

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA EDUCATIVA
MULTIMEDIAL RELACIONADA CON EL SISTEMA PROTAPER MANUAL Y
ANÁLISIS DEL NIVEL DE RECUERDO DE SUS CONTENIDOS, SEGÚN EL
ESTILO DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES**

**ALEJANDRA CARDONA SÁNCHEZ
DIANA MARCELA RODRÍGUEZ PINILLA
SANDRA PATRICIA SILVA DUARTE
VIVIAN CAMILA VELANDIA TRIANA**

TRABAJO PARA OPTAR EL TITULO DE ODONTÓLOGO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO. BOGOTÁ
PREGRADO
BOGOTA D. C.
II-2009**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA EDUCATIVA
MULTIMEDIAL RELACIONADA CON EL SISTEMA PROTAPER MANUAL Y
ANÁLISIS DEL NIVEL DE RECUERDO DE SUS CONTENIDOS, SEGÚN EL
ESTILO DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES**

**ALEJANDRA CARDONA SÁNCHEZ
DIANA MARCELA RODRÍGUEZ PINILLA
SANDRA PATRICIA SILVA DUARTE
VIVIAN CAMILA VELANDIA TRIANA**

ASESORES CIENTÍFICOS:

**DR. VÍCTOR CHAMORRO
DR. JORGE PINZON**

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. GINA CASTRO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO. BOGOTÁ
PREGRADO
BOGOTA D. C.
II-2009**

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto y toda nuestra carrera universitaria a Dios, por ser quien ha estado a nuestro lado en todo momento dándonos la fuerza necesaria para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se nos han presentado. A nuestros padres que han sido nuestro apoyo fundamental en éste proceso de crecimiento y formación profesional y a todas aquellas personas que hicieron parte de este proyecto que nos han enseñado muchas cosas.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto no se habría podido realizar sin la generosa colaboración de aquellas Personas a quienes expresamos nuestro agradecimiento:

Deseamos extender un especial reconocimiento a los Doctores Víctor Chamorro, Dr. Jorge Pinzón, Dra. Gina Castro, quienes nos brindaron su asesoría y conocimiento para llevar a feliz término éste proyecto.

Deseamos también agradecer a nuestras familias, quienes estuvieron siempre apoyándonos para hacer realidad éste proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS	17
1.1 Planteamiento del Problema	17
1.2 Justificación	17
1.3 Propósito	20
1.4 Marco teórico	21
1.5 Objetivos	43
1.5.1 Objetivo general	43
Objetivos específicos	43
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	44
2.1 Tipo de estudio	44
2.2 Objeto del estudio	44
2.3 Criterios de selección	44
2.3.1 Criterios de inclusión	45
2.3.2 Criterios de exclusión	45
2.4 Muestra	45
2.5 Unidades temáticas	45
2.6 Instrumento de recolección de datos	46

2.7	Procedimiento	46
2.8	Análisis estadístico	47
3.0	RESULTADOS	47
4.0	CONCLUSIONES	55
5.0	RECOMENDACIONES	57
6.0	BIBLIOGRAFÍA	59

LISTAS ESPECIALES

	Pag.
1. FIGURAS	
1.1 Dispersión en el que expresa el logro obtenido vs. la dimensión del estilo de Aprendizaje Visual – Verbal.	50
2. TABLAS	
2.1 Características de los Estilos de Aprendizaje	39
2.2 Frecuencias	47
2.3 Estadística correlacional	48
2.4 Estadística inferencial – análisis de dependencia Regresión lineal múltiple (pasos sucesivos hacia atrás)	51
2.5 Resumen del modelo	52
2.6 Coeficientes	54

GLOSARIO

HERRAMIENTA EDUCATIVA MULTIMEDIA: Es, en esencia, una tendencia de mezclar diferentes tecnologías de difusión de información, impactando varios sentidos a la vez para lograr un efecto mayor en la comprensión del mensaje. Significa también capacidad para comunicarse en más de una forma.

El término "sistema multimedia" involucra diversos elementos: la información misma a transmitir, hardware y software para su elaboración y funcionamiento.

PROTAPER: Los instrumentos de níquel-titanio ofrecidos por este sistema presentan sección transversal convejo de arestas redondas (Fig No. 28) y ángulo de corte ligeramente negativo, así como se observa en un solo instrumento varias conicidades, reduciendo la cantidad de instrumentos a utilizar y convertir mas corto el procedimiento clínico; constituyéndolo como una novedad en el mercado de la odontología moderna

ESTILOS DE APRENDIZAJE: Estilo de aprendizaje es el conjunto de características psicológicas, **rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos** que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje. Los rasgos **cognitivos** tienen que ver con la forma en

que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. Los rasgos **afectivos** se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, mientras que los rasgos **fisiológicos** están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación facilitan la divulgación y el acceso a la gran cantidad de información científica que se produce permanentemente y hacen a la vez, que la condición de actualidad de la misma sea cada vez más volátil. (REPMAN & ROOZE 1994).

Esta condición hace que todo profesional y particularmente el odontólogo general y especializado, se vea obligado a implementar estrategias de aprendizaje continuo durante su vida profesional, que le permitan acercarse a la información y conocer oportunamente los avances que se produzcan en su área disciplinar, de tal manera que pueda ofrecer a sus pacientes las mejores alternativas para el mantenimiento o mejoramiento de su calidad de vida, sin que eso signifique necesariamente la interrupción prolongada de sus actividades diarias. (REPMAN & ROOZE 1994).

Ante la situación de permanente producción de conocimiento, hoy muy común en el medio científico, los recursos multimediales se convierten en herramientas complementarias que pueden ser utilizadas para favorecer el aprendizaje continuo e independiente, dada la mayor accesibilidad a la información contenida en ellas, por su portabilidad y el aprovechamiento de desarrollos tecnológicos como la animación, el video, los flujos de proceso interactivos, entre otros, en la presentación de los contenidos educativos (REPMAN & ROOZE 1994).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todos los individuos responden de manera similar ante este tipo de herramientas educativas, dadas sus preferencias estilísticas de percepción, interacción y respuesta ante ambientes de aprendizaje (ANDERSON, J. 2001).

Estas diferencias interindividuales, que corresponden a los diferentes estilos de aprendizaje, justifican una juiciosa reflexión al momento de decidir como presentar una determinada información con propósitos educativos, de tal manera que las condiciones bajo las cuales ella se organice e ilustre, favorezcan sino a todos, por lo menos a la mayoría de los individuos, independientemente de su estilo de aprendizaje, buscando de ésta manera minimizar las diferencias en el desempeño académico de los estudiantes, es decir en sus logros educativos. (ANDERSON, J. 2001)

A partir de lo anteriormente planteado, esta investigación se propone por una parte, diseñar y construir una herramienta educativa multimedial para el aprendizaje del Sistema de Preparación y Obturación Endodóntica Protaper Manual, presentando en ella de manera organizada y didáctica los contenidos procedimentales propios de ésta técnica, de tal manera que se constituya en una herramienta educativa que facilite el acceso a esta información de actualidad para el endodoncista de hoy. (RUDDLE CJ. 2005)

Por otra parte y con el propósito de analizar si el beneficio educativo que ofrece ésta herramienta es general o si por el contrario, está mediado por el estilo de

aprendizaje de los usuarios de la herramienta, en ésta investigación se analiza el efecto que pueda tener el estilo de aprendizaje del estudiante sobre su nivel de recuerdo de los contenidos educativos dispuestos en la herramienta multimedial; es decir, se analiza la dimensión estrictamente cognitiva del logro educativo en el aprendizaje. (FELDER, R.M. & BRENT, R. 2005)

Por tratarse de una investigación en la que se diseña y construye una herramienta educativa multimedial que contiene información científica propia de la especialidad odontológica en endodoncia, es necesario que la profundización teórica se presente en dos capítulos: El primero de ellos corresponde al componente disciplinar alrededor del cual gira la investigación, es decir el Sistema de Preparación y Obturación Endodóntica Protaper Manual y el segundo, corresponde al componente educativo, dado que se trata de una herramienta multimedial que busca facilitar el aprendizaje de éstos contenidos disciplinares. (RUDDLE C.J. 2005)

Esta investigación se propone analizar el efecto que puedan tener los estilos de aprendizaje sobre el nivel de recuerdo de contenidos educativos dispuestos en una herramienta multimedial, relacionados con el Sistema de Preparación Endodóntica Protaper y proponer algunas recomendaciones de presentación de la información educativa en estas herramientas, que favorezcan a la mayoría de los estudiantes independientemente de sus preferencias estilísticas. (FELDER, R.M. & BRENT, R. 2005)

1. ASPECTOS TEORICO-CIENTIFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante la permanente producción de información científica se hace necesario implementar estrategias de aprendizaje que faciliten el acceso a esta misma, esto quiere decir que lo que se dice hoy puede que mañana tenga cambios en la información.

Esta situación hace necesario la elaboración de herramientas multimediales que gracias a su portabilidad facilitan la actualización de técnicas y conocimientos de los estudiantes.

Sin embargo no todos los estudiantes responden de la misma manera ante estos ambientes de aprendizaje.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación facilitan la divulgación y el acceso a la gran cantidad de información científica que se produce permanentemente y hacen a la vez, que la condición de actualidad de la misma sea cada vez más volátil. Esta condición hace que todo profesional y particularmente el odontólogo general y especializado se vea obligado a

implementar estrategias de aprendizaje continuo durante su vida profesional, que le permitan acercarse a la información y conocer oportunamente los avances que se produzcan en su área disciplinar, de tal manera que pueda ofrecer a sus pacientes las mejores alternativas para el mantenimiento o mejoramiento de su calidad de vida, sin que eso signifique necesariamente la interrupción prolongada de sus actividades diarias. Así mismo, durante la formación profesional, recursos educativos como éstos pueden facilitar el acceso a la información disponible y permite al estudiante ampliar sus horizontes, mantenerse actualizado y administrar de manera autónoma su proceso de aprendizaje.

En endodoncia, así como en las demás especialidades odontológicas, se producen permanentemente avances en el conocimiento y desarrollo de técnicas que mejoran el pronóstico de las enfermedades, reducción del riesgo quirúrgico y mayor recuperación de la funcionalidad de las estructuras bucales. Un ejemplo de ello es el reciente desarrollo de una técnica endodóntica manual llamada Sistema de Preparación Protaper Universal, que ha reportado ser más segura, rápida y eficaz, reduciendo el riesgo de iatrogenia durante el procedimiento de preparación y obturación de los conductos radiculares.

Ante esta situación de permanente producción de conocimiento, hoy muy común en el medio científico, los recursos multimediales se convierten en herramientas complementarias que pueden ser utilizadas para favorecer el aprendizaje continuo e independiente, dada la mayor accesibilidad a la información contenida en ellas por su portabilidad y el aprovechamiento de desarrollos tecnológicos como la

animación, el video, los flujos de proceso interactivos, entre otros, en la presentación de los contenidos educativos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todos los individuos responden de manera similar ante este tipo de herramientas educativas, dadas sus preferencias estilísticas de percepción, interacción y respuesta ante ambientes de aprendizaje.

Estas diferencias interindividuales, que corresponden a los estilos de aprendizaje, justifican una juiciosa reflexión al momento de decidir como presentar una determinada información con propósitos educativos, de tal manera que las condiciones bajo las cuales ella se organice e ilustre, favorezcan sino a todos, por lo menos a la mayoría de los individuos independientemente de su estilo de aprendizaje, buscando de esta manera minimizar las diferencias en el desempeño académico de los estudiantes, es decir en sus logros educativos.

A partir de lo anteriormente planteado, esta investigación se propone por una parte, diseñar y construir una herramienta educativa multimedial para el aprendizaje del Sistema de Preparación Endodóntica Protaper Universal, presentando en ella de manera organizada y didáctica los contenidos procedimentales propios de esta técnica, de tal manera que se constituya en una herramienta educativa que facilite el acceso a esta información de actualidad para el endodoncista de hoy.

Por otra parte y con el propósito de analizar si el beneficio educativo que ofrece esta herramienta es general o si por el contrario, está mediado por el estilo de

aprendizaje de los usuarios de la herramienta, en esta investigación se analiza el efecto que pueda tener ésta condición estilística del estudiante sobre su nivel de recuerdo de los contenidos dispuestos en la herramienta educativa, es decir sobre la dimensión estrictamente cognitiva del logro educativo en el aprendizaje.

1.3 PROPÓSITO

A partir del diseño y construcción de una herramienta educativa multimedial para el aprendizaje de la técnica endodóntica Sistema Protaper y de analizar el efecto que tiene el estilo de aprendizaje de los estudiantes sobre su nivel de recuerdo de los contenidos educativos dispuestos en esa herramienta, se espera verificar la importancia que tiene el uso de este tipo de herramientas multimediales para facilitar el aprendizaje de contenidos procedimentales, en modalidades educativas que se apoyan en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y adicionalmente proponer condiciones de presentación de la información en éstas herramientas, que favorezcan a la mayoría de los estudiantes independientemente de sus preferencias estilísticas.

1.4 MARCO TEÓRICO

Por tratarse de una investigación en la que se diseña y construye una herramienta educativa multimedial que contiene información científica propia de la especialidad odontológica en endodoncia, es necesario que la profundización teórica se presente en dos capítulos: El primero de ellos tiene que ver con el componente disciplinar alrededor del cual gira la investigación, es decir el Sistema de Preparación Endodóntica Protaper y el segundo, con el componente educativo, dado que se trata de una herramienta multimedial que busca facilitar el aprendizaje de estos contenidos disciplinares.

Para desarrollar teóricamente el componente disciplinar, se iniciara con la descripción del sistema de preparación y obturación Protaper, nombrando sus ventajas y características lo que la hace una excelente técnica, describiendo cada uno de sus componentes por separado, la instrumentación y la obturación.

Por otro lado, tratándose del diseño y construcción de una herramienta educativa apoyada en desarrollos tecnológicos multimediales en la que con propósitos educativos se han dispuesto los contenidos disciplinares arriba mencionados, es necesario abordar en primera instancia la concepción de aprendizaje que se adopta en esta investigación, los estilos de aprendizaje por considerarlos una de las diferencias estilísticas de los individuos que pueden afectar su desempeño

académico al momento de enfrentarse a las tareas educativas y por último, el aprendizaje basado en herramientas multimediales.

COMPONENTE DISCIPLINAR

Con la introducción de las limas de níquel –titanio en el año de 1988 (*Walia y cols*) se inició una nueva era para la endodoncia. Las limitaciones de los instrumentos de acero inoxidable utilizados exclusivamente a esa fecha, pudieron ser superadas con esta nueva tecnología, sobre todo en lo que se refiere a la preparación de conductos curvos. La evidencia científica acumulada desde entonces muestra que mediante el uso de los instrumentos de NiTi con una técnica *crown-down*, se obtiene una conformación consistente de los conductos radiculares, menor extrusión apical de detritos, ahorro de tiempo para el clínico y mayor comodidad para los pacientes.

HISTORIA

El sistema *ProTaper* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) representa una nueva generación de limas de níquel titanio. Fue desarrollado por un grupo de respetados endodoncistas: el profesor **Pierre Machtou** (Universidad de París, Francia); el Dr. **Clifford Ruddle** (Santa Bárbara, California, Estados Unidos); y el Profesor **John West** (Universidad de Washington, Seattle, y la Universidad de Boston, Boston Massachusetts, Estados Unidos), en cooperación con **Dentsply**

Maillefer. Apareció en el mercado en el año 2001. (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004)

El sistema *ProTaper* consta de seis instrumentos con un diseño innovador que buscan solventar algunas de las deficiencias de, los sistemas rotatorios disponibles hasta ese momento mediante las siguientes características: (RUDDLE CJ. 2005)

1. Mayor flexibilidad en instrumentos más largos y de múltiple conicidad.
2. Mayor eficiencia de corte.
3. Mayor seguridad en su uso.
4. Un sistema de uso "amigable": con menos instrumentos y secuencias simples.

El sistema *ProTaper* incluye una serie secuencial de 6 limas de níquel-titanio que poseen conicidad variable y progresiva, las cuales son muy diferentes a las limas de Ni-Ti empleadas en otros sistemas y, se caracterizan por presentar las siguientes características:

Las limas *ProTaper* presentan *tapers* progresivos o son *multitaper* y esta es una de sus características más sobresalientes, pues la conicidad de las limas varía progresivamente a lo largo de su parte activa. En contraste con otros sistemas que manejan una serie secuencial de limas con un aumento de *taper* simétrico, en las limas *ProTaper* la conicidad varía dentro de un mismo instrumento, con aumentos progresivos de conicidad que van del 3.5 % al 19%, lo que hace posible la

conformación de zonas determinadas del conducto con un sólo instrumento, haciendo que éste haga su propio crown down (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004)(RUDDLE CJ. 2005).

Estos instrumentos poseen una punta inactiva o parcialmente activa modificada, que guía de mejor manera a la lima a través del conducto. También varían los diámetros de las puntas de las limas, que permite una acción de corte específica en áreas definidas del conducto, sin provocar estrés del instrumento en otras zonas. (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004)(RUDDLE CJ. 2005).

El diámetro de la punta de los instrumentos de la serie es variable, para acomodarse a la anatomía apical. Así: el shaper 1 (S1) tiene un diámetro en la punta de 0.17 mm; 0.20 mm el S2 y 0.19 el SX. Los instrumentos F1, F2 y F3, tienen diámetros en la punta de 0.20mm, 0.25 mm y 0.30 mm respectivamente (RUDDLE CJ. 2005).

A diferencia de otros sistemas también fabricados por *Dentsply*, como *Profile* y *GT*, y de otros sistemas similares que manejan superficies radiales y sección transversal en U, las limas ProTaper poseen una sección transversal triangular "redondeada", con bordes convexos.

Otra de las particularidades de este sistema es el ángulo helicoidal variable de la lima, con las estrías más separadas unas de las otras a medida que se avanza hacia el mango del instrumento, lo que optimiza la acción de corte, permite una mejor remoción de detritos y previene el "atornillamiento" de la lima dentro del

conducto. En la punta presenta estrias tipo lima K y hacia el mango como ensanchador. (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004) (RUDDLE CJ. 2005).

La longitud del mango de la lima ha sido reducida de 15 a 12,54 mm, lo que favorece el acceso a los dientes posteriores, cuyo tratamiento podría verse complicado en ciertos casos. (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004)(RUDDLE CJ. 2005).

TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN CON PROTAPER

Inicialmente, para utilizar el sistema ProTaper con éxito es importante tener una apertura que permita al operador un acceso en línea recta, con el fin de eliminar obstrucciones que impidan una correcta instrumentación del tercio apical. La lima SX puede ser utilizada para remover interferencias a nivel del tercio coronal y lograr un acceso recto, de esta forma los instrumentos llegaran hasta la longitud de trabajo de una manera fácil y segura (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004) (RUDDLE CJ. 2005). (MATCHOU P, WEBBER J. 2001) (RUDDLE CJ. 2002).

Algunos autores han aconsejado que antes de iniciar la instrumentación con las limas ProTaper, se debe introducir las limas K N° 15 a 25 hasta la longitud de trabajo con el fin de crear una vía para la inserción de los instrumentos rotatorios en una forma más segura (*glide path*) (RUDDLE CJ. 2005) (MATCHOU P, WEBBER J. 2001) (RUDDLE CJ. 2002).

Otro punto muy importante es la utilización de una solución irrigadora (hipoclorito de sodio) durante toda la preparación biomecánica. Además, un agente quelante debe ser utilizado para minimizar la fricción del instrumento contra las paredes del conducto. Se debe tener en cuenta que entre cada instrumento se debe irrigar abundantemente y confirmar patencia para evitar un bloqueo por chips de dentina a nivel apical (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004)(RUDDLE CJ. 2005). (MATCHOU P, WEBBER J. 2001) (RUDDLE CJ. 2002).

PROTAPER MANUAL

Las limas **ProTaper** manuales comparten las mismas características de diseño que las rotatorias, aunque con ellas se tiene la ventaja de un mejor control táctil. Es por esta razón que se pueden utilizar en combinación con las limas rotatorias **ProTaper** o solas (www.dentsply-asia.com).

Las limas ProTaper manuales se utilizan con un movimiento rotacional en sentido horario ejerciendo suficiente presión a nivel apical. Si el instrumento se engancha en dentina, se recomienda rotarlo en sentido anti-horario, retirar el instrumento y limpiar las estrías. Se deben repetir los movimientos rotacionales hasta que se alcance la longitud de trabajo deseada. El fabricante ha recomendado el uso de instrumentos ProTaper manuales en conductos con curvaturas severas o conformación en C (www.dentsply-asia.com).

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

Inicialmente compuesto por 6 limas: 3 de conformación coronal (Shaping Files) S1, S2 y Sx, y 3 de acabado apical (Finishing Files) F1, F2 y F3; A finales de 2006, para mejora en algunas de sus propiedades, se modificó su sección en algunas de sus limas, y se amplió el sistema con nuevas limas de conformación apical (F4 y F5) dando origen SISTEMA PROTAPER UNIVERSAL (ALBUQUERQUE 2007).

Las limas de conformación coronal (SX, S1, S2) o Shaping files se caracterizan por las múltiples conicidades progresivas a lo largo de toda la superficie activa del instrumento. Su objetivo es crear una preparación corono-apical con una conicidad progresiva y continua desde la entrada del conducto hasta la porción apical del mismo. Permiten el ensanchado de los tercios coronal y medio, así como una "preconformación" del tercio apical. (PETERS QA 2003).

SX, S1, S2 con diámetros en la punta D1 de 19, 17 y 20 respectivamente. Diseñadas para la preparación del tercio coronal y medio. S1: anillo morado ISO 17. S2: anillo blanco ISO SX: sin anillo ISO 19 (PEJOAN 2006).

La lima SX tiene una longitud de 19 mm con un segmento cortante de 14 mm, y posee nueve diferentes tapers. El calibre en D0 es de 0,19 mm y la conicidad del 3,5%. Ésta va aumentando progresivamente hasta D9 donde es del 19% con un calibre de 1,10 mm. Luego la conicidad se mantiene constante en un 2% hasta

D14, donde el calibre es de 1,19 mm. A nivel de D6, D7, D8 los diámetros y conicidades respectivamente son 0,50 mm/ 11%; 0,70 mm/ 14.5%; 0,90 mm/17% (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004).

Las limas S1 y S2 tienen una longitud de 21 o 25 mm con un segmento cortante de 16 mm; la conicidad que presentan es menos agresiva que en la lima SX (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004).

La lima S1 tiene en Do una conicidad del 2% y un calibre de 0,17 mm; la conicidad y el calibre aumentan progresivamente hacia el mango hasta ser en D14 del 11% y 1,19 mm respectivamente. La lima S2 tiene en Do una conicidad del 4% y un calibre de 0,20 mm; la conicidad y el calibre aumentan de forma similar a la S1 de modo que en D14 la conicidad es del 11,5% y el calibre de 1,19 mm (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004).

La lima S1 tiene un anillo de identificación de color morado en su mango, en tanto que en la S2 es de color blanco. La S1 está diseñada para conformar el tercio coronal del conducto, en tanto que la S2 conforma particularmente el tercio medio. Ambas limas trabajan a la longitud de trabajo, una vez se ha usado la lima SX, por lo que estas limas también ayudan a conformar inicialmente la zona apical del conducto (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004).

Las limas F se caracterizan, por tener su mayor conicidad en la punta, disminuyendo progresivamente en dirección hacia el mango. Estas tres limas

tienen un taper fijo en los primeros 3 mm, desde D0 hasta D3 (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004).

F1, F2, F3 con diámetros en la punta D1 de 0.20, 0.25 y 0.30 respectivamente. Diseñados para la preparación del tercio apical. F1: anillo amarillo ISO 20 (conicidad del 7% en tercio apical), F2: anillo rojo ISO 25 (conicidad 8% del tercio apical), F3: anillo azul ISO 30 (conicidad 9% en tercio apical) (PEJOAN 2006).

La lima F1 tiene en D0 una conicidad del 7% y un calibre de 0,20 mm, la F2 del 8% y 0,25 mm y la F3 del 9% y 0,30 mm. En D14 las conicidades son del 5,5% para F1 y F2 y del 5% para F3, con un calibre próximo a 1,2 mm y, los anillos de identificación son amarillos, rojos y azules, respectivamente (CLAUDER T, BAUMANN MA. 2004).

TÉCNICA DE USO (www.dentsply-asia.com)

- Inicialmente se busca establecer un acceso en línea recta.
- Explorar el canal hasta el tercio medio con una lima K N° 10 seguida de una 15 (*"glide path"*)-
- **S1** hasta el tercio medio-
- **SX** hasta el tercio medio
- Confirmar la longitud de trabajo con lima K N° 15-
- **S1** hasta la longitud de trabajo-
- **S2** hasta la longitud de trabajo
- **1-**

- **F2** hasta la longitud de trabajo. Posteriormente se calibra el foramen apical con lima K N° 20.
- Si es necesario se introduce la **F3** a la longitud de trabajo y se calibra nuevamente el foramen apical.

En un estudio comparativo, realizado en conductos mesiales de molares mandibulares, se evaluó la incidencia de fractura de limas ProTaper, K3 y Profile, encontrándose que el sistema ProTaper tuvo más fractura de instrumentos (6%) que el sistema K3 (2.1 %) y que el Profile (1,7%), diferencias que pueden estar relacionadas con la conicidad que maneja el sistema ProTaper, pues se ha sugerido que el grado de conicidad es un factor importante al momento de determinar la probabilidad de fractura de las limas. Por otro lado, en este mismo estudio, se valoró el nivel de distorsión de las limas, evidenciándose que las limas Profile fueron las que mayor distorsión presentaron (15,3%), seguido de las limas K3 (8,3%) y ProTaper (2,4%); al contrario de las limas Profile, las ProTaper se fracturaron de manera repentina, sin detectarse clínicamente signos de fatiga (ANKRUM MT, HARTWELL GR, TRUITT JE.2004).

Las limas ProTaper, a diferencia de las limas Profile, carecen de planos radiales y tienen ángulos positivos más inclinados. Los planos radiales se cree mantienen a la lima centrada en el conducto durante la instrumentación, previniendo transportaciones y otros errores de procedimiento. No obstante en un estudio se demostró que las limas Profile produjeron mayor grado de transporte apical que

las limas ProTaper, aunque sin establecer diferencia estadísticamente significativa; sin embargo esto podría sugerir que la capacidad de la lima para centrarse en el conducto no depende primordialmente de los planos radiales, ni de una sección transversal del instrumento en U (IQBAL MK, TULCAN FJ, KARABUCAK B, KIM S. 2004).

Al compararse la influencia de una conicidad progresiva (ProTaper) con una conicidad constante (K3), en la preparación de conductos mesiales de molares mandibulares, se encontró que las limas ProTaper confieren una preparación apical bien centrada, pero también se evidenció que las limas ProTaper generan un desplazamiento hacia la zona de peligro a nivel coronal, en tanto que las limas K3 produjeron una desviación hacia el lado externo de la curvatura (zona de seguridad) (BERGMANS L, VAN CLEYNENBREUGEL J, BEULLENS M, WEVERS M, VAN MEERBEEK B, LAMBRECHTS P. *Int Endod J.* 2002).

Al comparar la distribución de cargas que sufren los instrumentos ProTaper y Profile al ser sometidos a fuerzas torsionales y flexurales, se encontró que el sistema Profile fue más elástico que el ProTaper. Sin embargo, bajo cargas similares el sistema ProTaper mostró menor y mejor distribución de fuerzas que Profile (BERUTTI E, CHIANDUSSI G, GAVIGLIO I, IBBA A. *J Endod* 2003).

En el sistema ProTaper, el cambio de la fase austenítica a martensítica es gradual, uniforme y prolongada, esto significa que al aplicar una carga sobre una de las limas de la serie, esta trabaja un mayor tiempo en fase súper elástica (fase de

transformación), lo que le proporciona mayor estabilidad y menor riesgo de fractura. La implicación práctica de este hallazgo, es que los instrumentos ProTaper por ser más fuertes y menos elásticos (comparados con Profile) están más indicados para la instrumentación de canales estrechos y curvos, durante las fases iniciales de la conformación; mientras que los Profile funcionan mejor si los conductos son amplios y curvos, pero en fases finales de la instrumentación (BERUTTI E, CHIANDUSSI G, GAVIGLIO I, IBBA A. *J Endod* 2003).

PRINCIPIOS DE LA OBTURACIÓN

Es muy importante mencionar que la obturación debe conformarse tridimensionalmente (Schilder 1967) y que esta dependerá significativamente de la calidad de la limpieza y conformación del canal, así como de los materiales utilizados, su uso y la interpretación radiográfica del proceso (COHEN S., BURNS R. 1999) (WOLCOTT J., HIMEL V., POWELL W., PENNEY J. 1997).

La inhabilidad para rellenar el conducto en tres dimensiones consistirá en la formación de espacios tanto apical como coronalmente o internamente dentro de la masa de gutapercha, produciendo vías de filtración, que favorecerán el crecimiento bacteriano o la reinfección (Cohen S., Burns R. 1999).

Lo anterior está confirmado por el estudio de Washington, realizado por Ingle el cual aborda los éxitos y fracasos endodónticos, sugiriendo que la incompleta obturación del conducto constituye la principal causa de fracaso endodóntico en

un 60% (INGLE J., BACKLAND L. ENDODONCIA.1996) (VENTURI M., PASQUANTONIO G., FALCONI M., BRESCHI L. 2002).

Cuál debe ser la extensión adecuada de la obturación del conducto radicular, ha sido tema de discusión desde siempre. Se sabe que los límites anatómicos del espacio pulpar son la unión cemento-déntinaria en la parte apical y la cámara pulpar en la porción coronal. Kuttler, claramente demostró que la unión de la dentina con el cemento se encuentra a 0.5 - 0.7 mm de la superficie externa del agujero apical y que mas allá de esto continúan las estructuras periodontales. Es por ello que desde hace más de 50 años aproximadamente, se prescribe que este sea el límite hasta donde debe extenderse la obturación del conducto radicular. Sin embargo, muchos no están de acuerdo con esta afirmación, y prefieren obturar hasta la superficie externa radiográfica de la raíz o después de esta, con el fin de producir una pequeña sobre obturación periapical (INGLE J., BACKLAND L. 1996).

Los objetivos de la obturación se resumen en eliminar todas las filtraciones provenientes de la cavidad oral o de los tejidos periapicales en el sistema de conductos radiculares y sellar dentro del sistema todos los agentes irritantes que no puedan eliminarse por completo durante el procedimiento de limpieza y conformación del canal. La razón fundamental es que está comprobado que la eliminación parcial del tejido pulpar, los microorganismos y sus productos son la principal causa de la necrosis pulpar y la posterior extensión al tejido periapical (COHEN S., BURNS R. 1999).

Previo a la obturación de los conductos, algunos recomiendan la remoción del barrillo dentinario, que no es más que la combinación de detritos orgánicos e inorgánicos presentes en las paredes del canal seguido al debridamiento. Técnicamente este barrillo impide la penetración y adhesión del material obturador dentro de los túbulos dentinarios, por lo que la retención o remoción de este, puede influir la calidad de la obturación (GILBERT S., WHITHERSPOON D., BERRY W. 2001) (VALLE FROES J., PARREIRA G., BARBOSA DA SILVEIRA A. 2000).

Se han realizado numerosos estudios sobre la microfiltración a través de la obturación de los conductos radiculares, para esto se han utilizado diferentes métodos como la penetración de tintas, radioisótopos, penetración bacteriana, etc. En un estudio realizado con dos diferentes métodos (penetración de tinta china y bacteriana) se demostró la presencia de filtración bacteriana en casos obturados con técnicas de gutapercha termoplastificada y sin remoción del barrillo dentinario, a diferencia de aquellos obturados en ausencia de éste (GILBERT S., WHITHERSPOON D., BERRY W. 2001)(VALLE FROES J., PARREIRA G., BARBOSA DA SILVEIRA 2000).

Un conducto radicular puede obturarse cuando se ha ensanchado lo suficiente, no existe evidencia de exudado o hemorragia y se encuentra asintomático. Aunque si la molestia es leve se hace una excepción a esta última norma (TORABINEJAD, M. ET AL.1990) (AYALA M, BRIÑES SSM. OCHOA C.2001).

Es importante recalcar la realización de un buen selle coronal, post-tratamiento

endodóntico, escogiendo un adecuado cemento temporal, que no permita la filtración hacia los conductos radiculares, así como el interés por parte del paciente y del operador en enfatizar la importancia en realizar la restauración definitiva a la menor brevedad posible (INGLE J., BACKLAND L. ENDODONCIA 1996)(TORABINEJAD, M. ET AL. 1990) (COHEN S., BURNS R. 1999).

COMPONENTE EDUCATIVO

En los seres vivos, toda la información que recibe el sistema nervioso proveniente del exterior, se adquiere mediante los órganos sensoriales. En el ser humano, la percepción sensorial está siempre asociada a un proceso cognitivo. Esto significa que no basta con ver o escuchar algo, sino que también hace falta un cierto procesamiento previo de la información antes de que ésta se guarde e interprete. (ANDERSON, J. 2001).

Aprendizaje se define como el proceso por el cual ocurren cambios duraderos en el potencial conductual del individuo, como resultado de la experiencia y dentro de las variables determinantes del aprendizaje se encuentran las características estilísticas del estudiante, que muchas veces resultan explicando las razones por las cuales existen diferencias significativas en el desempeño académico de unos estudiantes respecto a otros, entendido el desempeño académico como el nivel logro educativo alcanzado por un individuo como consecuencia de la exposición a un ambiente de aprendizaje. Los logros educativos son de muy diverso orden y

sus dimensiones incluyen la construcción de conocimiento, el desarrollo de habilidades, la formación de hábitos y actitudes y la internalización de valores, entre otros (ANDERSON, J. 2001). (MORENO, G. 1998).

El perfil cognitivo y de aprendizaje de estudiantes expuestos a cualquiera de las modalidades educativas puede variar mucho. Por tanto, su estilo cognitivo y de aprendizaje, entre otros, deberán marcar la pauta para determinar la metodología que se debe seguir al momento de presentar contenidos en ambientes educativos multimediales, teniendo en cuenta que los diferentes perfiles de los estudiantes, coincidirán con diferentes estilos de aprendizaje. (ANDERSON, J. 2001).

Los anteriores factores obligan a que los entornos digitales de aprendizaje tengan en cuenta por anticipado, las dificultades a las que el estudiante puede enfrentarse e identificar las estrategias para ayudarle a superarlas. Este enfoque anticipatorio de corte constructivista – cognitivista, permite que el resultado del proceso de aprendizaje no termine en la simple memorización de información, sino que impulse al estudiante hacia un saber hacer y saber ser, para utilizar dicha información en la solución de problemas en un determinado contexto. (ANDERSON, J. 2001).

Cada persona según sus capacidades, características e intereses, puede necesitar vías diferentes para aprender de manera significativa, de tal manera que la nueva información pueda integrarse a una estructura cognitiva ya existente o formar una nueva a partir de las relaciones con otras estructuras cognitivas

previas. Por lo tanto, es necesario que al momento de diseñar herramientas educativas multimediales y al decidir la estrategia de presentación de los contenidos objeto de aprendizaje, se tenga en cuenta la diversidad. Esto se consigue, entre otras, presentando información básica acompañada de oportunidades para profundizar en alguno de los tópicos contemplados en ella, teniendo presentes diferentes maneras de estudiar, empleando diferentes grados de complejidad, utilizando lenguajes variados y estilos próximos al estudiante (REPMAN & ROOZE 1995).

Diferencias estilísticas de los estudiantes y Nivel de recuerdo:

Al investigar sobre la problemática del aprendizaje y en particular, a la forma como cada individuo aprende, los psicólogos de la educación coinciden en que las personas poseen diferentes estilos de aprendizaje y que la importancia de ellos está en considerarlos como punto de partida para el diseño, ejecución y control del proceso de enseñanza- aprendizaje. La investigación sobre los estilos cognitivos y de aprendizaje, refiere Nunan , ha traído grandes implicaciones para la educación, al brindar evidencias que sugieren que el acomodar los métodos de enseñanza a los estilos preferidos de los estudiantes, puede traer consigo una mayor satisfacción de estos y también una mejora en los resultados académicos. (NUNAN, D. 1995).

Desde el punto de vista educativo es importante definir el concepto de estilo de aprendizaje: Según Sabry y Baldwin, el estilo de aprendizaje se define como la característica cognitiva, afectiva y de comportamiento psicológico, que sirve como indicador relativamente estable para conocer, cómo los estudiantes perciben, interactúan y responden ante ambientes de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje determinan la preferencia en la forma como el estudiante organiza y analiza la información que es objeto de aprendizaje. (SABRY, K.; BALDWIN, L. 2003)

Esta organización y análisis está caracterizada, entre otras, por la implementación de unas determinadas *estrategias de aprendizaje*, como son: la utilización preferente de imágenes, videos, texto, mapas conceptuales, diagramas, verbalizaciones o interacción con otros. (NUNAN, D. 1995).

Dado lo anterior, resulta de gran importancia considerar la relación directa que pueda existir entre el estilo de aprendizaje y desempeño académico, al momento de diseñar ambientes de aprendizaje ((REPMAN & ROOZE 1995).).

Felder y colaboradores describieron cuatro dimensiones bipolares del estilo de aprendizaje en los estudiantes: Activos – Reflexivos, Realísticos – Intuitivos, Visuales – Verbales, Secuenciales y Globales, cuyas características se describen en la siguiente tabla:

TABLA N. 1. Características de los Estilos de Aprendizaje.

DIMENSIÓN	
ACTIVO	REFLEXIVO
Tiende a retener y entender mejor la información cuando realiza alguna actividad con ella, como por ejemplo discutiéndola o aplicándola.	Prefiere reflexionar primero acerca de la información e idealmente de manera solitaria.

DIMENSIÓN	
REALÍSTICO	INTUITIVO
Prefiere el aprendizaje de hechos. Resuelve los problemas a través de estrategias ya claramente establecidas. Son prácticos y cuidadosos.	Prefiere el descubrimiento y la innovación, antes que la repetición para solucionar problemas. Evitan cursos en los que prevalezca la memorización y los cálculos de rutina.

DIMENSIÓN	
VISUAL	VERBAL
Recuerda mejor lo que ha visto en imágenes, diagramas, flujogramas, videos y demostraciones.	Prefiere el uso de la palabra, la escritura y las explicaciones habladas.

DIMENSIÓN	
SECUENCIAL	GLOBAL
Tiende a buscar la comprensión de los contenidos siguiéndolos linealmente paso a paso, de una manera lógica y secuencial.	Aprende haciendo grandes saltos en la información, absorbiéndola al azar sin hacer conexiones entre ella. Resuelve problemas complejos más rápidamente.

Tomado de Learning Styles and Strategies

Oxford afirma que los estilos de aprendizaje sobresalen entre las variables más importantes que influyen en la actuación de los estudiantes, por lo que se hace necesario continuar la investigación en este sentido para determinar el papel exacto de ellos en el aprendizaje. Dice además, que en el nivel actual de

comprensión se puede afirmar, que los profesores necesitan concientizarse más respecto a los estilos de aprendizaje de sus estudiantes: "Los profesores pueden ayudar a sus estudiantes concibiendo una instrucción que responda a las necesidades de la persona con diferentes preferencias estilísticas y enseñándoles a la vez como mejorar sus estrategias de aprendizaje".

Los estilos de aprendizaje sobresalen entre las variables más importantes que influyen en la actuación de los estudiantes, por lo que se hace necesario continuar la investigación en este sentido para determinar el papel exacto de ellos en el aprendizaje. (FELDER, R.M. & BRENT, R.2005)

Aprendizaje Basado en Herramientas Multimediales

Durante la década de los años ochenta, la "explosión" tecnológica cambió el mundo de la educación y los aportes de las ciencias y la industria fueron llevados al aula de clase. Surgieron entonces materiales como las diapositivas, películas y otros medios para sumarse a los que existían previamente. (ALMEIDA CAMPOS S, FEBLES RODRÍGUEZ JP, BOLAÑOS RUIZ O. 1997)

A partir de ello surgió el concepto de "software educativo", entendido como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funciones sirvan para apoyar el proceso de enseñar y aprender (Marqués Graells P., 1999), y como resultado del desarrollo de estas tecnologías, la aparición de lo que se llamó multimedia, que como carácter distintivo básico agrupa diversos medios, dentro de los que se cuentan datos, textos, imágenes, sonidos, música, voz y video.

Corresponde entonces a la unión de diferentes medios donde la interactividad constituye un elemento esencial (FRESNO CHÁVEZ C, DOMÍNGUEZ LOVAINA J., 2003).

En la educación mediada por las tecnologías, los materiales didácticos, las características del estudiante y la acción docente, entre otros, son componentes fundamentales que interactúan para alcanzar los objetivos de aprendizaje, sin que necesariamente alguno de ellos tenga una importancia superior al otro, sino que cumplen una función complementaria que contribuye de manera significativa al proceso educativo de un estudiante. (FRESNO CHÁVEZ C, DOMÍNGUEZ LOVAINA J., 2003).

Las herramientas educativas multimediales, dada su portabilidad, facilitan el acceso a la información en cualquier escenario y por tanto pueden ser utilizadas en la modalidad educativa a distancia. Holmberg define la educación a distancia como aquella caracterizada por comunicación no contigua, es decir, aquella que se desarrolla bajo condiciones en las que se separan el principiante y el profesor en espacio y en tiempo. (HOLMBERG, B. 1989).

Según Holmberg, el término educación a distancia incluye aquellas formas de estudio en las que no existe supervisión continua e inmediata del profesor sobre sus estudiantes. Sin embargo, educación contigua y educación a distancia en su forma pura, resultan ser extremos que raramente se dan y en la mayoría de los casos se combina la educación a distancia con sesiones presenciales de laboratorio, inmersiones, etc. y así mismo, muchas instituciones educativas,

combinan la educación presencial con el trabajo independiente y con el uso de herramientas tecnológicas de información y comunicación para desarrollar los contenidos (HOLMBERG, B. 1989).

Niper en su análisis clásico, identificó tres generaciones de educación de distancia: la primera, enseñanza por correspondencia; la segunda correspondió a la enseñanza multimedia, en la que se integran el uso de la impresión con diferentes medios de difusión, tales como los casetes y en algún grado las computadoras, videos y animaciones; y la tercera generación fue identificada como educación virtual o mediada por las nuevas tecnologías de comunicación. (NIPER, S. 1989).

Como en cualquier entorno de la enseñanza, la calidad de la experiencia de aprendizaje depende considerablemente del diseño y la presentación de los materiales de instrucción. Así como los estilos de aprendizaje de los alumnos determinan de manera importante la actitud de los estudiantes expuestos a cualquiera de las modalidades educativas, sobre los instructores recae una gran responsabilidad exigiéndose de ellos el uso adecuado de los recursos disponibles y capacidad para proporcionar información útil, presentada en un formato que sea comprensible y de fácil acceso (Slattery, 1998; Sloan, 1997).

Aunque en el sistema educativo tradicional se privilegia el procesamiento auditivo de la información por parte de los estudiantes (Farquharson 1995), muchos de ellos prefieren el procesamiento de información a través de la vista y podrían

frustrarse fácilmente con un profesor que utilice principalmente un estilo de enseñanza verbal-auditivo para enseñar los contenidos de los cursos (Sarasin 1998) (Jonathan L. Ross and Robert A. Schulz ,1999).

En la presente investigación se analizó el efecto que puedan tener los estilos de aprendizaje de los estudiantes sobre su nivel de recuerdo de contenidos educativos dispuestos en una herramienta multimedial, relacionados con el Sistema de Preparación Endodóntica Protaper y proponer algunas recomendaciones de presentación de la información educativa en estas herramientas, que favorezcan a la mayoría de los estudiantes independientemente de sus preferencias estilísticas.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General:

Diseñar y construir una herramienta multimedial para el aprendizaje del Sistema de preparación y obturación Protaper y analizar el efecto que tiene el estilo de aprendizaje de los estudiantes, sobre el nivel de recuerdo de los contenidos procedimentales dispuestos en esta herramienta.

1.5.2 Objetivos específicos

Componente Disciplinar

- Diseñar y construir una herramienta multimedial para el aprendizaje del Sistema de Preparación y Obturación Endodóntica Protaper.

- Evaluar la presentación de los contenidos educativos dispuestos en la herramienta multimedial, relacionados con éste sistema.

Componente Educativo

- Caracterizar el estilo de aprendizaje de los estudiantes de odontología que participaron en este estudio.
- Establecer el nivel de recuerdo de los estudiantes, luego de haber sido expuestos a la herramienta educativa multimedial.
- Analizar si existe asociación entre el nivel de logro obtenido por los estudiantes y su estilo de aprendizaje.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

FASE I
Desarrollo tecnológico

FASE II
Diseño Cuasi experimental

2.2 Objeto de estudio

Estudiantes de UNICOC - Colegio odontológico, que cursan IV semestre, inscritos en la materia de endodoncia

2.3 Criterios de selección

2.3.1 Criterios de inclusión:

- Estudiantes de cuarto semestre de odontología de la Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC, que se encuentren inscritos en la asignatura de endodoncia.

2.3.2 Criterios de Exclusión:

- Estudiantes que ya hayan cursado la asignatura de endodoncia.
- Estudiantes que reporten conocimientos sobre el Sistema de Preparación y Obturación Protaper Manual.

2.4 Muestra:

Muestreo por conveniencia, conformado por 20 estudiantes de UNICOC - Colegio Odontológico, seleccionados al azar entre los estudiantes de cuarto semestre de odontología, inscritos en la asignatura de endodoncia.

2.5 Unidades de análisis:

UNIDADES DE ANÁLISIS - FASE I

- Preparación manual en el Sistema Protaper.
- Obturación manual en el Sistema Protaper.

UNIDADES DE ANÁLISIS - FASE II

- Estilos de aprendizaje.
- Aprendizaje basado en herramientas multimediales.

2.6 Instrumento de Recolección de datos:

- Index of Learning Style (ILS) para la caracterización de los estudiantes, respecto a su estilo de aprendizaje.

(Felder y Sóloman - Universidad de Carolina del Norte)

- Cuestionario para determinar el nivel de recuerdo de los contenidos procedimentales.

2.7 Procedimiento de la investigación

- Búsqueda de información relacionada con el Sistema de Preparación y Obturación Protaper Manual.
- Grabación de video de preparación del Sistema Protaper.
- Montaje del video en programas de tercera dimensión.
- Montaje del primer modulo (preparación).
- Diseño y aplicación de la prueba piloto.
- Selección de la muestra.
- Aplicación del instrumento para caracterizar los estilos de aprendizaje.
- Exposición de la muestra a la herramienta multimedial.

- Aplicación del cuestionario sobre el Sistema Protaper para evaluar el nivel de recuerdo.

2.8 Análisis Estadístico: Una vez recolectados los datos se tabularon en excel 2007 y fueron analizados en el paquete estadístico SPSS versión 15.0, utilizando estadística descriptiva, frecuencias y porcentajes,

3. RESULTADOS

ANÁLISIS DE DATOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

TABLA N. 2 FRECUENCIAS

	LOGRO	Act - Ref	Pra - Intu	Vis - Verb	Sec - Glob	Sec/Glob Cuest.
Datos Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media	3.88	6.15	4.50	3.95	5.70	1.20
Desv. típ.	0.58	1.90	1.91	1.70	1.63	0.41

- La media en la calificación obtenida por todos los estudiantes fue de 3.9 y la calificación que más se repitió fue 4.5, con una baja dispersión de los datos, según la Desviación reportada.
- En términos generales, la población analizada tiende a ser intermedia en las dimensiones del estilo de aprendizaje Activo - Reflexivo, Pragmático - Intuitivo y Secuencial - Global.

- Se observa una tendencia numérica hacia la polaridad Visual, en la dimensión del estilo de aprendizaje Visual – Verbal, en la población analizada.

Dado lo anterior, es necesario verificar a través de análisis estadísticos más rigurosos, si los hallazgos identificados en la anterior tabla de frecuencias corresponden a condiciones que están asociadas con la variable dependiente de este estudio, es decir el Nivel de Logro en el Recuerdo de los contenidos relacionados con el Sistema Protaper, dispuestos en una herramienta multimedial.

(En el archivo adjunto se presentan los demás análisis de frecuencias.

TABLA N. 3 ESTADÍSTICA CORRELACIONAL

Correlaciones

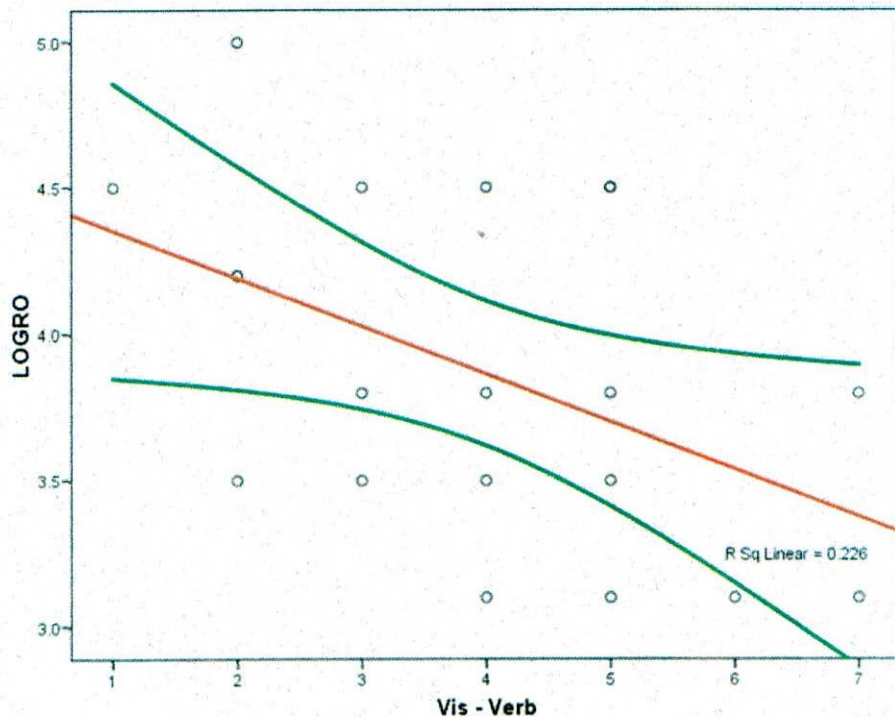
		LOGRO	Act - Ref	Pra - Intu	Vis - Verb	Sec - Glob	Sec/Glob Cuest.
LOGRO	Correlación de Pearson	1	-.144	-.311	-.475*	.331	.331
	Sig. (bilateral)		.544	.182	.034	.153	.154
	N	20	20	20	20	20	20
Act - Ref	Correlación de Pearson	-.144	1	-.109	.068	-.155	.297
	Sig. (bilateral)	.544		.647	.777	.514	.203
	N	20	20	20	20	20	20
Pra - Intu	Correlación de Pearson	-.311	-.109	1	.089	.017	.000
	Sig. (bilateral)	.182	.647		.708	.943	1.000
	N	20	20	20	20	20	20
Vis - Verb	Correlación de Pearson	-.475*	.068	.089	1	.089	-.136
	Sig. (bilateral)	.034	.777	.708		.708	.568
	N	20	20	20	20	20	20
Sec - Glob	Correlación de Pearson	.331	-.155	.017	.089	1	.252
	Sig. (bilateral)	.153	.514	.943	.708		.283
	N	20	20	20	20	20	20
Sec/Glob Cuest.	Correlación de Pearson	.331	.297	.000	-.136	.252	1
	Sig. (bilateral)	.154	.203	1.000	.568	.283	
	N	20	20	20	20	20	20

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tal como se puede observar, existe correlación negativa entre la variable dependiente (Logro) y la dimensión del estilo de aprendizaje Visual – Verbal, con un nivel de significancia del 0.05. Es decir, la correlación entre estas dos variables es significativa.

Esta dimensión del estilo de aprendizaje es bipolar. Esto es, en un extremo (izquierdo) se encuentra el estilo visual y en el otro extremo (derecho) el estilo verbal. Teniendo en cuenta que la escala asignada para caracterizar esta dimensión en los participantes iniciaba en la posición más izquierda y terminaba en el extremo derecho, se interpreta la correlación negativa encontrada, como que a mayor Nivel de Logro obtenido (mayor calificación), menor puntuación en la dimensión Visual – Verbal. Por tanto, a mayor Nivel de Logro, mas tendencia a la polaridad visual en la población analizada. Entonces, según este análisis correlacional, el estilo de aprendizaje visual, está asociado con alto Nivel de Logro.

Gráfico N. 1 de Dispersión en el que expresa el logro obtenido vs. la dimensión del estilo de aprendizaje Visual –



Verbal.

Sin embargo, un análisis correlacional NO es conclusivo, por no determinar una relación causa efecto en sentido estricto. Apenas evidencia asociación entre las variables que presentan correlación significativa o altamente significativa. Por lo tanto, es necesario utilizar un análisis estadístico aun más riguroso para determinar esa relación causa efecto y así pasar a hacer inferencias específicas para la población analizada.

Por otro lado, no se observó correlación entre las demás variables y el Logro (Variable Dependiente)

ESTADÍSTICA INFERENCIAL – ANÁLISIS DE DEPENDENCIA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE (Pasos sucesivos hacia atrás)

El análisis de regresión produjo en total cuatro modelos. En el siguiente cuadro se puede observar, como a partir de la introducción de la totalidad de las variables independientes (dimensiones del estilo de aprendizaje), se van retirando una a una hasta identificar el modelo que contenga la(s) variable(s) independiente(s) que más explique(n) la varianza de la variable dependiente en éste estudio (logro).

TABLA N. 4

Variables introducidas/eliminadas			b
Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Sec/Glob Cuest., Pra - Intu, Vis - Verb, Sec - Glob, Act - Ref		Introducir
2		Act - Ref	Hacia atrás (criterio: Prob. de F para salir >= . 100)
3		Sec/Glob Cuest.	Hacia atrás (criterio: Prob. de F para salir >= . 100)
4		Pra - Intu	Hacia atrás (criterio: Prob. de F para salir >= . 100)

a. Todas las variables solicitadas introducidas

b. Variable dependiente: LOGRO

Tal como se puede observar en el siguiente cuadro, el último de los modelos generados en este análisis de regresión (modelo 4) incluye únicamente las variables independientes Visual – Verbal y Secuencial – Global, que según el R cuadrado reportado, explica hasta el 36% de la varianza de la variable dependiente.

TABLA N. 5

Resumen del modelo				
Modelo	R cuadrado	F	Sig.	Variables Predictoras
1	0.50	2.80	0.059	Pra - Intu, Vis - Verb, Sec - Glob, Act - Ref
2	0.47	3.37	0.037	Pra - Intu, Vis - Verb, Sec - Glob
3	0.44	4.22	0.022	Pra - Intu, Vis - Verb, Sec - Glob
4	0.37	4.93	0.021	Vis - Verb, Sec - Glob

Aunque a primera vista podría interpretarse que el porcentaje de la varianza del logro explicado por el modelo 4 es baja, vale la pena recordar, que el nivel de recuerdo de contenidos y el aprendizaje en general, están mediados por múltiples factores que no se han considerado en este estudio, como son el tiempo dedicado a la tarea, el efecto del entorno durante el aprendizaje, los conocimientos previos, etc. Por lo tanto, explicar el 37% de la varianza con solo las dimensiones Visual – Verbal y Secuencial – Global, es representativo.

Adicionalmente, el Análisis de Varianza demuestra que las dimensiones Visual – Verbal y Secuencial – Global son predictoras del nivel de logro en el recuerdo de los contenidos relacionados con el Sistema Protaper dispuestos en una herramienta multimedial, con un $F: 4.9$ (Sig.: 0.02).

Entonces se puede decir, que los estilos de aprendizaje Visual – Verbal y Secuencial – Global (únicas variables incluidas en el Modelo 4 de la regresión), si afectan directamente el logro en estos ambientes de aprendizaje y por tanto, son variables a tener en cuenta al momento de diseñar herramientas multimediales de aprendizaje.

Para analizar el peso específico de predicción de cada una de estas dos dimensiones en el Nivel de Logro de Recuerdo, se analizan por separado cada una de estas dimensiones dentro del Modelo 4, observándose para la dimensión Visual – Verbal un valor de $t: -2.63$, es decir hacia la polaridad visual, ratificando lo encontrado en el análisis de correlaciones arriba presentado y con una significancia para esta dimensión de 0.018.

Para el caso de la dimensión Secuencial – Global se obtiene un valor de $t: 1.94$ hacia la polaridad global, pero con una significancia de solo 0.068, razón por la que no se había reportado correlación con el Logro anteriormente.

TABLA N. 6

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error tip.	Beta		
1	(Constante)	4.189	.682		6.142	.000
	Act - Ref	-.055	.064	-.180	-.862	.403
	Pra - Intu	-.091	.058	-.298	-1.554	.142
	Vis - Verb	-.146	.067	-.427	-2.181	.047
	Sec - Glob	.101	.073	.282	1.381	.189
	Sec/Glob Cuest.	.361	.303	.255	1.194	.252
2	(Constante)	3.880	.575		6.747	.000
	Pra - Intu	-.084	.057	-.276	-1.468	.163
	Vis - Verb	-.155	.065	-.455	-2.375	.031
	Sec - Glob	.118	.070	.330	1.689	.112
	Sec/Glob Cuest.	.263	.278	.186	.947	.359
3	(Constante)	4.132	.508		8.140	.000
	Pra - Intu	-.084	.057	-.274	-1.463	.163
	Vis - Verb	-.166	.064	-.485	-2.574	.020
	Sec - Glob	.136	.067	.380	2.023	.060
4	(Constante)	3.794	.467		8.129	.000
	Vis - Verb	-.174	.066	-.509	-2.627	.018
	Sec - Glob	.135	.069	.377	1.946	.068

^a Variable dependiente: LOGRO

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos específicos propuestos

- Diseño y construcción de herramienta multimedial para el aprendizaje de sistema de preparación y obturación manual Protaper ajustada a las sugerencias aportadas por los estudiantes con buen diseño, fácil acceso y calidad en imágenes y video.
- Se identificó el nivel del recuerdo de los estudiantes, luego de haber sido expuestos a la herramienta multimedial.
- Se caracterizó el estilo de aprendizaje de los estudiantes que participaron en la investigación
- Se analizó la posible asociación entre el nivel del logro obtenido por los estudiantes y su estilo de aprendizaje
- La polaridad visual del estilo de aprendizaje resultó significativa al momento de evaluar su valor de predicción sobre el nivel de recuerdo de contenidos educativos relacionados con el sistema de preparación y obturación endodóntica seleccionado, en la población analizada.
- Aunque la dimensión Secuencial – Global del estilo de aprendizaje mostró asociación con el nivel de recuerdo de los contenidos educativos dispuestos

en la herramienta multimedial, su valor de predicción no fue significativo para alguna de sus dos polaridades.

- Las dimensiones del estilo de aprendizaje realístico – intuitivo y activo – reflexivo, resultaron independientes del nivel de logro en el recuerdo de contenidos relacionados con el sistema de preparación y obturación endodóntica seleccionado, en la población analizada.

RECOMENDACIONES

- Las herramientas multimediales tienen un potencial educativo importante, siempre y cuando se consideren las diferencias estilísticas de los usuarios, al momento de definir la forma como serán presentados los contenidos educativos en las mismas.
- Dado que la polaridad visual resultó significativa al momento de evaluar su valor de predicción sobre el nivel de logro en la muestra analizada, incluir dentro del diseño de herramientas multimediales la presentación de contenidos a través de texto y a la vez, a través de imágenes, animaciones y video, son condiciones que favorecerán el desempeño de los estudiantes en éste tipo de ambientes educativos, independientemente de si su estilo de aprendizaje es visual o verbal.

VALOR FORMATIVO DE ESTA INVESTIGACIÓN

- Se desarrollaron habilidades para la búsqueda y selección de información científica.
- Se reconoció la existencia de diferencias individuales durante el aprendizaje, en términos de los estilos de aprendizaje de los individuos.
- Se produjo una aproximación a las herramientas estadísticas para el análisis de datos.
- Se reconoció la importancia de realizar una investigación con rigor científico.

BIBLIOGRAFÍA

1. CLAUDER T, BAUMANN MA. ProTaper NT system. *Dent Clin N Am* 2004; 48: 87-111
2. RUDDLE CJ. The ProTaper technique. *Endodontic Topics* 2005; 10: 187-190.
3. MATCHOU P, WEBBER J. ProTaper. Report. *Newsletter Dentsply Maillefer, June-July 2001.*
4. RUDDLE CJ. Shaping the future of endodontics. THE PROTAPER. Geometries, Features and Guidelines for Use. *Newsletter Dentsply Maillefer, June 2002.*
5. Brochure ProTaper For Hand Use. Disponible en: www.dentsply-asia.com
6. ANKRUM MT, HARTWELL GR, TRUITT JE. K3 Endo, ProTaper, and ProFile systems: breakage and distortion in severely curved roots of molars. *J Endod.* 2004; 30: 234-7.
7. IQBAL MK, TULCAN FJ, KARABUCAK B, KIM S. Comparison of apical transportation between ProFile™ and ProTaper™ NiTi rotary instruments. *Int Endod J* 2004; 37: 359-364.
8. BERGMANS L, VAN CLEYNENBREUGEL J, BEULLENS M, WEVERS M, VAN MEERBEEK B, LAMBRECHTS P. Smooth flexible versus active tapered shaft design using NiTi rotary instruments. *Int Endod J.* 2002; 35:820-8
9. BERUTTI E, CHIANDUSSI G, GAVIGLIO I, IBBA A. Comparative Analysis of Torsional and Bending Stresses in Two Mathematical Models of Nickel-Titanium Rotary Instruments: ProTaper versus ProFile. *J Endod* 2003; 29: 15-19.
10. Ingle J., Backland L. Endodoncia. Editorial McGraw-Hill Interamericana 4ta edición. 1996; Cap. 4 Pág. 238-35.
11. Cohen S., Burns R. Vías de la Pulpa. Editorial Harcourt 7ma edición. 1996 Cap. 9 Pág. 258-361.
12. Beer R., Barman M., Kim S. Atlas de Endodoncia. Editorial Masson 1ra edición. 1996; Pág. 165-193

13. Wolcott J., Himel V., Powell W., Penney J. Effect of Two Obturation Techniques on the Filling of Lateral Canals and the Main Canal. *Journal of Endodontics* 1997; Vol. 23, No. 10, October .
14. Venturi M., Pasquantonio G., Falconi M., Breschi L. Temperature change within gutta-percha induced by System-B Heat Source. *International Endodontic Journal* 2002, 35, 740-746.
15. Gilbert S., Whitherspoon D., Berry W. Coronal leakage following three obturation techniques. *International Endodontic Journal* 2001, 34, 293-299.
16. Valle Froes J., Parreira G., Barbosa da Silveira A. Smear Layer Influence on the Apical Seal of Four Different Obturation Techniques. *Journal of Endodontics* 2000; Vol. 26, No. 6 June.
17. Ingle J., Backland L. *Endodoncia*. Editorial McGraw-Hill Interamericana 4ta edición. 1996; Cap. 3
18. Torabinejad, M. et al. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*. 1990; 16:566, Dec.
19. Ayala M, Briñes SSM. Ochoa C. Importancia de la microfiltración coronal en el éxito de la terapia endodóntica. *Universitas Odontológicas*, 2001; 21(46): 28-33.
20. REPMAN & ROOZE. The relationship of learning, design of HBI. *Computers in the Schools* 1994; 10, 3-4, 401-420.
21. MATCHOU P, WEBBER J. ProTaper Report. *Newsletter Dentsply Maillefer*. 2001 June-July .
22. ALBUQUERQUE M., DE RIBOT J M^a. ROIG C. ProTaper Universal. *Rev Oper Dent Endod* 2007;5:79.
23. ANDERSON, J. *Aprendizaje y Memoria: Un enfoque integral*. Segunda Edición. Mc. Graw Gill. 2001; Cap. 1, pp. 1 – 40.
24. MORENO, G. El desarrollo de habilidades como objetivo educativo. Una aproximación conceptual. *Educación Nueva Era*, julio – septiembre. 1998
25. REPMAN & ROOZE. The relationship of learning, behavior, and cognitive styles in hypermedia-based instruction: Implications for design of HBI. *Computers in the Schools* 1994, 10, 3-4, 401-420.

26. NUNAN, D. Closing the gap between learning and instruction. TESOL Quarterly 1995; v. 29, p. 133-58.
27. SABRY, K.; BALDWIN, L. Web-based learning interaction and learning styles. British Journal of Educational Technology – 2003, Vol 34 No 4, 443-454.
28. FELDER, R.M. & BRENT, R. Understanding Student Differences: An exploration of differences in student learning styles, approaches to learning (deep, surface, and strategic), and levels of intellectual development, with recommended teaching practices to address all three categories. J. Engr. Educat., 2005, 94(1), 57-72.
29. HOLMBERG, B. Theory and Practice of Distance Education. London: Routledge 1989.
30. NIPER, S. Third Generation Distance Learning and Computer Conferencing. Mindweave: Communication, computers and distance education. Oxford: Pergamon Press 1989.