la superficie del terreno, y se considera de utilidad.

Agua fósil

Agua subterránea que ha permanecido por miles o millones de años retenida en las rocas sedimentarias desde su formación.

2.5 Por características físico químicas:

2.5.1 Agua mineral

Agua procedente de un manantial que no tiene residuos orgánicos y contiene sales minerales disueltas.

2.5.2 Agua destilada

Agua que ha sido sometida a un proceso de destilación que permitió limpiarla y

2.5.3 Agua dulce

Agua con baja concentración de sales, o generalmente considerada adecuada para producir agua potable.

2.5.4 Agua salada

Agua en la que la concentración de sales minerales es relativamente alta (35 gramos por litro). Se puede encontrar en los océanos y mares de la Tierra.

2.5.5 Agua salobre

Tiene más sales disueltas que el agua dulce, pero menos que el agua de mar; puede resultar de la mezcla de agua de mar con agua dulce, como ocurre en estuarios, deltas o en algunos acuíferos fósiles.

2.5.6 Agua dura

Agua que contiene un gran cantidad de iones positivos, principalmente esta dureza está determinada por el número de átomos de calcio y magnesio.

2.5.7 Agua blanda

Agua sin dureza significativa.

Agua en la que se encuentran disueltas mínimas cantidades de sales, tiene menos de 0.5 partes por mil de sal disuelta.

2.6. Por usos:

2.6.1 Agua potable

Definida por la OMS y la UNICEF como el agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan ser perjudiciales para la salud, es por eso que el agua potable tiene que ser procesada por diferentes métodos potabilizadores que permitan llegar a los hogares a través de las redes de distribución o abastecimientos con las condiciones adecuadas.

2.6.2 Agua potable salubre

Es el agua cuyas características microbianas, químicas y físicas cumplen con las pautas de la Organización Mundial de la Salud o los patrones nacionales sobre la calidad del agua potable. (JAPAC, 2015)

2.6.3 Aguas claras o aguas de primer uso

Aquellas provenientes de distintas fuentes naturales y de almacenamientos artificiales, que no han sido usadas previamente.

2.6.4 Aguas residuales, negras o servidas.

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.

2.6.5 Agua estancada

Agua inmóvil en determinadas zonas de un río, lago, estanque o acuífero. Queda atrapada en la superficie del suelo porque está saturado o porque es impermeable y no hay suficiente desnivel

para que escurra. Si contiene una cantidad importante de materias orgánicas y nutrientes los microorganismos proliferan hasta acabar con todo el oxígeno disuelto en el agua. Cuando esto ocurre, proliferan otros microorganismos que pueden vivir sin oxígeno y utilizan otras sustancias para respirar. El agua estancada tiene un típico olor a “podrido”, debido a la emisión de gases como sulfuros, metano e hidrógeno, producto de la respiración anaerobia de dichos microorganismos. (JAPAC, 2015)

2.6.6 Agua potable

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

3. Flúor

3.1 Definición

El flúor (F) es un micromineral imprescindible, elemento químico perteneciente al grupo de los halógenos de bajo peso atómico.

El término “fluoruro” hace referencia a los compuestos que contienen el ion flúor (F-) como sal del ácido fluorhídrico y fluoruros hace referencia los compuestos que contienen fluoruro, ya sean orgánicos o inorgánicos. (Martínez E, 2008)

3.2 Acción bacteriostática del flúor

Existen 3 teorías acerca el mecanismo anti caries del flúor.

1. Sistémica: el flúor que está disponible durante el proceso de amelogénesis, en la mineralización del esmalte, por lo que no se formaran cristales de hidroxiapatita sino de

fluorapatita, que es más resistente a la acción de los ácidos del metabolismo bacteriano. El flúor sistémico lo que produce es fluorosis.

2. Tópica: El flúor presente en la saliva es incorporado en la placa dental e interactuara con la superficie dentaria; cuando ocurre la baja del pH y la desmineralización, este flúor va a inhibir la desmineralización y va a potenciar la remineralización, con la formación de cristales de fluorapatita. El cristal de fluorapatita para que sea disuelto necesita estar a un pH de 4,5 aprox. Produciéndose un traslape del pH critico de 5,5 a 4,5.

Acción bacteriostática del fluoruro, por la capacidad que tiene el flúor de inhibir ciertas enzimas bacterianas, por ejemplo, la enolasa que es una enzima involucrada en el metabolismo de los azucares por parte de las bacterias patógenas, inhibiendo la producción del ácido láctico por ende tiene una acción bactericida porque la bacteria no podrá seguir metabolizando su sustrato.

3.3 Beneficios del flúor

Los beneficios del flúor son: Remineraliza el esmalte, combate la placa bacteriana, favorece la resistencia del diente de los ácidos.

Las fuentes del flúor son: los alimentos, la sal enriquecida, el agua potable y algunas aguas minerales, dentífricos, enjuagues e hilo dental.

La cantidad recomendada en pastas dentífricas (uso tópico):

Adultos 1450 ppm.

Niños 500 / 1000 ppm

3.4 Parámetros de concentración de flúor en agua potable

La OMS recomienda el valor de referencia para fluoruro en el agua potable es de 1,5 mg/l. También se señaló que "en el establecimiento de normas nacionales para el fluoruro, es especialmente importante tener en cuenta las condiciones climáticas, la ingesta de agua y la ingesta de flúor a través de otras fuentes (por ejemplo, de alimentos y el aire). En áreas con altos niveles de fluoruro naturales, se reconoce que el valor de referencia puede ser difícil de lograr en algunas circunstancias, con la tecnología de tratamiento disponible. (OMS, 2002). Además, Para prevenir las caries dentales, el Servicio de Salud Pública (PHS) ha recomendado desde el año 1962 que los suministros de agua pública contengan una concentración de fluoruro entre 0.7 y 1.2 mg/L. Los científicos del PHS que representan a los Institutos Nacionales de Salud, a los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, la FDA, la ATSDR y otras agencias gubernamentales llevaron a cabo el año 1991 una extensa evaluación de la literatura biomédica mundial acerca de los riesgos y beneficios del fluoruro. El estudio del PHS establece que el fluoruro en el agua potable reduce considerablemente las caries dentales. (ATSDR, 2003)

4 Fluorosis dental

Patología que se debe a la ingesta excesiva de fluoruros que dan lugar a un aspecto blanco o marrón moteado del esmalte del diente en desarrollo, además es una condición irreversible.

4.1 Características clínicas

Fluorosis dental leve: hay estrías o líneas a través de la superficie del diente

Fluorosis moderada: los dientes son altamente resistentes a las caries dentales, pero tienen manchas blancas opacas.

Fluorosis dental severa: esmalte es quebradizo y pueden ser muy visibles también manchas marrones.

4.2 Índice de Dean

Índice epidemiológico para medir fluorosis dental y fue desarrollado en el año 1942 por Dean a fin de comparar la gravedad y la distribución de la fluorosis en diversas colectividades.

Es el índice más comúnmente usado para la clasificación de Fluorosis dental. Las puntuaciones se basan en la fluorosis más grave observadas en dos o más dientes. (Mosby)

5 Caries

5.1 Definición

Según la ADA La caries dental es la destrucción del esmalte dental, la capa dura externa de los dientes. Puede ser un problema para niños, adolescentes y adultos.

5.2 Clasificación de la caries

La caries dental es una enfermedad infecciosa que afecta a los tejidos duros del diente, surge en la superficie de la pieza dental y se puede extender hasta la pulpa, que puede clasificarse de varias maneras

La clasificación que propone Black se basa en la localización por el tipo de superficies perjudicadas en fosas, fisuras y superficies lisas. Según localización en la pieza dental en oclusal, incisal, proximal, cervical, caras libres, combinación de superficies: OM, OD, IM, ID OV, PO, OL.

Clase I: molar o premolar. Localizadas en la zona de fosas, surcos y fisuras.

Clase II: dos o más superficies de una pieza. Suelen realizarse cuando existen caries proximales en molares y premolares.

Clase III: Incisivos y caninos. Cuando hay una lesión que afecta a las superficies proximales de esas piezas y el borde incisal no está afectado.

Clase IV: Incisivos y caninos, borde incisal. Cuando hay una lesión que afecta a las superficies proximales de esas piezas y el borde incisal está afectado.

Clase V: Superficies lisas vestibulares o palatinas. Las más habituales: caries de cuello o abrasiones del esmalte.

La clase VI. Este tipo no está recogido por Black. Hace referencia a lesiones que afectan a las cúspides de un diente posterior o a la superficie incisal de un diente anterior (caninos).

Las lesiones cariogénicas se pueden clasificar en función del tejido afectado en 5 grados de lesiones cariosas; la primera lesión afecta al esmalte; Segunda lesión afecta al esmalte y dentina, en tercer grado la lesión llega hasta la pulpa y cuarto grado la pulpa está totalmente destruida de ultimo grado el cemento queda expuesto por reducción gingival.

Según el número de superficies que abarca: simple 1 superficie, compuesta 2 superficies, compleja 3 o más superficies. De acuerdo al tipo de inicio se clasifica en: lesión inicial primaria no restauradas y lesión secundaria vecindad a restauración o sellador.

Según su actividad la caries es activa o detenida. Se clasifica en crónica y agudas según la velocidad de progresión.

5.3 Etiología de la caries dental

A través de los tiempos se han preconizado diversas teorías acerca de la naturaleza etiológica de la caries.

En 1960, Paul KEYES estableció que la etiología de la caries dental obedecía a un esquema compuesto por tres agentes (Huésped, Microorganismos y Dieta) que deben interactuar entre sí. Dicha relación fue resumida en una gráfica que trascendió el siglo XX, con la denominación de la triada de Keyes.

Así se encumbró el concepto que sostiene que el proceso de caries se fundamenta en las características de los llamados factores básicos, primarios o principales: dieta, huésped y microorganismos, cuya interacción se considera indispensable para vencer los mecanismos de defensa del esmalte y consecuentemente para que se provoque la enfermedad, ya que de otro modo será imposible que ésta se produzca.

Sin embargo, NEWBRUN en 1978, ante la evidencia proporcionada por nuevos estudios al respecto, y con el afán de hacer más preciso el modelo de Keyes, añadió el factor tiempo como un cuarto factor etiológico, requerido para producir caries. En otras palabras, la aparición de caries dental no depende de manera exclusiva de los llamados factores etiológicos primarios, sino que la generación de la enfermedad requiere de la intervención adicional de otros concurrentes, llamados factores etiológicos moduladores, los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y evolución de las lesiones cariosas. Entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluroruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento. König manifestó que si estos factores que conforman la triada, permanecían durante un período breve, la enfermedad cariosa no se producirá,

en el cual agregó el factor tiempo donde se observarán la distintas interrelaciones de estos, así como diversas variables e interacciones que incidan en la modificación de este proceso. (Barrancos, 2006)

5.4 Diagnostico de la caries dental

Existe varias técnicas diagnósticas para la caries dental, la primera y más importante se basa en la visualización del tejido dentario, además de la identificación visual se pueden mencionar transiluminación, métodos de fluorescencia, así como la utilización de rayos X, etc.

6 Índice de CPO- D

El índice CPO “es el estudio sobre la caries dental que busca descubrir cuantitativamente el problema de las personas de 6 años en adelante, se utiliza en dientes permanentes” (Klein & Palmer, 1938).

Fue desarrollado por Klein, Palmer y Knutson durante el estudio de las estructuras dentales y la necesidad de la realización de tratamientos a los niños que asisten a escuelas primarias en Hagerstown, Maryland, EE. UU en 1938, el promedio se obtiene de la sumatoria de los dientes permanentes cariados, perdidos y obturados entre el total de individuos examinados. Se consideran solo 28 dientes. Para su mejor análisis e interpretación se debe descomponer en cada una de sus partes y expresarse en porcentaje o promedio. (Piovano & Bordoni, 2010)

6.1 Criterios de Índice CPO-D

Dientes Cariados (C= caries): Se registra caries cuando una lesión en un punto o fisura o en una superficie lisa, tiene una inequívoca cavitación, esmalte socavado o piso/pared reblandecidos.

Dientes Obturados(O=obturados): Se considera cuando una corona está obturada con caries cuando tiene una o más restauraciones permanentes y una o más zonas que están cariadas. Diente

Perdido (P=perdidos): Se utiliza este código para los dientes permanentes o primarios que han sido extraídos debido a la presencia de caries, incluyendo el registro en el estado de la corona. (Klein & Palmer, 1938)

7. Índice CEO

El Índice ceo-d, “adoptado por Gruebbel (1944), para la dentición primaria, se obtiene en forma similar al CPO-D, pero considera sólo los dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados. Se consideran 20 dientes” (Piovano & Bordoni, 2010). El promedio se obtiene de la sumatoria de los dientes deciduos cariados, extracción indicada y obturados entre el total de individuos examinados.

7.1 Criterios de Índice CEO

Dientes Cariados (C): Se registra caries cuando una lesión en un punto o fisura o en una superficie lisa, tiene una inequívoca cavitación, esmalte socavado o piso/pared reblandecidos.

Dientes Obturados(O): Se considera cuando una corona está obturada con caries cuando tiene una o más restauraciones permanentes y una o más zonas que están cariadas. (Piovano & Bordoni, 2010)

Extracción Indicada (E): pieza dentaria indicada para extracción por razones de caries, si presenta destrucción amplia o total de la corona dental asociada a la pérdida de la vitalidad pulpar. (Klein & Palmer, 1938)

La principal diferencia entre el índice CPO y el CEO, es que en este último no se incluyen los dientes extraídos con anterioridad, sino solamente aquellos que están presentes en la boca el (e) extracciones indicadas por caries solamente no por otra causa.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

La investigación que se realizó es de tipo cuantitativo, correlacional descriptivo, de corte transversal y analítico.

Correlacional: Porque se evaluó la relación estadísticas entre el nivel de flúor, caries dental y fluorosis dental.

Cuantitativa: porque se recogerá datos numéricos sobre el promedio de flúor en agua y prevalencia de caries dental en el municipio de Ticuantepe en escolares de 6 a 12 años.

Descriptivo: porque se intenta describir una problemática de salud pública en el municipio de Ticuantepe y correlacionar los temas de interés descritos en las variables.

De corte transversal: porque se medirá la prevalencia de la caries dental, prevalencia de flúorosis y la concentración de flúor en un periodo de tiempo determinado.

Analítico: porque se trata de correlacionar flúor en agua, flúorosis y caries dental en el municipio de Ticuantepe mediante un análisis estadístico; además se realizará análisis de cada una de las variables, de manera aislada y luego vinculándolas entre sí, para poder llegar a concluir sobre la relación entre ambas.

Área de estudio

1. 16 Escuelas de primaria del municipio de Ticuantepe
2. 7 Pozos abastecedores de agua del municipio Ticuantepe

Universo

- A. El universo correspondiente a nuestra variable “agua” fueron los 7 abastecimientos de agua identificados (pozos y sistemas de gravedad) en el municipio de Ticuantepe
- B. La población o universo lo constituyó los escolares de 17 escuelas de Ticuantepe (3555 niños).

Muestra

El muestreo se realizó de manera no probabilístico por conveniencia, ya que las unidades muestrales no se seleccionaron al azar, sino que fueron en base a los criterios de investigación. Se tomaron en cuenta a los estudiantes que se encontraron presente el día de la evaluación y a los que sus padres autorizaron para la revisión, siendo un total de 355 escolares de primaria los que se revisaron.

- Muestra correspondiente a los estudiantes de primaria de las principales de escuelas de Ticuantepe

Donde:

- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (seguridad es del 95%)
- $p =$ proporción esperada (en este caso $5\% = 0.05$)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- $d =$ precisión (se usó un 5%).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Sustituyendo.

3555(3.84) (0.05) (0.95)

Total Muestra: 355 escolares

$$0.0025 (42-1) + (3.84) (0.05) (0.95)$$

Unidad de Analisis

Criterios de Inclusión de “escolares”

Niños que hayan vivido desde los 6 meses de nacido hasta fecha en el municipio de Ticuantepe, Managua.

Estudiantes de primaria matriculados de los colegios del municipio de Ticuantepe entre 6 a 12 años

Estudiantes que estén de acuerdo en participar en el estudio y que sus padres o tutores autoricen el consentimiento informado.

Criterios de exclusión “escolares”

- Escolares que sean de otros municipios o departamentos.

Estudiantes que no estén de acuerdo en participar en el estudio y que sus padres o tutores no autoricen el consentimiento informado.

- Niños que no pertenezcan a escuelas públicas primarias del municipio de Ticuantepe

Muestra de abastecimientos de agua

Nuestro muestreo fue realizado a través del muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que las unidades muestrales no se seleccionaron al azar, sino que fueron elegidas en base a nuestros criterios, por ende, no todos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados.

La fórmula que utilizaremos para el cálculo de nuestra población finita sería

Donde:

- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- d = precisión (se usó un 5%).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Sustituyendo.

7 (3.84) (0.05) (0.95)

Total Muestra: 7 muestras de agua.

$$0.0025 (42-1) + (3.84) (0.05) (0.95)$$

Se tomaron en cuenta aquellos recursos hídricos que se encontraban dentro de los criterios de inclusión que abastecen las principales escuelas con mayor número de estudiantes.

Al momento de la recolección de muestras de agua se tuvo dificultades en la accesibilidad en algunos pozos debido a su ubicación geográfica.

En cuantos a los abastecimientos de agua se lograron recolectar 7 muestras que fueron obtenidas de las fuentes que abastecen el territorio de Ticuantepe

Criterios de Inclusión “agua”

- Pozos de agua potable ubicadas en el municipio de Ticuantepe
- Fuentes de agua potable previamente autorizados para su estudio.
- Fuentes de agua potable que estén en funcionamiento y abastezcan a la población del municipio de Ticuantepe.

Criterios de Exclusión “agua”

- Fuentes de agua potables que no estén ubicadas en el municipio de Ticuantepe
- Fuentes de agua potables que no estén en funcionamiento ubicados en el municipio de Ticuantepe
- Fuentes de agua potables que no abastezcan de agua al municipio de Ticuantepe.
- Fuentes de agua potable con difícil o imposible acceso geográfico.
- Fuentes de agua potables no autorizados para su estudio.

Variables

- Edad
- Sexo
- Índice de Dean
- Índices de CPOD
- Índice de CEOD

Variables De fuente de agua

- Concentración de flúor en agua potable

Instrumentos para la investigación

- Equipos de diagnósticos (espejo, explorador, pinza)

Historia clínica

- Campo operatorio

Abrebocas desechables o depresores de lengua

- Guantes

Métodos de investigación

El estudio se realizó en los diferentes centros escolares del municipio de Ticuantepe, con niños que cumplieron con los criterios de inclusión, y con el consentimiento informado de sus padres. Y en los pozos de agua que de igual manera cumplan con los criterios de inclusión.

Se solicitó autorización por parte de las autoridades del municipio de Ticuantepe tales como ENACAL y MINED, para la autorización del ingreso a las diferentes escuelas así mismo para la recolección de muestras de agua para su posterior análisis.

La recolección de datos sobre caries dental se realizará bajo los criterios del índice CEO (dientes primarios) CPO-D (6 años en adelante) Elegimos este método (aplicación de índices de caries) ya que es el indicador odontológico más utilizado a través del tiempo, facilitando la comparación epidemiológica entre poblaciones de diferentes zonas, así como evaluar la aplicación de las diferentes medidas y métodos de prevención frente a esta patología.

El levantamiento de los datos sobre la severidad de Fluorosis dental se llevará a cabo con los códigos y criterios del índice de Dean, que dicho índice es el más utilizado y es el recomendado por la OMS.

Para la recolección de la información cumplimos con la normativa de bioseguridad pertinente, así como es el uso adecuado de guantes, gabachas quirúrgicas, nasobucos, caretas faciales. Respecto al instrumental que se utilizó tomando en cuenta las circunstancias actuales del **Covid 19**, se decidió usar instrumental desechable para salvaguardar y garantizar la salud y seguridad de nuestra población en estudio.

El llenado de la ficha clínica CPOD Y CEO tendrá los siguientes criterios:

Para el CPOD, en escolares de 12 años dentición e mixta.

El C se refiere al número de dientes permanentes que presenta lesiones de caries no restauradas.

El símbolo P se refiere a los dientes permanentes perdidos.

El símbolo O se refiere a los dientes restaurados.

El símbolo D es usado para indicar que la unidad establecida es el diente, o sea, el número de dientes permanentes afectados, en vez de superficies afectadas o número de lesiones de caries existentes en la boca.

CEO: escolares seleccionados con dentición mixta.

Escolares que presenten dentición mixta, se utilizara el índice CEO para describir la prevalencia de caries en los dientes temporarios, mediante los siguientes indicadores.

El símbolo C significa el número de dientes temporarios presentes con lesiones cariosas y no restauradas.

El símbolo E significa el número de dientes temporarios con extracción indicada.

El símbolo O representa el número de dientes temporarios obturados.

INDICE DE DEAN: escolares que cumplen con los criterios de inclusión

0 = Normal (sano). La superficie del esmalte es suave, brillante y de color blanco-crema, pálido.

1= Muy leve. Pequeñas zonas opacas blancas como el papel, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos del 25% de la superficie labial.

2 = Leve. La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 1 pero abarca menos del 50% de las superficies.

3 = Moderado. La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 2, abarca el 50% o más de las superficies dentales

4 = Severo. La superficie del esmalte está muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. El diente presenta un aspecto corroído y manchas de color café.

5 = Excluido. Cuando el diente: no esté presente, o cuando se presente menos de un tercio erupcionado, inclusive cuando presente otras alteraciones como amelogénesis imperfecta, restauraciones, prótesis fija, fracturas o dientes primarios.

Recolección de la información

Para la recolección de los datos se realizó la aplicación de los instrumentos, mediante la elaboración de una ficha clínica de CPOD y CEO que contenían los criterios de evaluación para determinar la presencia de caries en cavidad bucal en los estudiantes. Dicha información fue codificada para su llenado y posterior procesamiento.

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

Riesgos y beneficios

No existe ningún riesgo considerable al que el sujeto este expuesto durante la realización del estudio.

Entre los beneficios tenemos el diagnóstico adecuado y oportuno de caries dental y otras afecciones dentales, así como la obtención de la información para proponer programas de prevención.

Plan de análisis

Los datos obtenidos con el CPOD y CEO se organizaron en tablas de datos para su representación en gráficas, la tabulación y diagramación se realizó con el programa estadístico SPSS. Se incluyó una interpretación cuali -cuantitativa debajo de cada diagrama proporcionando información completa y con validez científica.

Las muestras de agua fueron llevadas el mismo día de su recolección a las 9 pm para su procesamiento mediante el método ION selectivo, en el laboratorio Físico-Químico “PIENSA”, ubicado en la universidad de ingeniería UNI, quien brindo un informe detallado realizado por una ingeniera química en relación al análisis de los resultados de la toma de muestras.

Aspectos éticos para la recolección de datos

Los niños participaron de forma voluntaria y sus representantes legales autorizaron el estudio por medio de la firma de un consentimiento informado, el que consto de su nombre, firma y número de cédula del tutor encargado del escolar.

Métodos en Agua

Según las indicaciones del laboratorio con el que trabajamos (PIENSA) el método de recolección será de la siguiente manera:

Procedimiento

Pasos prácticos que se siguieron para la toma de la muestra para análisis físico-químico

- 1) El envase rotulado se verifico que fuera el correcto. Se procedio con la rotulación de los frascos para la toma de muestras.

- 2) Los envases a utilizado tienen la una capacidad de 1/2 litro. Se utilizaron envases de plástico, con buen cierre, nuevos, también reutilizamos envases de agua mineral. Nos aseguraremos que el envase este limpio, sin lavado con detergentes, hipoclorito de sodio (lavandina) u otros reactivos, el envase sólo se enjuagara con agua.
- 3) Se realizó la técnica de triple enjuague con la fuente de agua que se muestree, desechando el agua de enjuague.
- 4) Se dejó un mínimo sin llenar que permita la variación de volumen debida a potenciales de diferencias térmicas. En nuestro caso las muestras fueron transportadas, por ello se dejó un espacio del 1% de la capacidad del envase para permitir la variación de volumen debida a diferencia térmica.
- 5) Se cerró el envase asegurando su cierre hermético.

Se guardó la muestra en termos con refrigerantes y las mismas fueron trasladadas al Laboratorio "PIENSA" ubicado en la universidad de ingeniería (UNI) donde se entregó el mismo día de la recolección de muestras.

La recolección se realizó en base a nuestra muestra representativa, conformada por un total de 7 principales fuentes de agua de consumo humano que abastecen el municipio de Ticuantepe

Instrumentos para el análisis de flúor en agua.

- Botellas nuevas recolectoras plásticas de 1 litro.
- Termo con refrigerantes
- Cinta adherente para rotular
- Marcadores
- Libreta de apuntes
- Fichas recolectoras

Consideramos las cuatro etapas del protocolo completo,

- 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 contaminó 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.

Se utilizó los siguientes materiales para la recolección.

Material de campo

- Envases para los muestreos rotulados o envases y elementos para rotular.
- Cintas y etiquetas autoadhesivas.
- Planillas de registro, cuaderno y lápiz.
- Termos con hielo y refrigerantes.

Interpretación de los análisis de agua

Un análisis químico del agua nos indica que sustancias se encuentran presentes y en que concentración. Comúnmente estos resultados se expresan como composición en porcentaje o en miligramos de sustancia por litro de solución (mg/l). 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/l 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 1 kg/l, por lo que ppm y mg/l se considera que son equivalentes

VIII. OPERALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de la medición	Técnica o instrumento de medición
Edad	Período en que transcurre la vida de un ser vivo.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona hasta el periodo actual.	Cuantitativa discreta	6-9 años 10-12 años	Ficha clínica estructurada
Sexo	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 nominal	Femenino Masculino	Ficha clínica estructurada
Pozos de agua	Suministros hídricos que abastecen de agua potable	Pozos de agua que abastecen a los habitantes de Ticuantepe.	Cualitativa Nominal	1)Pozo la Borgoña 2)Pozo el Eden 3)Pozo La Filial 4)Pozos Los Rios (CAPS) 05)Pozo Las Conchitas 6)Pozo Luxemburgo 7)Pozo Km 21	Ficha clínica estructurada

Índice de Dean	un sistema de clasificación para la medición de prevalencia y severidad de las manchas en el esmalte basado en varias categorías o criterios	Consiste en evaluar el grado de severidad de la fluorosis	Cuenta ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Normal (sano). (código o nivel 0) • Muy leve. (código o nivel 1) • Leve. (código o nivel 2) • Moderado. (código o nivel 3) • Severo. (código o nivel 4) • Excluido. Se clasifica 5 o 9 	Ficha clínica estructurada															
Índice de CPOD-CEOD	Índice fundamental de los estudios odontológicos que se realizan para cuantificar la prevalencia de la Caries Dental.	Consiste en la sumatoria de los dientes permanentes y temporales cariados, perdidos, extracción indicada y obturados.	Cuantitativa Ordinal	<table style="border: none; width: 100%;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">-0.1</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding-left: 10px;">Bajo riesgo</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1.2-2.6</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding-left: 10px;">Mediano riesgo</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">2.7-4.4</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding-left: 10px;">Alto riesgo</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">4.5-6.5</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding-left: 10px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Mayor a 6.6</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding-left: 10px;"></td> </tr> </table>	-0.1	}	Bajo riesgo	1.2-2.6	}	Mediano riesgo	2.7-4.4	}	Alto riesgo	4.5-6.5	}		Mayor a 6.6	}		Ficha clínica estructurada
-0.1	}	Bajo riesgo																		
1.2-2.6	}	Mediano riesgo																		
2.7-4.4	}	Alto riesgo																		
4.5-6.5	}																			
Mayor a 6.6	}																			

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.	Cuantitativa Ordinal	Flúor: ≤ 0.6 PPM BAJO 0.7-1.0 PPM OPTIMO 1.1-1.4 PPM MEDIO ≥ 1.5 PPM ALTO	Ficha clínica estructurada
---------------------------------------	---	---	----------------------	---	----------------------------

IX. RESULTADOS

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Edad de escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 6-9 años	229	64.5	64.5	64.5
10-12 años	126	35.5	35.5	100.0
Total	355	100.0	100.0	

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.

La tabla 1 corresponde a edad en años de escolares que fueron examinados en los diferentes centros educativos seleccionados; muestra un total de 355 alumnos examinados, el cual el mayor porcentaje de escolares fue en edades de 6-9 años con un 64.5% (229) y en menor porcentaje se estudiaron niños entre 10 a 12 años equivalente 35.5% (126).

TABLA 2. Sexo de escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Masculino	173	48.7	48.7	48.7
Femenino	182	51.3	51.3	100.0
Total	355	100.0	100.0	

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

La tabla 2. En cuanto al sexo de los 355 escolares participantes en el estudio, se tuvo una participación del 51.3% (182) del sexo femenino y 48.7% (173) del sexo masculino.

Tabla 3. Edad relacionada con índice de CEOD en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

Índice de CEOD * Edad

		Edad				Total
		6-9 años	%	10-12 años	%	
Índice de CEOD	Sano	69	19.4%	28	7.88%	49
	Bajo Riesgo (1.2-2.6)	112	31.5%	82	23.09%	43
	Mediano Riesgo (2.7-4.4)	32	9.01%	15	4.22%	32
	Alto Riesgo (4.5-6.6)	16	4.5%	1	0.028%	15
Total		229	64.5%	126	35.5%	355

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.

La tabla 3 correspondiente a la edad relacionada al índice de CEO de niños que fueron examinados; se presentan los siguientes resultados:

Escolares de 6-9 años:

El 31.5% (112) de los niños presentan un bajo riesgo de caries.

El 9.01% (32) de los niños presentan un mediano riesgo de caries.

El 4.5% (16) de los niños presentan un alto riesgo de caries.

El rango bajo riesgo es el que más predomina en CEOD. Los escolares de 6-9 años fueron los más afectados por caries dental.

TABLA 4. Edad relacionada con índice CPOD en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo, 2020 2021

Tabla de contingencia Índice de CPOD * Edad

		Edad				Total
		6-9 años	%	10-12 años	%	
Índice de CPOD	Sano	77	21.69%	23	6.47%	100
	Bajo Riesgo (1.2-2.6)	107	30.14%	43	12.11%	150
	Mediano Riesgo (2.7-4.4)	31	8.7%	39	10.9%	70
	Alto Riesgo (4.5-6.6)	14	3.9%	21	5.9%	35
Total		229	65%	126	35%	355

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

La tabla 4 correspondiente a la edad relacionada al índice CPOD de niños que fueron examinados en los diferentes centros educativos seleccionados; se presentan los siguientes datos:

En cuanto a los escolares de 10-12 años:

- El menor grado de afectación de caries fue en edades de 10-12 años con un total de 35%, con un índice CPOD clasificado en bajo riesgo,
- El 12.11% (43) de los niños presentan un bajo riesgo de caries.
- El 10.9% (39) de los niños presentan un mediano riesgo de caries.
- El 5.9% (21) de los niños presentan un alto riesgo

Tabla 5. Edad relacionada con índice de Dean en los escolares del municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo del 2020, 2021

	6-9 años	%	10-12 años		
Índice de Norma Dean I	42	12%	10	3%	52
Muy leve	46	13%	22	6%	68
Leve	66	19%	32	9%	98
Moderado	54	15%	33	9%	87
Severo	19	5%	29	8%	48
Excluido	2	0.56%	0	0%	2
Total	229	65%	126	35%	355

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

Tabla 5 corresponde a la severidad de fluorosis dental utilizando el índice de DEAN según edad los escolares que fueron examinados; se presentan los siguientes resultados:

Escolares de 6-9 años:

- El 13% (46) de los niños presentaron fluorosis dental muy leve.
- El 19% (66) de los niños presentaron fluorosis dental leve.
- El 15% (54) de las niñas presentaron fluorosis dental moderada.
- Y el 5% (19) de los niños presentaron fluorosis dental severa.

Escolares de 10-12 años:

- El 6% (22) de los niños presentaron fluorosis dental muy leve.
- El 9% (32) de las niñas presentaron fluorosis dental leve.

- El 9% (33) de los niños presentaron fluorosis dental moderada.
- El 8% (29) de los niños presentaron fluorosis dental severa.

En ambos sexos, la mayor prevalencia correspondió a la fluorosis dental de leve a severa.

Tabla 6. Promedio Total de los índices de CPOD y CEO de los escolares de los centro previamente seleccionados del municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo 2020,2021

MUNICIPIO DE TICUANTEPE		
CPOD	1.46	Bajo riesgo
CEO	1.41	Bajo riesgo

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

La tabla 6 correspondiente al promedio total comprendido en los índices CPOD y CEO de los escolares examinados en los diferentes colegios seleccionados, obteniendo el siguiente resultado:

- El índice CEO con 1.41 con menor afectación de caries.
- El índice CPOD CON 1.46 con mayor afectación de caries.

Ambos índices oscilaron entre 1.2 – 2.6, es decir se encuentran en bajo riesgo de caries.

Tabla 7. Concentración de Flúor en agua potable por pozo que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe en el periodo de octubre-marzo, 2020 2021

		CONCENTRACION DE FLUOR PPM	CLASIFICACION	
Pozos de agua	Pozo la Borgoña	1.59	ALTOS NIVEL	}}
	Pozo el Eden	1.454	MEDIANOS NIVEL	
	Pozo La Filial	0.979	OPTIMO NIVEL	
	Pozos Los Rios (CAPS)	0.816	OPTIMO NIVEL	
	Pozo Las Conchitas	0.969	OPTIMO NIVEL	
	Pozo Luxemburgo	0.795	OPTIMO NIVEL	
	Pozo Km 21	1.535	ALTO NIVEL	

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

Tabla 7 corresponde a la concentración de flúor en agua potable por pozo incluido en el estudio; se muestran los siguientes resultados:

- Dos pozos presentaron un alto nivel de flúor. La Borgoña con 1.586 ppm y El pozo del km21 con 1.535 ppm.
- Un pozo presento un mediano nivel de flúor. Pozo El Edén con 1.454 ppm.
- Los otros 4 pozos presentaron un óptimo nivel de flúor. Pozo La Filial con 0.979 ppm. Pozo las conchitas con 0.969 ppm. Pozo Los Ríos (CAPS) con 0.816 ppm. Pozo Luxemburgo con 0.795 ppm.

Tabla 8. Concentración agua por pozo relacionado al índice de CEO

Pozos	Valor de Fluor	Nivel de Fluor	INDICE CEOD	CLASIFICACION
la Borgoña	1.586ppm	ALTO	2.04	BAJO RIESGO
EL EDEN	1.454ppm	MEDIANO	1.22	BAJO RIESGO
LA FILIAL	0.979 ppm	OPTIMO	0.84	BAJO RIESGO
LOS RIOS (CAPS)	0.816 ppm	OPTIMO	1.47	BAJO RIESGO
LAS CONCHITAS	0.969 pmm	OPTIMO	1.4	BAJO RIESGO
LUXEMBURGO	0.795 ppm	OPTIMO	1.95	BAJO RIESGO
KM 21	1.535 ppm	ALTO	0.96	BAJO RIESGO

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe.

La tabla 8 corresponde a la concentración agua por pozo relacionado con el índice de CEOD; Se muestran los siguientes resultados:

- El pozo El Edén presenta 1.586 ppm flúor, por tal motivo la población de escolares que se abastecen de ese pozo presenta un rango de 1.22 que es bajo riesgo de caries.
- El pozo La Borgoña presenta 1.586 ppm flúor, por tal motivo la población de escolares que se abastecen de ese pozo presenta un rango de 2.04 que es bajo riesgo de caries.

- El pozo La Filial presenta 0.979 ppm flúor, por tal motivo la población escolar que se abastecen de ese pozo presenta un rango de 0.84 que es bajo riesgo de caries.
- El pozo Los Ríos (CAPS) presenta 0.816 ppm flúor, por tal motivo la población de escolares que se abastecen de ese pozo presenta un rango de 1.47 que es un bajo riesgo de caries.
- El pozo de Las Conchitas presenta 0.969 ppm flúor, por tal motivo la población de escolares que se abastecen de ese pozo presenta un rango de 1.4 lo que es un bajo riesgo de caries.
- El pozo Luxemburgo presenta 0.795 ppm flúor, por tal motivo la población que se abastecen de ese pozo presenta un rango de 1.95 que es bajo riesgo de caries.
- El pozo km 21 presenta 1.535 ppm flúor, por lo tanto, la población de escolares que se abastecen de ese pozo presenta un rango de 0.96 que significa bajo riesgo de caries.

Tabla 9. Concentración agua por pozo relacionado al índice de CPOD

Pozos	Valor de Flúor	Nivel de Flúor	INDICE CPOD	CLASIFICACION
la Borgoña	1.59ppm	ALTO	1.12	BAJO RIESGO
EL EDEN	1.454ppm	MEDIANO	2.02	BAJO RIESGO
LA FILIAL	0.979 ppm	OPTIMO	1.77	BAJO RIESGO
LOS RIOS (CAPS)	0.816 ppm	OPTIMO	2.25	BAJO RIESGO
LAS CONCHITAS	0.969 pmm	OPTIMO	1.58	BAJO RIESGO
LUXEMBURGO	0.795 ppm	OPTIMO	0.24	BAJO RIESGO
KM 21	1.535 ppm	ALTO	1.24	BAJO RIESGO

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

La tabla 9 corresponde a la concentración agua por pozo relacionado al índice de CPOD; se muestran los siguientes resultados:

- Las concentraciones de flúor en el pozo La Borgoña se encuentra en 1.586 ppm por lo tanto el índice de CPOD se encuentra en un rango de 1.12 que significa bajo riesgo de caries.
- La concentración de flúor del pozo El Edén se encuentra en 1.454 ppm, por lo tanto, el índice de CPOD se encuentra en un rango de 2.02 que significa bajo riesgo de caries.

- La concentración de flúor en el pozo La Filial se encuentra en 0.979 ppm, por lo tanto, el índice CPOD se encuentra en un rango de 1.77 que significa bajo riesgo de caries.
- La concentración de flúor en el pozo Los Ríos (CAPS) se encuentra en 0.816 ppm, por lo tanto, el índice CPOD se encuentra en un rango de 2.25 lo que significa bajo riesgo de caries.
- La concentración de flúor en el pozo La Conchitas se encuentra en 0.969 ppm, por lo tanto, el índice CPOD se encuentra en un rango de 1.58 lo que significa bajo riesgo de caries.
- La concentración de flúor en el pozo Luxemburgo es de 0.795 ppm, por lo tanto, el índice de CPOD se encuentra en un rango de 0.24 lo que significa bajo riesgo de caries.
- La concentración de flúor del pozo Km21 es de 1.535 ppm, por lo tanto, el índice CPOD se encuentra en 1.24 que significa bajo riesgo de caries.

Tabla 10. Concentración de Fluor relacionado con índice de DEAN

Pozos de Agua	Concentración de Fluor	Índice de Dean					
		Normal	Muy leve	Leve	Moderado	Severo	Excluido
Pozo la Borgoña	1.586ppm	16%	18%	28%	22%	12%	4%
Pozo el Eden	1.454ppm	16%	14%	30%	36%	16%	0%
Pozo La Filial	0.979 ppm	15%	12%	29%	25%	19%	0%
Pozos Los Rios (CAPS)	0.979 ppm	12%	20%	23%	30%	15%	0%
Pozo Las Conchitas	0.816 ppm	11%	27%	26%	26%	10%	0%
Pozo Luxemburgo	0.795 ppm	60%	15%	25%	0%	0%	0%
Pozo Km 21	1.535 ppm	8%	40%	32%	12%	8%	0%

Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe

Tabla 10 corresponde a la concentración de flúor relacionado con índice de DEAN. Se presentan los siguientes resultados:

- La mayoría de los pozos presentan una fluorosis de leve a moderada.
- El pozo del Km 21 presenta una fluorosis de muy a leve.

TABLA 11. Correlacion de Pearson

CORRELACION DE PEARSON-FLUOROSIS

		Concentración de flúor en agua	Indice de Dean
Fluor en Agua	Correlación de Pearson	1	.020
	Sig. (bilateral)		.705
	N	355	355
Indice de Dean	Correlación de Pearson	.020	1
	Sig. (bilateral)	.705	
	N	355	355

Datos analizados en SSPS

El valor de la relación entre la variable de concentración de Flúor y fluorosis dental en el municipio de Ticuantepe, obtuvimos una relación de 1 es decir que hay una asociación lineal perfecta positiva, es decir que ambas variables se correlacionan directamente, a mayor concentración de flúor mayor fluorosis dental.

CORRELACION DE PERSON-CPOD

		Concentración de flúor en agua	Índice de CPOD
Concentración de flúor en agua	Correlación de Pearson	1	-.087
	Sig. (bilateral)		.100
	N	355	355
Índice de CPOD	Correlación de Pearson	-.087	1
	Sig. (bilateral)	.100	
	N	355	355

Datos analizados en SSPS

En el valor de la relación entre la variable concentración de Flúor e índice de CPOD en el municipio de Ticuantepe obtuvimos una relación de -.087 es decir hay una asociación lineal perfecta negativa entre las dos variables. Ambas variables están inversamente relacionadas de tal manera que cuando nivel de flúor se eleva el índice de caries disminuye.

X. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

El objetivo de este estudio fue establecer una correlación entre concentración de flúor en agua potable, prevalencia de caries dental y fluorosis dental en niños de 6 a 12 años en el municipio de Ticuantepe.

La caries dental es una de las patologías orales que afectan un mayor número de personas en Nicaragua siendo a la vez de las principales razones de pérdidas dentales. Así mismo recordemos que la fluorosis dental es una alteración del esmalte que perjudica el bienestar de un individuo y de la población presentando repercusiones estéticas, es por eso que realizamos la presente correlación analizando el nivel de flúor en agua potable ya que constituyen un problema de salud pública que requieren sistemas de vigilancia epidemiológica.

Según los resultados obtenidos la muestra está conformada por 355 niños que cumplieron con los criterios de inclusión de los cuales 229 (64.5%) son de 6-9 años y 126 (35.5%) son de 10-12 años, 173 de ellos son hombres (48.7%) y 182 son mujeres (51.3%). Siendo en CEO el sexo femenino el más afectado con un índice de 0.67 teniendo en cuenta que están en bajo riesgo de caries de igual manera en CPOD las mujeres obtuvieron mayor afección con un índice de 0.86. Finalmente, el sexo masculino obtuvo un índice de CEO de 0.64 y CPOD de 0.75 ambos índices en bajo riesgo. La población mayor afectada en índice de CEO fueron los escolares de 6-9 años de edad (229 niños) de los cuales predominó en mayor porcentaje el rango de bajo riesgo con 31.5% (112) es decir los índices oscilaban entre 1.2 a 2.6

El promedio comunitario de ambos índices fueron CEO= 1.41 (bajo riesgo), CPOD =1.46 (bajo riesgo) el bajo riesgo de caries en este municipio se atribuye a varios factores uno de ellos es que el promedio de concentración de flúor en agua potable es alto que fue de 1.16 ppm agregando el continuo acompañamiento de parte del ministerio de salud del municipio con diferentes proyectos tales como aplicaciones de flúor en las escuelas, charlas, capacitaciones a docentes etc. Podemos afirmar que mientras mayor sea el valor de flúor en agua menor será la prevalencia de caries dental. La correlación de Pearson da como resultado -0.89 donde ambas variables están inversamente relacionadas, es decir al aumentar los niveles de flúor disminuye la prevalencia de caries dental en los niños de 6 a 12 años en el municipio de Ticuantepe, lo cual el alto valor de flúor está beneficiando en la baja prevalencia de caries dental, pero está afectando negativamente a nuestra otra patología en estudio “**Fluorosis Dental**”

Prevalencia de Fluorosis

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de casos existentes}}{\text{Número de escolares en estudio}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Prevalencia} &= \frac{303 \text{ escolares presentaron Fluorosis}}{355 \text{ escolares en estudio}} \times 100 \\ &= 0.85 \times 100 \\ &= 85\% \end{aligned}$$

Epidemiológicamente, este resultado representa que, si seleccionamos al azar a un escolar de 6 a 12 años residente del municipio de Ticuantepe y que sea abastecido con agua potable de los 7 pozos en estudio, la probabilidad de que esté presente Fluorosis dental en cualquier nivel de afección es de 85%

En cuanto a prevalencia de fluorosis dental según la edad de los escolares, en nuestra muestra tuvo la participación 229 son de 6 a 9 y 126 son de 10 a 12 (equivalente a 64.5% y 35.5 % respectivamente) de los cuales 187 presentaron fluorosis entre las edades de 6 a 9 años y 116 casos de fluorosis en la edad de 10 a 12 años. Aplicando la fórmula a nuestros datos, se obtuvo una prevalencia de fluorosis dental en las edades de 6 a 9 años de 81% sobresaliendo en el rango de edad de 10 a 12 años con un 92%

Con respecto a los resultados de clasificación de severidad de fluorosis dental utilizando el índice de Dean, y asociándolo con el nivel de flúor en los 7 pozos se obtuvo

- Pozo la Borgoña la mayor prevalencia correspondió a afección leve con un 28% seguido de moderado con un 22%.
Teniendo en cuenta que el nivel de flúor en este pozo es de 1.586ppm se encuentra por encima de los rangos terapéuticos contemplados por la OPS, por ende, es una relación positiva directa a mayor nivel de flúor mayor fluorosis dental.
- Pozo El Edén la mayor prevalencia correspondió a afección moderado con un 36% seguido de leve con un 30%.
Teniendo en cuenta que el nivel de flúor en este pozo es de 1.454ppm, se encuentra por encima de los rangos terapéuticos contemplados por la OPS, por ende es una relación positiva directa a mayor nivel de flúor mayor fluorosis dental.
- Pozo la Fial mayor prevalencia correspondió a afección leve con un 29% seguido de moderado con un 25%.

Teniendo en cuenta que el nivel de fluor en este pozo es de 0.979ppm se encuentra dentro de los rangos terapéuticos propuestos por la OPS, la prevalencia de fluorosis dental se ve elevada por otros factores tales como la demografía estando en la cercanía del volcán Masaya, siendo uno de los 7 volcanes activos de Nicaragua su cráter Santiago emite continuamente grandes cantidades de gases, la liberación de gases trae consigo principalmente el vapor de agua , así como dióxido de carbono, dióxido de azufre, monóxido de carbono, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, azufre, cloro, nitrógeno, cloro y flúor estos gases se diluyen y dispersan rápidamente también pueden condensarse y adherirse a partículas de cenizas así como reaccionar con las gotas de agua y provocar lluvias ácidas que podrían generar corrosión, daños en cultivos, contra inacción de aguas y suelo.

- Pozo Los Ríos (CAPS) mayor prevalencia correspondió a afección moderado con un 30% seguido de leve con un 23%.

Teniendo en cuenta que el nivel de flúor en este pozo es de 0.816ppm se encuentra dentro de los rangos terapéuticos propuestos por la OPS

La prevalencia de Fluorosis se puede atribuir a factores ajenos al nivel del flúor que se consume tal como la alimentación y la posición geográfica del municipio de Ticuantepe ya antes descritos.

- Pozo Las Conchitas mayor prevalencia correspondió a afección muy leve con un 27% seguido de leve con un 26%, así misma afección moderada con un 26%

Teniendo en cuenta que el nivel de flúor en este pozo es de 0.969ppm se encuentra dentro de los rangos terapéuticos propuestos por la OPS

La prevalencia de Fluorosis podría ser atribuida múltiples factores como la alimentación y los factores demográficos del municipio de Ticuantepe ya antes descritos

- Pozo Luxemburgo mayor prevalencia correspondió a afección leve con un 25% seguido de muy leve con un 15%.

Teniendo en cuenta que el nivel de flúor en este pozo es de 0.795ppm se encuentra dentro de los rangos terapéuticos propuestos por la OPS

La prevalencia de Fluorosis se puede atribuir a factores ajenos al nivel del flúor que se consume tal como la alimentación y la posición geográfica del municipio de Ticuantepe descritos con anterioridad.

- Pozo Km21la mayor prevalencia correspondió a afección muy leve con un 40% seguido de leve con un 32%.

Teniendo en cuenta que el nivel de flúor en este pozo es de 1.535ppm se encuentra por encima de los rangos terapéuticos contemplados por la OPS, por ende, es una relación positiva directa a mayor nivel de flúor mayor fluorosis dental.

Podemos atribuir que la mayoría de los casos de fluorosis dental están relacionados con el agua hiperfluorada, y en caso de los pozos que fueron analizados y obtuvieron un nivel entre los rangos preventivos podemos decir que a su vez el consumo excesivo de sal, pasta dental con flúor mayor a 1500ppm, el consumo de bebidas gaseosas, exposición directa de tóxicos, gases de volcanes, pesticidas, veneno para ratas, etc., pudieron influir en la alteración de la prevalencia de Fluorosis dental.

XI. CONCLUSION

De acuerdo a los objetivos planteados, podemos concluir con que:

En este estudio la mayor población la constituyo los escolares de 6-9 años de edad que corresponde a 64.5% (229).

La mayor población afectada en el índice de CEO fueron los escolares de 6-9 años de edad, (229 niños) de los cuales 112 equivalente a un 31.5% se encuentran en bajo riesgo de caries, es decir los índices oscilaban entre 1.2 a 2.6.

El Promedio total de índice CEO en el municipio de Ticuantepe fue de 1.41 en bajo riesgo de caries y CPOD fue de 1.46 en bajo riesgo de caries, en escolares que entraron al estudio.

De los 7 pozos del municipio de Ticuantepe; 2 pozos en estudio obtuvieron un porcentaje alto en flúor, La Borgoña con 1.586ppm y El pozo Km21 con 1.535ppm, solo el pozo de El Edén en mediano nivel con 1.454ppm, los otros 4 pozos presentaron un óptimo nivel de flúor, Pozo La Filial con 0.979ppm, Pozos Los Ríos (CAPS) con 0.816ppm, Pozo Las Conchitas con 0.969ppm, Pozo Luxemburgo con 0.795ppm. La población de los 7 pozos presentó un bajo riesgo de caries.

Ticuantepe presentó un valor promedio de 1.16 PPM de flúor en agua siendo un valor alto que sobrepasa los niveles terapéuticos según la OPS, 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 7 muestras recolectadas obtuvieron valores altos de Flúor representados en PPM por ende la población estudiada presentó menor prevalencia de caries dental clasificadas como bajo riesgo.

El promedio de fluorosis dental de Ticuantepe es de 85% y el grado de severidad predominante fue el leve con un 28% seguido de moderado.

Se concluye que existe una correlación positiva lineal entre la concentración de flúor y fluorosis dental, ya que al subir los niveles de flúor se eleva la prevalencia de flúor.

XII. RECOMENDACIONES

1. A los padres de familia tener el debido cuidado con sus hijos con una buena higiene bucal y uso adecuado de pastas dentales o comidas que lleven altas concentraciones de flúor.
2. A las autoridades locales hacer un estudio, sobre muestras de agua potable que abastecen a las Comunidades de Ticuantepe, para tener datos actualizados y mejor control.
3. Que las instituciones presentes en la comunidad como MINSA/ENACAL brinden apoyo a nuevos estudios sobre los factores que son causantes de la fluorosis y caries dental.
4. Tener más control con las aplicaciones de colutorios de flúor en los niños de las escuelas para no causar daños al tejido dentario ya que en el presente estudio se demostró que hay más prevalencia de fluorosis dental que caries dental.
5. Desarrollar programas de sensibilización y conocimientos sobre la fluorosis y Caries dental, sus consecuencias y su tratamiento a través de la educación, promoción y prevención.
6. Presentación de los resultados del estudio a las autoridades locales del Municipio con el objetivo de buscar algunas soluciones ante el problema de salud (ONG, ALCALDIA, ENACAL, MINSA, y HOSPITAL).

XIII. REFERENCIAS

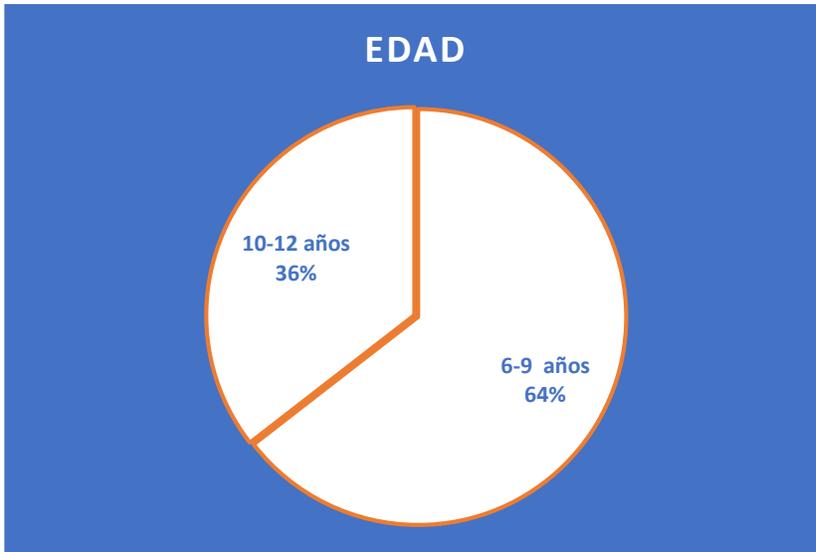
- OMS. (1997). Métodos Básicos. *encuesta de salud bucodental*, 35.
- OMS. (2002). Flúor en el agua de consumo. *POS*. Retrieved from https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8193:2013-fluor-agua-consumo&Itemid=39798&lang=es
- OMS. (2005). *Evaluación rápida de la calidad del agua bebida en Nicaragua*. Nicaragua.
- OMS. (2018). *Salud Bucodental*.
- OPS, & OMS. (1999). *Estudio contenido natural de fluor en aguas de consumo humano*. Nicaragua.
- Organización Panamericana de la salud. (2004). *Principales hallazgos en Nicaragua*. Nicaragua.
- Barrancos, M. J. (2006). *Operatoria Dental: Integración Clínica*. Argentina: Editorial Medica Panamericana.
- Klein, H., & Palmer, C. (1938). Dental Caries in America Indian Children. Maryland. *the Public Health Bulletin*.
- Negroni, M. (2009). *Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica (2 ed.)*. Buenos Aires, Argentina: Medica Panamericana.
- Mosby. Diccionario de odontología Mosby. Mosby & ELSELVIER/OCEANO (Ed.). Barcelona, España: Océano
- Rojas, F. (2007, junio 27). *Acta Odontologica Venezolana*. Retrieved from Algunas consideraciones sobre caries dental, fluoruros, su metabolismo y mecanismos de acción: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-21/#>
- Sanchez, & Gutiérrez. (2016). "evaluación de la acción de los dos sistemas de fluoruros aplicados sobre la superficie del esmalte dental, estudio in vitro". Lima-Perú.
- Sánchez, M. (2008). *Evaluacion del estado de salud bucodental y su relacion con estilos de vida saludables*. Salamanca.
- Silva, L. A. (2008). *Tratado de odontopediatria-Tomo 1* (año 2008 ed.). Colombia: AMOLCA.
- Martínez, E. R., & Suarez, M. C. (2006). Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Indicaciones y Valor de su rendimiento. *BOL PEDIATR*.
- JAPAC. (2015, noviembre 02). *Japac : Junta Municipal De agua potable y alcantarillado de Culiacán*. Retrieved from diferentes tipos de agua que existen en nuestro planeta: <http://japac.gob.mx/2015/11/02/los-distintos-tipos-de-agua-que-existen/>
- Silva, L. A. (2008). *Tratado de odontopediatria-Tomo 1* (año 2008 ed.). Colombia: AMOLCA.

- Stumm, W. y. (Diciembre 2012). Propiedades del Agua . *Quimica viva* , 150-154.
- Vainman, D. A. (2006). *Flúor y prevención de caries en los niños* . E.E.U.U.: Actualizaciones en Pediatría Ambulatoria .
- American, D., & Association. (2018). Fluor. El fluoruro. *Mouth Healthy*. Retrieved from <https://www.mouthhealthy.org/es-MX/az-topics>
- ATSDR. (2003). Resúmenes de Salud Pública - Fluoruros, fluoruro de hidrógeno y flúor (Fluorides, Hydrogen Fluoride and Fluorine). *Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (ATSDR)*, 10. Retrieved from https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs11.html

XIV. ANEXOS

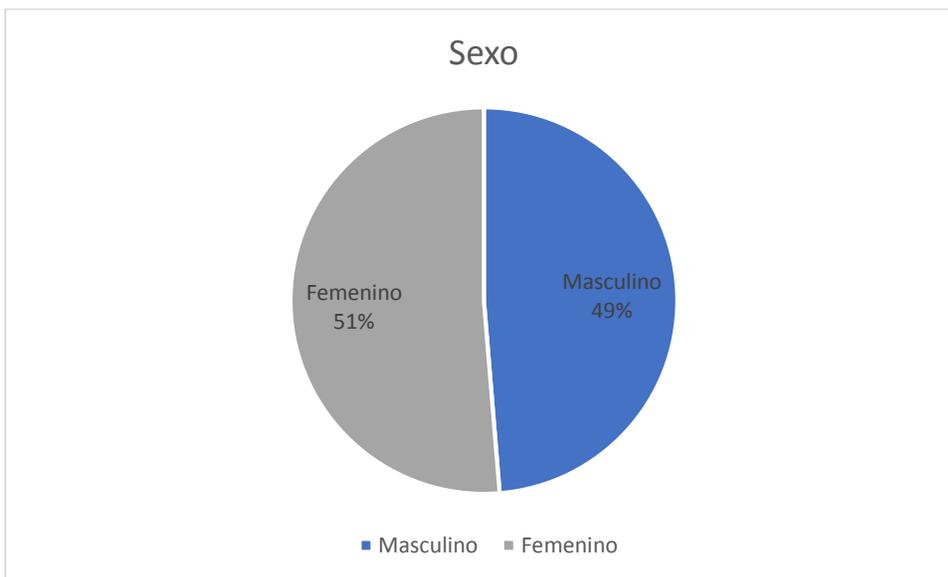
INDICE DE GRAFICAS

Gráfico 1. Edad de escolares en estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe



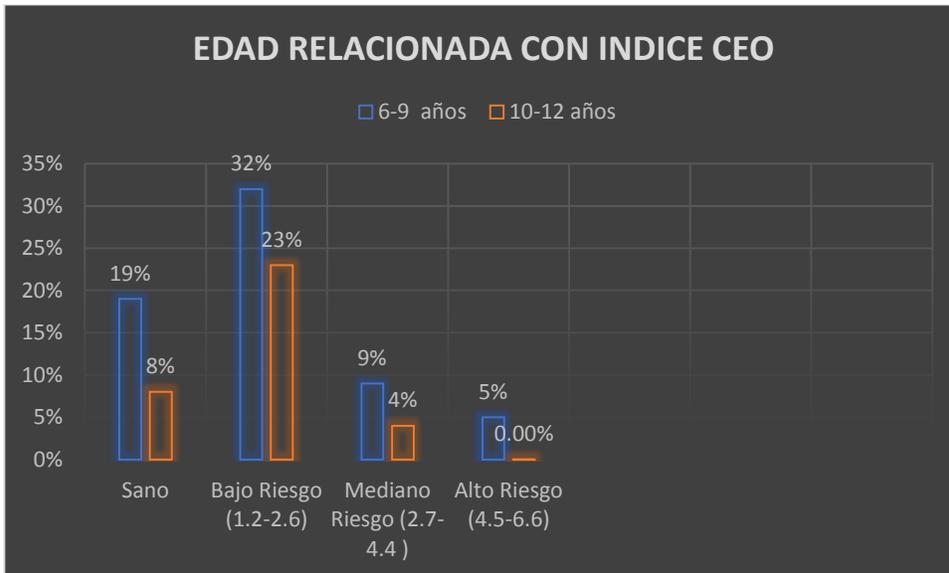
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe **Tabla 1.**

Gráfico 2. Sexo de escolares en estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe



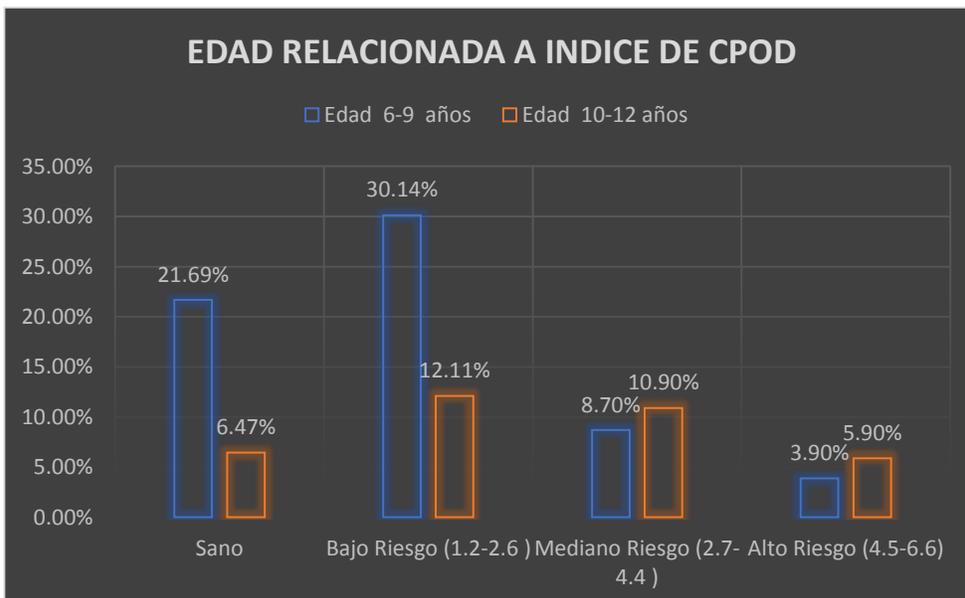
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe **Tabla 2.**

Gráfico 3. Edad relacionada con índice CEO en escolares en el estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe



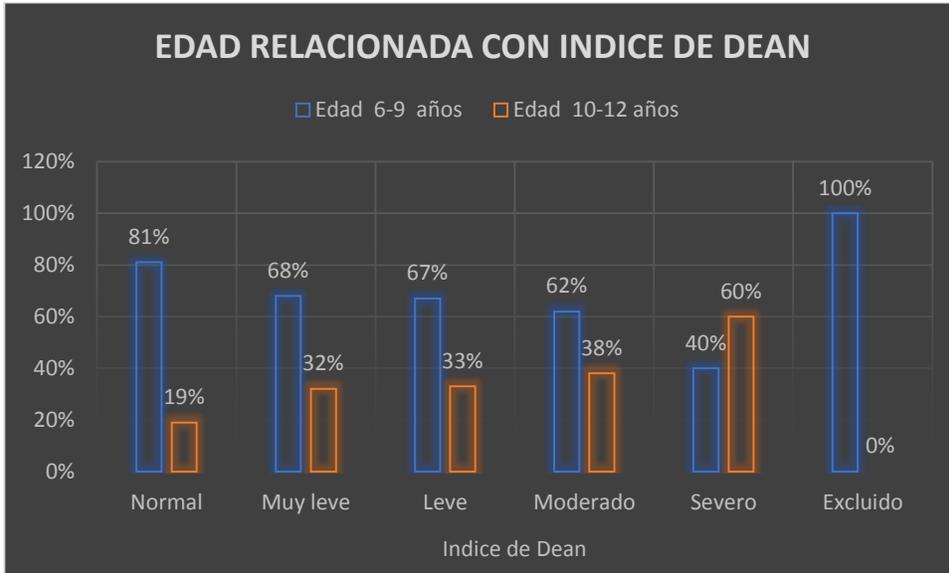
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe **Tabla 3.**

Gráfico 4. Edad relacionada con índice CPOD en escolares en el estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe



Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe **Tabla 4.**

Gráfico 5. Edad relacionada con índice de DEAN en escolares en el estudio de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe



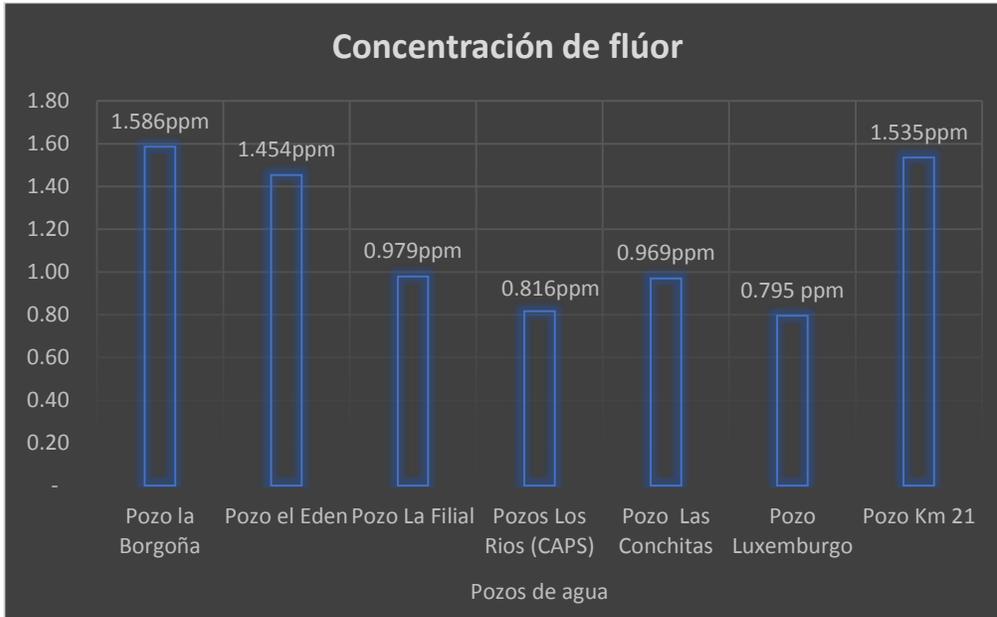
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe **Tabla 5**.

Gráfico 6. Promedio total índice CEO y CPOD de escolares que entraron al estudio en el municipio de Ticuantepe



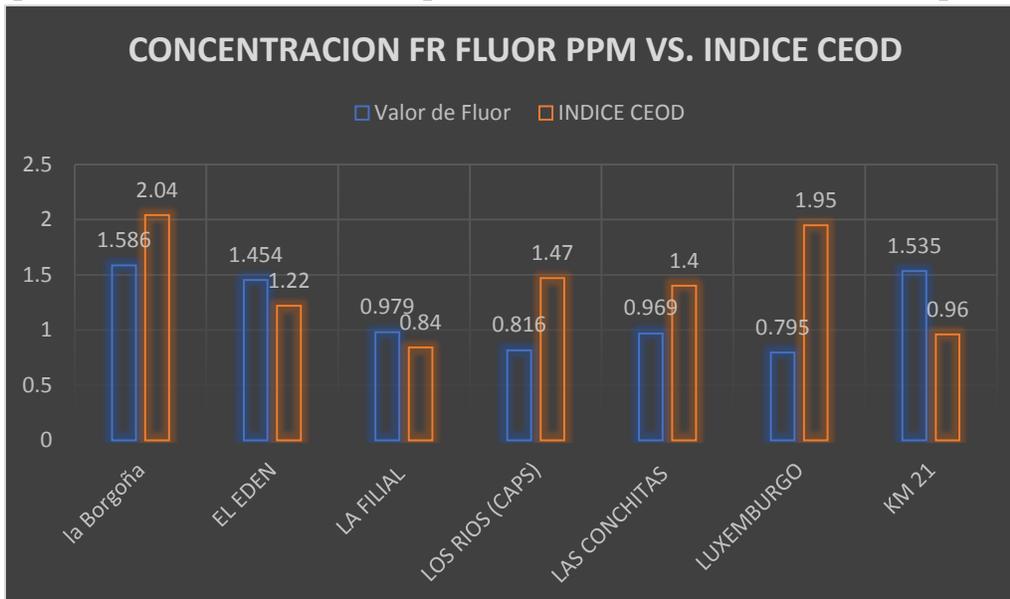
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas del municipio de Ticuantepe **Tabla 6**

Gráfico 7. Concentración de flúor en agua por pozos incluidos en el estudio en el municipio de Ticuantepe.



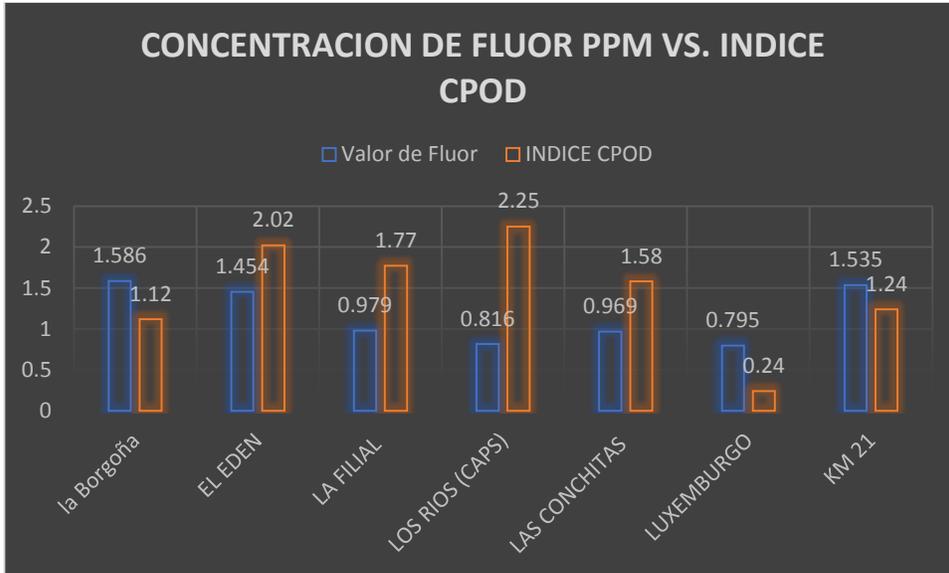
Fuente. Recopilación de datos según las muestras de agua obtenidas de los diferentes pozos del municipio de Ticuantepe **Tabla 7.**

Gráfico 8. Concentración de flúor en agua vs índice de caries dental CEO por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe.



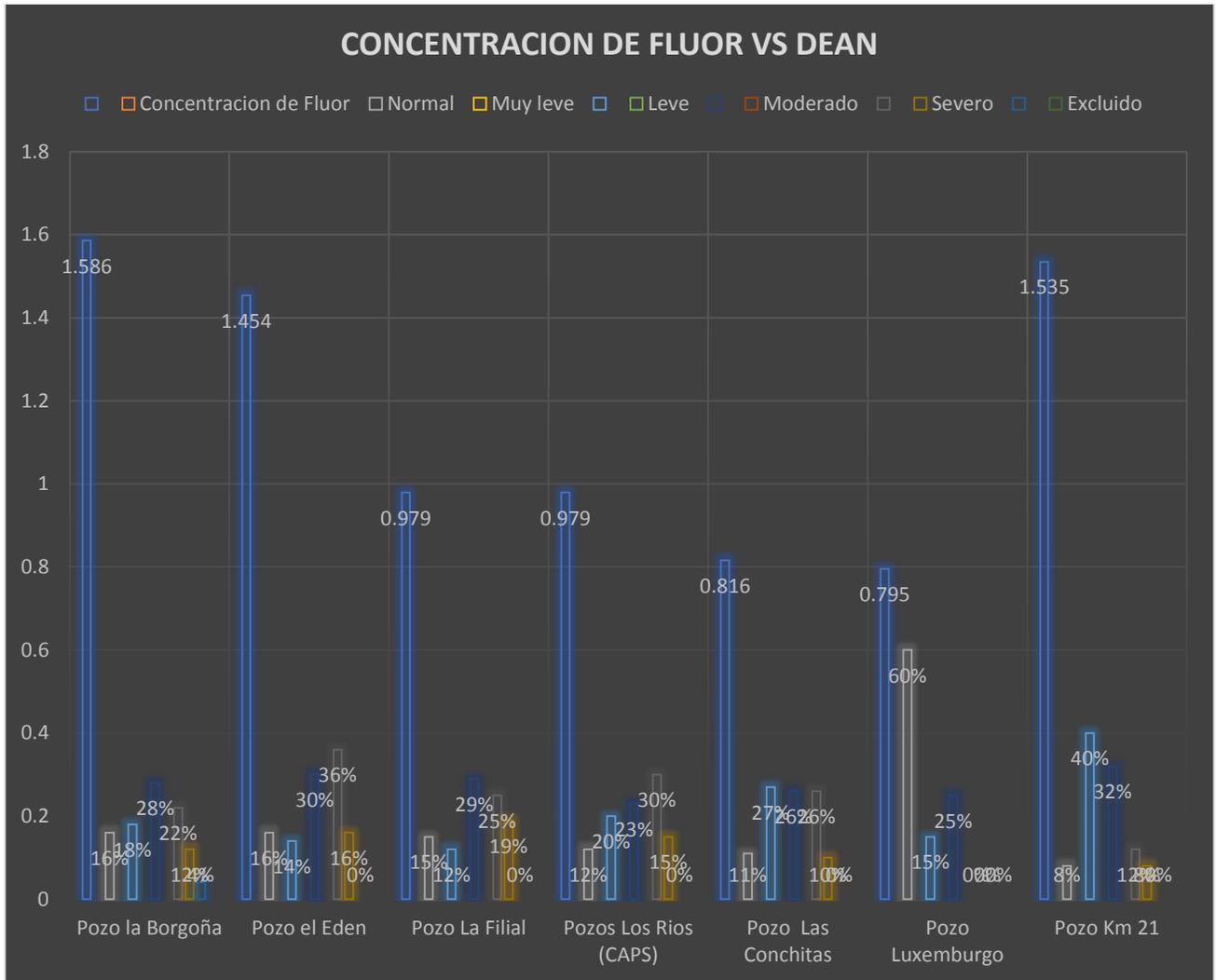
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas y diferentes pozos de agua del municipio de Ticuantepe **Tabla 8.**

Gráfico 9. Concentración de flúor en agua vs índice de caries dental CPOD por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe.



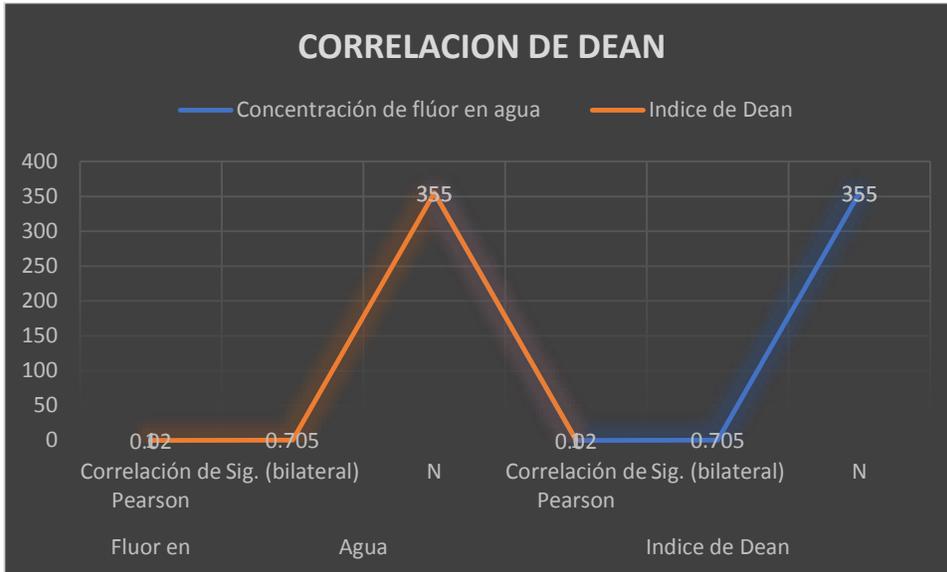
Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas y diferentes pozos de agua del municipio de Ticuantepe **Tabla 9.**

Gráfico 10. Concentración de flúor en agua vs índice de DEAN por comunidad que fueron recolectadas para el estudio en el municipio de Ticuantepe.



Fuente. Recopilación de datos realizados en escolares de las diferentes escuelas y diferentes pozos de agua del municipio de Ticuantepe **Tabla 10**.

GRAFICA 11. Correlación de Pearson.



Datos estadísticos obtenidos del SPSS

La presente ficha clínica se realiza con el objetivo de obtener información acerca de datos generales de los niños y la prevalencia de caries dentales y prevalencia de fluorosis de los mismos para la realización de nuestro estudio monográfico titulado **“Estudio correlacional de Flúor en agua potable relacionado a caries denta y fluorosis dental en el departamento de Managua en el municipio de Ticuantepe en niños de 6- 12 años en el periodo de octubre a Marzo, 2020 2021”**. La importancia de la recopilación de esta información radica en conocer la presencia de caries dental y fluorosis en los escolares de 6-12 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. Pozos de agua

Pozo el Edén

Los ríos

La filial

Luxemburgo

La Borgoña

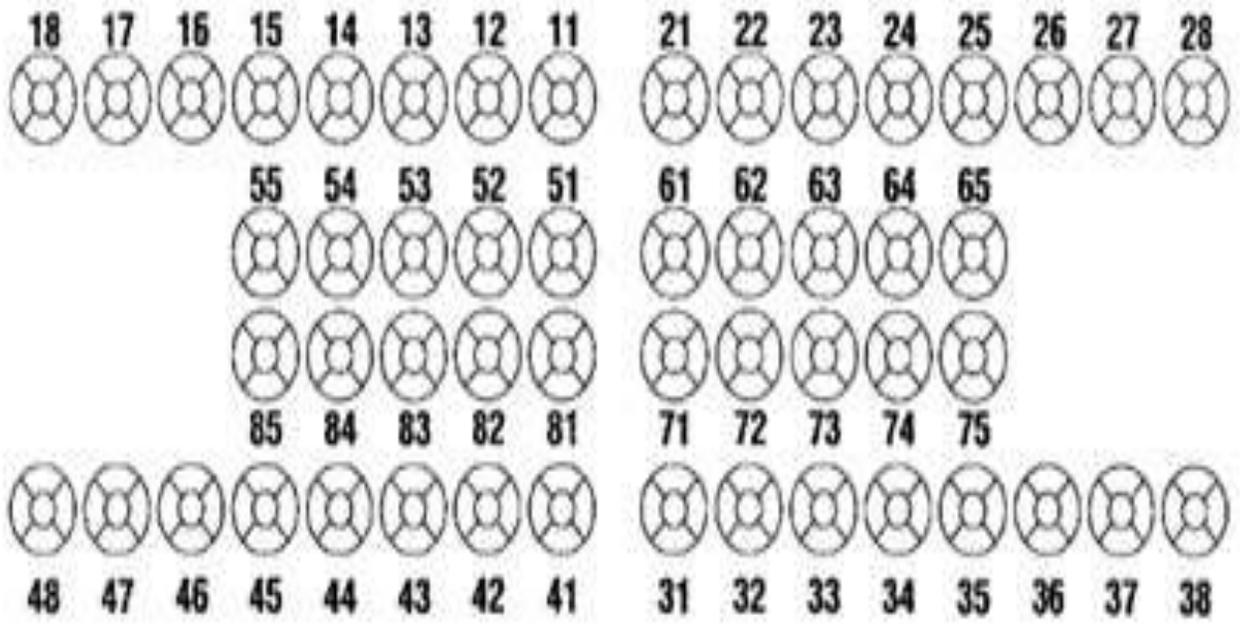
Km 21

Las Conchitas

Índice de Dean

Número	Escuela	Pozo	Edad	Sexo	Fluorosis dental Si/No	Normal	Muy leve	Leve	Moderado	Severo	Excluido
						0	1	2	3	4	5

- Parámetros: 0=Normal (sano). La superficie del esmalte es suave, brillante y de color blanco-crema, pálido.
- 1=Muy leve. Pequeñas zonas opacas blancas como el papel, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos del 25% de la superficie labial.
- 2=Leve. La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 1 pero abarca menos del 50% de las superficies.
- 3=Moderado. La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 2, abarca el 50% o más de las superficies dentales.
- 4=Severo. La superficie del esmalte está muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. El diente presenta un aspecto corroído y manchas de color café.
- 5=Excluido. Cuando el diente: no esté presente, o cuando se presente menos de un tercio erupcionado, inclusive cuando presente otras alteraciones como amelogénesis imperfecta, restauraciones, prótesis fija, fracturas o dientes primarios



C: _____

C: _____

P: _____

E: _____

O: _____

O: _____

Total CPOD: _____

Total CEOD: _____

Cartas de inscripciones de tema



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DECANATO

"2020: AÑO DE LA EDUCACIÓN CON CALIDAD Y PERTINENCIA"

Managua, 4 de diciembre 2020

Br. Eddelsy Paisano
Br. Jassmara Lissbeth Garcia Lacayo

Estimados **Bachilleres:**

En acuerdo con de su tutor, se le aprueba inscripción de su Propuesta de Tema de investigación Monográfica titulado: ***"Estudio correlacional de flúor en agua potable en fluoris dental y caries dental en el departamento de Managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6 – 12 años, octubre-marzo 2020-2021"***. Presentado a esta Facultad, como requisito final para optar al Titulo de Cirujano Dentista.

Le informamos que pueden proceder a la elaboración del Protocolo y, 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: Archivo.

"¡A la libertad por la Universidad!"

Teléfono 22786782- 22771850 ext 5515 *Apartado Postal # 663
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al este, Managua, Nicaragua
fmeynard@unan.edu.ni / <http://www.unan.edu.ni>

Miércoles 14 de abril, 2021

Dra.

Edeliet Zamora Ruiz

Tutora de tesis

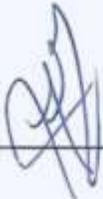
Sus manos

Estimada Dra. Zamora el motivo de la presente es informarle que las estudiantes Br. Edelsy Auxiliadora Paisano Bonilla con No. de carnet 14032473, Br. Jassmara Lissbeth García Lacayo, No. De carnet 15715451 han sido calificadas en CPOD, CEO e Índice de Dean, utilizando el índice de Kappa de Cohen, requisito para la recolección de datos del trabajo monográfico titulado:

" Estudio correlacional del nivel de flúor en agua potable, fluoris dental y caries dental en el departamento de Managua, municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, Octubre- Marzo 2020 2021"

Autorizo la ejecución del instrumento ya que los observadores fueron calificadas como muy buena según el índice de concordancia de Kappa realizado en el programa estadístico SPSS

Agradeciendo su atención. Me despido de usted deseándole éxito en sus labores cotidianas.



Dr. Horacio González



LABORATORIOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE ENSAYOS

FQAN-2103-0043

CLIENTE		DIRECCION		TELEFONO
Jasamara García Lacayo		Casa Real, Calle 10, Casa B-12		NR
ATENCIÓN		CARGO	EMAIL	CELULAR
Jasamara García Lacayo		Testista	jasamara23@gmail.com	8652-8515
DATOS DE LA MUESTRA			CONTROL DEL LABORATORIO	
Fecha y Hora de recolección	15/03/2021, 10:30 a.m.	Ingreso de muestra	Ingreso de muestra	15/03/2021
Fuente	La Fila		Inicio de análisis	15/03/2021
Tipo de muestra	Agua Subterránea		Finalización de análisis	15/03/2021
Ubicación de la fuente	Ticuantape		Emisión del certificado	17/03/2021
Coordenadas	NR	No. Cadena de custodia	4021	Rango o valor máximo permisible recomendado
Recolectada por	Jasamara García - Edealy Paisano	Código de muestra	LA-2103-0300	
Supervisor en campo	Dra. Eddleth Zamora	Muestra No.	Cuatro (04)	
METODO	ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS	
4500-F	Fúor	mg/L	0.979	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: <= menor al Límite de Detección que se especifica por parámetro. NR= No Reporta. Métodos, Normas y/o Decreto empleados: SM = Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 20 RD 2017. EPA = Environmental Protection Agency. * Normas de Calidad del Agua Para Consumo Humano. Norma Regional CAPRE.

OBSERVACIONES: La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada al laboratorio por el cliente.

Los resultados reportados corresponden a los ensayos solicitados por el cliente

[Firma manuscrita]

Ing. María Lidia Gómez
 Coordinadora de Laboratorios Ambientales PIENSA-UNI

Declaramos que este informe de resultados será de uso exclusivo del cliente, el laboratorio garantiza la confiabilidad e imparcialidad del informe.

000581



LABORATORIOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE ENSAYOS

FOAH-2193-0043

CLIENTE		DIRECCIÓN		TELÉFONO	
Jasmará García Lacayo		Casa Real, Calle 10, Casa 8-12		NR	
ATENCIÓN		CARGO	EMAIL	CELULAR	
Jasmará García Lacayo		Tecista	jasmarw23@gmail.com	8632-8515	
DATOS DE LA MUESTRA			CONTROL DEL LABORATORIO		
Fecha y Hora de recolección	15/03/2021, 10:30 a.m.	Fecha de	Ingreso de muestra	15/03/2021	Rango o valor máximo permisible recomendado
Fuente	La Borgoña		Inicio de análisis	15/03/2021	
Tipo de muestra	Agua Subterránea		Finalización de análisis	15/03/2021	
Ubicación de la fuente	Ticantepe		Emisión del certificado	17/03/2021	
Coordenadas	NR	No. Cadena de custodia	4521		
Recolectada por	Jasmará García - Edesly Polanco	Código de muestra	LA-2103-0005		
Supervisor en campo	Dra. Edith Zamora	Muestra No.	Tras (00)		
METODO SM // EPA// HACH	ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS	Norma CAPRE*	
4000-F	Filigr	mg/L	1.888	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: < menor al Límite de Detección que se especifica por parámetro, NR= No Reporta. Métodos, Normas y/o Decretos empleados: SM = Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd ED 2017, EPA = Environmental Protection Agency, * Normas de Calidad del Agua Para Consumo Humano: Norma Regional CAPRE

OBSERVACIONES: La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada al laboratorio por el cliente.

Los resultados reportados corresponden a los ensayos solicitados por el cliente

Ing. María Lilia González
 Coordinadora de Laboratorios Ambientales PIENSA-UNI

Declaramos que cada informe de resultados será de uso exclusivo del cliente, el laboratorio garantiza la confidencialidad e integridad del informe.

000580



LABORATORIOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE ENSAYOS

FGAN-2103-0043

CLIENTE		DIRECCION		TELEFONO
Jasamara García Lacayo		Casa Resl, Calle 10, Casa 9-12		NR
ATENCIÓN		CARGO	EMAIL	CELULAR
Jasamara García Lacayo		Tesista	jasamara23@gmail.com	8662-8515
DATOS DE LA MUESTRA			CONTROL DEL LABORATORIO	
Fecha y Hora de recolección	15/03/2021; 10:30 a.m.		Ingreso de muestra	15/03/2021
Fuente	Luxemburgo		Inicio de análisis	15/03/2021
Tipo de muestra	Agua Subterránea		Finalización de análisis	15/03/2021
Ubicación de la fuente	Ticantepé		Emisión del certificado	17/03/2021
Coordenadas	NR		No. Cadena de custodia	4521
Recolectada por	Jasamara García - Edelvy Palzano		Código de muestra	LA-2103-0308
Supervisor en campo	Dra. Edith Zamora		Muestra No.	566 (06)
METODO SM / EPA	ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS	Norma CAPRE*
4500-F	Floor	mg/L	0.795	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: < menor al Límite de Detección que se especifica por parámetro, 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. * Normas de Calidad del Agua Para Consumo Humano: Norma Regional CAPRE

OBSERVACIONES: La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada al laboratorio por el cliente.

Los resultados reportados corresponden a los ensayos solicitados por el cliente

Ing. María Lida Gómez
Coordinadora de Laboratorios Ambientales PIENSA-UNI

Declaramos que este informe de resultados será de uso exclusivo del cliente, el laboratorio garantiza la confidencialidad e imparcialidad del informe.

0 0 0 5 8 3



LABORATORIOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE ENSAYOS

FQAN-2103-0043

CLIENTE		DIRECCION		TELEFONO
Jasmara García Lacayo		Casa Real, Calle 10, Casa B-12		NR
ATENCIÓN		CARGO	EMAIL	CELULAR
Jasmara García Lacayo		Tesista	jasmara23@gmail.com	8652-8515
DATOS DE LA MUESTRA			CONTROL DEL LABORATORIO	
Fecha y Hora de recolección	15/03/2021, 10:30 a.m.		Ingreso de muestra	15/03/2021
Fuente	Los Rios		Inicio de análisis	15/03/2021
Tipo de muestra	Agua Subterránea		Finalización de análisis	15/03/2021
Ubicación de la fuente	Ticuanatepe		Emisión del certificado	17/03/2021
Coordenadas	NR		No. Cadena de custodia	4521
Recolectada por	Jasmara García - Edesly Palisano		Código de muestra	LA-2103-0304
Supervisor en campo	Dra. Edith Zamora		Muestra No.	Dos (02)
METODO	ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS	Norma CAPRE*
SM // EPA/ NACH	Fluor	mg/L	0.816	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: < menor al Limite de Detección que se especifica por parámetro, 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, * Normas de Calidad del Agua Para Consumo Humano: Norma Regional CAPRE

OBSERVACIONES: La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada al laboratorio por el cliente.

Los resultados reportados corresponden a los ensayos solicitados por el cliente

Ing. Mariela Lina Gómez
 Coordinadora de Laboratorios Ambientales PIENSA (UNI)

Declaramos que este informe de resultados será de uso exclusivo del cliente, el laboratorio garantiza la confidencialidad e imparcialidad del informe.

000579



LABORATORIOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE ENSAYOS

FQAN-2103-0043

CLIENTE		DIRECCION		TELEFONO
Jasmara Garcia Lacayo		Casa Real, Calle 10, Casa B-12		NR
ATENCIÓN		CARGO	EMAIL	CELULAR
Jasmara Garcia Lacayo		Testista	jasmara23@casreal.com	8652-8515
DATOS DE LA MUESTRA			CONTROL DEL LABORATORIO	
Fecha y Hora de recolección	15/03/2021, 10:30 a.m.		Ingreso de muestra	15/03/2021
Fuente	El Edén		Inicio de análisis	15/03/2021
Tipo de muestra	Agua Subterránea		Finalización de análisis	15/03/2021
Ubicación de la fuente	Ticuatope		Emisión del certificado	17/03/2021
Coordenadas	NR		No. Cadena de custodia	4521
Recolectada por	Jasmara Garcia - Edeely Palsano		Código de muestra	LA-2103-0307
Supervisor en campo	Dra. Edilith Zamora		Muestra No.	Cinco (05)
METODO	ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS	Norma CAPRE*
SM # EPA/ NACH	4500-F	Fósfor	1.454	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: < menor al Límite de Detección que se especifica por parámetro. 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, * Normas de Calidad del Agua Para Consumo Humano: Norma Regional CAPRE

OBSERVACIONES: La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada al laboratorio por el cliente.

Los resultados reportados corresponden a los ensayos solicitados por el cliente

Ing. María Lidia Dómiz
Coordinadora de Laboratorios Ambientales PIENSA-UNI

Declaramos que este informe de resultados será de uso exclusivo del cliente, el laboratorio garantiza la confidencialidad e imparcialidad del informe.

000582



LABORATORIOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE ENSAYOS

FOAN-2103-0043
VP-0421

CLIENTE		DIRECCIÓN		TELÉFONO
Jessemara García Lacayo		Casa Real, Calle 10, Casa B-12		NR
ATENCIÓN		CARGO	EMAIL	CELULAR
Jessemara García Lacayo		Tesista	jessmara23@gmail.com	9552-4515
DATOS DE LA MUESTRA			CONTROL DEL LABORATORIO	
Fecha y Hora de recolección	15/03/2021; 10:30 a.m.		Ingreso de muestra	15/03/2021
Fuente	Las Conchitas		Inicio de análisis	15/03/2021
Tipo de muestra	Agua Subterránea		Finalización de análisis	15/03/2021
Ubicación de la fuente	Ticuritepe		Emisión del certificado	17/03/2021
Coordenadas	NR		Nº. Cadena de custodia	4521
Recolectada por	Jessemara García - Edsoly Palano		Código de muestra	LA-2103-0300
Supervisor en campo	Dra. Edilith Zamora		Muestra No.	Uno (01)
METODO SM / EPA / NACH	ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS	Norma CAPRE*
4500-F	Fósforo	mg/L	0.968	0.7

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

OBSERVACIONES: La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada al laboratorio por el cliente.

Los resultados reportados corresponden a los ensayos solicitados por el cliente

Dra. Edilith Zamora
Coordinadora de Laboratorios Ambientales PIENSA-UNI

Declaramos que este informe de resultados será de uso exclusivo del cliente, el laboratorio garantiza la confiabilidad e imparcialidad del mismo.

000578



LABORATORIOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE ENSAYOS

FGAN-2103-0040

CLIENTE		DIRECCIÓN		TELÉFONO
Jasmaris García Lacayo		Casa Real, Calle 10, Casa 8-12		NR
ATENCIÓN		CARGO	EMAIL	CELULAR
Jasmaris García Lacayo		Técnica	jasmaris23@gmail.com	8052-6015
DATOS DE LA MUESTRA			CONTROL DEL LABORATORIO	
Fecha y Hora de recolección	19/03/2021, 11:30 a.m.	Fecha	Ingreso de muestra	19/03/2021
Fuente	Km 21		Inicio de análisis	19/03/2021
Tipo de muestra	Agua Subterránea		Finalización de análisis	19/03/2021
Ubicación de la fuente	Tecunape		Emisión del certificado	22/03/2021
Coordenadas	NR	No. Cadena de custodia	4530	Rango o valor máximo permisible recomendado
Recolectada por	Jasmaris García	Código de muestra	LA-2103-0342	
Supervisor en campo	Edilith Zarza	Muestra No.	Uno (01)	
METODO SM # EPA/ HACH	ENSAYO REALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS	
4500-F	Fixar	mg/L	1.538	0.7

LEYENDA DE REPORTE DE RESULTADOS: Se reporta por parámetro de acuerdo a la Unidad que se indica en la columna y línea respectivas.
Abreviatura y símbolo: < menor al Límite de Detección que se especifica por parámetro, NR= No Reporta
Método, Normas y/o Decreto empleados: SM = Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 21 ED 2017.
EPA = Environmental Protection Agency, * Normas de Calidad del Agua Para Consumo Humano Norma Regional CAPRE

OBSERVACIONES: La muestra fue recolectada, custodiada e ingresada al laboratorio por el cliente.

Los resultados reportados corresponden a los ensayos solicitados por el cliente

M. María López Gómez
Coordinadora de Laboratorios Ambientales PIENSA-UNI

Declaramos que este informe de resultados será de uso exclusivo del cliente, el laboratorio garantiza la confiabilidad e integridad del informe.

000584



Caso de fluorosis dental severa



Caso de fluorosis dental severa, con caries en primera molar permanente



Muestras de agua recolectadas



Toma de la muestra

