



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA

“CONCORDANCIA DE LAS MEDICIONES DE DIAGNODent® Y
VistaCam iX Proof® ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BARNIZ DE
FLÚOR EN LAS SUPERFICIES OCLUSALES DE MOLARES
DECIDUAS DE NIÑOS DEL PUERICULTORIO PÉREZ ARANÍBAR”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN
ODONTOPEDIATRÍA

C.D. Catherine Sharlot Alarcón Calle

LIMA – PERÚ

2020

	Reglamento de Grados y Títulos	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: junio 2015	Vigencia 25/06/15
---	---------------------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **05** días del mes de **JUNIO** del **2020**, siendo las 17:00 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **MG. AUGUSTO MOCK FERREYROS**, los miembros del Jurado **ESP. JULIO GONZALES MENDOZA** y **MG. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO**. Y la Asesora de la Tesis **MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ**, la **C.D. CATHERINE SHARLOT ALARCÓN CALLE**, autora de la tesis Titulada: **“CONCORDANCIA DE LAS MEDICIONES DE DIAGNODent® Y VistaCam iX Proof® ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR BARNIZ DE FLÚOR EN LAS SUPERFICIES OCLUSALES DE MOLARES DECIDUAS DE NIÑOS DEL PUERICULTORIO PÉREZ ARANÍBAR”**, con el fin de optar el Título de Segunda Especialidad en **ODONTOPEDIATRÍA**.

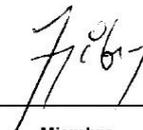
Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO DIECIOCHO (18)**.

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las 18:00 horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente

MG. AUGUSTO MOCK FERREYROS
DNI: 10226538



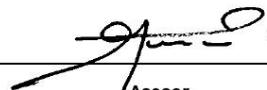
Miembro

ESP. JULIO GONZALES MENDOZA
DNI: 09992503



Miembro

MG. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO
DNI: 42400735



Asesor

MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ
DNI: 09304610

Dedicatoria

A Dios por su inmenso amor y apoyo en mi vida. A mis padres por su valioso e incondicional apoyo, amor, comprensión, sin ellos nada de mis logros hubieran sido posibles. A mi hermanita por su cariño y compañía. A mi familia y amigos verdaderos que confiaron en mí, me dieron ánimo y su tiempo incondicional.

Agradecimientos

A mi asesora Mg. Denisse Aguilar Gálvez por su confianza y valiosa asesoría en el proceso y realización de esta investigación. A la Mg. Carol Magaly Cárdenas Flores por su infinito apoyo desde el inicio del proyecto, calibración, ejecución hasta la revisión de la tesis. A la Mg. Sabina Mungi por su apoyo con el permiso respectivo de la sede donde se ejecutó la tesis y las facilidades para la evaluación de los alumnos y alumnas. Al Mg. Luis Ernesto Arriola Guillén por su apoyo invaluable y entusiasmo para realizar la tesis y sustentarla. A la Mg. Katherine Jeanette Campos Campos por su asesoría en metodología y estadística en la investigación. Al Dr. Omar Neyra por permitirme conocer y dar a conocer el VistaCam iX Proof®.

RESUMEN

El uso de flúor en estas últimas décadas, en sus diferentes formas, ha contribuido al descenso de prevalencia de caries. Esto se debe al mantenimiento en niveles bajos y constantes en la cavidad bucal, interfiriendo con los eventos diarios de desmineralización y remineralización a los que está expuesto el esmalte y la dentina. Se han hecho varios estudios para determinar la remineralización de las superficies dentales; entre los métodos más usados está el DIAGNOdent®, pero existen aún algunos métodos más por conocer. **Objetivo:** Determinar la concordancia del VistaCam iX® en el uso de la detección de caries y proceso de remineralización en un intervalo de tiempo (21 días). **Método:** La muestra del estudio estuvo conformada por 30 niños, a los cuales se les tomó medidas para ver el grado de mineralización; antes y después de la aplicación de barniz fluorado, las cuales fueron medidas con dos dispositivos de diagnóstico: VistaCam iX® y DIAGNODent® en 5 momentos. **Resultados:** Respecto al análisis de concordancia, indica una fuerza de concordancia buena. **Conclusiones:** El uso de ambos métodos, mostraron clínicamente una concordancia significativa en las mediciones realizadas.

Palabras clave: Barniz fluorado, remineralización dental, VistaCam ix, DIAGNODent.

ABSTRACT

The use of fluorine in recent decades, in its different forms, has contributed to the decrease in the prevalence of caries. This is due to maintenance at low and constant levels in the oral cavity, interfering with the daily events of demineralization and remineralization to which enamel and dentin are exposed. Several studies have been done to determine the remineralization of dental surfaces; Among the most used methods is the DIAGNOdent®, but there are still some more methods to know. **Objective:** To determine the agreement of the VistaCam iX® in the use of caries detection and the remineralization process in a time interval (21 days). **Method:** The study sample consisted of 30 children, who were measured to see the degree of mineralization; before and after the application of fluorinated varnish, which were measured with two diagnostic devices: VistaCam iX® and DIAGNODent® in 5 moments. **Results:** Regarding the analysis of concordance, indicating a good concordance force. **Conclusions:** The use of both methods, clinically evaluated a significant agreement in the measurements made.

Keywords: Fluorinated varnish, dental remineralization, VistaCam ix, DIAGNODent.

LISTA DE ABREVIATURAS

1. DD: DIAGNODent®.
2. VC: VistaCam iX Proof®.
3. Pza. dental: Pieza dental.
4. 1M.DD: Medición Inicial DIAGNODent®.
5. 1M.VC: Medición Inicial VistaCam iX Proof®.
6. 2M. DD: Segunda Medida DIAGNODent®.
7. 2M. VC: Segunda Medida VistaCam iX Proof®.
8. 3M. DD: Tercera Medida DIAGNODent®.
9. 3M. VC: Tercera Medida VistaCam iX Proof®.
10. 4M.DD: Cuarta Medida DIAGNODent®.
11. 4M.VC: Cuarta Medida VistaCam iX Proof®.
12. 5M.DD: Quinta Medida DIAGNODent®.
13. 5M.VC: Quinta Medida VistaCam iX Proof®.

I. INTRODUCCIÓN

La lesión de caries dental es causada por la microbiota oral bajo desequilibrios ecológicos, principalmente debido al alto o frecuente consumo de azúcar, crea un estado de disbiosis en la biopelícula oral.¹ La primera etapa se manifiesta clínicamente como una mancha blanca opaca sin cavitación, al no ser identificada correctamente puede dar paso a una cavidad que se va extendiendo y profundizando; capaz de llegar al interior del diente. Todo este proceso patológico se desencadena gracias a factores que se encargan de desmineralizar el tejido más calcificado del cuerpo humano, el esmalte dental.²

La desmineralización presenta un esmalte altamente poroso desde la zona subsuperficial, debido al déficit de minerales, la cual si es atendida a tiempo logra ser reversible.^{3,4} Los agentes patógenos fermentan los carbohidratos y generan ácidos orgánicos, aminoran el pH y con ello logran la disipación subsuperficial de los cristales de hidroxiapatita. La saliva presenta un pH=7, en condiciones fisiológicas normales donde se encuentra saturada con iones de calcio y fosfato que se difunden en los espacios libres creados durante cada ciclo de desmineralización.^{5,6}

En cambio, la remineralización de estas machas se puede llevar a cabo utilizando agentes como el flúor, el cual es no invasivo y ampliamente documentado en tratamiento de lesiones cariosas no cavitadas⁷, Sin embargo, el diagnóstico precoz sigue siendo un desafío para el odontólogo; ya que la desmineralización inicial o también conocida como mancha blanca se presenta histológicamente en forma bilateral en las paredes del diente.²

Un correcto diagnóstico para diferenciar las lesiones puede ser llevado de diferentes formas. El método de inspección visual, el cual es realizado por el odontólogo teniendo en cuenta que el diente debe estar completamente limpio y seco además de la buena iluminación de la cavidad bucal. El método de la inspección táctil, el cual se usaba en la década de los 80s usando un explorador y al encontrarse retención se confirmaba la presencia de caries, en la actualidad este método está sin vigencia y su uso es contraindicado. El examen radiográfico es

considerado un método complementario al examen visual, pero en superficies oclusales voluminosas puede enmascarar lesiones incipientes. Además, hay métodos de transluminación y conductividad eléctrica.^{8,9.}

Pero hoy en día destacan los métodos laser, uno de ellos es el DIAGNODent® de la firma Kavov, Alemania; que permite un diagnóstico adecuado en comparación a métodos tradicionales y llega a cuantificar la remineralización. A esto se le suma el VistaCam iX Proof® de la firma Dürr Dental, Alemania; el cual usa un método más sencillo para la valoración de piezas desmineralizadas o con presencia de caries en diferentes etapas. A su vez, que cuenta con un software que permite la visualización de la detección por colores haciendo más fácil la demostración al paciente.

La investigación tendrá importancia clínica si se comprueba la confiabilidad de las mediciones del VistaCam iX Proof® con respecto al DIAGNODent®.

El propósito de esta investigación es determinar la confiabilidad del VistaCam iX Proof® en el uso de la detección de caries y el proceso de remineralización en un intervalo de tiempo visto en alumnos del Puericultorio Pérez Aranibar, en correlación con el DIAGNODent®.

Siendo la pregunta de investigación: ¿El resultado de las mediciones del VistaCam iX Proof® como método de diagnóstico no tiene ninguna diferencia con respecto al DIAGNODent®?

II. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la concordancia de las mediciones de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof® antes y después de aplicar barniz de flúor en las superficies oclusales de molares deciduas de niños del Puericultorio Pérez Aranibar.

II.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la concordancia de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz a los 7 días.
2. Determinar la concordancia de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz a los 14 días.
3. Determinar la concordancia de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz a los 21 días.

III. HIPÓTESIS

El resultado de las mediciones del VistaCam iX Proof® como método de diagnóstico no tiene ninguna diferencia con respecto al DIAGNODent®.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

IV.1. DISEÑO DE ESTUDIO

El presente estudio fue de tipo observacional, descriptivo, longitudinal, comparativo y prospectivo.

IV.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio estuvo formada por alumnos del Puericultorio Pérez Aranibar entre 3 a 5 años entre los periodos de junio a diciembre del 2016. La muestra estuvo conformada por un grupo de 30 niños, usando la fórmula para estimar una proporción.

Consignando los siguientes datos:

Total, de la Población (N): 40

Nivel de confianza (1- α): 95%

Precisión (d): 5%

Proporción: 92%

TAMAÑO MUESTRAL (n): 30.

El tamaño muestral ajustado a pérdidas:

Proporción esperada de pérdidas (R): 15%

MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS: 35.

IV.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Criterios de inclusión:
 - ❖ Se incluyeron a todos los niños con segundas molares del cuarto cuadrante (85), sanos.
 - ❖ Dientes con mancha blanca presentes.
 - ❖ Dientes con caries incipiente a nivel oclusal.
 - ❖ Libre de tratamiento preventivo – sellantes.
 - ❖ Libre de tratamiento restaurador.

- Criterios de exclusión:
 - ❖ Niños mayores de 5 años.
 - ❖ Se excluyeron las segundas molares con caries cavitadas.
 - ❖ Dientes en proceso de erupción

IV.4 VARIABLES

Variable Dependiente. -

Nivel de Concordancia entre los métodos de diagnóstico por fluorescencia.

Subvariables:

- DIAGNODent®: Método de diagnóstico que emplea la fluorescencia láser para detectar la presencia de caries. Variable Cualitativa, Ordinal.

Esmalte dental sano/ remineralizado: 0 (0-12)

Esmalte desmineralizado:1 (13-24)

- VistaCam iX Proof®: Método de diagnóstico que emplea una cámara de fluorescencia intraoral que permite la visualización de caries y placa bacteriana a través de su software DBSWIN. Variable Cualitativa, Ordinal.

Esmalte dental sano/ remineralizado: 0 (0- 1.0)

Esmalte desmineralizado:1 (1- 1.5)

Covariables:

Tiempo de evaluación: Tiempo en que se va a realizar la remineralización. Variable Cualitativa, Ordinal.

Día 1: Medición inicial

Día 2: Medición a las 24 horas.

Día 7: Medición a los 7 días.

Día 14: Medición a los 14 días.

Día 21: Medición a los 21 días.

IV.5 MÉTODO Y TÉCNICAS

IV.5.1. MÉTODO

Método de investigación: observación estructurada.

IV.5.2. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

1.2.1 OBTENCIÓN DE PERMISOS:

▪ Se procedió a enviar una solicitud al decano de la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica de Sur con el fin de presentar el estudio y a la investigadora, aceptado el permiso de la universidad se procedió a solicitar al Puericultorio Pérez Aranibar el pase para las tomas de muestras a los niños de 3 a 5 años de edad del nido de la misma Institución. Se solicitó revisión por parte del comité de ética para la ejecución de esta investigación. (Anexo 1).

• Consentimiento Informado. -

Se informó a cada padre de familia sobre las características del estudio, para que nos concedieran el permiso. (Anexo 2)

1.2.2 CAPACITACIÓN:

La capacitación estuvo a cargo de la asesora, Mg. Esp. Denisse Aguilar y el Dr. Omar Neyra por medio de una serie de evaluaciones en el uso del VistaCam iX Proof®. Capacitación en el uso del DIAGNODent® a cargo de la Mg. Esp. Carol Cárdenas.

1.2.3 CALIBRACIÓN:

La fase de calibración consistió en evaluar la concordancia interobservador e intraobservador que se realizó en el grupo piloto, midiendo la variable de remineralización de las superficies oclusales empleando un barniz fluorado, obteniendo un valor de 1 en la medición con VistaCam iX Proof® y de 0.8 en la medición con DIAGNODent®, con el test de correlación interclase (ICC).

5.3. PROCEDIMIENTOS

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO:

- **Obtención de pacientes:** El estudio se realizó con alumnos pertenecientes al Nido del Puericultorio Pérez Aranibar comprendan entre los 3 -5 años de edad que cumplieron con el criterio de inclusión: presenten las segundas

molares del cuarto cuadrante sanas, con manchas blancas o caries incipientes en caras oclusales.

▪ **Procedimiento:**

- Selección del paciente. –
- El paciente que cumplió con los criterios de selección se encontró recostado sobre el sillón dental marca Eurodental, color amarillo, acondicionado de acuerdo al protocolo de la clínica odontopediátrica. Fue evaluado por la residente de Odontopediatria, la cual se encontrará correctamente uniformada con el logo de la especialidad e identificada con su nombre completo en el lado superior del logo de la universidad; para realizar el registro de medidas obtenidas con ambos dispositivos de diagnóstico.

- Preparación del diente:

Cita 1: Medición Inicial.

- ✓ Limpieza de la pza. dental 85: Se procedió a la eliminación de placa y residuos alimenticios usando la escobilla de Robinson y un micromotor con contra ángulo.⁸
- ✓ Se realizó la 1M.DD y luego la 1M.VC.
- ✓ Se realizó la remineralización de la superficie oclusal de pieza dental 85 con flúor barniz con ayuda de un pincel.

Cita 2: Después de las 24 horas de colocado el flúor barniz.

- ✓ Se realizó la 2M. DD y 2M. VC.

Cita 3: Después de los 7 días de colocado el flúor barniz.

- ✓ Se realizó la 3M. DD y 3M.VC.

Cita 4: Después de los 15 días de colocado el flúor barniz.

- ✓ Se realizó la 4M. DD y 4M.VC.

Cita 5: Después de los 21 días de colocado el flúor barniz.

- Se realizó la 5M. DD y 5M.VC

- Se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones para el uso de los dispositivos al momento de la medición:

*DIAGNODent®. – 10,11.



PUNTA F

- Colocar en el cabezal la punta en forma de cono truncado (punta F), que permite el examen en fosas y fisuras.



BOTÓN DE
MEMORIA

- Calibración del DIAGNODent®. - Una vez este encendido el dispositivo; presionar el botón de memoria, en cuanto la señal acústica comience, se debe mantener la punta vertical (ángulo de 90°) sobre el disco calibrador, tan pronto como la señal acústica se apague, se habrá terminado la calibración. Deberá aparecer en la pantalla el valor que indica en el disco; si es así el procedimiento se ha realizado correctamente. (Figura 1).

➤ No se debe intercambiar los discos con otros dispositivos similares. Cada disco le pertenece al dispositivo con el que vino.

- Establecer una línea de base 0.

Colocar la sonda en la parte sana del diente, el láser debe mirar hacia el diente. Accionar el conmutador de anillos hasta que suene dos veces la señal acústica y aparezca el aviso: SET 0 y 00 PEAK; eso indicará que el aparato está ajustado individualmente al paciente. (Figura 2).

- Colocar la punta en la superficie oclusal del diente. El dispositivo debe estar en un ángulo de 90°, mover lentamente en todas las direcciones hasta determinar con exactitud los valores máximos. (Figura 3).

➤ No generar presión en la punta, ni sacarlo antes de tiempo ya que genera error en la medición.

- Accionar brevemente el conmutador de anillos ante el valor elevado del diente examinado para marcar el valor PEAK.

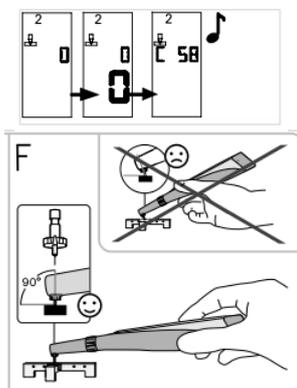


Figura 1



Figura 2

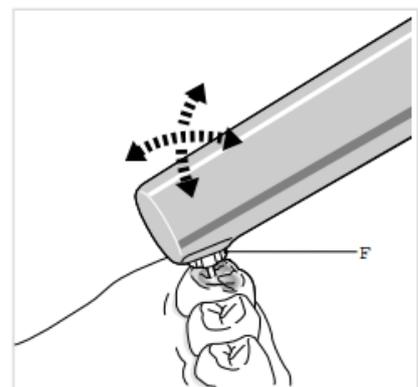


Figura 3

* VistaCam iX Proof®. - 12.

- Reducir al mínimo la incidencia de luz externa.
Apagar las fuentes de luz externa (Lámpara de la unidad).
- Secar el arco dental con la jeringa triple.
- Colocar la cámara enfocando el diente correspondiente a una distancia mínima. (Figura 4).
- Si la imagen no es nítida, apretar una de las dos teclas de enfoque. (Figura 5).
- Apretar una de las dos teclas de disparo. (Figura 6).
- Tratar la imagen en el software de imágenes y guardar.
- Para volver al Modo Live (para tomar otra muestra), pulsar de nuevo la tecla de disparo.

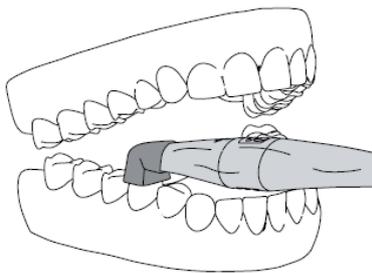
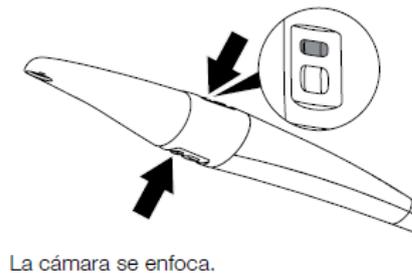


Figura 4



La cámara se enfoca.

Figura 5

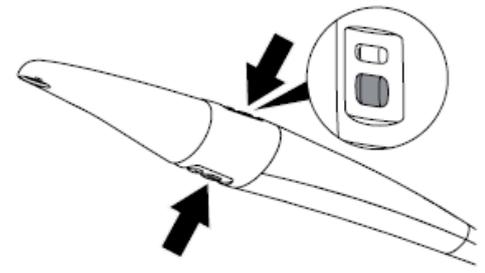


Figura 6

IV.6. ANALISIS ESTADÍSTICO

Se usó el programa estadístico IBM® SPSS® Statistics v.21 utilizando una matriz de datos organizada en el programa Microsoft Excel 2010.

El análisis estadístico de la concordancia entre las pruebas diagnósticas se realizó utilizando el Índice Kappa de Cohen a un nivel de confianza del 95%. El valor del coeficiente Kappa de Cohen es una medida estadística que determina la cantidad y el acuerdo máximo que se puede esperar sin intervención del azar cuando se evalúan variables cualitativas.

IV.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El trabajo de investigación ha sido aprobado por la Comisión de Investigación y Ética de la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur. Se aclara que el trabajo es de naturaleza observacional, sin vulneración ética alguna.

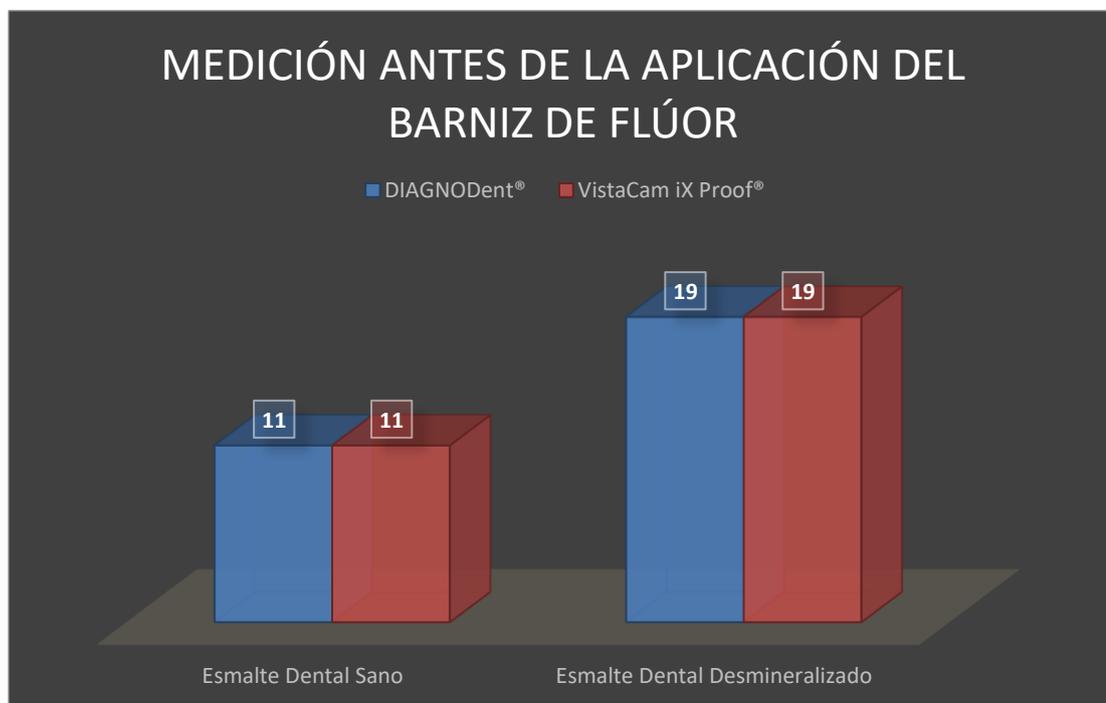
V. RESULTADOS

Tabla 1: Concordancia de las mediciones de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof® antes y después de aplicar barniz de flúor en las superficies oclusales de molares deciduas de niños del Puericultorio Pérez Aranibar.

Medición Inicial: antes de la aplicación del barniz de flúor				
	ESMALTE DENTAL SANO	ESMALTE DENTAL DESMINERALIZADO	TOTAL	KAPPA VALOR DE k
	n (%)	n (%)	n (%)	
DIAGNODent®	11 (36,7%)	19 (63,3%)	30 (100%)	1,00
VistaCam iX Proof®	11 (36,7%)	19 (63,3%)	30 (100%)	
24 horas después de aplicado el barniz de flúor				
	ESMALTE DENTAL REMINERALIZADO	ESMALTE DENTAL DESMINERALIZADO		KAPPA VALOR DE k
	n (%)	n (%)		
DIAGNODent®	19(63,3%)	11 (36,7%)		0,927
VistaCam iX Proof®	20 (66,7%)	10 (33,3%)		

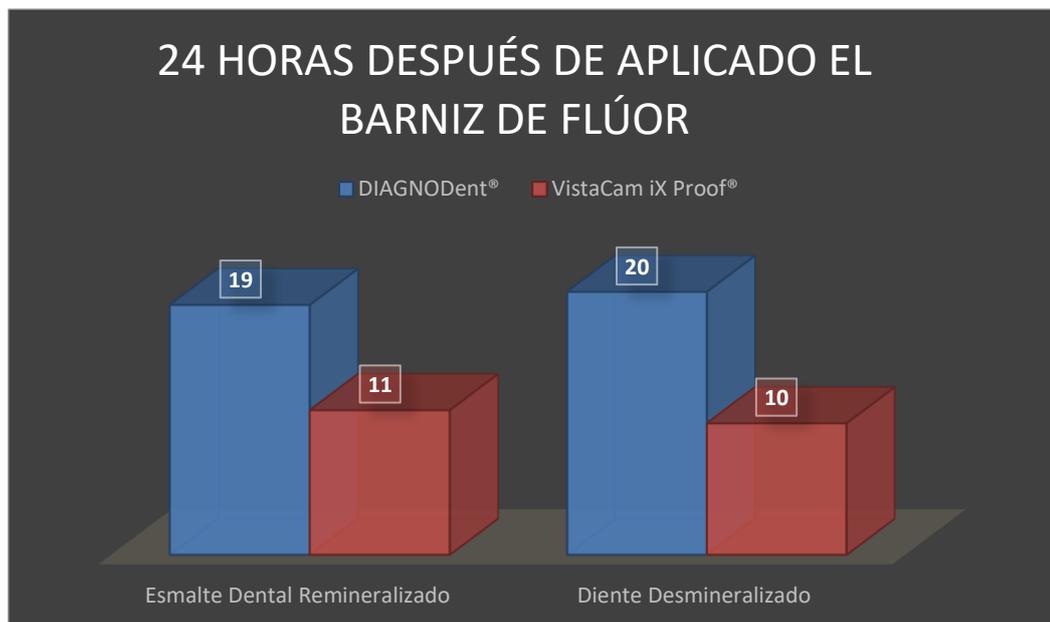
En la tabla 1, se observa que tanto VistaCam iX Proof® como DIAGNODent® determinaron que el 36,7%, de la muestra presentó esmalte dental sano y el 63,3% un esmalte dental desmineralizado antes de aplicar el barniz de flúor. Ambas pruebas tuvieron una fuerza de concordancia muy buena ($k=1,000$) antes de aplicar barniz de flúor en las superficies oclusales de molares deciduas de niños del Puericultorio Pérez Aranibar. Sin embargo, después de aplicar el barniz de flúor, DIAGNODent® determinó que el 63,3% de la muestra presentó esmalte dental remineralizado, pero VistaCam iX Proof® determinó que el 66,7% presentó esmalte dental remineralizado. Además, según VistaCam iX Proof® el 33,3% de la muestra presentó esmalte dental desmineralizado mientras que DIAGNODent® determinó que 36,7% presentó desmineralización. Ambas pruebas tuvieron una fuerza de concordancia ($k=0,927$) muy buena. (Anexo: Tabla 1.1).

Gráfico 1: Concordancia de las mediciones de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof® antes de aplicar barniz de flúor en las superficies oclusales de molares deciduas de niños del Puericultorio Pérez Aranibar.



En el gráfico 1, se observa que tanto VistaCam iX Proof® como DIAGNODent® determinaron que el 36,7% de la muestra presentó esmalte dental sano y el 63,3% esmalte dental desmineralizado antes de aplicar barniz de flúor. Ambos métodos tuvieron una concordancia al 100%.

Gráfico 2: Concordancia de las mediciones de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof® después de aplicar barniz de flúor en las superficies oclusales de molares deciduas de niños del Puericultorio Pérez Aranibar.



Después de aplicar el barniz de flúor, tanto VistaCam iX Proof® como DIAGNODent® determinaron que el 63,3% de la muestra presentó esmalte dental remineralizado, pero con el VistaCam iX Proof® determinó solo 66,7%. Además, en sentido inverso, según VistaCam iX Proof® el 33,3% presentó esmalte dental desmineralizado y el DIAGNODent® determinó que fue solo el 36,7%. Ambos métodos tuvieron una concordancia del 96,7% de la muestra.

Tabla 2. Determinar la concordancia de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz a los 7 días.

7 días después de aplicado el barniz de flúor				
	ESMALTE DENTAL REMINERALIZADO	ESMALTE DENTAL DESMINERALIZADO	TOTAL	KAPPA VALOR DE k
	n (%)	n (%)	n (%)	
DIAGNODent®	21 (70 %)	9 (30%)	30 (100%)	0,841
VistaCam iX Proof®	22 (73,3%)	8 (26,7%)	30 (100%)	

En la tabla 2, se observa que VistaCam iX Proof® determinó que 73,3% presentó esmalte dental remineralizado, mientras que DIAGNODent® determinaron que el 70% de la muestra presentó el mismo tipo de esmalte después de 7 días de aplicar el barniz de flúor. Además, en sentido inverso, según VistaCam iX Proof® mostró que el 26,7% de la muestra presentó esmalte dental desmineralizado mientras que para DIAGNODent® presentó el 30 %, después de 7 días de aplicar el barniz de flúor. Respecto al análisis de concordancia, el valor del índice Kappa fue de 0,841 indicando una fuerza de concordancia muy buena. (Anexo: Tabla 1.1)

Tabla 3. Determinar la concordancia de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz a los 14 días.

14 días después de aplicado el flúor barniz				KAPPA VALOR DE k
ESMALTE DENTAL REMINERALIZADO	ESMALTE DESMINERALIZADO	TOTAL	n (%)	
	n (%)	n (%)	n (%)	
DIAGNODent®	23 (76,7%)	7 (23,3%)	30 (100%)	0,792
VistaCam iX Proof®	24 (80%)	6(20%)	30 (100%)	

En la tabla 3, se observa como DIAGNODent® determinó que el 76,7% de la muestra presentó esmalte dental remineralizado y el 23,3% esmalte desmineralizado, después de 15 días de aplicar el barniz de flúor. Sin embargo, según VistaCam iX Proof® el 80% de la muestra presenta esmalte dental remineralizado mientras que el 23,3% presentaba esmalte dental desmineralizado. Respecto al análisis de concordancia, el valor del índice Kappa fue de 0,792 indicando una fuerza de concordancia buena. (Anexo: Tabla 1.1)

Tabla 4. Determinar la concordancia de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz a los 21 días.

21 días después de aplicado el flúor barniz				
	ESMALTE DENTAL REMINERALIZADO	ESMALTE DESMINERALIZADO	TOTAL	KAPPA VALOR DE k
	n (%)	n (%)	n (%)	
DIAGNODent®	23 (76,7%)	7 (23,3%)	30 (100%)	
VistaCam iX Proof®	24 (80%)	6(20%)	30 (100%)	0,706
Coefficiente de Kappa	Valor	0,706		

En la tabla 4, se observa que VistaCam iX Proof® determinó que el 80% presentó esmalte dental desmineralizado, mientras que solo el 20% esmalte dental desmineralizado, mientras DIAGNODent® indicó que el 76,7% de la muestra presentó esmalte dental remineralizado y el 23,3% esmalte dental desmineralizado después de 21 días de aplicar el barniz de flúor. Respecto al análisis de concordancia, el valor del índice Kappa fue de 0,706 indicando una fuerza de concordancia buena. (Anexo: Tabla 1.1)

VI. DISCUSIÓN

La evolución de la lesión de caries se ha documentado ampliamente a lo largo de los años; teniendo como definición que es un suceso que empieza cuando la desmineralización excede a la remineralización¹³; el pH salival cae y se activa el proceso desmineralizador que de prolongarse lleva al déficit de minerales provenientes de la estructura dental, dañando así el tejido dentario.¹⁴ Asimismo, si el pH aumenta, se produce una deposición

de minerales como calcio, fosfato y flúor en la superficie dental, pues se activa el proceso remineralizador.^{13,14,15}

Mediante diversos artículos se refirmó que gracias al proceso de remineralización las lesiones cariogénicas iniciales son reversibles, o alterada su formación.^{2, 8, 10, 14, 16.}

Según Carrillo las primeras fases de la lesión de caries suelen pasar desapercibidas clínicamente, pero al observarlo con microscopia electrónica presenta: lesión de mancha blanca con aspecto matizado provocado por la ampliación de los poros y espacios interprismáticos.¹⁷ Para Moreno et al. en el año 2011 indicaron que se podría decir que el desarrollo de la caries empieza como resultado de la pérdida de equilibrio de los sucesos combinados de desmineralización y remineralización.^{18.}

Es por ello que, la búsqueda y el desarrollo de nuevos instrumentos para la detección de las lesiones iniciales de caries dental han crecido considerablemente. Algunos de estos instrumentos son capaces de cuantificar la pérdida de mineral. Empero, cada uno de ellos tiene sus propias limitaciones e indicaciones.

La mayor parte de los estudios realizados con los actuales métodos de detección han sido probadas en la dentición permanente, e in vitro y son pocos los que evalúan su desempeño en los dientes deciduos. Los métodos tienen como objetivo determinar la presencia de la enfermedad, permitir la elección del tratamiento, vigilar su curso y evaluar la efectividad del tratamiento.

El método considerado en este estudio como Gold Estándar, es el DIAGNODent (Kavo, Biberach, Alemania), el cual hace su primera aparición en 1998 y ha ido evolucionando con el paso del tiempo. Es un método de diagnóstico láser de diodo, el cual identifica por fluorescencia el sustrato que es atacado por las bacterias. En un rango de 655 nm, un láser rojo de diodo emite luz de una fibra óptica hacia las fosas y surcos. Los metabolitos de las bacterias causan una fluorescencia, la cual es

identificada por el láser.^{8,19} El cual permite realizar un análisis cuantitativo por la medición comparativa de la fluorescencia dispersa por el esmalte desmineralizado se relaciona con el grado de pérdida mineral en lesiones iniciales.^{8,20,21} Cabe resaltar que es no invasivo y diversos estudios han demostrado que es de gran ayuda para el diagnóstico actual.²²⁻²⁸

Por su parte el VistaCam iX (Dürr Dental, Alemania) es una cámara de fluorescencia intraoral con tecnología LED; que cumple, las máximas exigencias con transferencia de imágenes digitales; VistaCam iX es empleado en el diagnóstico y la visualización de placa. El cabezal contiene 6 luces LED de GaN, que iluminan los dientes y capturan la luz como imagen digital, en el Software DBSWIN la actividad de la caries es representada en una escala de color y una valoración numérica.^{8,12}

No hay estudios que comparen los dos métodos de diagnóstico por si solos, pero si se han encontrado estudios donde se han analizado acompañados de otros métodos; Marczuk-Kolada²⁹ en su estudio de rendimiento de ICDAS II y métodos de fluorescencia en la detección de caries oclusal, se puede observar que el VistaCam iX se caracterizó por una sensibilidad similar en el umbral del esmalte al ICDAS II y una mayor sensibilidad que el DIAGNOdent Pen, a su vez la precisión para el VistaCam iX fue significativamente mayor en comparación con el DIAGNOdent Pen en las superficies del esmalte. Otro estudio³⁰ observó una correlación significativa entre las lecturas obtenidas con tres métodos diferentes de diagnóstico basados en fluorescencia (Fluorescencia láser, DIAGNOdent Pen y VistaCam iX), y concordó con el estudio anterior en que el DIAGNOdent Pen mostró una disminución del desempeño y cuantificación en lesiones de caries de esmalte en comparación con lesiones avanzadas.

En nuestro estudio se puede observar que, a las primeras medidas obtuvieron una fuerza de concordancia fue muy buena y luego buena; lo cual se asemeja a los estudios realizados en el 2014, por Tomczyk et al, el cual mostró que el VistaCam iX tenía una excelente sensibilidad (98),

mientras que DD obtuvo menor sensibilidad (76) en la detección de caries dental en sus etapas iniciales.⁸

Rodrigues et al,³¹ determinaron valores ICC entre 0.76 y 0.85 para cumplimiento intra e interexaminador con respecto al VistaCam iX. Este alto nivel de la reproducibilidad también se confirmó en el estudio de Jablonski-Momeni³² el cual fue evaluado in vitro para la medición de la caries oclusal por dos examinadores con diferente experiencia en cariología. El dispositivo de fluorescencia mostró buena reproducibilidad si fue operado por un investigador experimentado o menos experimentado. La técnica demostró diferencias en la confiabilidad intra-examinador en comparación con otros examinadores con más entrenamiento. Por ello recomiendan que los novatos en la técnica sean entrenados antes de analizar datos experimentales.

Este estudio obtuvo en las dos últimas medidas una correlación buena, con diferencia baja a pesar de seguir las recomendaciones para la toma de muestras⁸; creemos que eso puede deberse a la anatomía poco accesible o invaginada de algunas caras oclusales; se recomienda que se realicen estudios in vivo para tener una mayor confiabilidad.

En este estudio se empleó el flúor barniz, como un tratamiento no invasivo para conseguir un estado inactivo.^{32,33,34} teniendo como mecanismo de acción generar fluoruro de calcio en la superficie, lo que proporciona un reservorio de fluoruro para la protección contra el ataque ácido. Y efecto desensibilizante que radica en la capacidad de formar glóbulos de fluoruro de calcio que cierran los túbulos dentinarios,³² se ha podido observar como dato adicional, su participación desde el día de su aplicación hasta los 21 días, en el diente 85 de 30 niños con lesión de mancha blanca; logrando así un proceso de remineralización. Cabe resaltar que la población evaluada ha tenido un diario dietético y hábito de higiene similar, que minimizan la presencia de variables confusoras.

Se puede concluir, que existe concordancia entre ambos métodos de diagnóstico, y ante alguna situación similar podemos usar cualquiera de los dos para dar un adecuado diagnóstico y posterior tratamiento, teniendo en cuenta que se necesita seguir un protocolo ya mencionado y destreza del operador con apoyo del paciente, para así evitar resultados erróneos.

VII. CONCLUSIONES

Si existe concordancia entre las mediciones de DIAGNODent® y VistaCam iX Proof® antes y después de aplicar barniz de flúor en las superficies oclusales de molares deciduas de niños del Puericultorio Pérez Aranibar.

1. Se determinó que existe muy buena concordancia entre DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz de 7 días.
2. Se determinó que existe buena concordancia entre DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz de 15 días.
3. Se determinó que existe buena concordancia entre DIAGNODent® y VistaCam iX Proof®, después de la aplicación de flúor barniz de 21 días.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Giacaman RA. Sugars and beyond. The role of sugars and the other nutrients and their potential impact on caries. Oral Dis. [Internet]. 2017 [citado 1 Nov 2017]. Disponible en: <http://tree.scihub.cc/f270e10768e57f75875eff02f094679d/giacaman2017.pdf>.
2. Aguilar D, Ponce C. Remineralización de lesiones cariosas activas incipientes después de la aplicación de un barniz fluorado, medida a través de un láser de diagnóstico. Odontol Pediatr. 2011;10(2):95-104.
3. Bergstrand F, Twetman S. A review on prevention and treatment of post-orthodontic white spot lesions—evidence-based methods and emerging technologies. Open Dent J. 2011; 5:158-62.
4. Lopatiene K, Borisovaite M, Lapenaite E. Prevention and treatment of white spot lesions during and after treatment with fixed orthodontic appliances: a systematic literature review. J Oral Maxillofac Res. 2016;7(2):1-11.
5. Robinson C, Shore RC, Brookes SJ, Strafford S, Wood SR, Kirkham J. The chemistry of enamel caries. Crit Rev Oral Biol Med. 2000;11(4):481-95.
6. Dowker S, Anderson P, Elliott JC, Gao XJ. Crystal chemistry and dissolution of calcium phosphate in dental enamel. Mineralogical Magazine. 1990;63(6):791-800
7. Walsh LJ. Contemporary technologies for remineralization therapies: A review. Int Dent S Afr. 2009;4:34-46.
8. Tomczyk J, et al. Fluorescence methods (VistaCam iX proof and DIAGNODent pen) for the detection of occlusal carious lesions in teeth recovered from archaeological context. American journal of physical anthropology. 2014;154(4):525-534.
9. Urzúa I, Estanque F. Nuevas estrategias en cariología. Factores de riesgo y tratamiento. Vol 1.1ra ed. Chile: Arancibia Hnos. y Cía. Ltda.; 2001.

10. Kavo DIAGNOdent® pen 2190 · Display 2191. Play it safe in caries detection. Disponible en: [www.kavo.com/it/file/2299/download?token= RuXO8zV](http://www.kavo.com/it/file/2299/download?token=RuXO8zV).
11. Kavo Dental Excellence. Instrucciones de uso DIAGNOdent pen 2190. Kavo Dental GmbH. Alemania. Disponible en: <http://manualzz.com/doc/5519770/instrucciones-de-uso-diagnodent-pen-2190>.
12. VistaCam Ix: DÜRR DENTAL AG. Manual de Instrucciones. Disponible en: <https://www.duerrdental.com/es/productos/diagnosticoporimagen/vistacam-sistema-de-camara-intraoral/vistacam-ix/>
13. Rao A, Malhotra N. The role of remineralizing agents in dentistry: A review. *Compend Contin Educ Dent*. 2011;32:26-33.
14. Winston AE, Bhaskar SN. Caries prevention in 21st century. *J Am Dent Assoc* 1989; 129: 1579-87.
15. Reascos YF, Navarrete N. Remineralización de esmalte dental, conseguido con aumento de calcio proveniente del uso de caseína pura versus mi paste plus aplicado a terceros molares en un estudio invitro. Trabajo de Investigación previo a la obtención de Grado Académico de Odontólogo. Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4050>.
16. Castillo J, Milgrom P, Kharasch E, Izutsu K, Fey M. Evaluation of fluoride release from commercially available fluoride varnishes. *J Am Dent Assoc*. 2001;132(10):1389-92.
17. Carrillo C. El proceso en balance y la caries dental. *Asoc Dent Mex*. 2010; 67(1):30-2.
18. Carmona L, González F, Lujan M. Eficacia de cremas dentales con fluoruros sobre lesiones de mancha blanca, ensayo clínico aleatorizado. *Rev CES Odontol*. 2013; 26 (2): 22- 35.
19. Hibts R, Paulus R. Caries detection by red excited fluorescence: Investigations on fluorophores. *Caries Res* 1999; 33(4): 295-300.

20. Panayotov I, Terrer E, Salehi H, Tassery H, Yachouh J, Cuisinier FJ, Levallois B. In vitro investigation of fluorescence of carious dentin observed with a Soprolife® camera. *Clin Oral Investig.* 2013;17(3):757-63.
21. Iwami Y, Yamamoto H, Hayashi M. Validity of a portable microhardness testing system (Cariotaster) for diagnosis of progression in active caries lesions. *Dent Mater J.* 2013;32(4):667-72.
22. Al-Khateeb S, Angmar Mannson B, de Josselin de Jong E. In vitro quantification of changes in caries lesions in orthodontic patients. *J Dent Res.* 1996; 75: 127.
23. Al-Khateeb S, Forsberg CM, de Josselin de Jong E, Angmar - Månsson B. A longitudinal laser fluorescence study of white spot lesions in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113: 595-602.
24. Eggertsson H, Analoui M, Van der Veen M, González-Cabezas C, Eckert G, Stookey G. Detection of early interproximal caries in vitro using laser fluorescence, dye-enhanced laser fluorescence and direct visual examination. *Caries Res.* 1999; 33: 227-33.
25. Mendes FM, Pinheiro SL, Bengtson AL. Effect of alteration in organic material of the occlusal caries on DIAGNOdent readings. *Braz Oral Res.* 2004; 18: 141-4.
26. Pai D, Bhat SS, Taranath A, Sargod S, Pai VM. Use of laser fluorescence and scanning electron microscope to evaluate remineralization of incipient enamel lesions remineralized by topical application of casein phospho peptide amorphous calcium phosphate (CPP-aCP) containing cream. *J Clin Pediatr Dent.* 2008; 32:201-6.
27. Bahrololoomi Z, Musavi SA, Kabudan M. In vitro evaluation of the efficacy of laser fluorescence (DIAGNOdent) to detect demineralization and remineralization of smooth enamel lesions. *J Conserv Dent.* 2013; 16: 362-6.

28. Patil N, Choudhari S, Kulkarni S, Joshi SR. Comparative evaluation of remineralizing potential of three agents on artificially demineralized human enamel: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2013; 16: 116-20.
29. Marczuk-Kolada G, Luczaj-Cepowicz E, Obidzinska M, Rozycki J. Performance of ICDAS II and fluorescence methods on detection of occlusal caries-An ex vivo study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2020;29:101609. doi:10.1016/j.pdpdt.2019.101609
30. Novaes TF, Matos R, Gimenez T, Braga MM, DE Benedetto MS, Mendes FM. Performance of fluorescence-based and conventional methods of occlusal caries detection in primary molars - an in vitro study. *Int J Paediatr Dent*. 2012;22(6):459-466.
31. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries Res* 2008;42:297-304.
32. Jablonski-Momeni A, Schipper HM, Rosen SM, et al. Performance of a fluorescence camera for detection of occlusal caries in vitro. *Odontology*. 2011;99(1):55-61.
33. Featherstone JD. Dental caries: A dynamic disease process. *Aust Dent J*. 2008;53: 286-91.
34. Rao R, Jain A, Verma M, Langade D, Patil A. Comparative evaluation of remineralizing potential of Fluoride using three different remineralizing protocols: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2017; 20 (6): 463-6.
35. Pretty IA. Caries detection and diagnosis: Novel technologies. *J Dent*. 2006; 34:727-39.
36. Chokshi K, Chokshi A, Konde S, Shetty SR, Chandra KN, Jana S y col. An in vitro Comparative Evaluation of Three Remineralizing Agents using Confocal Microscopy. *J Clin Diagn Res*. 2016; 10 (6): 39-42.

III. ANEXOS

Anexo 1

SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación.

SEÑOR DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN BENÉFICA:

Puericultorio Augusto Pérez Aranibar

Yo, Catherine Sharlot Alarcón Calle, identificada con
DNI 45938076, domicilio Av. La Alborada 1559 – Pueblo Libre.

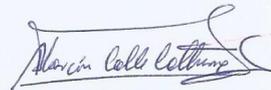
Ante Usted, me presento y

Expongo:

Que estudiando la segunda especialidad en Odontopediatría en la Universidad Científica del Sur, solicito a usted permiso para realizar el Trabajo de Investigación que lleva como título: **“CORRELACIÓN DE LA REMINERALIZACIÓN DE LAS SUPERFICIES OCLUSALES UTILIZANDO UN BARNIZ FLUORADO A TRAVÉS DEL VISTACAM iX Y EL DIAGNODENT”**. Por lo que necesitare evaluar la cavidad oral del infante en cinco momentos (inicio, 1 día, 7 días, 15 días y 21 días) después de colocado un barniz fluorado. Los días Jueves 08, 09 15, 22 y 29 de septiembre el horario de la mañana.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.


C.D Catherine Sharlot Alarcón Calle

DNI 45938076



ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento hago constar que acepto voluntariamente participar en el trabajo de investigación titulado “Concordancia del Diagnóstico de la Remineralización de Superficies Oclusales utilizando un barniz fluorado a través del VistaCam iX Proof® y el DIAGNODent® en alumnos del Puericultorio Pérez Aranibal” a cargo del cirujano dentista Catherine Sharlot Alarcón Calle quien viene cursando su segunda especialidad en Odontopediatría en la Universidad Científica del Sur.

Se me ha explicado, que el propósito del estudio es observar el proceso de mineralización de los dientes posteriores a través de dos métodos de diagnóstico usando un barniz de flúor al 5%.

Comprendo perfectamente, que el procedimiento tomará algunos minutos y consistirá en lo siguiente: Se requiere examinar la boca de mi hijo(a), verificar el estado de sus molares y medir la remineralización inicial con dos dispositivos de diagnóstico, luego colocar un barniz de flúor al 5% y posteriormente volver a medir las piezas dentarias por un intervalo de días. Se me ha explicado y he comprendido la naturaleza y el objetivo de estos procedimientos.

Se me ha explicado que los procedimientos no comprometen ningún tipo de riesgo para mi hijo (a) porque se realizarán usando materiales estériles y por personal calificado, y se me ha explicado que en el caso de que tenga complicaciones el investigador se responsabiliza del tratamiento sintomático sin costo para mí.

Se me ha aclarado que mi participación y el de mi hijo (a) en la investigación no me ocasionará ningún tipo de gasto. Firmo este documento como prueba de mi aceptación voluntaria habiendo sido antes informado sobre la finalidad del trabajo y que puedo retirar a mi hijo (a) de la investigación

cuando yo lo decida. Como beneficio me darán a conocer la situación dental en que se encuentra mi hijo(a), en qué tratamiento de prevención puede ser adecuado para él. La información obtenida se manejará con confidencialidad y solo con fines científicos, que en ningún caso se publicará el nombre del menor o su identificación.

Para cualquier información adicional sobre el proyecto puedo llamar a la investigadora Catherine Sharlot Alarcón Calle al celular 991124005.

Apellidos y Nombres:

DNI:

Firma:

Huella digital:

Fecha:

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES (subvariable)	DEF. OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES
Nivel de Concordancia entre los métodos de diagnóstico por fluorescencia.	VistaCam iX Proof®.	Cámara de fluorescencia intraoral con tecnología LED, que permite la visualización de caries y placa bacteriana a través de la fluorescencia.	Índices de medida del VistaCam iX Proof®.	Cualitativa Politómica	Ordinal	0: Esmalte dental sano/remineralizado (0 – 1.0) 1: Esmalte desmineralizado (1.1 – 1.5)
	DIAGNODent®	Dispositivo que emplea la fluorescencia láser para detectar la presencia de caries.	Índices de medida del DIAGNODent®.	Cualitativa Politómica	Ordinal	0: Esmalte dental sano/remineralizado (0-12) 1: Esmalte desmineralizado (13-24)
Tiempo de evaluación	---	Tiempo en que se va a realizar las mediciones.	Tiempo transcurrido desde el inicio.	Cualitativa Politómica	Ordinal	Día 1: Medición inicial Día 2: Medición a las 24 horas Día 7: Medición a los 7 días Día 14: Medición a los 14 días Día 21: Medición a los 21 días.

Tabla de Medida del DIAGNODent®

KaVo DIAGNOdent® pen 2190 · Display 2191

Your perfect assistant – essential in professional tooth cleaning.

Practical example:

1 Professional teeth cleaning

Removal of all hard and soft accumulations:

Calculus removal with the SONICflex, manual instruments, PROPHYflex powder jet device with PROPHYpearls, DURAtec 2933 polishing contra-angle handpiece

2 Examination with the DIAGNOdent pen

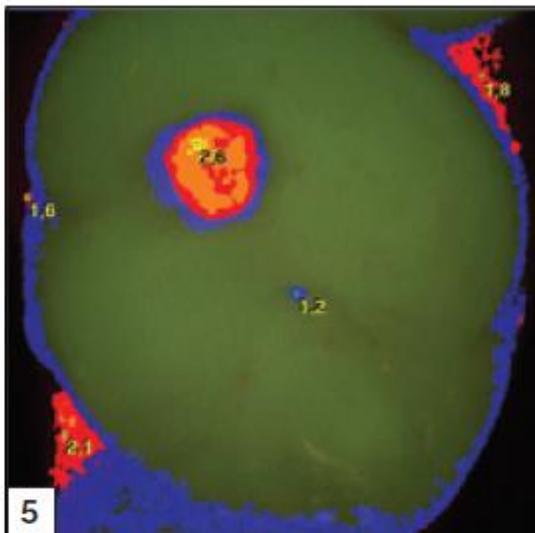
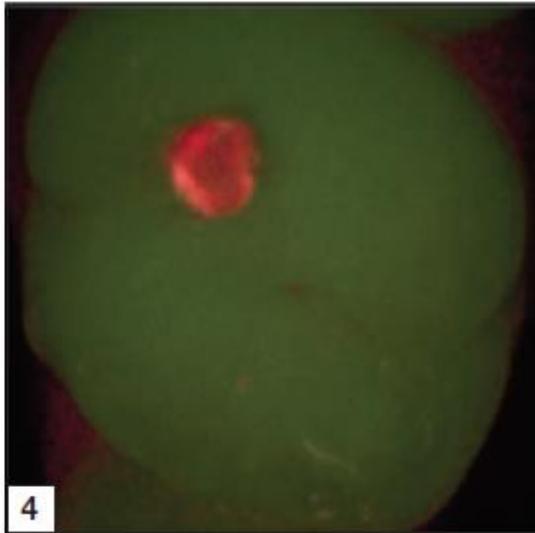


3 Initial diagnosis

4 Measures

Source: Prof. Dr. Lussi, University of Bern, Switzerland

Tabla de Medida del VistaCam iX Proof®



5.2 Evaluación

En el ordenador, las imágenes serán analizadas con el programa Imaging DBSWIN o con VistaEasy.

La vista profiláctica (figura 4) muestra la toma original. La vista de caries (figura 5) aprovecha la fluorescencia propia de las sustancias con el filtro de caries. La escala de colores y los valores numéricos proporcionan una indicación fiable sobre las lesiones cariosas:

	1,0	Esmalte dental sano
	1,5	Caries inicial, caries de esmalte inicial
	2,0	Caries de esmalte hasta la frontera dentina esmalte
	2,5	Frontera de la dentina ya superada
		Caries dentinaria profunda



ES

Tabla 1.1 Valoración de Kappa.

Tabla 1.1 Valoración del Índice Kappa	
Valor de k	Fuerza de la concordancia
< 0.20	Pobre
0.21 – 0.40	Débil
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Buena
0.81 – 1.00	Muy buena