



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

**INFLUENCIA DE UNA HERRAMIENTA DIGITAL 2D EN EL
PROCESO DE APRENDIZAJE DE PREPARACIONES INDIRECTAS
EN ALUMNOS DE TERCER AÑO DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD FINIS TERRAE**

VALERIA NATALIA CORTÉS GUTIÉRREZ
JAVIERA PAZ GONZÁLEZ JIMÉNEZ

Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae para
optar al título profesional de Cirujano Dentista.

Profesor Guía: Dr. Rodrigo Gutiérrez Pastene.

Santiago, Chile

2018

ÍNDICE	Pág.
RESUMEN.....	
INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO.....	2
I Docencia en Odontología.....	2
II Simulación Clínica.....	2
III Restauraciones Indirectas.....	4
IV Restauraciones Indirectas metálicas.....	5
V Restauraciones Indirectas estéticas.....	5
VI Preparaciones biológicas para restauraciones indirectas.....	6
VII Preparaciones biológicas para restauraciones indirectas metálicas...	7
VIII Dificultades en el aprendizaje de restauraciones indirectas.....	8
IX Uso de herramienta digital en educación Odontológica.....	8
X Microsoft Power Point.....	9
XI Adobe Photoshop.....	9
XII Scanner KavoPrepAssistant.....	10
XIII Scanner PrepCheck de Sirona.....	10
XIV Aporte de Sistemas digitales para evaluación de preparaciones...	11
HIPÓTESIS.....	15
OBJETIVOS.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos.....	15
MATERIALES Y MÉTODO.....	16
Diseño del estudio	16
Universo.....	16
Muestra.....	16
Tamaño de la muestra.....	16
Estrategia de muestreo a utilizar.....	16

Criterios de inclusión.....	16
Criterios de exclusión.....	16
Variables.....	17
Metodología.....	17
Técnicas de recolección de datos.....	18
Análisis e interpretación de los datos.....	18
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN.....	22
CONCLUSIÓN.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

RESUMEN

La simulación clínica es una instancia en la formación académica del odontólogo donde se van a adquirir las destrezas y se van a desarrollar las habilidades necesarias para su futuro desempeño profesional.

La retroalimentación convencional es la forma que se usa hoy en día como método de evaluación al alumno en Simulación Clínica II en la Universidad Finis Terrae, la cual consiste en una conversación directa del docente con el alumno donde el docente le muestra y explica los aciertos y errores cometidos en el trabajo realizado.

En el último tiempo se ha hecho más común el uso de medios digitales como método de apoyo en la educación. La integración de estos sistemas proporcionaría una retroalimentación más precisa y objetiva a los alumnos, ayudando a solucionar el problema de la subjetividad que se da en la retroalimentación convencional. Es por esto que en este estudio se comparó la efectividad de ambas retroalimentaciones a través del análisis de la divergencia de la pared vestibular y lingual del cajón oclusal de una preparación para restauración metálica indirecta.

Se obtuvo un total de 43 participantes, los que en una primera instancia realizaron la preparación solicitada, luego se dividió de forma aleatoria en dos grupos (15 alumnos recibieron retroalimentación mediante una imagen 2D procesada digitalmente y 13 recibieron una retroalimentación de tipo convencional), se analizaron y compararon los datos obtenidos, teniendo como resultado que no hay evidencia estadísticamente significativa para determinar que el uso de una retroalimentación digital sea más efectiva en el desempeño del alumno por sobre la de tipo convencional.

Palabras claves: Simulación, retroalimentación, aprendizaje, educación, tecnología.

INTRODUCCIÓN.

El entrenamiento clínico cobra gran importancia en la formación académica del odontólogo, ya que es en esta instancia donde el estudiante debe integrar todos sus conocimientos y desarrollar las habilidades y destrezas para la adquisición de las competencias requeridas como profesional. ⁽¹⁾ Las características propias del aprendizaje clínico incluyen la utilización de estrategias de enseñanza que permiten la integración inmediata entre teoría y práctica con el fin de poder resolver problemas o realizar procedimientos clínicos. En este sentido, la simulación clínica en Odontología es una herramienta clave de aprendizaje cuyo objetivo principal es la adquisición de competencias en un ámbito lo más parecido al contexto real. ⁽²⁾

Si bien está comprobado que la simulación clínica es efectiva como estrategia de aprendizaje, es fundamental realizar una correcta retroalimentación con los alumnos, en donde ellos sean capaces de observar de manera concreta sus errores para así no repetirlos en una futura instancia.

Lo antes mencionado influye en que los resultados obtenidos por los alumnos en cuanto a la elaboración de las preparaciones para las restauraciones indirectas no siempre sean los ideales, por lo que se ha hecho necesaria la integración de tecnologías, lo que ha sido de gran ayuda para que tanto docentes como alumnos sean capaces de visualizar de manera “macro” las preparaciones con el fin de mejorarlas en una segunda sesión, disminuyendo las probabilidades de fracaso en un futuro clínico.

Es por esto, que el propósito de esta investigación es comparar el grado de divergencia de las paredes de las preparaciones para restauraciones metálicas indirectas realizadas por dos grupos de alumnos de tercer año de Odontología de la Universidad Finis Terrae, luego de ser sometidos a dos tipos de retroalimentación diferentes, una convencional y la otra mediante una imagen de la preparación en 2D procesada digitalmente.

MARCO TEÓRICO

El ciclo preclínico corresponde a una etapa de transición entre las asignaturas del ciclo básico y el ciclo clínico, por lo que es de gran relevancia curricular en Odontología.

Una de las destrezas que se busca alcanzar a través de la simulación clínica durante el tercer año de la carrera de Odontología es la correcta elaboración de las preparaciones para restauraciones indirectas.

I. Docencia en Odontología.

La docencia en Odontología trata de enlazar los conocimientos que el estudiante ya posee con los que va adquiriendo para planificar, objetivar, desarrollar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. El proceso de enseñanza-aprendizaje pretende alcanzar en el estudiante, habilidades que le permitan desarrollarse de manera adecuada en su futuro quehacer profesional. Todas las acciones educativas deberían estar dirigidas a obtener mejores graduados que se desenvuelvan con propiedad en las instituciones que trabajen, de manera que la excelente atención del paciente sea el objetivo principal. ⁽³⁾

II. Simulación Clínica.

Uno de los recursos educativos utilizados en Odontología es la Simulación Clínica, la que se define como un medio para sustituir o ampliar las experiencias reales de pacientes con experiencias guiadas, ideadas artificialmente, que replican los aspectos sustanciales de la vida real de una manera totalmente interactiva. ⁽⁴⁾

La simulación como recurso didáctico es utilizada en diversos ámbitos y en el área de la salud es una herramienta primordial para la adquisición de competencias básicas para el futuro desempeño clínico de los estudiantes. La simulación integra capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que conforman las competencias, facilita estandarizar las medidas para evaluar, siendo además entretenida y dinámica. ⁽⁵⁾

La forma más básica de simulación odontológica es el diente artificial, este mismo puede ser insertado en un tipodonto, el cual es una representación de un maxilar, en conjunto con su proceso alveolar. ⁽⁶⁾

Dentro de las ventajas de la simulación en educación se encuentran ⁽⁷⁾:

- Refuerzo de la información de ciencias básicas con consideraciones clínicas.
- Uniformidad de las experiencias de los estudiantes.
- Retroalimentación inmediata para el aprendizaje y la auto-evaluación.

Para que la simulación clínica sea una adecuada herramienta en la adquisición de competencias es necesario que cumpla algunos requisitos, entre los que cabe destacar una buena base teórica, una adecuada formación de los docentes, que sea lo más parecida a la realidad, que se realicen el número suficiente de prácticas de la técnica que es necesaria aprender, la evaluación de los resultados obtenidos ⁽⁸⁾ y una correcta retroalimentación para facilitar el aprendizaje.

La retroalimentación es un elemento relevante ya que por medio de éste se les entrega a los alumnos una comparación de su proceder en relación a los objetivos educacionales, con la finalidad de ayudarlos a alcanzar o superar las metas. Por lo tanto, la retroalimentación debe tener como resultado la reflexión, revisión del actuar o pensar del alumno, con la finalidad de lograr un aprendizaje efectivo.

En la actualidad en la facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae en las asignaturas preclínicas se utiliza el método tradicional de retroalimentación, el cual consiste en una conversación directa del docente con el alumno, dónde el docente le muestra y explica los aciertos y errores cometidos sobre el trabajo realizado.

III. Restauraciones indirectas. ⁽⁹⁾

Una restauración indirecta es aquella que es confeccionada en el laboratorio sobre modelos de las preparaciones que se realizan a los dientes para luego ser cementadas en dichas preparaciones las que se encuentran en boca, es decir, es un bloque rígido que devuelve al diente su morfología y función.

Estas pueden ser indicadas por caries, fractura cusplídea, defectos estructurales, pérdida extensa de tejido dentario o dificultad de retención para restauraciones convencionales.

a. Ventajas de restauraciones indirectas.

- ✓ Facilitar el trabajo por cuadrantes.
- ✓ Disminución del tiempo sillón.
- ✓ Mejor morfología.
- ✓ Facilidad de establecimiento de contactos oclusales.
- ✓ Obtención de contactos proximales correctos.
- ✓ Propiedades mecánicas mejoradas.
- ✓ Excelente acabado.

b. Desventajas de restauraciones indirectas.

- ✓ Costo más elevado.
- ✓ Requiere equipo especial.
- ✓ Se requieren 2 o más sesiones.

Las restauraciones indirectas pueden ser clasificadas según diferentes criterios en:

a. Según extensión.

- ✓ **Inlay**: Restauración intracoronaria que no abarca más de 1/3 de la distancia intercuspídea, alojadas en su totalidad dentro de la pieza dentaria.
- ✓ **Onlay**: Restauración extracoronaria la cual recubre, protege o reconstituye una o más cúspides.

b. Según material de confección.

✓ **Metálicas:** Aleaciones nobles y no nobles.

✓ **Estéticas:** Cerámicas y Cerómeros.

En la restauración con incrustaciones dentales encontramos dos grupos de materiales de confección, las metálicas y las estéticas, atendiendo cada uno a las distintas técnicas de procesamiento en el laboratorio y los requerimientos de cada caso clínico.

IV. Restauraciones indirectas metálicas. ⁽¹⁰⁾

Aunque actualmente las aleaciones metálicas han quedado relegadas a un segundo plano debido a las exigencias estéticas, su uso sigue estando totalmente indicado en odontología restauradora. Los principales metales utilizados para la confección de este tipo de restauraciones son Oro; Plata- Paladio, y Niquel - Cromo.

Dentro de las ventajas de las incrustaciones metálicas tenemos que son resistentes a la compresión, abrasión y desgaste, indicación precisa, menos sensibles a la técnica, la retención y estabilidad se logra con la forma de la cavidad (retentiva) y no con la adhesión. Por otra parte este tipo de restauraciones también posee desventajas dentro de las cuales tenemos la estética cuestionable y que pueden producir alergia o galvanismo.

V. Restauraciones indirectas estéticas.

El desarrollo de materiales dentales estéticos con mejores propiedades físico-mecánicas posibilitó la preservación de estructura dentaria en los casos de exigencia estética por parte del paciente en comparación con las aleaciones metálicas. La principal ventaja de estos nuevos materiales es poder obtener una alta estética con preparaciones parciales o totales, buen ajuste marginal gingival, menor contracción de polimerización ya que es compensada en el laboratorio, contorno y contacto proximal ideal, mayor resistencia con respecto a una resina compuesta convencional y mejor anatomía oclusal. Este tipo de restauraciones

también posee desventajas tales como; la exigente técnica, el elevado costo, la preparación es de mayor tamaño y no admite bisel por lo tanto cualquier desajuste va a ser evidenciado en el momento de la cementación y no nos va a permitir un sellado perfecto en la interfase si es que hay un problema de calidad en la impresión.

VI. Preparaciones biológicas para restauraciones indirectas.

La preparación dentaria es un proceso de desgaste selectivo de esmalte y/o dentina en cantidades y áreas predeterminadas, dentro de una secuencia de pasos operatorios preestablecidos, empleando instrumental seleccionado y específico con la finalidad de crear espacio para una posterior restauración.⁽¹¹⁾ Es necesario planificar previamente la preparación de esta restauración para remover estrictamente lo necesario considerando la preservación de las estructuras biológicas y garantizar las propiedades mecánicas y estéticas a la estructura dental. Para el diseño de la preparación dentaria es esencial equilibrar las siguientes consideraciones: estéticas, preservar la estructura dentaria y el periodonto, y maximizar la resistencia de la restauración.⁽¹²⁾

Existen 5 principios generales de tallado de las preparaciones para las restauraciones indirectas los cuales debemos tener siempre presente, ya que al momento de realizar cada desgaste en el diente tenemos que respetar estos principios de tallado. Estos son los que van a sustentar el ¿Por qué? De cada uno de los desgastes o las características de la preparación y son los siguientes:⁽¹³⁾

- 1. Protección del remanente dentario:** Mantener la mayor cantidad de tejido dentario posible tanto de esmalte como dentina, no deben sacrificarse innecesariamente con el tallado las superficies completas de estructura dentaria.
- 2. Formas de retención y resistencia:** La configuración geométrica de la preparación dentaria debe situar al cemento bajo compresión con el fin de proporcionar la retención y resistencia necesarias.

3. **Solidez estructural:** Que el tallado de la preparación permita crear un adecuado espacio interoclusal para que así la restauración posea un grosor de material que sea capaz de soportar las fuerzas oclusales.
4. **Integridad marginal:** La restauración puede sobrevivir en el entorno biológico de la cavidad oral únicamente si los márgenes están muy adaptados al borde cavosuperficial de la preparación.
5. **Protección del periodonto:** Que siempre que sea posible la línea de terminación debe situarse en una zona en la cual el odontólogo pueda acabar los márgenes de la restauración y al mismo tiempo el paciente pueda mantenerlos limpios, lo que facilitará la fabricación de la restauración y su éxito final.

VII. Preparaciones biológicas para restauraciones indirectas metálicas.

Los metales no van adheridos a la cavidad de forma adhesiva sino que de forma retentiva, por lo tanto, la cavidad debe entregar retención y para ello la preparación biológica de este tipo de restauraciones debe poseer ciertas características las cuales son:⁽⁹⁾

a. *Inlays metálicos.*

- ✓ Cajón oclusal: Paredes divergente hacia oclusal entre 2 a 5°.
- ✓ Cajón oclusal 1 mm de profundidad mínima.
- ✓ Cajón proximal: Paredes divergentes hacia proximal y hacia oclusal.
- ✓ Ancho: 1/3 de la distancia intercuspidéa.
- ✓ Pared axial: Divergente hacia oclusal.
- ✓ Ángulo axiopulpar y ángulo cavosuperficial biselados.
- ✓ Paredes y piso cavitario lisos.
- ✓ Piso perpendicular al eje de inserción.
- ✓ Ángulos internos redondeados.

b. *Onlays metálicos.*

- ✓ Cajón oclusal: Paredes divergente hacia oclusal entre 2 a 5°.
- ✓ Cajón oclusal 1 mm de profundidad mínima.

- ✓ Cajón proximal: Paredes divergentes hacia proximal y hacia oclusal.
- ✓ Ancho: Abarca más de 1/3 de la distancia intercuspídea y recubre una o más cúspides.
- ✓ Pared axial: Divergente hacia oclusal.
- ✓ Ángulo cavosuperficial biselado.
- ✓ Ángulo axiopulpar sin bisel.
- ✓ Paredes y piso cavitario lisos.
- ✓ Piso perpendicular al eje de inserción.
- ✓ Ángulos internos redondeados.
- ✓ Cobertura de cúspides debilitadas con desgaste oclusal de 1 mm como mínimo.
- ✓ Terminación en caras libres en contrabisel en 30° o en hombro.

VIII. Dificultades en el aprendizaje de restauraciones indirectas.

Como bien sabemos, el llegar a la etapa preclínica implica poner en práctica todo lo que se ha aprendido teóricamente en los cursos anteriores, donde no todas las unidades resultan tener el mismo grado de dificultad. Si nos enfocamos específicamente en la unidad de preparaciones para restauraciones indirectas metálicas resultan de mayor complejidad poder confeccionarlas con todas las características que este tipo de preparación requiere, ya que se exige lograr ciertas angulaciones, grados de divergencia de las paredes, una profundidad y ancho más específicos que en otras unidades como por ejemplo en la confección de cavidades para amalgama o resina compuesta.

IX. Uso de herramienta digital en educación Odontológica.

Las características de la preparación dentaria le van a conferir las propiedades mecánicas necesarias a la restauración para soportar las fuerzas masticatorias.

Es por esto que el éxito de las restauraciones indirectas está relacionado al cuidado y precisión en cada paso de la preparación dentaria, por lo que las actividades desarrolladas y el aprendizaje logrado durante las actividades preclínicas cobran gran importancia en el futuro quehacer odontológico.

En el último tiempo el uso de un medio digital y audiovisual se ha convertido en un elemento de apoyo en la educación. Estos deberían favorecer el establecimiento de una comunicación interactiva entre docente y estudiantes, contribuyendo a mejorar el aprendizaje. Existen herramientas de mediana complejidad que pueden ser usadas con gran versatilidad en la labor docente, como ejemplo de esto tenemos la utilización de programas para procesamiento de imágenes como el Photoshop o Microsoft PowerPoint.

X. Microsoft PowerPoint.

La herramienta de PowerPoint es un ejemplo de programa con el que se elaboran presentaciones digitales de forma visualmente atractiva y dinámica, es por esto que se usa dentro del campo educativo debido a su versatilidad y a la posibilidad de tener una gran cantidad de información en un solo documento digital.

Es un programa diseñado para ser presentaciones con textos esquematizados, así como presentaciones en diapositivas, animaciones de textos e imágenes prediseñadas o importadas desde imágenes del computador. Se utiliza como un importante método para insertar y modificar imágenes digitalmente ⁽¹⁴⁾.

XI. Adobe Photoshop.

Photoshop es uno de los editores de imágenes más difundidos en la actualidad, gracias a su versatilidad, facilidad de uso y gran variedad de herramientas que ofrece el usuario.

La principal función de este programa es la edición de imágenes. Se pueden lograr modificaciones de menor categoría como el agregado de texto y figuras geométricas, hasta ediciones a detalle de fotografías para obtener imágenes distintas, mejoradas y de alta calidad ⁽¹⁵⁾.

Una de las tantas herramientas que tiene Adobe Photoshop es un medidor de ángulos de alta precisión, el cual fue utilizado en este estudio para medir los ángulos de las paredes vestibulares y linguales del cajón oclusal de la preparación realizada por los alumnos.

También en el último tiempo se han desarrollado tecnologías de mayor complejidad, las cuales pueden ser utilizadas como nuevas herramientas de aprendizaje y ser de gran utilidad en las etapas preclínicas tanto para el docente como para el alumno. Como ejemplo de lo anterior podemos mencionar el scanner PrepAssistantScan de la marca Kavo, el Scanner PrepCheck de la marca de Sirona.

XII. Scanner KavoPrepAssistant.

Este sistema permite observar, comparar y evaluar las preparaciones dentales realizadas en las sesiones preclínicas y consiste en un scanner que analiza las preparaciones dentales con una definición de 20 μm ⁽¹⁶⁾. Posterior a realizar las preparaciones en los dientes artificiales cada alumno puede observar su preparación en su ordenador y compararla con una preparación ideal realizada por su docente.

El KavoPrepAssistantScan funciona como un centro de autoeducación, donde los alumnos pueden observar objetivamente sus preparaciones dentales en dos o tres dimensiones, obteniendo así una retroalimentación instantánea de su procedimiento. Sin embargo, siempre es necesaria la presencia de un docente para orientar al alumno, que lo ayude a interpretar correctamente su preparación, para que pueda identificar los errores cometidos y progresar en su aprendizaje. Por otra parte, este scanner permite ayudar a superar una de las limitaciones más importante del proceso de evaluación de las preparaciones dentales, que es la subjetividad. ⁽¹⁶⁾

XIII. Scanner PrepChek de Sirona.

PrepCheck permite analizar y evaluar las preparaciones de diversas maneras.

En este scanner el estudiante genera la preparación ya sea en una arcada artificial de un fantoma de simulación clínica o en un paciente, luego se exploran los resultados con la CEREC Omnicam, al hacerlo los dientes adyacentes y los antagonistas se miden intraoralmente. El software de análisis proporciona varias

herramientas interactivas y automáticas para evaluar el resultado en comparación con los valores predefinidos o la preparación del máster.

Las ventajas del scanner prepcheck son que el análisis 3D es totalmente automático para uso preclínico y clínico, evaluación objetiva de las preparaciones y los rellenos. Además los resultados son reproducibles, se pueden archivar los datos de análisis y es a prueba de manipulación.⁽¹⁷⁾

XIV. Aporte de Sistemas digitales para evaluación de preparaciones.

La integración adecuada de las herramientas de evaluación digital recién surgidas es un tema importante en la educación dental en un esfuerzo por proporcionar una retroalimentación más precisa y objetiva a los estudiantes. A nivel nacional no existen estudios sobre esta misma tecnología utilizada en educación, sin embargo, en los últimos años a nivel internacional han surgido numerosos estudios existiendo un intenso debate en cuanto a su real efectividad.

En el estudio realizado por Cardoso JA, Barbosa C, Fernandes S, Silva CL y Pinho A, el año 2006 se creó una fórmula matemática que integra características geométricas clínicamente relevantes, seleccionadas de preparaciones dentales medidas por el sistema. En esta nueva fórmula, el 70% de los parámetros de evaluación se analizaron por computadora, mientras que el 30% se evaluaron visualmente. Este nuevo método se comparó con el sistema de evaluación visual tradicional durante un examen práctico preclínico, con la participación de 25 estudiantes. Usando ambos métodos para evaluar las 25 preparaciones, los resultados mostraron una clasificación similar para ambos métodos. Aunque este método no proporciona una evaluación clínica general del rendimiento del alumno, estos resultados sugieren que puede ser útil acceder a los logros técnicos. En este método, el estudiante tiene la garantía de que el 70% de su calificación se deriva de una evaluación objetiva de la computadora, con la posibilidad de visualizar los errores con el software. También reduce los problemas relacionados con la calibración entre diferentes examinadores. Se concluye que el uso de este scanner es una herramienta poderosa en la enseñanza preclínica y debe seguir desarrollándose con el fin de alcanzar su máximo potencial.⁽¹⁷⁾

En el estudio realizado por Lindsey M. Hamil, Anthony S. Mennito, Walter G. Renné y JompobeVuthiganon, en Octubre del año 2014 tuvo como objetivo evaluar las opiniones de los estudiantes de odontología sobre la utilización de un nuevo programa de calificación para la autoevaluación de estos. Usando la tecnología de mapeo de superficie, este programa, llamado E4D Compare, produce un modelo digital de preparación de un estudiante que está codificado por colores para mostrar áreas deficientes. Para este estudio, se solicitó a los estudiantes que completaran una encuesta anónima para que los investigadores evaluaran las actitudes y opiniones de los estudiantes sobre la efectividad de este software en sus cursos preclínicos para determinar si este tipo de retroalimentación les ayudó a desarrollar habilidades clínicas. La encuesta también buscó recabar las opiniones de los estudiantes sobre el sistema tradicional de calificación basado en criterios objetivos. La encuesta se distribuyó a todos los miembros de las clases de 2014 y 2015; produjo una tasa de respuesta del 59% para las dos clases, con un total 81 estudiantes respondiendo. En general, la mayoría de los estudiantes prefirieron el sistema de calificación E4D Compare sobre los métodos tradicionales de calificación manual. El sistema de calificación proporcionó comentarios instantáneos, objetivos y visuales que permitieron a los estudiantes ver fácilmente dónde estaban sus deficiencias y los incentivaron a trabajar para lograr un producto final ideal. ⁽¹⁹⁾

Existe otro estudio realizado por Z. A. Nagy, B. Simon, Z. Tóth, J. Vág, realizado el año 2018, que tiene como objetivo investigar el uso de un sistema de evaluación de preparaciones para mejorar el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes de odontología de pregrado. Para esto se eligieron al azar dos grupos de 18 estudiantes de cuarto año los cuales debían realizar una cavidad para una incrustación de cerámica en un diente de marfilina. Para la evaluación, cada preparación dental se escaneó con un escáner digital y se analizó utilizando el software Dental Teacher. En el grupo de control, se realizó una segunda preparación correctiva siguiendo las instrucciones del supervisor. En el grupo de prueba, la segunda preparación se realizó con base en el análisis de Dental

Teacher. Las cavidades finales fueron escaneadas y evaluadas por Dental Teacher comparando la similitud de las preparaciones de la cavidad de los estudiantes con la preparación ideal. Todos los datos fueron registrados y analizados por el software. 3 de los 6 parámetros de la dimensión de la cavidad mejoraron significativamente en el grupo de prueba, mientras que no se encontraron mejoras en el grupo de control. El uso de DentalTeacher ayudó a los estudiantes a aprender la técnica de preparación para las restauraciones onlay con mayor eficiencia y parece ser un método prometedor y útil para facilitar su desempeño individual. ⁽²⁰⁾

Contra poniéndose a estos tenemos el estudio realizado por los autores Kwon SR, Hernández M, Blanchette DR, Lam MT, Gratton DG, Aquilino SA, en Sept. del año 2015 el cual tiene como objetivo evaluar el impacto del aprendizaje asistido por computadora en el desarrollo de las habilidades técnicas y de autoevaluación de los estudiantes de la facultad de Odontología de EEUU, Fueron divididos en 3 grupos: control (n = 40), E4D Compare (n = 20) y SironaprepCheck (n = 19). Los estudiantes en el grupo de control fueron enseñados por metodologías de enseñanza tradicionales, y los grupos asistidos por tecnología recibieron entrenamiento tradicional y retroalimentación suplementaria con el sistema digital correspondiente. El estudio concluyó que la tecnología digital no tuvo una influencia significativa sobre el rendimiento de los estudiantes, sin embargo, estos estarían interesados en la introducción de estas nuevas tecnologías. Además, concluyó que la capacitación asistida por tecnología no afectó en el desempeño de los estudiantes o las habilidades de autoevaluación y que los puntajes visuales dados por los docentes y los puntajes de la evaluación digital se correlacionaron moderadamente. ⁽²¹⁾

Es por esto que con la información recopilada anteriormente y con los estudios ya realizados surge la siguiente pregunta de investigación ¿Se ve mejorado el aprendizaje de preparaciones para restauraciones indirectas cuando se incorpora

una herramienta digital como método de apoyo docente durante la retroalimentación con el alumno?

HIPÓTESIS

El uso de una herramienta digital 2D como retroalimentación favorece el aprendizaje en la confección de preparaciones para restauraciones metálicas indirectas en alumnos de Simulación Clínica II de tercer año de Odontología de la Universidad Finis Terraes.

OBJETIVOS

OBJETIVO

GENERAL

Determinar el impacto de una herramienta digital 2D en el aprendizaje de preparaciones indirectas realizadas por los alumnos de tercer año de la UFT.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Medir el grado de divergencia de las paredes de preparaciones para restauraciones metálicas indirectas con programa de análisis digital de imágenes.
- Medir el grado de divergencia de las paredes de preparaciones, después de haber recibido una retroalimentación de forma convencional y después de haber recibido una retroalimentación mediante una imagen 2D procesada digitalmente.
- Comparar los resultados obtenidos en cada grupo antes y después de haber recibido la retroalimentación correspondiente.

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio: Este estudio será de tipo Experimental de alcance correlacional.

Universo: Alumnos de tercer año de la carrera de Odontología de la Universidad Finis Terrae que cursen el ramo de Simulación Clínica II durante el año 2018.

Muestra

Tamaño de la muestra: La población blanco está representada por 43 alumnos de la asignatura Simulación Clínica II de la UFT durante el año 2018.

La muestra será equitativa y homogénea; la cual será dividida en 2 grupos de manera aleatoria, uno de control y otro experimental, donde ambos se encontrarán en igualdad de condiciones. Se considerará en este estudio a alumnos que estén realizando por primera vez la asignatura, los cuales recibirán con anterioridad la clase teórica correspondiente obteniendo así los mismos conocimientos, además contarán con la misma cantidad de tiempo para realizar las preparaciones.

Estrategia de muestreo a utilizar: Muestreo por conveniencia, ya que son alumnos del curso en que se ejerce docencia.

Criterios de inclusión.

- ✓ Estudiantes de Odontología de carácter regular que estén cursando la asignatura de Simulación Clínica II el año 2018.

Criterios de exclusión.

- ✓ Estudiantes que estén cursando Simulación Clínica II por segunda vez.

Variables.

Variable dependiente: La variable dependiente de este estudio es la divergencia de las paredes de las preparaciones para restauraciones metálicas indirectas después de realizar la retroalimentación.

Variable independiente: La variable independiente de este estudio es la divergencia de las paredes de las preparaciones para restauraciones metálicas indirectas antes de realizar la retroalimentación.

Metodología.

A los alumnos de la asignatura Simulación Clínica II de la Universidad Finis Terrae se les solicitará en una primera instancia que realicen sobre un diente de marfilina (pieza 3.6) un cajón oclusal con las características correspondientes para una restauración Inlay metálica. Posteriormente se analizarán mediante la toma de una impresión con silicona por adición “PRESIDENT” COLTENE PUTTY SUPER SOFT de dicha preparación, en la cual se hará un corte sagital al que se le tomará una fotografía que será analizada digitalmente con el programa Photoshop, donde se medirá la divergencia de las paredes vestibular y lingual del cajón oclusal.

Luego se dividirá al curso de forma aleatoria en 2 grupos (Grupo A el cual será el grupo experimental y estará compuesto por 15 alumnos y grupo B que será el grupo control y que estará compuesto por 13 alumnos), a ambos grupos se les realizará la retroalimentación correspondiente, al grupo A de manera convencional y al grupo B a través de una presentación de Power Point, en la cual estará la fotografía de su preparación analizada digitalmente Este procedimiento se realizará de forma estandarizada; el docente a cargo se irá guiando por una pauta de tal forma que ambos grupos se encuentren en igualdad de condiciones, donde la única diferencia durante el proceso de la retroalimentación sea la utilización del programa de análisis digital de imágenes.

En una segunda instancia, después de realizada la retroalimentación, se les pedirá que confeccionen la misma preparación y se volverán a medir los mismos parámetros anteriores.

Finalmente se recopilarán todos los datos obtenidos, se analizarán y compararán.

Técnicas de recolección de datos.

En este estudio la recolección de datos se hará a través del análisis digital de imágenes donde se evaluará:

- ✓ La divergencia de paredes de la preparación para restauraciones metálicas indirectas de ambos grupos antes de realizar la retroalimentación correspondiente.
- ✓ La divergencia de paredes de la preparación para restauraciones metálicas indirectas después de realizar la retroalimentación convencional y la retroalimentación mediante la imagen en 2D procesada digitalmente.

Se hará mediante la descripción de los parámetros en la confección de la divergencia de las paredes en las preparaciones para restauraciones metálicas indirectas, este será por medio de imágenes 2D analizadas digitalmente.

Análisis e interpretación de los datos

Se evaluará cuánto se aleja o se acerca cada grupo de alumnos al grado de divergencia ideal de las paredes descrito anteriormente. Para esto se medirá la divergencia de las paredes vestibular y lingual de las preparaciones para restauraciones Inlay metálicas realizadas en ambas instancias en los dientes de marfilina a través de una imagen en 2D la cual será analizada digitalmente, para luego ser sometidas a análisis estadístico aplicando el Test de T-student no pareado y ser comparadas. En una primera instancia se compararán los cambios obtenidos en cada alumno posterior a su respectiva retroalimentación según el grupo al que pertenezca; y luego serán comparados los resultados entre los grupos A y B. Las diferencias serán consideradas significativas si el valor de probabilidad (p)

resulta inferior al 5% ($p < 0.05$) para establecer si se valida o rechaza la hipótesis.

RESULTADOS

Se invitaron a participar de este estudio a 43 alumnos, de los cuales asistieron 28 y que fueron los que constituyeron la muestra. Por lo que la tasa de respuesta de esta investigación fue de un 65.11% versus un 34.88% que tuvo la tasa de rechazo.

Los resultados obtenidos fueron recolectados y resumidos en las siguientes tablas:

En la tabla 1 se muestran los datos estadísticos descriptivos obtenidos en el estudio luego de analizar los resultados. Se analizaron los resultados obtenidos a través de la medición del ángulo de la pared vestibular y lingual de las preparaciones, previo y posterior a recibir la retroalimentación (digital y convencional) correspondiente a cada grupo.

TABLA 1		DATOS ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS						
		N° de casos	Media (°)	Des. Típica	Mín.	Máx.	Mediana	P valor
Medición vest pre intervención	Digital	15	4.58	1.62	1	8.20	5	0.43
	Convencional	13	5.09	1.53	2	9.40	5	
Medición vest post intervención	Digital	15	4.89	3.27	0.6	15.40	5	0.17
	Convencional	13	5.93	3.29	1.60	15	5	
Medición ling pre intervención	Digital	15	4.85	1.37	0.20	6.60	5	0.26
	Convencional	13	6.67	4.06	5	19.20	5	
Medición ling post intervención	Digital	15	7.88	6.32	0.40	23.20	6.60	0.83
	Convencional	13	7.85	6.44	0.80	22.80	5	

En la tabla 2 observamos los resultados de rendimiento académico de los alumnos que participaron en la intervención. Se midió si después de realizadas las retroalimentaciones correspondientes a cada grupo había o no mejora y también si existía una asociación entre el tipo de retroalimentación y la mejora. Se observa que al medir el ángulo lingual de la preparación tanto para la retroalimentación digital y convencional existe una mejora. Del total de 15 alumnos a los que se les aplicó la retroalimentación digital mejoró el 80% de estos, mientras que de los 13 alumnos a los que se les realizó la retroalimentación de tipo convencional el 76.9% mejoró su rendimiento.

Al medir el ángulo de la pared vestibular después de realizadas ambas retroalimentaciones podemos observar que de los 15 alumnos a los que se les realizó la retroalimentación digital mejoró el 66.7% de los estudiantes, mientras que de los 13 alumnos que fueron retroalimentados convencionalmente mejoró el 46.2% de estos.

En todos los casos evaluados χ^2 resultó ser \geq a 0.05 por lo que no hay relación entre las variables, lo que quiere decir que independiente del método de retroalimentación que se utilice habrá una mejora en el rendimiento del alumno, por lo que el resultado será el mismo.

TABLA 2		RESULTADOS DE RENDIMIENTO ACADÉMICO		
		NO MEJORA	SI MEJORA	CHI²
Lingual	Digital	3 (28%)	12 (80%)	0.60
	Convencional	3 (23.1%)	10 (76.9%)	
Vestibular	Digital	5 (33.3%)	10 (66.7%)	0.239
	Convencional	7 (53.8%)	16 (46.2%)	

DISCUSIÓN

El uso de simuladores es la forma más común de enseñanza en Odontología, pues permite al estudiante desarrollar habilidades psicomotrices, conocer alternativas de tratamientos y familiarizarse con la manipulación de los diferentes biomateriales odontológicos. ⁽²²⁾.

El proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Simulación Clínica en Odontología, tiene características que lo distinguen; la relación entre el docente y el estudiante es más cercana, en comparación con la que se alcanza en el aula, lo que aumenta la influencia del instructor sobre el alumno, aspecto que puede ser tomado como fortaleza para favorecer el aprendizaje.

El aprendizaje significativo permite al estudiante, relacionar lo aprendido con lo nuevo por aprender ⁽²³⁾, en este proceso la retroalimentación con el docente cumple un rol fundamental, orienta al alumno en su razonamiento y facilita la comprensión y la asociación de los conocimientos nuevos con la práctica.

Es importante entonces, evaluar si las didácticas que se utilizan en la enseñanza son las indicadas para el aprendizaje y la aproximación a la clínica, especialmente en los cursos preclínicos en Odontología, o si tal vez sea conveniente instaurar nuevas metodologías para facilitar la adquisición de los conocimientos.

En la asignatura de Simulación Clínica de la Universidad Finis Terrae actualmente se utiliza una retroalimentación de tipo convencional, limitando el aprendizaje de los alumnos y desvalorando la objetividad al momento de la evaluación.

Uno de los objetivos de esta asignatura es que los alumnos logren una correcta confección de preparaciones para restauraciones metálicas indirectas siguiendo los parámetros ideales establecidos.

Una de las características principales de este tipo de preparación es la divergencia de las paredes que se debe lograr para proporcionar la correcta inserción, la

retención necesaria y la resistencia a las fuerzas verticales y laterales que actúan en la restauración. ⁽¹³⁾ El ángulo de divergencia hacia oclusal de la pared vestibular y palatina/lingual del cajón oclusal corresponde a 5° calificado como ideal, así lo mencionan Marghalani, Ghafoor, Henrique y Shillinburg, este último cita también un rango de 2 a 5° como un ángulo susceptible de lograr y que es aceptable ⁽¹³⁾. Entendiendo que el grupo examinado corresponde a estudiantes en formación, en este estudio se decidió considerar como ángulo de divergencia ideal 5°.

Esta investigación evaluó el grado de divergencia de las paredes vestibular y lingual de las preparaciones realizadas por los alumnos antes y después de recibir la retroalimentación correspondiente según al grupo que pertenecían.

En los resultados obtenidos y que fueron analizados en la tabla 1 y 2 se puede observar que en ambos grupos después de realizada la retroalimentación correspondiente existió una mejora, pero que no fue significativa ya que el “P valor” en todos los casos fue \geq a 0.05 por lo que se deduce que independiente del tipo de retroalimentación que se aplique siempre el rendimiento del alumno va a mejorar. Esta situación se asemeja a la obtenida en el estudio mencionado anteriormente, realizado por los autores Kwon SR, Hernández M, Blanchette DR, Lam MT, Gratton DG, Aquilino SA, en Sept. del año 2015 el cual tuvo como objetivo evaluar el impacto del aprendizaje asistido por computadora en el desarrollo de las habilidades técnicas y de autoevaluación de los estudiantes de la facultad de Odontología de EEUU. Este concluyó que la tecnología digital no tuvo una influencia significativa sobre el rendimiento de los estudiantes en comparación al grupo enseñados por metodologías tradicionales ⁽²¹⁾. El paper indica que se pueden haber obtenido estos resultados por diversos motivos, como por ejemplo que los docentes no se encontraban capacitados de manera adecuada para el uso correcto del sistema digital, otro punto es que no se le dedicara el tiempo suficiente a la retroalimentación digital impidiendo obtener el máximo provecho a este sistema, y por último se menciona que los alumnos sabían que era una

actividad no evaluada por lo que no demostraron mayor motivación en el aprendizaje.

Con respecto a la Tabla 1, también podemos mencionar que al analizar los resultados obtenidos entre los alumnos de ambos grupos se observa que hay una diferencia en el ángulo logrado, el cual se acerca mucho más al ideal en la pared vestibular que en la pared lingual. Este resultado puede deberse a factores clínicos como posición de trabajo o acceso visual a la preparación.

Considerando todo lo mencionado anteriormente, los resultados obtenidos en este estudio sugieren un rechazo de la hipótesis propuesta, ya que con ambos tipos de retroalimentación se obtiene una mejora en el desempeño del alumno y no existe una diferencia estadísticamente significativa para demostrar que la retroalimentación con imágenes 2D procesadas digitalmente tenga mayor efectividad en relación a la retroalimentación de tipo convencional. Lo anterior podría justificarse por diversos factores que pudieron haber influido en estos resultados, como por ejemplo la baja cantidad de alumnos que quisieron participar en el estudio (tasa de rechazo 34.88%), lo que provocó que la muestra del estudio no fuese la ideal, posiblemente si hubiésemos contado con un mayor número de alumnos y que además ambos grupos hubiesen sido equitativos se habrían obtenido resultados más representativos. Este punto podría considerarse para la realización de investigaciones posteriores. Por otro lado, lo que también podría habernos ayudado a tener una diferencia significativa en el estudio es si se hubiesen utilizado sistemas digitales complejos que ayudaran a visualizar mejor los errores.

Es indudable que la tecnología a nivel global avanza a pasos agigantados, por lo que se hace primordial continuar la investigación en este tipo de herramientas para la formación de futuros profesionales odontólogos.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede concluir que no hay evidencia suficiente para establecer que la utilización de una retroalimentación mediante una imagen 2D procesada digitalmente tiene mayor impacto en comparación a una retroalimentación realizada con método convencional en el aprendizaje de preparaciones indirectas metálicas.

Si bien este estudio no logra establecer una relación entre el tipo de retroalimentación y la mejora en el resultado obtenido por el alumno, no se descarta realizar otros tipos de estudios para poder aceptar la hipótesis planteada, como por ejemplo, sería de gran utilidad realizar un estudio con un tamaño muestral mayor, o también realizar la retroalimentación con métodos digitales de mayor complejidad (3D) los cuales podrían tener una mayor riqueza de información visual que genere diferencias significativas en los resultados de futuros estudiantes.

Cabe destacar, que a pesar de que no existen diferencias significativas entre los tipos de retroalimentación, no debemos olvidar que este proceso es clave para el aprendizaje del alumno en formación, por lo que se debe tratar de enseñar siempre con las mejores herramientas que se dispongan.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Vergara C, Zaror C.; Proceso de enseñanza-aprendizaje en la clínica odontológica. Aspectos teóricos. RevEduc. Cienc. Salud 2008; 5 (1): 6-11.
- (2) Christiani JJ.; La simulación en la enseñanza en Odontología. Una herramienta de aprendizaje para la seguridad del paciente y la calidad de atención. Revista facultad de Odontología 2016. ISSN N°1668-7280 – vol. IX N°1.69-72.
- (3) Moroto O.; Guías de tratamiento para fomentar el aprendizaje significativo en la Clínica Dental de Docencia. Publicación Científica Facultad de Odontología 2012. 43-53.
- (4) Gaba DM.; Thefuturevision of Simulation in healthcare. Quality and Safety in HealthCare. QualSafHealthCare. 2004. 13:i2-i10.
- (5) Fornet E., Caballero E.; Implementación de la simulación clínica en una facultad de ciencias de la salud. IX Congreso Internacional Informática en Salud. 2013. ISBN: 978-959-7214-02-4.
- (6) Palma R., Ruby A.; Uso de simuladores en operatoria dental (tesis de licenciatura). Ecuador, Universidad de Guayaquil. Julio 2014.
- (7) Barnafi P.; Percepción de estudiantes sobre la nueva metodología de simulación clínica en operatoria dental básica en la facultad de Odontología (tesis para obtención de título de Cirujano Dentista). Santiago, Universidad de Chile; 2015.
- (8) Ruiz S.; Simulación clínica y su utilidad en la mejora de la seguridad de los pacientes (Trabajo de fin de grado). España, Universidad de Cantabria; 2012.
- (9) Tylman, S.; Malone, W.: Teoría y Práctica de la prostodoncia fija. Editorial: Inter Médica. Buenos Aires, Argentina, 1981.

- (10) Molinero P, Sevilla P, Zafra M, Ramírez D; Materiales y técnicas para incrustaciones dentales. Revista Internacional de Prótesis Estomatológica, ISSN 1139-9791, Vol. 18, N°. 1, 2016, págs. 15-23.
- (11) Mezzomo E. et al.; Rehabilitación Oral para el clínico. Caracas: Amolca; 2003.
- (12) Thompson MC.; Thompson KM.; Swain M.; Theall-ceramic, inlaysupportedfixedpartialdenture. Part 1. Ceramicinlaypreparationdesign: a literaturereview. AustralianDent J. 2010; 55: 120-7.
- (13) Shillingburg H.; Fundamentos esenciales en prótesis fija. 3ra Ed. Barcelona. Quintessence. 2006. Cap 9. Pág. 119-137.
- (14) Maroto Marín, Orlando; El uso de las presentaciones digitales en la educación superior: una reflexión sobre la práctica. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación" [en línea] 2008, 8 (Mayo-Agosto)
- (15) Ramisol, M; Importancia de las herramientas digitales para la educación; México; Febrero 2013.
- (16) Coutinho T.; Ferrás P.; Sampaio J.; Leal C, Rego A.; O Sistema KavopREPassistant® no EnsinoPré-Clínico de PróteseFixa. Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentaria y Cirugía Maxilofacial. Vol 50 n° 2. 2009.
- (17) www.dentsplysirona.com [Internet]. EE.UU. 2016 [actualizado 11 Nov. 2018]; citado 15 Noviembre 2018. Disponible en: [https://www.dentsplysirona.com/es-ib/productos/cad-cam/clinica/prepcheck.html%20Sirona](https://www.dentsplysirona.com/es-es-ib/productos/cad-cam/clinica/prepcheck.html%20Sirona)
- (18) Cardoso JA.; Barbosa C, Fernandes S.; Silva CL, Pinho A.; Reducing subjectivity in the evaluation of pre-clinical dental preparations for fixed prosthodontics using the Kavo Prep Assistant. Send to Eur J DentEduc. 2006 Aug;10(3):149-56.

- (19) Hamil L.; Mennito A.; Renné W.; Vuthiganon J.; Dental Students' Opinions of Preparation Assessment with E4D Compare Software Versus Traditional Methods. Journal of Dental Education October 2014, 78 (10) 1424-1431.
- (20) Z.A. Nagy, B. Simon, Z. Tóth and J. Vág, Evaluating the efficiency of the Dental Teacher system as a digital preclinical teaching tool, European Journal of Dental Education, (Mayo 2018).
- (21) Kwon SR.; Hernández M.; Blanchette DR.; Lam MT.; Gratton DG.; Aquilino SA.; Effect of Computer-Assisted Learning on Students' Dental Anatomy Waxing Performance. J DentEduc. 2015 Sep;79(9):1093-100.
- (22) Buchanan J (2004). Experience with Virtual Reality- Based Technology in teaching restorative Dental Procedures. J Dent Educ. 68(12):1258-65.
- (23) Díaz Barriga, Frida, y Hernández Rojas, Gerardo (2000): Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México, McGraw-Hill (Serie Docente del siglo XXI).