



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGIA
UTE SIMULACIONES PARA EL EJERCICIO PROFESIONAL**

**“COMPARACIÓN DE LA SIMULACIÓN VIRTUAL HÁPTICA Y DE LA
LOSETA LEARN-A-PREP, PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE
HABILIDADES PSICOMOTORAS EN ESTUDIANTES SIN ENTRENAMIENTO
PRECLÍNICO. ESTUDIO PRELIMINAR”**

Francisca Alejandra Iturra Real

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dra. Claudia Sommariva Miranda

TUTOR ASOCIADO

Dra. Patricia González V.

ASESOR EXPERTO

Dr. Camilo de la Jara P.

**Santiago – Chile
2017**



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UTE SIMULACIONES PARA EL EJERCICIO PROFESIONAL**

**“COMPARACIÓN DE LA SIMULACIÓN VIRTUAL HÁPTICA Y DE LA LOSETA
LEARN-A-PREP, PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE HABILIDADES
PSICOMOTORAS EN ESTUDIANTES SIN ENTRENAMIENTO PRECLÍNICO.
ESTUDIO PRELIMINAR”**

Francisca Alejandra Iturra Real

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dra. Claudia Sommariva Miranda

TUTOR ASOCIADO

Dra. Patricia González V.

ASESOR EXPERTO

Dr. Camilo de la Jara P.

**Santiago – Chile
2017**

A mi familia,
que con su apoyo hicieron esto posible.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quisiera agradecer a todas aquellas personas que de alguna u otra forma han realizado un aporte en mi vida.

A mi familia; por su apoyo incondicional; a mis abuelos por todo el cariño que me han dado; a mi abuelita Gigi por su constante preocupación y creer en mí en todo momento.

Gracias a la Dra. Claudia Sommariva mi tutora, por su guía siempre generosa, oportuna y certera. Al Dr. Camilo de la Jara por su gran disponibilidad y apoyo. También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

A mi amigos; Sari, Rodrigo, Javier, Andrés, Nelson, Kari, Cami y Scarlette, gracias por esas incalculables horas de risas, locuras y buenos momentos.

Gracias a Andrea por el apoyo que me ha dado, su tiempo, compañía y por compartir bibliografía. A todos los estudiantes voluntarios, quienes colaboraron desinteresada y amablemente con mi trabajo.

A mi amigo Gustavo que día a día me dio ese aliento para llevar adelante mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

I.	Introducción	1
II.	Marco Teórico	3
	1. Simulación en el área de la biomedicina	3
	2. Simulación clínica en odontología.....	5
	2.1. Simulación clínica tradicional.....	5
	2.2. Simulación virtual.....	8
	2.3. Simodont®	11
	3. Detección de habilidades psicomotoras en estudiantes de odontología.....	12
III.	Hipótesis y Objetivos	15
IV.	Materiales y Método	16
V.	Resultados	25
	1. Análisis cuantitativo.....	26
	1.1. Composición de la muestra.....	26
	1.2. Estadística descriptiva	26
	1.3. Simodont®: Comparación entre género.....	28
	1.4. Learn-A-Prep II®: Comparación entre género.....	32
	1.5. Comparación entre el Simodont® y la Loseta Learn-A-Prep II®	33
VI.	Discusión	36
VII.	Conclusiones	39
VIII.	Referencias	40
IX.	Anexos	45

RESUMEN

Introducción: Actualmente es indispensable el reconocimiento temprano de las habilidades psicomotoras finas para identificar quienes requieren un reforzamiento oportuno para lograr su nivelación académica y evitar reprobaciones. La Loseta de apresto Learn-A-Prep II® está validada como herramienta para la detección y desarrollo de habilidades psicomotoras. Por otro lado, la Simulación virtual háptica es la tecnología (y tiene la particularidad de ser un método simple de aplicar. A pesar de esto, no existen estudios que validen el Simulador virtual háptico Simodont® como herramienta para la detección de habilidades psicomotoras.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo cuantitativo con estudiantes regulares de Odontología que cursaron primer año durante el 2016. A cada uno de los estudiantes se les solicitó realizar una prueba de habilidades psicomotoras con instrumental rotatorio en la Loseta de apresto Learn-A-Prep II® y una en el Simulador virtual háptico Simodont®. Posteriormente, se compararon los desempeños obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas.

Resultados: En un total de 30 participantes, no hubo diferencias significativas en la comparación de género en los criterios de evaluación de la Loseta Learn-A-Prep II® y del Simodont®, a excepción del criterio de Leeway bottom, obteniendo 5,1 % más de errores los hombres que las mujeres. No hubo suficiente evidencia para determinar diferencias significativas entre el desempeño obtenido en la Loseta Learn-A-Prep II® y el Simodont®, en cuanto a patrón de línea y profundidad, sin embargo se observa un porcentaje de aprobación mayor en el Simodont® de un 10%.

Conclusiones: No existe evidencia suficiente para establecer diferencias estadísticamente significativas en el desempeño de los estudiantes en el Simulador virtual háptico y la Loseta de apresto Learn-A-Prep II®.

I. INTRODUCCIÓN

En la Universidad de Chile, el propósito fundamental de la carrera de Odontología es formar profesionales con sólida preparación científica y adecuada formación humanística, especialmente capacitado en la mantención de la salud bucal, mediante prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del sistema estomatognático en el contexto de la salud integral, tanto individual como colectiva.

Una parte importante en la formación académica del odontólogo es el entrenamiento clínico. En esta instancia, el estudiante debe integrar los conocimientos y desarrollar las habilidades y destrezas para la adquisición de las competencias requeridas como profesional.

Para la adquisición de las habilidades psicomotoras se hace indispensable la simulación, en que se representan, de manera artificial, las situaciones reales a que se verá enfrentado el estudiante en un futuro, logrando entrenar y formar al profesional de una manera objetiva.

Ante la constante innovación y transformación de la tecnología en la práctica clínica, para optimizar el aprendizaje, se han creado modelos tecnológicos más avanzados en la simulación, pasando de lo tradicional a lo virtual (integrado a sistemas computacionales).

El aprendizaje de habilidades psicomotoras en Odontología, se inicia con ejercicios de introducción al uso de instrumental de corte y materiales rotatorios, ya sea con la utilización de algún tipo de loseta, tipodonto o de forma virtual.

Dentro de la simulación tradicional se han validado métodos para la detección de habilidades psicomotoras y así el reconocimiento de estudiantes con dificultades, según los estudios, la Loseta de apresto Learn-A-Prep II® es aceptada con estas características. Esto requiere un cierto entrenamiento de cada estudiante ya que realiza preparaciones tridimensionales precisas con instrumental rotatorio.

En este sentido, lo más reciente en cuanto a innovación en la enseñanza de la odontología, corresponde a la tecnología de realidad virtual y los denominados simuladores «hápticos». Esta técnica háptica hace referencia al hecho de manejar software, con sensación y percepción táctil, auditiva y visual que simulan la realidad. La realidad virtual háptica ofrece varias ventajas sobre la tradicional. Sin embargo, es imprescindible realizar más estudios para demostrar si los simuladores virtuales hápticos podrían utilizarse como una herramienta útil para la detección temprana de estudiantes con dificultades en el aprendizaje de habilidades psicomotoras.

Luego de lo anterior, se hace necesario aplicar una prueba validada de habilidades psicomotoras finas que permita reconocer, en una etapa temprana, antes de las evaluaciones en el preclínico, a estudiantes con bajo rendimiento psicomotor. Así se identificará a quienes requieran un mayor periodo de práctica, realizando intervenciones preventivas en ellos, para perfeccionar sus aprendizajes y así lograr rendimientos adecuados para una óptima atención de pacientes.

El presente estudio comparativo tiene como objetivo establecer las diferencias en el desempeño de estudiantes sin entrenamiento preclínico, en las pruebas en el Simulador virtual háptico y la Loleta Learn-A-Prep II®, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH).

II. MARCO TEÓRICO

1. Simulación en el área de la biomedicina

El modelo de atención en el área de la salud es una de las mayores preocupaciones de la población, por lo que es de suma importancia que las escuelas formen profesionales competentes y responsables de brindar bienestar y cuidado integral a los pacientes.

A partir de esto, la Comisión Ejecutiva de la Federación Mundial de Educación Médica (WFME) ha definido estándares internacionales para las Escuelas de Medicina, destacando en relación a la docencia clínica que éstas deben asegurar que los estudiantes adquieran las competencias clínicas necesarias para desempeñar responsablemente la profesión y además disponer de diferentes ámbitos clínicos para la práctica, entre otros. (*Triviño X y cols., 2009*)

La formación de los profesionales de la salud —Enfermería, Odontología, Laboratorios Clínicos y Gestión Sanitaria— ha de estar fundamentada en contenidos teóricos, y en la adquisición de actitudes, habilidades y destrezas psicomotoras. (*Pera C, 1999*)

Se logran medir todas estas características mediante el actual enfoque de competencias clínicas, las cuales se entienden como una combinación de atributos en relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades. Por lo tanto, bajo esta perspectiva, se dota al egresado con las competencias necesarias que le permitirán un desempeño eficaz en distintas situaciones a lo largo de su carrera profesional. (*López R, 2009*).

Los ámbitos de competencias se resumen en tres: Por una parte se encuentra lo conceptual (conocimiento, es decir, saber), procedimental (habilidades, es decir, saber realizar) y por último lo actitudinal (actitudes y valores, es decir, saber ser con ética).

Las habilidades específicas se clasifican en razonamiento matemático, razonamiento verbal y espacial. En este último entran las tareas manuales de precisión que requieren una coordinación motriz fina.

Según varias investigaciones sobre las diferencias según género, las mujeres aventajan a los hombres en habilidades verbales y cálculos matemáticos, mientras que los hombres adultos tienen mayor habilidad para resolver pruebas espaciales. (Stumpf y Elliot, 1995; Gil-Verona y cols., 2003; Echavarrí y cols., 2007).

Actualmente, en la formación de los profesionales de salud, se agrega al currículum de la medicina, la simulación médica, debido principalmente al desarrollo de la bioética, sumado a la declaración de Helsinki en 1964, que protege a los individuos como sujetos de experimentación, hasta la actualidad donde el foco es la seguridad y los derechos de los pacientes. (*Martensen R, 2001*).

Simular es representar algo haciendo que parezca real. En el área de la salud, la simulación clínica pretende replicar pacientes reales, regiones anatómicas, tareas o procedimientos clínicos para reflejar situaciones de la vida profesional. (*Issenberg SB y Scalese RJ, 2008*).

En este escenario, la simulación crea un ambiente ideal para la educación: debido a que es controlado, seguro, estandarizado, sin generar riesgos ni para el estudiante ni para el paciente, posibilita el entrenamiento repetido de habilidades prácticas, permitiendo equivocarse y aprender del error, logrando así una mejor formación desde la teoría a la práctica. (*Gaba DM, 2000*).

Por lo tanto, el estudiante a través de la simulación clínica logrará adquirir habilidades psicomotoras que le permitirán estar preparado para una atención de excelencia de sus pacientes.

2. Simulación clínica en odontología

La simulación en el área de la odontología ha estado presente desde sus inicios, como parte esencial para la educación de los estudiantes y con múltiples metodologías, ya que la atención de pacientes requiere de un alto grado de destrezas clínicas, por lo que se hace indispensable un método para la adquisición de habilidades psicomotoras, etapa importante en la práctica preclínica de la profesión.

La simulación clínica constituye una metodología que ofrece al estudiante la posibilidad de desarrollar experiencias análogas a las que realizará en la práctica profesional. La simulación permite consolidar los conocimientos teóricos, aplicándolos al momento de utilizar correctamente el instrumental dental. Además se ha ido ampliando el uso de los simuladores en la docencia ya que ayuda a formar habilidades y repetir entrenamientos en múltiples ámbitos, mejorando la seguridad del paciente.

El aprendizaje de las habilidades psicomotoras finas es un reto para los estudiantes y para los educadores. Los esfuerzos van por crear nuevas tecnologías en la simulación dental que apoyen el desarrollo de las habilidades manuales finas por parte de los alumnos de odontología, antes de aplicar éstas en los pacientes reales.

2.1 Simulación clínica tradicional

Las escuelas dentales comenzaron, desde el año 1840, utilizando dientes humanos extraídos para el entrenamiento dental. Luego al ver la falta de disponibilidad de estos, se idearon los dientes a base de resina, creándose los primeros simuladores: fantasmas en 1894. *(Perry S y cols., 2015)*

El fantoma como simulador ha sido el dispositivo icónico de la odontología y un pilar importante para la educación, desde su creación hasta la actualidad con las modificaciones pertinentes, utilizándose de forma combinada con los dientes reales y luego sustituyéndolos por dientes a base de resina.

Actualmente también se han perfeccionado modelos de arcos dentarios articulados con dientes de marfilina simulados. El uso de tipodonto entrega entrenamiento de simulación seguro, bien controlado, y uniforme para todos los estudiantes que utilizan el mismo sistema. *(Nunez y cols., 2012)*.

La práctica tradicional se desarrolla principalmente con las cabezas artificiales, o fantasmas (Figura N°1), que se acoplan a un modelo de dentadura (tipodonto), para realizar la práctica odontológica y adquirir todas las habilidades requeridas para la atención de pacientes.

Figura N°1: *Fantoma dental y Tipodonto*



Las mayores desventajas en el uso de los fantasmas y tipodontos son la contaminación por la línea de agua y la posible infección, la mantención de la pieza de mano y artículos como las fresas dentales y los mismos dientes artificiales, por lo que aumentan los gastos al requerir una práctica continua.

Otro de los métodos de desarrollo de habilidades preclínicas en odontología, es la Loseta Learn-A-Prep II® (Whip Mix Corporation) que se utiliza en cursos preclínicos para que el estudiante se familiarice con los elementos rotatorios de alta y baja velocidad, generando desgastes definidos en extensión y profundidad.

La Loseta Learn-A-Prep II® (LAP II®, Figura N°2) utiliza distintos grados de dureza que imitan esmalte y dentina en espesores determinados y con colores diferentes para lograr una diferenciación de ambos tejidos (Figura N°3); el estudiante así podrá usar instrumental rotatorio sobre la loseta, retroalimentándose con una sensación táctil de las durezas dentales. (*Boushell y cols., 2011*).

Figura N°2: *Loseta Learn-A-Prep II® (de Whip Mix Corporation). Patrones geométricos e imitaciones de preparaciones dentales en la superficie del esmalte.*

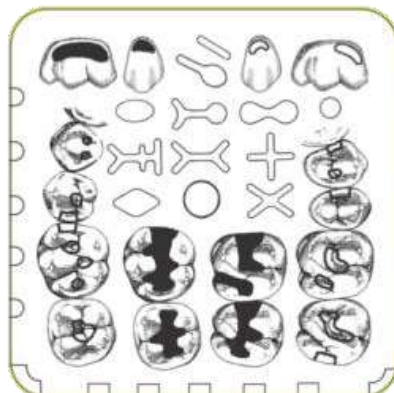


Figura N°3: Blanco: Esmalte (1,5 mm) Amarillo: Dentina (2 mm) Rosado: Tejido Pulpar (5 mm).



2.2 Simulación virtual

A medida que la tecnología ha ido avanzando, también ha apoyado la simulación, introduciendo los simuladores de realidad virtual y simuladores asociados a ordenador, a comienzos del siglo XXI.

Un simulador virtual en ciencias biomédicas se define como un ordenador que genera una simulación médica de una imagen en tres dimensiones (3D) o un medio ambiente con la que el operador interactúa de una manera aparentemente real o física. (Perry S. y cols., 2015)

A partir de este último, se crean equipos de simulación de realidad virtual háptica, usados en áreas tan diversas como la aeroespacial, telecomunicaciones y tránsito aéreo; los que actualmente están siendo aplicados en odontología. Ésta es una innovación reciente que manifiesta un gran potencial en la formación de futuros cirujanos dentistas.

Un simulador háptico reproduce las sensaciones táctiles, es decir, permite al operador sentir, tocar y diferenciar durezas de diferentes tejidos en un entorno virtual y realizar procedimientos, en este caso odontológicos, como el desgaste y corte de tejidos, pulido de superficies, recorrido con sonda o explorador con un feedback realista de fuerza. (Duta M y cols., 2011)

Estudios anteriores en simuladores laparoscópicos han concluido que la tecnología virtual es útil, con la evidencia de que las habilidades motoras adquiridas en un simulador de realidad virtual podrían ser transferidas a situaciones reales. (Scott DJ y cols., 2000).

La Odontología restauradora también ha aplicado la simulación virtual. DentSim es el primer sistema de realidad virtual en este ámbito. Estudios a pequeña escala, sugieren que los estudiantes pueden desarrollar habilidades motoras finas con mayor rapidez con la simulación virtual (DentSim) al compararlo con el fantoma tradicional. (*Buchanan JA, 2001*).

Según varios estudios, se determina que la realidad virtual háptica ofrece sobre la tradicional, las siguientes ventajas:

- Al tener la propiedad de ser un instrumento háptico permite que el esmalte se sienta más duro que la dentina y ésta más que el tejido cariado. Por lo tanto, el simulador es más realista, logrando que el trabajo clínico virtual y el de la clínica real, tengan cada vez una brecha menor.
- Permite disminuir los costos a largo plazo, ya que no se utiliza pieza de mano, instrumental, no hay gasto de fresas porque estas se van gastando al utilizarlas y hay que cambiarlas continuamente, no hay gasto de agua, ni de dientes plásticos.
- Tales avances tecnológicos son un aporte beneficioso para la educación y el desarrollo eficaz de habilidades motoras; el conocimiento de cuándo y cómo se cometió el error (el conocimiento del desempeño) es más importante que el resultado final en sí (conocimiento del resultado).
- Por lo demás, existe un desarrollo de las habilidades iniciales de control muscular, regulación de presión y extensión de corte. (*Boer y cols., 2012*).
- En estudios, se ha concluido que los alumnos poseen una curva de aprendizaje más rápida en los simuladores virtuales en comparación con la simulación tradicional. (*Buchanan J, 2011; Perry S. y cols., 2015*)
- Permite registrar a cada estudiante, almacenar las puntuaciones obtenidas por los alumnos y caracterizar los movimientos realizados tales como angulaciones, fuerza utilizada, velocidad y distancia recorrida durante la simulación. Admite que la sesión sea revisada en cualquier momento y evaluar el progreso de los estudiantes. (*Pohlenz y cols., 2010; Rhiemora y cols., 2010*).

- Posibilita crear casos clínicos de patologías no comunes, es decir, cualquier escenario dental puede ser generado.
- Cualquier procedimiento se puede realizar cuantas veces desee el alumno, ya que no implica la compra de material anexo para poder repetir el procedimiento (dientes de plástico). Sólo es necesario un click para comenzar el ejercicio nuevamente, sin costos adicionales. Por esto, el alumno es capaz de aprender del error.
- Posee una retroalimentación inmediata y detallada del trabajo realizado en el simulador, favoreciendo así el aprendizaje del alumno, sin la presencia de un docente para utilizarlo.
- Presenta un método de evaluaciones imparcial, objetivo y con igual exigencia, ya que son realizadas por un software con una retroalimentación inmediata. (*Pohlenz y cols., 2010; Rhiemora y cols., 2010*).

Sin embargo, se presentan algunos inconvenientes:

- La mayoría de los simuladores virtuales se encuentran en etapa temprana / experimental, por lo que aún no hay estudios suficientes que demuestren su validez en la formación para los estudiantes de odontología.
- El mayor costo inicial de la tecnología, su instalación, y contratación de profesionales capacitados para manipular estos instrumentos y participar en la formación de los estudiantes, es otra de sus desventajas.
- Costo constante asociado a actualizaciones y soporte técnico especializado.
- No se produce un correcto posicionamiento de la mano/dedo, ya que no posibilita tener puntos de apoyo, y por lo mismo, el trabajo es a mano alzada.

2.3 Simodont®

El Simodont® es fabricado por el Centro Académico de Odontología de Amsterdam (ACTA) en los Países Bajos, Holanda, ante el deseo de solucionar problemas clínicos en una etapa temprana del programa, para que así la transición de la fase preclínica a clínica fuera paulatina y no tan abrupta para los alumnos.

El Simodont® es un simulador dental de la más alta tecnología y fidelidad. Se entrena a los alumnos en un entorno virtual realista, mientras reciben información sensorial háptica, visual y de audio (*Vervoorn y Wesselink, 2009*).

El equipo consta de una columna principal ergonómica, provista, en la parte superior, de un campo háptico con elementos de uso manual, simulando el instrumental y la pieza de mano, sobre ella se encuentra una pantalla de proyección en 3D, situada a la altura donde se ubica la cabeza del paciente. En la parte inferior posee el pedal que simula la regulación de la velocidad de la pieza de mano. (*Rhienmora y cols., 2010*).

Para la visión en 3D, se requiere el uso de gafas negras tridimensionales para que se perciban las profundidades de la imagen. Además está acompañado de los sonidos de los instrumentos reales (*Boer y cols., 2012*), y entrega sensación háptica debido a la retroalimentación de la fuerza ejercida (*Bakr y cols., 2010*).

Es posible grabar las maniobras realizadas y permite a los profesores seguir el avance y plan de trabajo de manera más eficiente (*Forsell, 2011*).

Figura N°4: Simodont®



3. Detección de habilidades psicomotoras en estudiantes de odontología

Las habilidades psicomotoras se definen como el desempeño adecuado de alguna actividad que es alcanzado luego de un período de práctica, logrando coordinar la información sensorial con la actividad muscular al realizar las actividades. *(De Andrés GA y cols., 2014).*

Cada individuo posee facilidad propia y distinta forma para adquirir ciertas habilidades, que se debe a las capacidades innatas de cada persona, sus conocimientos previos y cantidad de tiempo de trabajo. Por lo tanto, para la formación de alumnos, se deben considerar diversos ritmos de aprendizaje. Es importante que los estudiantes sigan una curva de aprendizaje en la que el número de errores y el tiempo requerido para una respuesta deben disminuir con la práctica. (*Díaz F. y Hernández G., 1998*)

Diversos estudios han concluido que, idealmente, el reconocimiento de estudiantes con bajo rendimiento debe ocurrir en una etapa temprana, es decir, antes de las evaluaciones en el preclínico, ya que la remediación temprana mejora el interés, favorece un aprendizaje más positivo y permite que el alumno avance en su curva de aprendizaje. (*Boushell y cols., 2011; Alcota y cols., 2015*).

Los estudiantes al recibir el apoyo adecuado o clases de recuperación, pueden mitigar los costos negativos del fracaso, cambiando con éxito sus percepciones del curso y luego aprobando con buenas calificaciones. (*Alcota y cols., 2015*). Es decir, los cursos denominados remediales o de nivelación, logran una equidad dentro del curso, disminuyendo la reprobación y deserción.

Consecuentemente, se crean cursos denominados remediales o de nivelación, los cuales constituyen una instancia para corregir debilidades académicas de los estudiantes de primeros años, logrando lo expuesto anteriormente.

Entonces, se hace necesario aplicar una prueba de detección de habilidades psicomotoras finas para identificar a los estudiantes que requerirían mayor práctica y/o tutoría, de este modo realizar intervenciones preventivas en ellos, guiándolos y ayudándolos para una correcta adquisición de habilidades psicomotoras no aprendidas.

Para lograr esto, en Odontología se han utilizado diversas actividades para el desarrollo de habilidades psicomotoras tales como: tallar una tiza, fabricar dientes con cera, flexionar alambres, realizar preparaciones biológicas, y otras pruebas. Pero se ha visto que no son ideales para predecir el rendimiento de destrezas manuales ya que los estudios son controversiales y los resultados mixtos. (*Ranney y cols., 2005*)

Boushell y colaboradores (2001) determinaron que el rendimiento temprano obtenido en la Loseta Learn-A-Prep II® es un predictor del rendimiento psicomotor en exámenes prácticos posteriores en un curso de Odontología Restauradora preclínica. El estudio fue realizado en 81 estudiantes de primer año de la Universidad Carolina del Norte y en él se concluyó que estudiantes que no pudieron mantener la profundidad de preparación aceptable durante el ejercicio en la Loseta Learn-A-Prep II® presentaban menos probabilidades de tener éxito en los exámenes prácticos posteriores.

En el estudio de Imber y colaboradores el año 2003 se utilizó un simulador virtual en estudiantes sin experiencia con la pieza de mano. Se concluyó que existe una asociación entre el rendimiento en el simulador virtual de operatoria dental y las notas del preclínico de operatoria, pero al no utilizar los mismos criterios de evaluación, no tiene una validez significativa.

Basado en lo anterior, las futuras investigaciones deben realizar estudios comparativos para demostrar si los simuladores virtuales hápticos podrían utilizarse como una herramienta útil para predecir habilidades y detectar tempranamente a estudiantes con dificultades de aprendizaje psicomotor, ya que, como expresamos anteriormente, se han evidenciado diversas ventajas de la simulación háptica.

Este estudio tiene como objetivo demostrar que la realidad virtual háptica, podría ser una herramienta de detección temprana de habilidades psicomotoras, en estudiantes de odontología sin entrenamiento preclínico previo.

III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis.

No existe diferencia significativa en el desempeño de las pruebas del Simulador virtual háptico y la Loleta LAP-II®, ejecutadas por estudiantes sin entrenamiento preclínico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile año 2016.

Objetivo General.

Establecer las diferencias en el desempeño de estudiantes sin entrenamiento preclínico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, en las pruebas del Simulador virtual háptico y Loleta LAP-II®.

Objetivos Específicos.

1. Determinar el desarrollo satisfactorio de un ejercicio en el Simulador virtual Simodont® en estudiantes sin entrenamiento preclínico previo.
2. Determinar el desarrollo satisfactorio de un ejercicio en la Loleta de apresto Learn-A-Prep II® en estudiantes sin entrenamiento preclínico previo.
3. Comparar y evaluar los resultados obtenidos en el Simodont® y en la Loleta de apresto Learn-A-Prep II®.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

Tipo de estudio.

Tipo de investigación y diseño: Estudio descriptivo con diseño de análisis cuantitativo.

Obtención de la muestra.

El universo consistió en estudiantes regulares de Odontología que cursaron primer año durante el 2016, correspondientes a 126 estudiantes, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH).

El día 20 de septiembre de 2016 todos los sujetos fueron invitados a participar voluntariamente en el estudio. Constituyeron la muestra 30 estudiantes, quienes se inscribieron vía e-mail hasta el 30 de octubre del 2016.

La intervención se inició con la firma y recepción de copia del Documento de Consentimiento Informado (Anexo N°1), aprobado por expertos de la Oficina de Educación Odontológica.

Criterios de Inclusión:

- Estudiantes regulares de Primer año del 2016 de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.
- Estudiantes que accedieron voluntariamente a participar y firmaron el Consentimiento Informado (CI) (Anexo N°1).

Criterios de Exclusión:

- Estudiantes de este universo que hayan participado previamente en cursos preclínicos.

Materiales

- Impresora HP
- 600 hojas tamaño carta para documento de consentimiento informado
- 30 manuales de Uso del Simodont®.
- 30 Losetas de apresto “Learn a Prep II®”
- Instrumento rotatorio de alta velocidad: Turbina NSK Panamax
- 60 fresas cilíndricas de extremo plano (N 836 R, ISO 012, cabeza de 6 mm)
- 5 sondas periodontales tipo Carolina del Norte milimetrada
- Simulador de realidad virtual 3D y háptico: Simodont®.
- Barreras de Protección por cada participante: delantal, guantes, mascarilla y antiparras.

Intervención.

La intervención tenía una duración de dos sesiones de aproximadamente una hora cada una por participante y fue desarrollada en el Laboratorio Preclínico N° 2, 3° piso del Edificio Docente de la FOUCH

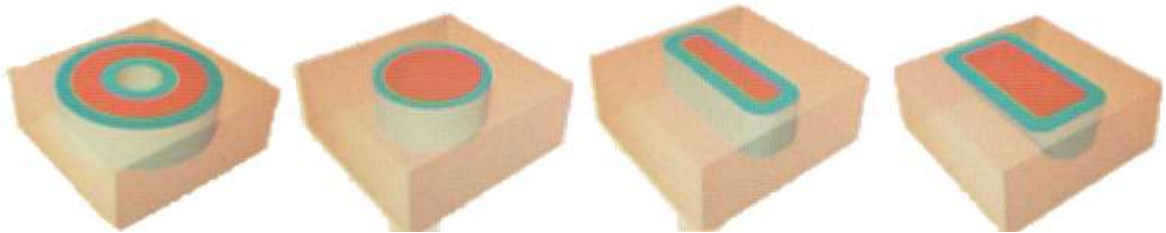
Durante septiembre y octubre del año 2016, los estudiantes voluntarios fueron citados, de forma individual o grupal (hasta 5 personas), según tiempo libre en horario de clases.

Luego de firmar el CI, cada estudiante recibió un Manual de Uso del Simodont® (Anexo N°2), elaborado por la Oficina de Educación Odontológica, para familiarizarlos con el equipo antes de utilizarlo.

Posteriormente, los estudiantes presenciaron una exposición introductoria de realidad virtual y simuladores hápticos de 10 minutos (Anexo N°3). Otorgando un espacio para responder las dudas del alumno, por lo que se especificó que debe leer el manual entregado antes de esta sesión.

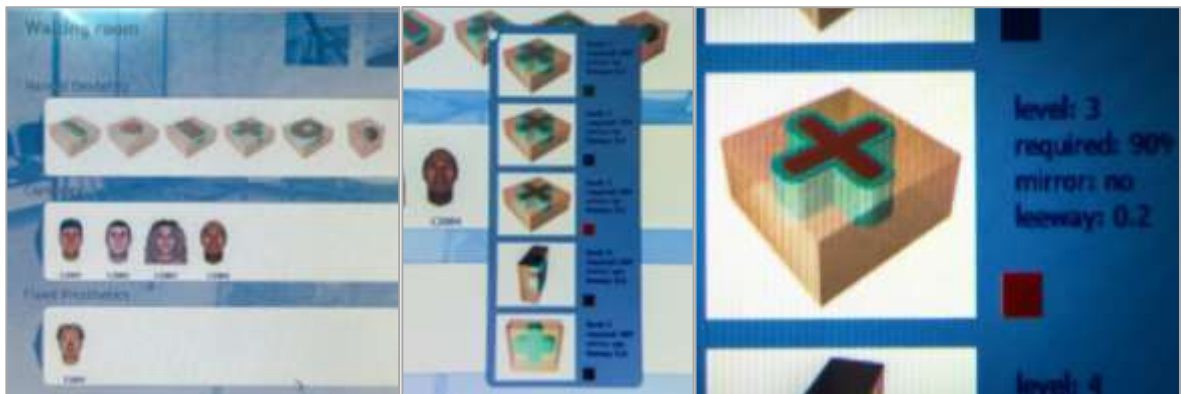
Se prosiguió con la realización de ejercicios en el Simodont® (Figura N°5), que ofrece las mismas características de la realidad (loseta, turbina y fresa cilíndrica de extremo plano) pero en un medio virtual, tridimensional y con sensación háptica. Los estudiantes debieron realizar desgastes de figuras básicas por 30 minutos, limitándose a desgastar sólo el sector rojo de las figuras, manteniendo el contorno verde.

Figura N°5: *Ejercicios del Simodont®: Figuras geométricas básicas.*



Luego se realizó la prueba en el Simodont®; en el programa computacional se seleccionó la sección “Manual Dexterity”, el cuarto ejercicio con figura en forma de cruz y grado de dificultad del 90%, correspondiente al porcentaje requerido de desgaste total. El dispositivo evaluó el desgaste de 2mm de profundidad y margen de la figura conservado (Figura N°6). El tiempo de prueba máximo fue de 10 minutos.

Figura N°6: *Ejercicio en el Simodont®: Figura en forma de cruz.*



En el ordenador asociado al simulador se puede observar de manera automática, el tiempo de trabajo, el porcentaje de volumen que logra el objetivo de desgaste, y también el porcentaje de volumen que sobrepasa el margen hacia el fondo y hacia los lados; todos fueron registrados (Figura N°7).

Figura N°7: Visualización de pantalla y computador asociado al Simodont®.



Tal como se realizó la charla de realidad virtual para estudiantes sin entrenamiento sobre simulación virtual háptica, se dictó una charla, para ellos mismos, sobre instrumental rotatorio, instrumental de corte y planimetría de las cavidades que deben lograr (Anexo N°4 y 5); para que se familiarizaran con todo el instrumental a utilizar. Esta charla tuvo la misma duración que la anterior.

Inmediatamente, fueron llamados en grupos de 5 estudiantes seleccionados de forma aleatoria, a una sesión práctica individualizada de 30 minutos, para ejercitar las actividades en la Loseta “Learn-A-Prep II ®” (Figura N°3), desgastando distintas figuras básicas con el objetivo de controlar el instrumental rotatorio en cuanto a fuerza ejercida, profundidad y extensión de desgaste.

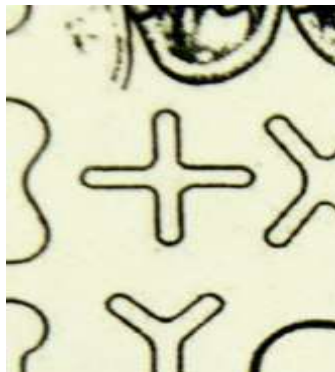
Los materiales utilizados fueron Loseta de apresto LAP II®, instrumento rotatorio de alta velocidad (turbina NSK Panamax), fresa cilíndrica de extremo plano (N 836R, ISO 012, cabeza de 6 mm), sonda periodontal milimetrada tipo Carolina del Norte (Figura N°8).

Figura N°8: *Materiales utilizados para la Loseta Learn-A-Prep II®.*



En seguida realizaron el ejercicio de prueba en la Loseta “Learn-A-Prep II®” (Figura N°3), que consistió en desgastar una figura en forma de cruz, con visión directa (Figura N°9). Debieron seguir las siguientes instrucciones: conservar la línea del margen, paredes rectas, lisas y paralelas entre sí y piso plano. El tiempo de prueba fue registrado, teniendo en cuenta un máximo de 10 minutos.

Figura N°9: *Ejercicio de prueba en Loseta Learn-A-Prep II®.*



Cada loseta fue evaluada según la rúbrica desarrollada en el área de Operatoria Básica (Anexo N°6) por un profesor experto y calibrado en su aplicación ($Kappa=0,8$).

Se dispuso una loseta por participante, y se rotuló con su RUT para su tabulación y análisis estadístico.

Operacionalización de las variables.

Desempeño en el Simodont®:

Los ejercicios realizados en el Simodont® fueron evaluados según los cuatro ítems que entrega el simulador, según porcentaje de volumen que sobrepasa el margen hacia el fondo y hacia los bordes, con un grado de dificultad del 90%, correspondiente al porcentaje requerido de desgaste total, llamado Target en el Simodont®.

La evaluación incluye cuatro ítems que expresan las siguientes variables de medición (Figura N°10):

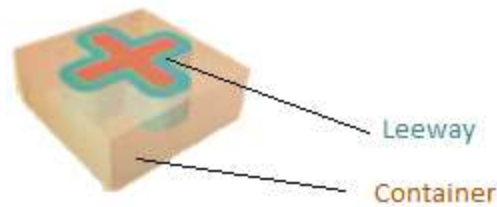
Leeway sides: variable cuantitativa continua, considera el desgaste de las paredes laterales de color verde de la figura del Simodont®. Registra valores de 0 a 100%.

Leeway bottom: variable cuantitativa continua, considera el desgaste de las paredes de fondo de color verde de la figura del Simodont®. Registra valores de 0 a 100%.

Container sides: variable cuantitativa continua, considera el desgaste de las paredes laterales del continente, de color café de la figura del Simodont®. Registra valores de 0 a 100%.

Container bottom: variable cuantitativa continua, se obtiene mediante el desgaste del fondo del continente, de color café de la figura del Simodont®. Toma valores de 0 a 100%.

Figura N°10: *Criterios de evaluación Leeway y Container*



Se evaluó el desempeño clínico de los estudiantes tomando en cuenta todas las variables del Simodont®, donde cada una tenía un valor del 0 al 100 en porcentaje. La suma de las 4 variables entregó el puntaje total obtenido por el estudiante.

Aquellos participantes que obtuvieron un valor menor al 80% de éxito, es decir, que alcanzaron un valor mayor al 20% de errores en el Simodont®, fueron calificados como no logrado.

Luego de categorizar estos resultados según lo anterior, se obtendrá el desempeño de cada estudiante en el Simodont®, siendo una variable cualitativa dicotómica, en la que se expresaron sólo dos valores: aprobado y no aprobado.

Desempeño en la Loseta Learn-A-Prep II®:

Las losetas fueron evaluadas por un único examinador calibrado que utilizó una rúbrica de evaluación planimétrica desarrollada en el área de Operatoria Básica (Anexo N°6). El examinador calificó todas las losetas y se registraron los resultados. Una semana después, el mismo examinador calificó todas las losetas nuevamente y según el grado de congruencia con los resultados iniciales se midió el índice Kappa correspondiente a 0,8.

De la rúbrica de evaluación se utilizaron las siguientes variables de medición:

Profundidad: Profundidad de desgaste de la preparación con respecto a la superficie de la loseta.

Variable cuantitativa ordinal: expresada como «logrado favorablemente» cuando habían 2 mm de profundidad en toda la extensión, «logrado con reparos» cuando habían entre 1,5 a 2mm de profundidad, y «no logrado» cuando había profundidad menor a 1,5 mm o mayor a 2 mm.

Contorno: Se refiere a la línea del margen conservada en la figura.

Variable cuantitativa ordinal: expresada como «logrado favorablemente» cuando se respetaba todo el contorno de la figura, «logrado con reparos» cuando se desgastaba parte del contorno de la figura, y «no logrado» cuando no se observa la línea del contorno.

Se evaluó el desempeño clínico de los estudiantes tomando en cuenta las variables de profundidad y contorno de la rúbrica de evaluación (Anexo N°5), y sus expresiones fueron asignadas con un puntaje: logrado favorablemente con 5 puntos, logrado con reparos con 3 puntos, y no logrado con 0 puntos. La suma de las 2 variables dio como resultado el puntaje total obtenido.

El puntaje máximo fue de 10 puntos, el puntaje mínimo de aprobación de 8 puntos, y aquellos participantes que obtuvieron menos de 8 puntos fueron calificados como no logrado (80% de exigencia), ver anexo N° 6, siendo el desempeño de la Loseta de apresto Learn-a-Prep II® una variable cualitativa dicotómica, en los cuales se obtuvo sólo dos valores aprobado y no aprobado.

Instrumentos de sistematización de la información.

Los datos requeridos fueron recolectados en una planilla Excel 2010.

Análisis Estadístico.

Posteriormente, se evaluaron, con el test exacto de Fisher, los resultados obtenidos en el Simodont® y en la Loseta Learn-A-Prep II® de cada estudiante, para analizar la asociación entre los dos métodos en cuanto a patrón de línea y profundidad. El nivel de significación se fijó en 0,05.

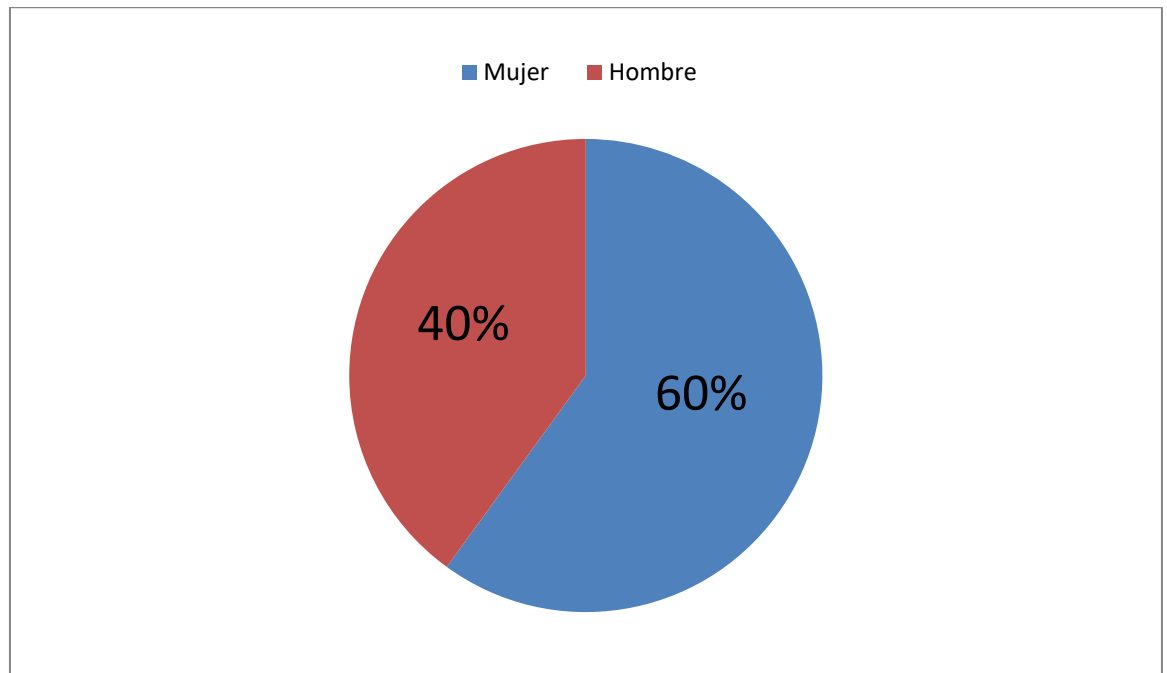
V. RESULTADOS

1. Análisis cuantitativo

1.1. Composición de la muestra

La muestra de esta investigación quedó conformada por un total de 30 estudiantes, de los cuales 18, es decir el 60% eran mujeres y 12 eran hombres, representando el 40%.

Gráfico 1. Género



1.2. Estadística descriptiva

Tabla 1. Datos Simodont®

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Target	30	90,1	99,3	93,967	2,9918
Leeway bottom	30	1,2	23,5	11,750	6,2946
Leeway sides	30	3,2	18,1	8,987	4,1097
Container bottom	30	0,0	3,3	0,567	0,8239
Container sides	30	0,0	1,0	0,567	0,5040
N válido (según lista)	30				

En términos de estadísticos de tendencia central y de dispersión, es posible afirmar que el valor mínimo de Target es 90,1%, mientras que su máximo es de 99,3%. El promedio es de 93,9%, y la desviación estándar es de 2,99, vale decir, que los datos variaron en dicha cantidad en promedio con respecto a la media.

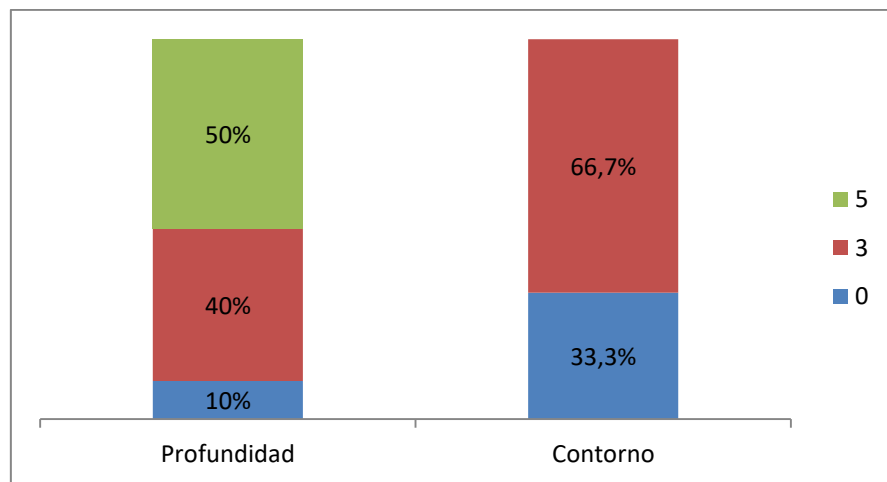
El valor mínimo de Leeway bottom es de 1,2%, mientras que el máximo es de 23,5%, cuya media es de 11,75%. Su desviación estándar es de 6,2, es decir, los datos variaron en dicha cantidad en promedio con respecto a la media.

Por otro lado, el valor mínimo de Leeway sides es de 3,2%, cuyo máximo es de 18,1% y su promedio es de 8,9%. La desviación estándar es de 4,1%, vale decir que los datos variaron en dicha cantidad promedio con respecto a la media.

El valor mínimo de Container bottom es de 0%, mientras que el máximo es de 3,3% y su promedio es de 0,57%. La desviación estándar es de 0,824%, o sea los datos variaron en dicha cantidad promedio con respecto a la media.

Por último, el valor mínimo de Container sides es de 0%, mientras que el máximo es de 1% y su promedio de 0,57%. La desviación estándar es de 0,504%, es decir los datos variaron en esa cantidad promedio con respecto a la media.

Gráfico 1. *Datos Loseta Learn-A-Prep II®*



Con respecto a los resultados de contorno, un 33,3% de los estudiantes obtuvo puntaje 0, mientras que el 66,7% obtuvo puntaje 3.

En relación a los resultados de profundidad, un 10% de los alumnos obtuvieron un puntaje mínimo de 0, un 40% puntaje de 3 y el 50% restante un puntaje 5.

1.3. Simodont®: Comparación entre géneros

Test de normalidad y diferencias de medias – Simodont®

Antes de realizar diferencias de medias según género en cada uno de los ítems de desempeño del Simodont®, es necesario realizar test de normalidad que permitirá decidir sobre el uso de técnicas paramétricas o no paramétricas.

Tabla 2. Prueba de normalidad Simodont®

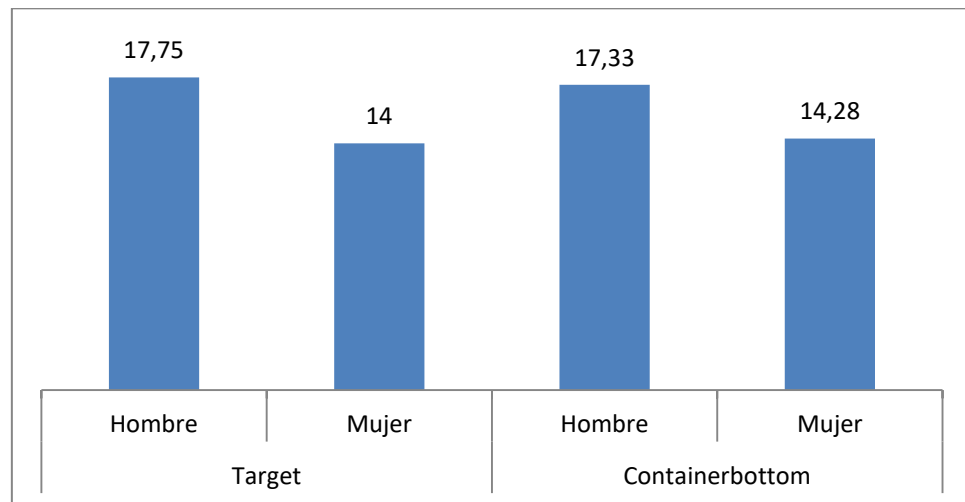
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Target	0,919	30	0,025
Leeway bottom	0,945	30	0,128
Leeway sides	0,949	30	0,161
Container bottom	0,717	30	0,000
Container sides	0,632	30	0,000

Para el caso específico de esta investigación, se utilizará el test Shapiro Wilk dado que la muestra es inferior a 50 datos. En ese contexto, tanto el ítem Target, Container sides y Container bottom son dos indicadores que no se aproximan a una distribución normal por tener un $p < 0,05$, mientras que Leeway sides y Leeway bottom si se aproximan a una distribución normal. Por lo tanto, para los tres primeros indicadores se realizará test no paramétrico U de Mann Whitney, mientras que los dos últimos se utilizará un test paramétrico denominado prueba t de student para muestras independientes.

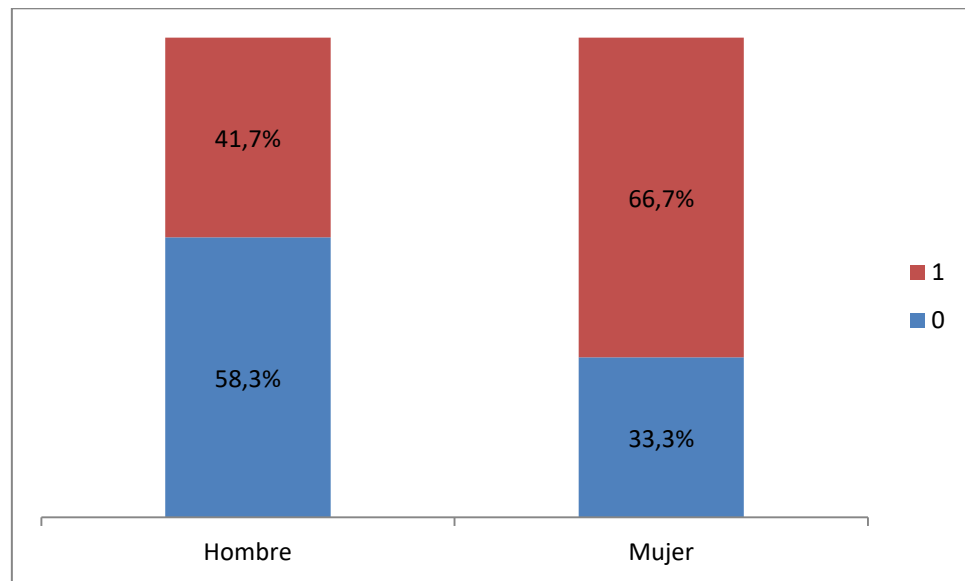
Tabla 3. U de Mann-Whitney

	Target	Containerbottom	Containersides
Significación	0,253	0,289	0,183

Tanto para Target, Container sides y Container bottom, su significancia es mayor a 0,05 a un 95% de confianza, ante lo cual es posible determinar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el rango promedio de hombres con respecto a las mujeres.

Gráfico 2. Ranking Promedio Género* Target – Container bottom

Si bien, existen diferencias de 3,75 puntos en donde los hombres obtuvieron un puntaje más alto que las mujeres para Target, ocurriendo un escenario similar para Container bottom pero con diferencias de 2,95, estas brechas no son significativas desde un punto de vista estadístico a un 95% de confianza.

Gráfico 3. Género * Container sides

El 58,3% de los hombres calificaron con nota 0, mientras que un 33,3% de las mujeres obtuvieron la misma puntuación. Un 66,7% de las mujeres tuvieron una nota 1, a diferencia del 41,7% de los hombres que calificaron con la misma evaluación. No se presentaron diferencias estadísticamente significativas ni asociación entre ambas variables propuestas.

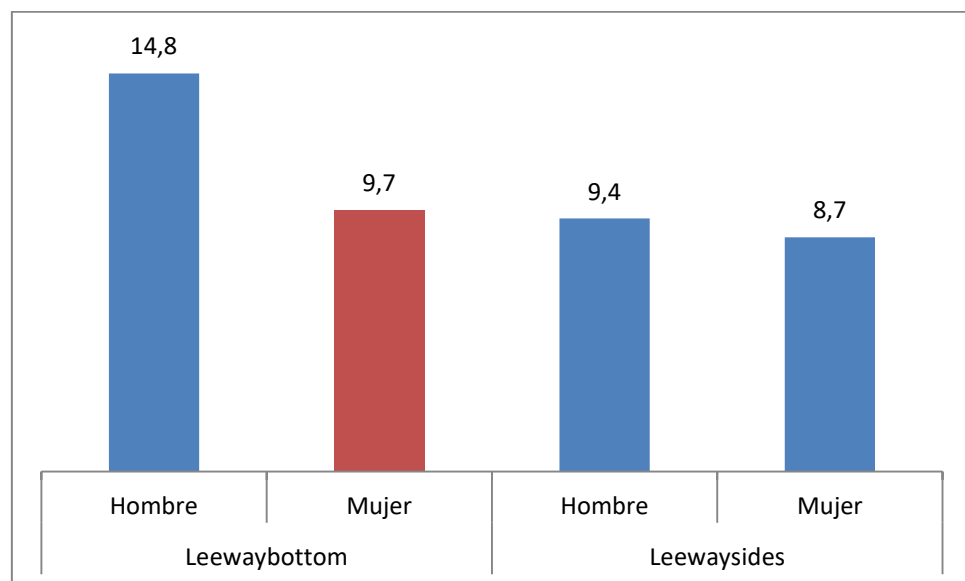
T de student para muestras independientes

Según los antecedentes mostrados en la tabla 3, los ítems de Leeway sides y Leeway bottom al obtener una significancia mayor a 0,05 con un 95% de confianza en el test de normalidad Shapiro Wilk, se utilizará la prueba t de student para muestras independientes con el fin de determinar si es que existen o no diferencias estadísticamente significativas del rendimiento en estos dos ítems en particular con respecto al género del estudiante.

Tabla 5. Prueba t para muestras independientes

	Leeway bottom	Leeway sides
Significación	0,025	0,663

En este contexto, como la significancia para Leeway bottom es menor a 0,05, es posible concluir que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje obtenido para hombres y mujeres, mientras que para Leeway sides no existen tales brechas por poseer una significancia mayor a 0,05 a un 95% de confianza.

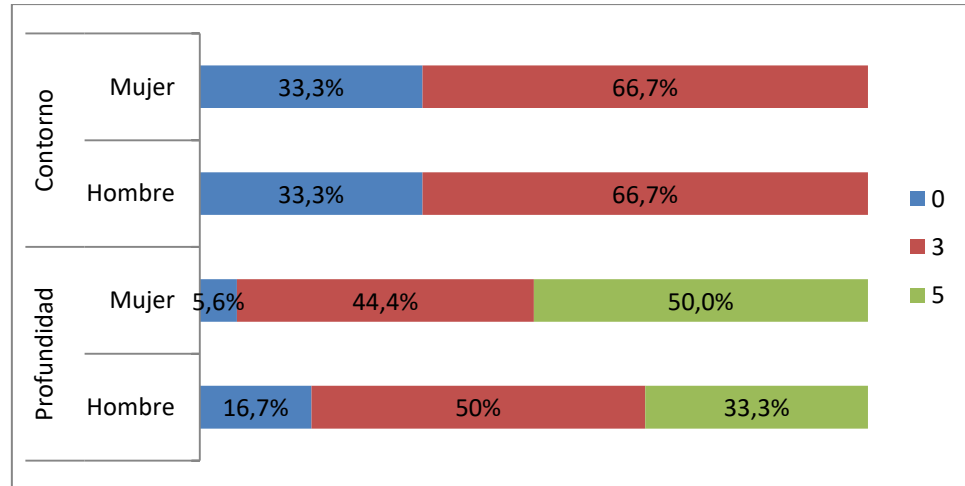
Gráfico 4. Comparación de medias Género*Leeway bottom – Leeway sides

En este contexto, los estudiantes hombres tienen 5,1 puntos promedios más que las mujeres y esta brecha es estadísticamente significativa a un 95% de confianza en lo que respecta al ítem Leeway bottom, en tanto para Leeway sides la diferencia es de 0,7 puntos más los hombres con respecto a las mujeres en promedio sin diferencias significativas.

1.4. Learn-A-Prep II®: Comparación entre género

Chi cuadrado – Género – Loseta LAP II®

Gráfico 5. Cruce entre ítems Loseta LAP II® * Género



Para el caso del ítem de contorno, tanto las mujeres como los hombres obtuvieron los mismos puntajes en términos de proporciones en 3 y 5.

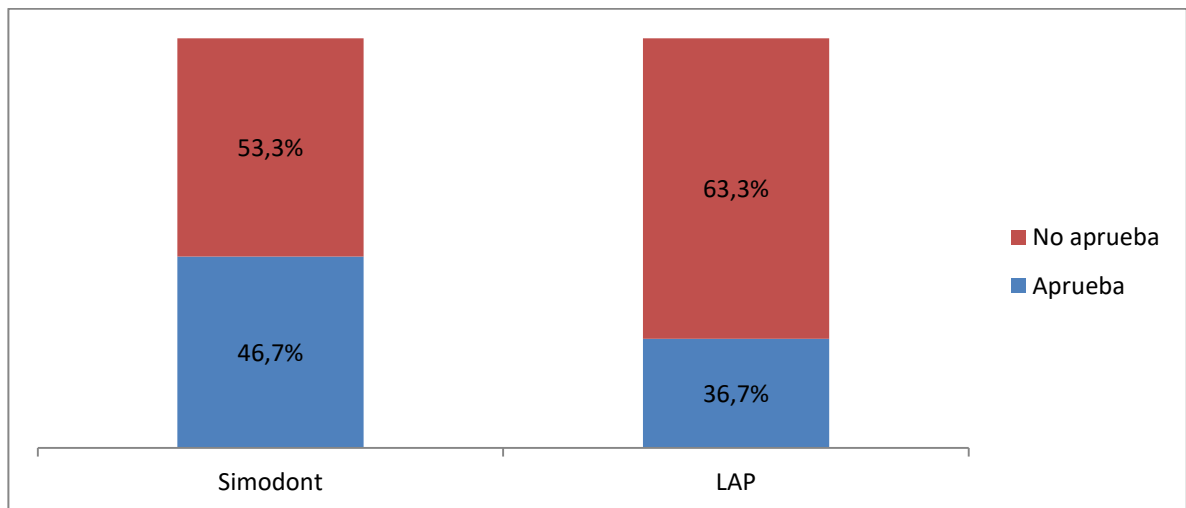
Mientras que en términos de profundidad, las mujeres obtuvieron mejores resultados en comparación a los hombres (94,4% en los tres ítems para las mujeres y 83,3% para los hombres, sumando los porcentajes obtenidos como puntaje 3 y 5).

Si bien, en términos de rendimiento las mujeres fueron superiores a los hombres, no existen diferencias estadísticamente significativas entre género y los puntajes asignados a cada uno de los ítems, dado que chi cuadrado es mayor a 0,05 a un 95% de confianza según la tabla 6.

Tabla 6. Test de Chi Cuadrado Genero * Loseta Learn-A-Prep II®

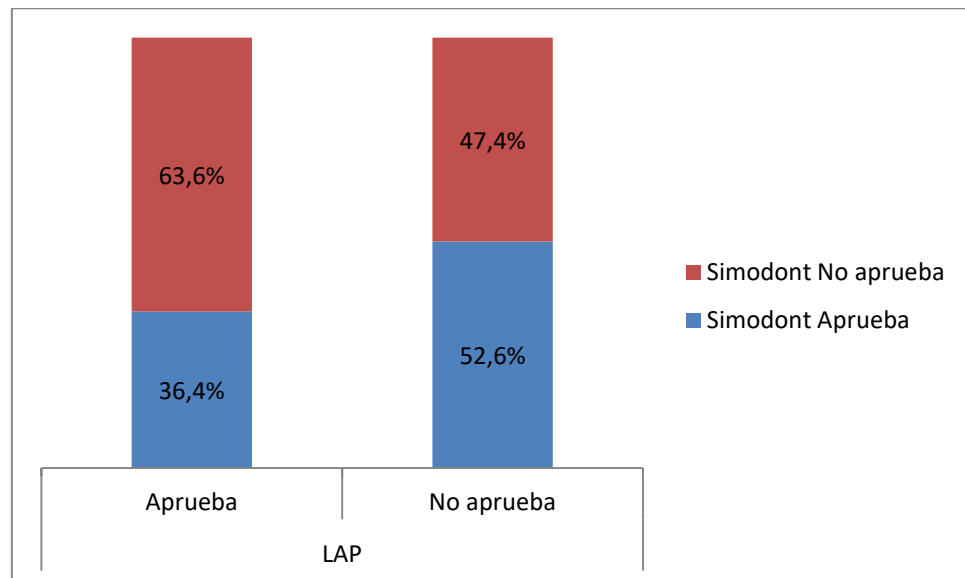
	Valor	p
Género * Profundidad	1,111	0,574
Género * Contorno	0	1

1.5. Comparación entre el Simodont® y la Loseta Learn-A-Prep II®

Gráfico 6. Porcentaje de aprobación para cada simulador

Los alumnos que utilizaron el simulador *Simodont*®, un 53,3% no aprobaron, mientras que un 46,7% aprobaron. En relación a la Loseta *LAP II*® un 63,3% de los estudiantes no aprobaron, en tanto un 36,7% efectivamente aprobaron.

Gráfico 7. Cruce entre % de aprobación de Simodont® - LAP II®



Los resultados obtenidos a partir del cruce entre los porcentajes de aprobación/desaprobación de la loseta y simulador, establecen que un 36,4% de los estudiantes que aprobaron LAP II®, hicieron lo mismo paralelamente con Simodont®, mientras que un 52,6% de los alumnos que reprobaron LAP II®, posteriormente pudieron aprobar el simulador

Por otro lado, un 63,6% de los alumnos que aprobaron la Loseta LAP II® en una primera instancia, posteriormente reprobaron Simodont®, a diferencia del 47,4% de los alumnos que no aprobaron ninguna de las dos evaluaciones.

Test de Fisher

Tabla 7. *Tabla de contingencia Simodont® * LAP II®*

		LAP II®		Total	
		Aprueba	No aprueba		
Simodont®	Aprueba	Recuento	4	10	14
	No aprueba	Recuento	7	9	16
	Total	Recuento	11	19	30

Para determinar si es que existen diferencias de la aprobación/desaprobación entre cada uno de los simuladores, es necesario realizar inferencias con el test de Fisher a través de la tabla de contingencia (tabla 6).

Tabla 8. *Test de Fischer*

	p
% aprobación Simodont® - LAP II®	0,446

En este contexto, de acuerdo a los antecedentes mostrados en la tabla 7 del anexo, este test al tener una significación mayor a 0,05 ($p > 0,05$) es posible concluir que no existe asociación entre estas dos variables propuestas. De esta manera, no es posible establecer diferencias estadísticamente significativas entre las categorías de las dos variables nombradas con anterioridad.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinó si es que existen diferencias en el desempeño obtenido en las pruebas del Simulador virtual háptico y la Loseta Learn-A-Prep II®, por estudiantes sin entrenamiento preclínico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

El resultado de este estudio, arrojó que no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis ya que el test de Fisher determinó que no existe asociación entre estas dos variables propuestas. De esta manera, no es posible establecer diferencias estadísticamente significativas en el desempeño psicomotor de los estudiantes al utilizar la Loseta Learn-A-Prep II® y la Simulación virtual háptica, al medir patrón de línea y profundidad.

Al encontrarse en una etapa temprana el uso de simuladores virtuales hápticos en odontología, no existen publicaciones similares que permitan realizar comparaciones al respecto.

A pesar de que existen estudios realizados que demuestran que el rendimiento obtenido en un Simulador virtual no posee diferencias significativas con las notas del preclínico de operatoria, este al ser realizado con notas obtenidas en un curso de preclínico, los valores pueden ser alterados por el factor de estrés que afecta al estudiante al realizar una prueba. (*Imber y cols., 2003; Urbankova y Engebretson, 2011*).

A la vez el estudio realizado por Imber y colaboradores el 2003, pierde validez significativa al no utilizar los mismos criterios de evaluación. Esto se tomó en consideración al momento de comparar el desempeño obtenido por los estudiantes en el Simodont® y en la Loseta de apresto Learn-A-Prep II®, utilizando sólo los criterios de profundidad y patrón de línea en la Loseta LAP-II®, logrando equidad en los criterios de evaluación.

Por cierto, es aparente que el porcentaje de aprobación de la Loseta Learn-A-Prep II® es menor que el del Simodont® en un 10%. Lo que podría indicar que el software del Simulador virtual háptico Simodont® subestima los errores realizados.

Estudios han demostrado que en el género femenino es más frecuente encontrar errores en el ámbito de habilidades espaciales. (Stumpf y Eliot, 1995; Gil-Verona y cols., 2003; Echavarrí y cols., 2007). Sin embargo, en el presente estudio se encontró que el género masculino presentó un mayor índice de fracasos en las pruebas realizadas. Debido a la baja muestra lo anterior no puede ser un dato concluyente y decisivo a la hora de tomar una decisión sobre que género presenta una mayor tasa de errores.

Cabe destacar que desde una perspectiva positivista, no sería correcto aplicar inferencia en estos resultados, ya que no se establecen adecuadamente los criterios de fiabilidad y generalizabilidad de una investigación cuantitativa. El tamaño de la muestra es insuficiente para ser representativo de la población y el método de muestreo fue no probabilístico de sujetos voluntarios, por lo que no es posible el cálculo del error aleatorio (*Hueso y Cascant, 2012*).

Sin embargo, desde una postura epistemológica realista, los criterios de rigor son diferentes y las técnicas cuantitativas tienen mucho que aportar, incluso si no se cumplen las condiciones deseables para aplicar la inferencia estadística (*Sumner y Tribe, 2008*).

Así, a pesar de las limitaciones del estudio, se puede considerar relevante el aporte de información sobre la situación estudiada al ser un estudio preliminar, dado los esfuerzos por que el proceso fuera lo más sistemático, honesto y transparente posible. Se escatimó en el tamaño de la muestra por falta de participación voluntaria, que no fue retribuida y propendía del tiempo, a veces escaso, de los estudiantes de Odontología. Por lo tanto, para determinar una diferencia o no de un estudio se debería aumentar la muestra para poder lograr un poder estadístico que ratifique los resultados encontrados.

Además todas las turbinas de aire de pieza de mano eran completamente funcionales, pero no se evaluaron los niveles de desgaste de los rodamientos, que pueden dar lugar a la rotación excéntrica de la fresa.

El aporte principal de esta investigación es la búsqueda de diversas herramientas para la detección temprana de las habilidades psicomotoras, ya que se ha visto que con un diagnóstico precoz es posible el reconocimiento de los estudiantes con bajo rendimiento y así una remediación temprana, disminuyendo el nivel de fracaso en evaluaciones preclínicas ya que las habilidades psicomotoras se logran perfeccionar a través de la práctica. El Simulador virtual háptico al ser una metodología simple, sin la necesidad de práctica previa de instrumental rotatorio y sin costos económicos adicionales, es un buen postulante para el reconocimiento de estudiantes de bajo rendimiento. *(Boushell, y cols., 2011; Alcota y cols., 2015)*.

VII. CONCLUSIONES

No existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis. De acuerdo a esto, no es posible establecer diferencias estadísticamente significativas en el desempeño de las pruebas realizadas en el Simulador virtual háptico y la Loleta de apresto Learn-A-Prep II®, según los criterios de profundidad y contorno, ejecutadas por estudiantes sin entrenamiento preclínico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile año 2016.

Este estudio permite una aproximación al comportamiento del Simulador virtual háptico, se recomienda realizar estudios con una muestra mayor de estudiantes, para comparar los desempeños estudiados.

VIII. REFERENCIAS

Alcota M, Fuenzalida A, Barrientos C, Garrido M, Ruiz de Gauna P, González F. (2015) An “XL” Endodontics Intervention for Dental Students Required to Repeat the Course: Changing Frustration to Improved Grades and Attitudes. *Journal of Dental Education*. Volume 79 (4): 399-408.

Bakr MM, Massey WL, Alexander H (2013). Evaluation of Simodont® haptic 3D virtual reality dental training simulator. *International Journal of Dental Clinics* Vol. 5, Issue 4.

Boer IR, Bakker DR, Wesselink PR, Vervoorn JM (2012). The Simodont in dental education. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 119(6):294-300

Boushell, L. Walter, R. Phillips, C. «Learn-A-Prep II as a Predictor of Psychomotor Performance in a Restorative Dentistry Course.» *Journal of Dental Education* 10, no. 10 (2011): 1362-1369.

Buchanan JA. (2001) Use of simulation technology in dental education. *Journal of dental education*; 65:1225-1231.

De Andrés AG, Sánchez E, Hidalgo J, Díaz M. (2004) Appraisal of psychomotor skills of dental students at University Complutense of Madrid. *Journal of dental education*; 8 (1): 24-30.

Díaz F, Hernández G (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw

Duta M, Amariei C, Bogdan C, Popovici D, Ionescu N, Nuca C. (2011). An overview of virtual and augmented reality in dental education. *OHDM*; 10(1): 42-49.

Echavarri M, Godoy J, Olaz F. (2007). Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Universitas Psychologica*, 6(2), 319-329.

Forsell T (2011). SenseGraphics – Medical Simulators Built on H3D-API. The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL.

Gaba DM. (2000) Anaesthesiology as a model for patient safety in health care. *BMJ* 320 (7237): 785-8.

Gaba DM. (2004). The future vision of simulation in health care. *QualSaf Health Care*; 12 (suppl 1): i2-i10.

Gil-Verona J, Macías J, Pastor J, Paz F, Barbosa M, Maniega M y cols. (2003) Diferencias sexuales en el sistema nervioso humano. Una revisión desde el punto de vista psiconeurobiológico. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 3(2): 351-361.

Hueso A, Cascant M (2012). Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. Editorial Universitat Politècnica de Valencia. Cuadernos docentes en procesos de desarrollo Nº1 1: 1-17.

Imber S, Shapira G, Gordon M, Judes H, Metzger Z. (2003) A virtual reality dental simulator predicts performance in an operative dentistry manikin course. *Eur J Dent Educ*; 7: 160-163.

Issenberg SB, Scalese RJ. (2008). Simulation in health care education. *Perspect Bio I Med*. 51 (1): 31-46.

Learn-A-Prep II, Instructions – Whip Mix. Disponible en: http://whipmix.com/wp-content/uploads/via-product-catalog/product_docs/learn-a-prep.x1a_crpd_1.pdf

López, R. (2009). un giro copernicano en la enseñanza universitaria: formación por competencias. *Revista de Educación*: 279-301.

Martensen R. (2001) The history of bioethics: an essay review. *J Hist Med Allied Sci* 2001; 56 (2): 168-75.

Nunez D, Taleghani M, Wathen W, Abdellatif H (2011). Typodont Versus Live Patient: Predicting Dental Students' Clinical Performance. *Journal of Dental Education*, Vol. 76, N°4.

Pera, C. (1999). Formación de los profesionales de la salud: una reflexión a las puertas del siglo XXI. *Cuenta y razón*, (113), 27-34.

Perry, S. Bridges, S. Burrow, M. (2015). A review of the use of simulation in dental education. *Journal of the Society for Simulation in Healthcare*; 10 (issue 1): 31-37.

Pohlenz P, Gröbe A, Petersik A, Von Sternberg N, Pflesser B, Pommert A y cols. (2010). Virtual dental surgery as a new educational tool in dental school. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 38: 560-564.

Ranney R, Wilson M, Bennet R, (2005). Evaluation of applicants to predoctoral dental education programs: review of the literature. *Journal of Dental Education*; 69 (10): 1095-1106.

Rhienmora P, Haddawy P, Khanal P, Suebnukarn S, Dailey MN (2010). A virtual reality simulator for teaching and evaluating dental procedures. *Schattauer*: 396-405.

Scott DJ, Bergen PC, Rege RV (2000). Laparoscopic training on bench models; better and more cost effective than operating room experience?. *J Am CollSurg* 2000; 191:272-283.

Stumpf H, Eliot J(1995). Gender-related Difference in Spatial Ability and the k Factor of General Spatial Ability in a Population of Academically Talented Students. *Personality and Individual Differences*,19, 33-45.

Sumner A, Tribe M (2008). *International development studies: theories and methods in research and practice*. London, SAGE Publications Ltd.

Triviño Ximena, Sirhan Marisol, Moore Philippa, & Reyes Carlos. (2009). Formación en educación de los docentes clínicos de medicina. *Revista médica de Chile*, 137(11), 1516-1522.

UrbankovaA. Engebretson S. (2011) The use of haptics to predict preclinic operative dentistry performance and perceptual ability. *Journal of dental education* 75(12): 1548-1557.

Urbankova A. Engebretson S. (2011) Computer-assisted dental simulation as a predictor of preclinical operative dentistry performance. *Journal of dental education* 75(9): 1249-1255.

UrbankovaA. Engebretson S. (2013) A complex haptic exercise to predict preclinical operative dentistry performance: a retrospective study. *Journal of dental education* 77(11): 1443-1450.

Vervoorn JM, Wesselink PR (2009). The perception of the level of realism of a dental training simulator (Simodont®). ACTA Conference Poster. *Medicine Meets Virtual Reality (MMVR) Conference, Long Beach USA*.

Weeks DL, Kordus RN.(1998) Relative frequency of knowledge of performance and motor skill learning. Res Q Exerc Sport: 69: 224-230.

VI. ANEXOS.

ANEXO N° 1



DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha Edición: 31 de Agosto 2016

Nombre del Estudio: “Comparación entre la Simulación virtual háptica y la Loseta Learn-A-Prep II®, como herramientas de detección temprana de habilidades psicomotoras preclínicas odontológicas”.

Patrocinador del Estudio / Fuente Financiamiento: Proyecto adscrito al Fondo de apoyo a la docencia de Pregrado (FaDop-2013).

Investigador Responsable: Francisca Iturra Real

Departamento: Escuela de Pregrado, UTE Simulaciones para el ejercicio profesional.

Nombre del Voluntario:

Yo, Francisca Iturra Real, estudiante de 6to año de la Facultad de Odontología de la U. de Chile (FOUCH), estoy realizando el trabajo de investigación “Comparación entre la Simulación virtual háptica y la Loseta Learn-A-Prep II®, como herramientas de detección temprana de habilidades psicomotoras preclínicas odontológicas” para optar al título de Cirujano Dentista. El propósito de esta notificación es invitarlo a ser parte de la investigación científica y ayudarlo a tomar la decisión, proporcionándole la información pertinente. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado (CI) y puede que contenga términos que Ud. no comprenda, por lo que tome el tiempo que requiera para decidirse, lea cuidadosamente este documento y siéntase con la absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Los temas a tratar en este formulario son: justificación de la investigación, objetivos de la investigación, tipo de intervención y procedimiento, beneficios y riesgos asociados a la investigación y aclaraciones.

- Justificación de la Investigación:

El reconocimiento de estudiantes con bajo rendimiento debe ocurrir en una etapa temprana, es decir, antes de las evaluaciones en el preclínico, ya que la remediación temprana mejora el rendimiento, favorece un aprendizaje más positivo y el alumno avanza en su curva de aprendizaje. (Boushell y cols., 2001).

Por lo anterior, se hace necesaria una prueba de detección de habilidades psicomotoras innatas para identificar a los estudiantes que requieren mayor práctica, de este modo realizar intervenciones preventivas en los alumnos, guiándolos y ayudándolos para una correcta adquisición de habilidades psicomotoras no aprendidas.

Los simuladores virtuales hápticos reproducen las sensaciones táctiles, es decir, permiten al operador sentir, tocar y diferenciar durezas de diferentes tejidos en un entorno virtual y realizar procedimientos, en este caso odontológicos, como el desgaste y corte de tejidos, pulido de superficies, recorrido con sonda o explorador con un feedback realista de fuerza.

- Objetivos de la Investigación:

El objetivo de este estudio es establecer las diferencias en el desempeño de estudiantes sin entrenamiento preclínico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, en las pruebas del Simulador virtual háptico y Loseta LAP-II®.

Usted ha accedido voluntariamente a participar de esta experiencia por ser un estudiante sin experiencia previa con las destrezas psicomotoras dentales.

- Criterios de Inclusión y Exclusión:

Criterios de Inclusión:

Estudiantes regulares de Primer año del 2016 de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile que accedan voluntariamente a participar.

Criterios de Exclusión:

Estudiantes de este universo que hayan participado previamente en cursos preclínicos.

- Beneficios de la Investigación:

Los beneficios individuales en esta investigación son familiarizar al estudiante con los cursos posteriores preclínicos y aplicar sus conocimientos teóricos otorgados, comenzar a desarrollar sus habilidades psicomotoras. Conocer y usar el Simulador virtual háptico (Simodont®), habituándose con la nueva tecnología.

Sin embargo, la importancia fundamental del estudio radica en que la información que se obtendrá de sus resultados, será de gran utilidad para la toma de decisiones de habilidades psicomotoras propias de la profesión.

- Procedimientos de la Investigación:

Su contribución consiste en:

1. Recibir un manual de uso del simulador (realizado por el Dr. Sergio Labra y la Dra. Ximena Lee), y presenciar una breve charla introductoria inicial de simulación, realidad virtual y la utilización del simulador virtual. Habrá un espacio para responder dudas, por lo que se sugiere leer el manual entregado antes de esta sesión.
2. Participar en la demostración de la actividad a realizar en el Simodont®, en la que se utilizará una loseta, turbina y fresa cilíndrica de extremo plano, en un

medio virtual, el estudiante luego deberá realizar desgastes de figuras básicas por 30 minutos.

3. Realizar una actividad en el Simodont® de desgaste de una figura geométrica básica, en un tiempo de 10 minutos. El dispositivo evaluará el desgaste de 2 mm de profundidad y margen de la figura conservado.
4. Asistir a una charla individual sobre simulación, instrumental rotatorio, instrumental de corte y planimetría de las cavidades que deben lograr.
5. Posteriormente dispondrá de 30 minutos para habituarse y practicar la actividad en una loseta de acrílico, realizando distintas figuras básicas con el objetivo de controlar la turbina en cuanto a fuerza ejercida, profundidad y extensión de desgaste.
6. Desarrollar un ejercicio en la Loseta de apresto “Learn-A-Prep II^R” en la cual deberá desgastar una figura geométrica básica, en 10 minutos. Deberá respetar las siguientes características: línea del margen conservado, paredes rectas, lisas y paralelas entre sí, profundidad de 2 mm y piso plano.

Es posible que los resultados obtenidos puedan ser utilizados en estudios ulteriores que se ciñan al objetivo del presente estudio. Si usted requiere los resultados de su participación, éstos le serán enviados vía e-mail.

- Lugar donde se realizará la Investigación:

Facultad de Odontología de la U. de Chile, Edificio Docente Administrativo, Laboratorio de Preclínico N° 2, 3° piso.



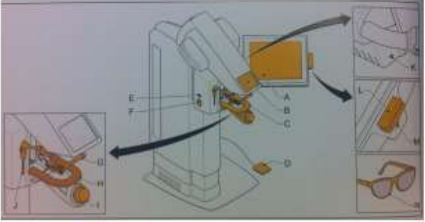

- Riesgos: Esta investigación científica no presenta riesgos para usted.
- Confidencialidad de la Información:

La información obtenida se mantendrá en forma confidencial. Es posible que los resultados obtenidos sean presentados en revistas y conferencias médicas y/o actividades ligadas a la docencia, sin embargo, su identidad no será conocida.

Durante el desarrollo de esta investigación usted accede al registro fotográfico de los productos de realización obtenidos como parte de la muestra, resguardando su identidad.


- Aclaraciones:
 - Su participación en esta investigación es completamente voluntaria.
 - Usted tiene el derecho a no aceptar participar o a retirar su CI y abandonar esta investigación en el momento que lo estime conveniente. Al hacerlo, usted no pierde ningún derecho que le asiste como estudiante de esta institución y no se verá afectada la calidad de la formación educacional que merece.
 - Si usted retira su CI, sus respuestas serán eliminadas y la información obtenida no será utilizada.
 - Si tiene preguntas acerca de esta investigación científica puede contactar o llamar a la Dra. Claudia Sommariva (Tutora Principal) al teléfono 229781742 y Francisca Iturra R., Investigadora Responsable del estudio, al teléfono 9-51881846.

ANEXO N° 2

<p style="text-align: center;">  Manual Uso Simodont Oficina De Educación Odontológica </p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: right;"> Dr. Sergio Labra Dra. Ximena Lee </p>	<p>Introducción</p> <p>Como parte del Proyecto presentado al Fondo de apoyo a la docencia de Pregrado (Fadop-2013), adjudicado por la Dirección de Pregrado, la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile adquirió distintos insumos para la implementación de una sala de simulaciones dentro de ellos se encuentra el Simulador Odontológico, Simodont.</p> <p>Para los instructores enseñar habilidades visuales es mas fácil que las táctiles ya que en las primeras, ellos pueden describir y mostrar las características, mientras que en la habilidades táctiles esto no es tan fácil de describir. El uso de un dispositivo háptico permitiría al usuario capturar sentido táctil con una intervención mínima por parte del instructor. (1)</p> <p>La tecnología háptica, o hápticos, es la tecnología de retroalimentación táctil, que aprovecha el de sentido del usuario al contacto por la aplicación de fuerzas, o vibraciones. El significado literal de la háptica es "Coloco sobre, lo que toco" (2). La tecnología háptica se ha utilizado ampliamente en los campos de aviación, de Telecomunicaciones y medicina(2,3).</p> <p>Los simuladores dentales son herramientas relativamente nuevas con un futuro prometedor en la educación dental. La mayoría de estos dispositivos se encuentran en las primeras etapas de desarrollo (4).</p> <p>Dentro de las ventajas de la simulación basada en entorno se encuentran , seguridad, beneficios éticos, aumento de la precisión y pertinencia en la formación, así como el aprendizaje a través del error.(5-6)</p> <p>Simodont entrega un entorno virtual de aprendizaje para los estudiantes de odontología que pretende ampliar y optimizar la preparación de ellos en el tratamiento de los pacientes de manera que la transición en la educación desde el pre-clínico a clínica se reduzca, ofreciendo problemas clínicos más realistas. De esa manera, los estudiantes pueden realizar prácticas mas amplias que en los fantasmas.</p> <p>Simodont también proporciona un ambiente de aprendizaje seguro, en el que los errores puede ser ilimitados sin consecuencias desafortunadas para el estudiante y pacientes. El simulador está coordinado con material de lectura a un ordenador, lo que hace posible la integración de técnicas para la teoría de la educación dental. (7)</p>
<p>Simodont se encuentra en el laboratorio de simulaciones ubicado en el tercer piso del edificio docente, de la facultad de Odontología de la Universidad de Chile.</p> <p>Elementos:</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p> A : Panel PC B : Visor de pantalla 3D C : Dispositivo Háptico D : Pedal (para el control del taladro) E : Encendido/ Apagado F : Control de altura G : Turbina H : Apoyo para manos I : Joystick (permite modificar la posición del elemento a tallar) J : Espejo K :Panel Control. </p>	<p>Posición ergonómica de trabajo</p> <p>Es importante que mantenga un posición adecuada para el uso del simulador en la siguiente figura se ilustra la posición óptima para el trabajo</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>Consejos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Ajuste la altura de la silla para que sus pies queden cómodamente apoyados en el suelo. 2.-Asegurese que sus pantorrillas queden rectas y sus muslos ligeramente inclinados hacia abajo. 3.-Asegurese que su espalda baja este apoyada en el respaldo de la silla. 4.-El visor de pantalla 3d debe quedar a la altura de su esternón.


Paso a Paso

1.- Encendido.



Lentes y Bamba
On/Off
Ajuste vertical de panel


2.- Al encender en el monitor aparecerá la siguiente pantalla.



En la esquina superior izquierda encontrara dos iconos:
•Virtual Clinic
•Virtual Lab.

3.-Virtual Clinic.

•Al encender *Virtual Clinic*, desplegara la siguiente pantalla, seleccionar "Demo Tour"




Room .

En ella se podrá seleccionar entre tres tipo de actividades : Manual Dexterity, Cariology, Fixed Prosthetics. Para acceder a ellas debe hacer click sobre el icono que representa la actividad en el caso de Manual Dexterity o sobre el paciente.

4.1- Manual Dexterity


Al hacer click sobre las actividades de Manual Dexterity podrá seleccionar entre 5 grados de dificultad.

4.1.1.- Assignment: En esta sección podrá encontrar un video explicativo de "Simone", nuestra anfitriona quien nos presentara el simulador.



En la zona izquierda de la pantalla podrá encontrar un menú con tres contenidos: "Assignment", que es donde nos estamos, "Instrument Tray", y "Treatment". A medida que vamos desarrollando el ejercicio pasaremos por estas tres partes. Una vez leído los "Tips" debemos hacer click en "Instrument Tray"


4.1.2 Instrument Tray: En esta sección el estudiante debe seleccionar el instrumental a usar en el ejercicio, para ellos debe realizar doble click sobre el instrumento. En la esquina superior derecha, se encuentran tres botones: Evaluation, Function y Autoselect.




Evaluation: Permite saber si el instrumental seleccionado es el correcto
Function: describe la función de cada instrumento
Autoselect: selecciona en forma automáticamente el instrumental.
(Recomendamos utilizar esta opción para el desarrollo del ejercicio, debido a que los criterios de selección fueron dados por ACTA y el dispositivo no permite modificaciones según el operador)

4.1.3 Treatment. Consta de dos partes, Start Instrument y treatment


Star Instrument, simula la colocación de la fresa en la turbina, se debe realizar doble click en el los instrumentos a utilizar, para luego pasar a Treatment.



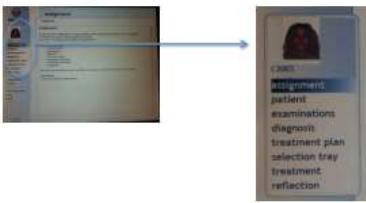
4.1.4 Treatment. Lea las instrucciones y luego haga click en el botón PLAY y /manos a la obra!
Tomen la turbina que se encuentra bajo el visor y presione el pedal para activarla .



-Indicadores de Logros.



5.- Cariology: Una vez seleccionado el paciente, se deben seguir el menú del lado izquierdo, desarrollando Assignment, patient, examinations, diagnosis, treatment plan, selection tray, treatment, reflection



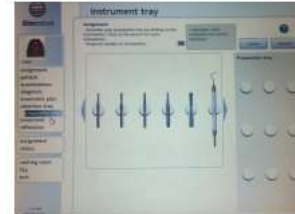
Simodanc, entrega Historias clínicas predefinidas, simulando "datos del paciente", su Historia Clínica, Examen extra-oral, intra-oral y exámenes complementarios. Además le realiza preguntas a medida que avanza en ella. Para conocer su respuesta correcta debe realizar Click en el botón Check, y Next para seguir avanzando.



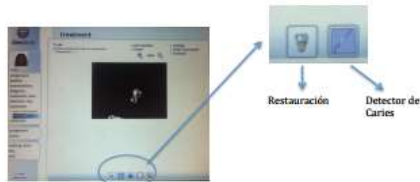
5.1-Preparation Plan: En esta sección podrá planificar el plan de tratamiento. Podrá ocupar el bambeco y dibujar sobre la imagen para desarrollar en forma mas didáctica la actividad.



Selección del Instrumental: Se realiza al igual que el punto 4.1.2 y 4.1.3



6.-Tratamiento: En la parte inferior de la pantalla hay dos botones que le permitirán aplicar detector de caries y realizar la restauración una vez que la cavidad se encuentre terminada



7.-Cambio de diestro a zurdo.

El simulador permite el uso para diestros y zurdos a continuación se explica como realizar el cambio.

Atención: para realizar el cambio no debe ocuparse fuerza los movimientos deben ser suaves, si siente resistencia al movimiento DETENGASE, vuelva a la posición original los elementos, e intente de nuevo. Forzar el equipo puede provocar daños.



1-La ilustración nos muestra como cambiar el espejo de su posición inicial. El espejo se adhiere magnéticamente. Separe el espejo la unidad háptica y luego muévalo suavemente en dirección hacia atrás. (A)



2- La ilustración nos muestra como mover el espejo para que este listo para realizar el cambio. Para hacer esto, mover la parte (B) del espejo de modo que quede perpendicular al soporte del espejo que lo fija a la unidad (C). Cuando haya hecho esto, utilice su mano para sostener el mango del espejo en la posición ilustrada para que esté en su lugar para el próximo movimiento.

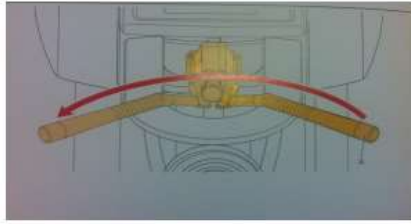


3- La ilustración muestra cómo cambiar el espejo de la izquierda a la posición derecha. Para ello, utilice una mano para apoyar el mango del espejo como se explica en el punto 2 anterior, a continuación, utilice la otra mano para mover suavemente el mango del espejo de su izquierda a la posición derecha (indicado por la flecha)



4- La ilustración muestra el espejo en su posición final.

5.- La ilustración siguiente muestra el cambio de posición de la turbina, realizar el movimiento suave como indica la flecha roja



Para consultas o mayor información
 Contactar
 Oficina de Educación Odontología.
 Dir:academicos@odontologia.uchile.cl

Bibliografía.

- 1.-Luck O, Reitemeier B, Scheuch K. Testing of fine motor skills in dental students. *European Journal of Dental Education*. 2000;4(1):10-4.
- 2.- Harris W. How haptic technology works 2008 [cited 24]. 6]. Available from: <http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/other-gadgets/haptic-technology.htm>.
- 3.- Helmreich RL. Managing human error in aviation. *Scientific American*. 1997;276(5):62-7.
- 4.-Evaluation of simodont® haptic 3d virtual reality dental training simulator. Mahmoud M Bakr, Ward L Massey, Heather Alexande
- 5.-Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Academic Medicine*. 2003;78(8):783-8.
- 6.-Ziv SDS, Paul Root Wolpe, Amitai. Patient safety and simulation-based medical education. *Medical teacher*. 2000;22(5):489-95.
- 7.- Boer IB, Bakker DR, Wesselink PR, Vervoorn JM. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. The Simodont in dental education 2012 Jun;119(6):294-300.

ANEXO N°3

Simulación en odontología

Francisca Ruzsali

Nuevas tecnologías

Mayor realismo Sensación táctil Menor costo a largo plazo

Simular operatoria en 3D

Simula instrumento rotatorio de alta velocidad

- Turbina dental
- Diferentes tejidos

Sensación táctil

Simulación Dental

Replicar la atención de pacientes reales

Cursos pre clínicos

Habilidades psicomotoras finas

Simodont

Simulador virtual háptica

¿Cómo utilizar el simulador virtual?

Elementos de bioseguridad

Gorro Lentes 3D Mascarilla Guantes

Posicionar silla



Figuras geométricas

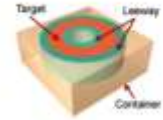


Manual Dexterity:

Practica en simulador virtual háptico

Despepe de figuras geométricas

Practica de 30 minutos



Instrumental



Fresa cilíndrica de extremo plano



Vértice

Cuello

Parte activa



Resultados

Práctica	Inicio	Fin	Completado	Estado	Calificación
00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	0%	0%
00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	0%	0%
00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	0%	0%

FIN

ANEXO N°4

Simulación en odontología

Francisca Turra B

Ergonomía



Elementos de bioseguridad



Instrumental rotatorio

Alta velocidad



Fresas y piedras



Vértigo

Cuello

Parte activa



Sonda Periodontal Carolina del Norte



Cavidades en LAP-II



Resultados

Ítem	Logrado satisfactoriamente (5 pts)	Logrado con reservas (3 pts)	No logrado (0)	Puntaje	Porcentaje
Paredes Lisas	Paredes de contorno y de fondo lisas	3 de 5 paredes lisas	Menos de 3 paredes lisas		%
Profundidad	2 mm de profundidad en toda la extensión	1,5 a 2 mm de profundidad	Profundidad menor a 1,5 mm o mayor a 2 mm		%
Paredes Paralelas	Todas las paredes paralelas	3 paredes paralelas	Menos de 3 paredes paralelas		%
Contorno	Respeto todo el contorno de la figura	Toda parte de la figura de contorno	No se observa la línea de contorno en algún sector		%

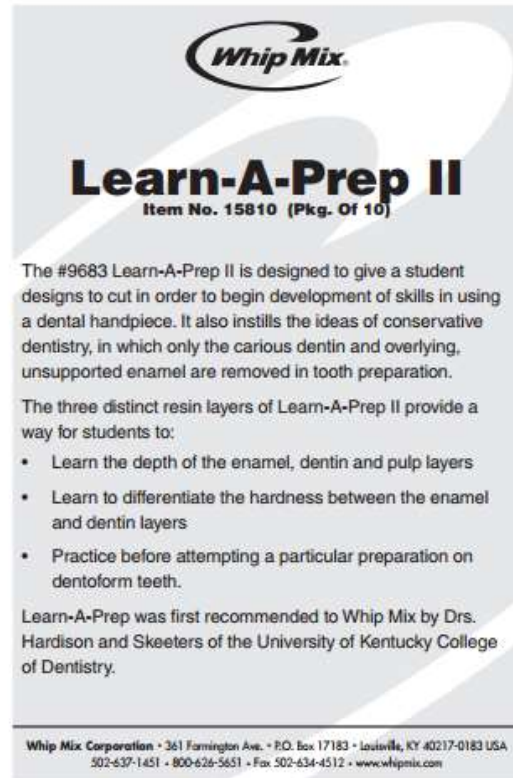
FIN

ANEXO N°5

Safety Guidelines

As with any clinical operative procedure, use of protective eyewear, gloves and a face mask is recommended when cutting on the Learn-A-Prep II. Avoid breathing the nuisance dust generated during cavity preparation and wash hands thoroughly after use.

Learn-A-Prep II was developed with the assistance of James B. Summitt, D.D.S, and the staff of the Restorative Dentistry Facility of the University of Texas Health Sciences Center at San Antonio Dental School.



The image shows the packaging for Whip Mix Learn-A-Prep II. At the top is the Whip Mix logo. Below it, the product name "Learn-A-Prep II" is prominently displayed in a large, bold, black font. Underneath the name, it says "Item No. 15810 (Pkg. Of 10)". The background of the packaging is light gray with a white swoosh graphic. Below the product name, there is a paragraph of text describing the product's purpose for dental students. This is followed by a bulleted list of three key learning objectives. At the bottom of the packaging, there is a small line of text providing contact information for Whip Mix Corporation.

The #9683 Learn-A-Prep II is designed to give a student designs to cut in order to begin development of skills in using a dental handpiece. It also instills the ideas of conservative dentistry, in which only the carious dentin and overlying, unsupported enamel are removed in tooth preparation.

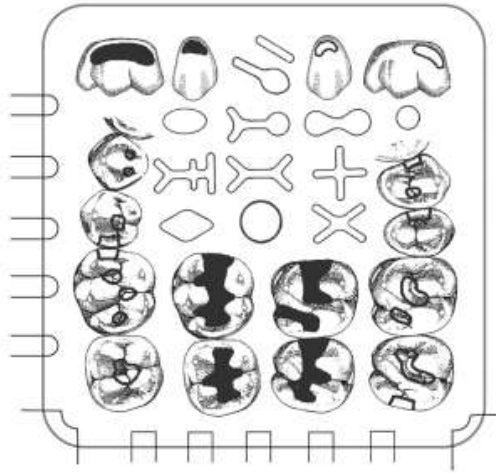
The three distinct resin layers of Learn-A-Prep II provide a way for students to:

- Learn the depth of the enamel, dentin and pulp layers
- Learn to differentiate the hardness between the enamel and dentin layers
- Practice before attempting a particular preparation on dentoform teeth.

Learn-A-Prep was first recommended to Whip Mix by Drs. Hardison and Skeeters of the University of Kentucky College of Dentistry.

Whip Mix Corporation • 361 Farmington Ave. • P.O. Box 17183 • Louisville, KY 40217-0183 USA
502-637-1451 • 800-626-5651 • Fax: 502-634-4512 • www.whipmix.com

MPL 90151 11/01



Following are types of outlines included:

1. **Miscellaneous Outlines** — The shapes, such as the "+", "X", etc., are to be prepared for initiation of handpiece practice. As many or as few of the designs as the course director wants may be included.
2. **Conservative Preparations Involving Occlusal Surfaces** — The drawings of occlusal surfaces of four mandibular teeth and four maxillary teeth on the outside of the block are to represent teeth with initial caries lesions (in dentin), where the preparation shape and size would be determined by the shape and size of the lesions. Both small Class 1 and small, slot-type Class 2 outlines are included. The depth to which these preparations are to be cut should be determined by the faculty.
3. **Removal of Old Amalgam** — The drawings of the two maxillary and two mandibular molar occlusal surfaces toward the center are to represent teeth with old amalgam restorations that are to be removed. These are included to allow the student to create larger "cavity preparations", with size determined by old restorations instead of initial pathosis. Depth of preparations should be determined by the faculty.
4. **Class 5 Preparation Outlines** — Four facial surfaces are represented to present shapes of Class 5 cavity preparations, two as initial lesions and two as removal of old restorations.
5. **Edge Cuts** — There are box shapes with angles on the edge of the Learn-A-Prep II block to allow the student to prepare and view convergent boxes, as would be cut in Class 2 amalgam preparations. There are also semicircles to represent possible shapes for Class 2 preparations for bonded resin composite restorations.

ANEXO N° 6**RÚBRICA DE EVALUACIÓN EN LOSETA LEARN-A-PREP II^R**

Nombre del Estudiante:

Tiempo requerido: 10 minutos.

Loseta	Logrado satisfactoriamente (5 pts)	Logrado con reparos (3 pts)	No logrado (0)	Puntaje 1	Porcentaje
Paredes Lisas	Paredes de contorno y de fondo lisa	3 de 5 paredes lisas	Menos de 3 paredes lisas		%
Profundidad	2 mm de profundidad en toda la extensión	1,5 a 2 mm de profundidad	Profundidad menos a 1,5mm ó mayor a 2 mm		%
Paredes Paralelas	Todas las paredes paralelas	3 paredes paralelas	Menos de 3 paredes paralelas		%
Contorno	Respeto todo el contorno de la figura	Talla parte de la figura de contorno	No se observa la línea de contorno en algún sector		%

PROMEDIO: %