



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EL APRENDIZAJE DE LOS PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS DE LA
PREPARACIÓN DENTAL PARA CORONA TOTAL, A TRAVÉS
DEL TRABAJO COLABORATIVO Y MULTIMEDIA INTERACTIVA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A:

LUIS BERNARDO MOLINA ARROYO

TUTORA: Mtra. MARÍA CRISTINA SIFUENTES VALENZUELA

ASESORES: Esp. BERTHA ALICIA PÉREZ GUTIÉRREZ

Mtra. LOURDES LETICIA MÉNDEZ MONTES



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos:

A Dios.

Por su infinita bondad.

A mis padres Nieves y Luis.

Por su fortaleza y amor sin condición.

A mi hermano Mauricio.

Por su compañía y sinceridad.

A mis amigos Rodrigo, David, Nínive, Paola, Noemi, Dulce, Nayelly y Lina.

Por su alegría y solidaridad.

A Marynés.

Por su entusiasmo y confianza.

A todos mis maestros de la Facultad de Odontología.

Por compartir su tiempo y experiencia. Especialmente a la Mtra. María Cristina Sifuentes Valenzuela, Esp. Bertha Alicia Pérez Gutiérrez, Mtra. Lourdes Méndez Montes, Mtra. Miriam Ortega Maldonado. Su compromiso, calidad humana y profesional, han sido inspiración y gran apoyo para mi crecimiento. Gracias por su confianza en la realización de este trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

Por todo el aprendizaje a lo largo de mi vida.

"No somos disparados a la existencia como una bala de fusil cuya trayectoria está absolutamente determinada. Es falso decir que lo que nos determina son las circunstancias. Al contrario, las circunstancias son el dilema ante el cual tenemos que decidirnos. Pero el que decide es nuestro carácter".

JOSÉ ORTEGA Y GASSET

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	1
Introducción	2
1. Marco teórico	4
1.1 Plan de estudios 2014.....	4
1.2 Constructivismo.....	6
1.2.1 Teoría histórico-cultural de Vygotsky.....	9
1.3 Estrategias pedagógicas y las TIC como recurso.....	11
1.4 Cuadro S.Q.A.....	13
1.5 TIC y la Multimedia Interactiva.....	15
1.6 Aprendizaje.....	17
1.6.1 Taxonomía de Bloom.....	19
1.6.1.1 Conocimiento	20
1.6.1.2 Comprensión	21
1.6.2 Aprendizaje individual.....	22
1.6.3 Aprendizaje colaborativo.....	24
2. Antecedentes	28
3. Planteamiento del problema	31
4. Justificación	32
5. Objetivo general	33
5.1 Objetivos específicos	33
6.Hipótesis	34
6.1 Hipótesis específicas	34
7.Metodología	35
7.1 Diseño del estudio.....	35
7.2 Población de estudio.....	35
7.3 Tipo de muestreo.....	35
7.4 Consideraciones éticas.....	36
7.5 Recursos	36
8. Proceso operativo	37
8.1 Diagrama del proceso operativo	38
9. Operacionalización de las variables	39
10. Análisis de resultados	40
11. Resultados	41
12. Discusión	46

13. Conclusiones	49
Referencias bibliográficas	51
Anexos	54

RESUMEN

El trabajo colaborativo puede ser incluido dentro de una estrategia pedagógica, para favorecer la interacción entre los estudiantes en una clase, mediante la organización y ejecución de actividades en grupo. De acuerdo al modelo constructivista del plan de estudios recientemente implementado en la Facultad de Odontología de la UNAM, la construcción del conocimiento puede ser favorecida por el intercambio de saberes entre los estudiantes.

El plan de estudios actual, presenta varias características distintivas, dentro de las cuales se considera el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recursos de apoyo para el aprendizaje del programa que declara el mapa curricular.

En un momento en el que un diferente modelo educativo con distintas maneras de enseñar y aprender ha sido implementado recientemente, y tomando en cuenta las marcadas características generacionales de los estudiantes en la actualidad (especialmente la relación de estos con la tecnología). Resulta de interés, el estudio de estrategias pedagógicas que incluyan TIC como recurso en el aula, así como las dinámicas que favorezcan la construcción del conocimiento y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes.

Con la presente investigación se busca identificar la influencia que tiene en el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total, el trabajo colaborativo en clase, en contraste con el trabajo individualista. Con este propósito se organizaron situaciones de clase para realizar una técnica de aprendizaje desde el modelo constructivista, integrando un recurso multimedia interactivo para la revisión del tema.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Odontología (F.O.) de la UNAM implementó el Plan de estudios 2014 para la formación profesional odontológica, enfrentando el reto que representa adecuar la educación profesional a la realidad actual nacional e internacional. La elaboración de este plan de estudios fue un proceso que se llevó a cabo durante varios años hasta que se puso en función en el ciclo escolar 2015-2016. Este cambio muestra que “desde hace tiempo el desarrollo del conocimiento y prácticas odontológicas, han sido consecuentes con los progresos experimentados en ciencia y tecnología del mundo contemporáneo. En este sentido, las necesidades actuales en materia de educación requieren soluciones acordes con los nuevos escenarios”¹, en concordancia con esto, cobra importancia la consideración de propuestas que tengan como respaldo la atención de estrategias didáctico-pedagógicas de acuerdo a las competencias profesionales que demandan el desarrollo de las sociedades. Una situación global donde el conocimiento desde hace algunas décadas ha tenido un papel central en el desarrollo tecnológico y científico.

El actual plan de estudios presenta un enfoque de educación basada en competencias y el modelo formativo constructivista. Con esto se promueve una transición hacia una forma diferente de enseñar, aprender y evaluar a la que se practicó en la educación profesional de la F.O., por varios años mientras se encontraba en función el Plan de Estudios 1992 y planes anteriores.²

El Plan de Estudios 2014 de acuerdo a las actuales tendencias en educación, propone para su operación, características propias del modelo constructivista, así como favorecer ambientes de aprendizaje colaborativo entre estudiantes y profesores. Además de incluir el uso de las TIC como recursos para la formación de profesionales competentes de acuerdo a las tendencias de la sociedad global.

Reconociendo que la ejecución de las metodologías de enseñanza y aprendizaje basadas en un nuevo enfoque, es un proceso que requiere de adecuación e investigación, acerca de una forma distinta de trabajar. Resulta importante analizar como impactan algunos aspectos de los que se busca identificar ventajas para la construcción del conocimiento. Estos serían el uso de las TIC como recursos de apoyo y las estrategias pedagógicas.

Considerando para la planeación de éstas, los espacios didácticos disponibles con tecnología adecuada para el trabajo con TIC en la facultad.

La presente investigación se llevó cabo en el aula Laboratorio 31 donde se imparte la asignatura de Rehabilitación Oral I, con el propósito de identificar la influencia del trabajo colaborativo sobre el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total, cuando es utilizado un recurso multimedia interactivo como apoyo para el aprendizaje del tema. Contrastando el efecto que tiene con el trabajo individualista en clases con el mismo recurso didáctico.

1.0 MARCO TEÓRICO

1.1 PLAN DE ESTUDIOS 2014

La Facultad de Odontología UNAM ha tenido desde su creación, diferentes planes de estudio para la enseñanza profesional de la odontología, a lo largo del tiempo se han efectuado diversos cambios curriculares en cumplimiento con los requerimientos de salud bucodental de la población, por lo tanto se realizan con la intención de mejorar la “formación de profesionistas a nivel de licenciatura, posgrado e investigación, capaces de enfrentar los retos que les plantea el entorno nacional e internacional, con el propósito de contribuir al desarrollo de la sociedad.”³ De acuerdo a la misión mencionada, se implementó a partir del ciclo escolar 2015-2016 el plan de estudios 2014 bajo el modelo constructivista y la formación por competencias.

Dentro de los fundamentos que respaldaron la estructuración y caracterización del plan de estudios se destaca que “actualmente la práctica educativa se encuentra centrada en el paradigma de la enseñanza, identificada por la repetición de información, cuando debiera regirse por el paradigma del aprendizaje y crear las mejores condiciones para la generación dinámica del conocimiento transferible a la acción”.²

Díaz Barriga⁴ basado en la investigación educativa explica algunas de las implicaciones que trae la incorporación de las nuevas tecnologías en el aula. Un profesor tarda una serie de años en incorporar e integrar a su práctica cotidiana nuevos elementos de una reforma o de una innovación, esto a causa de la necesidad de combinarlos con aquellos elementos pedagógicos que su experiencia y formación le indican que son adecuados, de tal forma que este propósito se llevará a cabo de forma paulatina. De acuerdo a este autor podemos entender que en la F.O. UNAM, un cambio de plan de estudios que ha sido modificado no solo en su contenido, sino en el enfoque educativo completo, lleva consigo un periodo de tiempo en el que se comenzarán a adaptar las formas habituales de trabajo, a una labor bajo un enfoque distinto, adecuando progresivamente las estrategias utilizadas a un modelo educativo diferente. La presente investigación se centra en dos aspectos principales que se promueven en los procesos de aprendizaje en el modelo actual. Estos son la inclusión de las TIC en la actividad académica y la promoción del trabajo en equipo para la construcción

del conocimiento, una forma de aprendizaje que bajo el modelo constructivista adquiere relevancia y que tiene base en los principios del socioconstructivismo y la resolución colaborativa de conflictos.

Valdría la pena aceptar las características de este periodo de transición como una situación normal, pensando que la forma de trabajo del personal académico de la F.O. UNAM, implica cambios en una práctica tradicional, ejecutada por varios años. Sin embargo, de acuerdo a la situación nacional y global, los esfuerzos que se lleven a cabo por brindar información y herramientas para facilitar el cambio, están basados en gran medida en la naturaleza que tiene la tecnología y la información en la situación mundial actual, dando base a la relevancia de la presente investigación. Ya que responde a la evolución y avance tecnológico acelerado, sin precedentes en décadas pasadas en el contexto mundial. De acuerdo con lo anterior uno de los aspectos que estudia esta investigación, es la importancia de buscar alternativas y formas de trabajo que ayuden a la ejecución del plan de estudios como ha sido formulado en su planeación, haciendo revisión a temas como la colaboración entre estudiantes, las características de la sociedad actual, su relación con la tecnología y la información. Contextualizando estos aspectos a la situación de los estudiantes de odontología de la UNAM.

La F.O. enfrenta el reto que representa estar a la vanguardia en la educación odontológica a nivel nacional e internacional reflejando esto en su visión que es “continuar siendo la mejor opción formadora de odontólogos del país, por su calidad educativa, por la investigación que realiza y por sus contribuciones sociales, refrendando así su liderazgo y presencia a nivel nacional e internacional, consolidando su representatividad y manteniéndose como el referente que fortalece al ejercicio de la profesión.”⁵ Esto requiere de constante trabajo y esfuerzo a través de cada miembro de la comunidad que participa en las diferentes labores en la facultad. En cuanto a la operatividad del Plan de estudios 2014 se ha planteado que “para cumplir con la mejora continua que requiere su eficiencia, se ha estipulado que la evaluación y actualización del plan debe ser permanente, continua y participativa involucrando a estudiantes, administrativos, egresados y funcionarios de la facultad.”²

1.2 CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo es una corriente psicológica y pedagógica, que ha tenido durante los últimos años, una gran importancia en el ámbito de la educación. Los orígenes de las posturas epistemológicas constructivistas pueden encontrarse de manera lejana en los postulados de Vico y Kant elaborados durante el siglo XVIII ⁶. Cada uno de estos autores dejó importantes trabajos referentes para servir a la conformación, de esta corriente psicológica. Hasta la actualidad varios han sido los autores que han ido haciendo aportaciones a esta corriente mediante diferentes enfoques y teorías.

En el siguiente cuadro se resumen algunos autores que han hecho contribuciones a esta corriente.

Autor	Aporte al paradigma constructivista
Vico 1668-1744	"Solo se puede conocer aquello que las estructuras cognitivas permiten construir." ⁶
Kant 1724-1804	"Solo es concebible el fenómeno, "cosa en si" no es concebible." ⁶
Vygotsky 1896-1934	"Zona de desarrollo próximo, lenguaje, diálogo, herramientas de la cultura ." ⁷
Piaget 1896-1980	"El sujeto construye su propio conocimiento para lograr la adaptación. La realidad se asimila y adapta mediante esquemas." ⁶
Ausubel 1918-2008	"El aprendizaje se vuelve significativo cuando se vincula a los conocimientos previos." ⁶
Bruner 1915-2016	"El aprendizaje es un proceso activo en el que los alumnos construyen nuevas ideas o conceptos basados en el conocimiento pasado y presente." ⁸

En una breve revisión histórica, De Zubiría Samper ⁶ sintetiza los principios epistemológicos centrales del constructivismo de la siguiente manera:

Primer principio:

El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano.

Segundo principio:

Existen múltiples realidades construidas individualmente y no gobernadas por leyes naturales.

Tercer principio:

La ciencia no descubre realidades ya hechas, sino que construye y crea realidades.

El constructivismo ha tomado aportaciones del trabajo de distintos autores para consolidarse como una corriente psicológica con aplicaciones a la educación. Sin embargo, existen dos autores que son considerados como los pilares del constructivismo por la literatura en general. Jean Piaget con su trabajo acerca de los estadios, y sus definiciones aplicadas a la psicología acerca de la asimilación, la acomodación y el desequilibrio; y por su parte Lev Vygotsky con sus teorías acerca del aprendizaje social y el conocimiento previo, destacando la relevancia que tiene la interacción entre individuos en la construcción del conocimiento.

Es complicado establecer una definición concreta acerca de lo que es el constructivismo, ya que ha tomado elementos a partir de las teorías de varios autores, no obstante, se considera que “el constructivismo es una corriente psicológica que explica como las personas pueden adquirir conocimiento. La teoría de Piaget acerca del conocimiento constructivista ha tenido un gran impacto en las teorías del aprendizaje y los métodos de enseñanza en la educación.” ¹⁰ Una corriente psicológica donde el conocimiento se construye, la realidad se interpreta y el aprendizaje viene dado de la elaboración de sentidos, la construcción de significados e interpretaciones. Sin embargo, el constructivismo, cuenta con posturas y ramas teóricas, que lo han dividido en diferentes tipos, dentro de los cuales se encuentran: el planteado por Jean Piaget y el de Lev Vygotsky.

Durante las últimas décadas esta corriente ha sido utilizada en la educación siendo considerada por varios autores como apta, de acuerdo a las necesidades en el contexto nacional y mundial. En el campo educativo, Patricia Ganem¹¹ en cuanto al papel del docente, plantea que resulta más claro definir al constructivismo como una actitud docente que se refiere a la permanente intención del maestro a que el alumno aprenda. Sin embargo, para volver la idea más técnica, también trata los elementos que conforman el modelo de la corriente, poniendo al constructivismo como un cúmulo de grandes paradigmas cognitivos o cognoscitivos.

En cuanto al aprendizaje, una dinámica activa con constante construcción y reconstrucción, de saberes, sería una forma de apreciar el constructivismo. Sin embargo, en una disciplina como la odontología en la que la actividad es teórica, práctica, preclínica y clínica, se considera importante, intentar clarificar los alcances del aprendizaje dependiendo del enfoque y sus estrategias, ya que en la formación profesional en la F.O. UNAM, el aprendizaje se verá en situaciones en las que hay que tomar decisiones, y tener el conocimiento preciso en el momento indicado ayudará a prevenir problemas.

Destacados autores reconocen que “el conocimiento ha sido indispensable para la existencia y el progreso de todas las sociedades. Sin embargo, durante la segunda mitad del siglo XX adquirió una importancia estratégica sin precedente para el desarrollo económico, social y cultural.”¹¹ De acuerdo con esta postura, un enfoque pedagógico que plantee el conocimiento como un elemento dinámico en continua construcción y reconstrucción, y una educación que favorezca la creación y apropiamiento de conocimiento, irá más acorde a la formación de profesionales que colaboren a conformar una *Sociedad del Conocimiento*. En un mundo que presenta un desarrollo tecnológico acelerado, pero no uniforme a lo largo de su magnitud.

La construcción del conocimiento busca, la generación de un propio conocimiento, y las propias soluciones a los problemas que se padecen a través de la investigación científica. Donde profesionales tengan la capacidad de hacer frente a problemas imprevistos y de naturaleza compleja. En palabras de Piaget¹⁰ “*El objetivo fundamental de la educación es crear hombres que son capaces de hacer cosas nuevas, no solamente de repetir lo que otras generaciones han hecho*”. En cualquier institución educativa representa un reto adecuar la forma tradicional de trabajo, a un enfoque distinto, por esa razón es importante

buscar alternativas de estrategias pedagógicas, así como aprovechar las contribuciones que han demostrado los recursos tradicionales, y el empleo de las nuevas tecnologías como herramientas de apoyo en el proceso de aprender.

1.2.1 TEORÍA HISTÓRICO CULTURAL DE VYGOSTKY

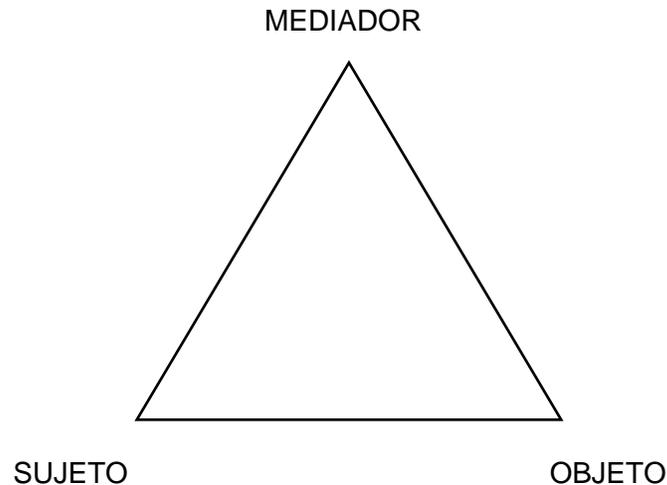
Lev Vygotsky es el fundador de la Teoría Histórico Cultural, una teoría psicológica que explica como las personas pueden adquirir conocimiento. Esta teoría es uno de los tipos de constructivismo determinados por la literatura psicológica y pedagógica, diferenciándose por algunas marcadas características. Esta teoría puede entenderse como una articulación de lo psicológico y los factores socioculturales. En ella, la mediación sociocultural es una categoría clave en la explicación de los procesos de aprendizaje.

La cultura, en relación con el sujeto, se constituye por mediadores culturales que son instrumentos (como los ha llamado Vygotsky), que pueden ser de tipo material o de tipo psicológico, además de los otros sujetos humanos como mediadores adicionales, de lo que se percibe en el mundo que nos rodea. Estos instrumentos funcionan como interpretes mediadores para la construcción del propio conocimiento. Vygotsky plantea que la cultura no solo preexiste en el sujeto, además este tiene un poder transformador sobre esta.

En el ámbito educativo, Hernández Rojas ¹² ha realizado una amplia revisión de las características de las diferentes corrientes constructivistas y su relación con los contextos educativos. Las aplicaciones que tiene la teoría histórico-cultural, también actualmente denominada *Socioconstructivismo*, es una corriente con importantes características y aplicaciones pedagógicas. A continuación, se mencionan algunas características que se consideran de relevancia para la presente investigación de acuerdo a este autor:

-En cuanto a la idea de co-construcción mediatizada por otros sujetos, menciona que “la unidad de análisis ya no está puesta en el sujeto exclusivamente, sino que ahora se sitúa en el plano de los intercambios e interacciones que ocurren entre éste y los otros (las prácticas culturales) y en el importante papel que juegan los instrumentos socioculturales (en particular el lenguaje) como mediadores.” ¹²

-En cuanto a la actividad mediada, plantea que el sujeto, el mediador y el objeto, interactúan en la construcción de conocimiento. La relación: sujeto – objeto puede ser directa (línea inferior del triángulo) pero también puede ser mediada por algunos instrumentos culturales.



Triangulo de interacción Sujeto-Objeto. ¹²

-En cuanto al papel del enseñante: El maestro puede funcionar como mediador entre el objeto y el sujeto para realizar una construcción conjunta con los estudiantes “con la finalidad de que los alumnos terminen apropiándose de los artefactos y saberes culturales, y logren desarrollar una interpretación interna (reconstrucción).” ¹²

-En cuanto a la concepción del alumno “el alumno es un ente social, protagonista y producto de las múltiples interacciones sociales y prácticas socioculturales en las que se ve involucrado a lo largo de su trayectoria escolar y extraescolar.” ¹² Un sujeto que construye su realidad y su forma de construirla en relación con su cultura y las personas que lo rodean.

No siendo las cuestiones principales de esta investigación, también se consideran interesantes, algunos puntos: La relación entre la construcción del conocimiento y el rendimiento académico. También, la actividad cotidiana en el aula y sus objetivos, ¿Pueden verse potenciados por la interacción entre los participantes? La información de un tema transmitida por medios multimedia ¿Puede ser manejada en favor del aprendizaje, por medio de actividades de colaboración, en un contexto odontológico didáctico?

1.3 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y LAS TIC COMO RECURSO

Dentro de una estrategia pedagógica se han de seleccionar los recursos didácticos para el aprendizaje de un programa educativo. Las actuales tendencias en educación marcan la inclusión de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) como recursos dentro de las estrategias pedagógicas con el fin de beneficiar el aprendizaje. El concepto TIC de manera general engloba los múltiples medios tecnológicos informáticos que pueden utilizarse para la transmisión de información digital en favor de la formación de los estudiantes, “Las estrategias de enseñanza y aprendizaje son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes.”¹³

Bajo un modelo constructivista las estrategias planeadas y ejecutadas se encuentran elaboradas para guiar y propiciar la construcción del conocimiento. Pudiendo representar, los medios tecnológicos digitales, interesantes propiedades para esto. Sin embargo, a pesar de la complejidad comunicacional que poseen las TIC, es importante recalcar la idea de que éstas representan un medio de comunicación más, dentro de la gama de medios disponibles para utilizar como recursos. La posibilidad que abre la tecnología para transmitir información que, en tiempos pasados requería de mayor complejidad técnica e intelectual, puede llegar a crear confusión en el momento de la planeación de una estrategia pedagógica, por los alcances aparentes de los medios audio visuales comunes hoy en día.

Sería adecuado que la elaboración de estrategias pedagógicas lleve una planeación cuidadosa, tomando en cuenta un análisis sobre el recurso que se planea utilizar y las técnicas de aprendizaje que pueden contribuir al desarrollo de las competencias y subcompetencias de la manera más adecuada, acorde a la información y las características del recurso. “Las TIC propician nuevas formas de aprender, que, por supuesto, no sustituyen a las tradicionales, lo que hacen es ampliar y enriquecer las posibilidades de educación. Lo nuevo y distintivo está en la forma en que usamos los recursos, tanto los recientes como los que no lo son, en su combinación e integración, en el respeto a su código propio de comunicación y sobre todo en el empleo pedagógico, didáctico, que hacemos de cada uno y de todos, integrados como un sistema.”¹⁴

Se han identificado ocho niveles de implementación de las TIC en el aula, que van desde el *no uso* hasta el *uso refinado* de las tecnologías. ¹⁵

- 1) No uso
- 2) Toma de conciencia
- 3) Exploración
- 4) Inmersión
- 5) Implementación
- 6) Expansión
- 7) Refinamiento
- 8) Uso refinado

Para la presente investigación se plantea que el nivel en el que se encuentra la Facultad de Odontología de acuerdo a la reciente consideración de las TIC como recursos de apoyo en el actual plan de estudios, son los niveles de “Toma de Conciencia” y “Exploración”. Que tienen como característica que, en ellos, es el docente quien de la pauta y da secuencia a cuándo y para qué, se utilizan las herramientas y/o recursos tecnológicos por parte de los estudiantes.

La generación de estudiantes en la Facultad de Odontología que cursan actualmente la preparación profesional, son individuos con rasgos generacionales característicos, con gran influencia y empleo de las nuevas tecnologías. Es importante considerar este hecho para la planeación de estrategias didáctico –pedagógicas cuando se utilicen TIC como recursos. Esto resulta oportuno puesto que “en la actualidad la estructura cognoscitiva no se reduce a lo puramente conceptual, sino que se ha hecho más compleja” ¹⁶. Este planteamiento invita a reflexionar acerca de las formas actuales de construir nuestra realidad y la manera en la que estas son integradas a una estructura cognoscitiva para ayudar a la construcción del conocimiento. La información que está a disposición de los miembros de la Facultad de Odontología UNAM, se encuentra en su nivel más alto en toda la historia desde su creación como escuela, por esa razón es responsabilidad de todos sus miembros su correcta gestión y utilización.

1.4 CUADRO S.Q.A.

Al considerar el constructivismo como un modelo pedagógico, se han generado desde hace algunas décadas, actividades de aprendizaje basadas en los principios que esta corriente posee, para ser utilizadas dentro de una estrategia pedagógica.

El cuadro S.Q.A. o K.W.L. (Sé, Quiero saber, Aprendí) “es el nombre de una estrategia de Ogle (1986) que permite motivar al estudio; primero indagando los conocimientos previos que posee el estudiante para después, cuestionarse acerca de lo que desea aprender, y finalmente para verificar lo que ha aprendido.”¹⁷ En protocolos y compendios actuales se ha hecho revisión sobre esta clase de estrategias considerándolas viables para su uso en modelos educativos constructivistas actuales.

“La estrategia S.Q.A. es una forma eficaz para enseñar a los alumnos a construir significado. Esto es: conectar su conocimiento previo del tema con el nuevo conocimiento. Esta estrategia es eficaz para aprender conocimiento declarativo. Antes de realizar un simulacro, de leer el capítulo de un libro, de escuchar una videoconferencia o de ver un video, Ogle sugiere que los estudiantes identifiquen "lo que saben acerca del tema" y "lo que quieren saber del tema". Después de observar, leer, escuchar, deben identificar lo que aprendieron. Este proceso puede presentarse al estudiante como una estrategia de tres pasos.”¹⁸

1. Antes de leer, escuchar, observar o actuar, identifica lo que sabes acerca del tema.
2. Antes de leer, escuchar, observar o actuar, identifica lo que deseas saber sobre el tema.
3. Después de leer, escuchar, observar o actuar, identifica lo que aprendiste sobre el tema”¹⁸

Esta actividad se lleva a cabo presentando a los alumnos un cuadro de tres columnas, en el que la primera columna será la correspondiente a los que sé o sabemos, éste es el momento en el que se reflexiona, individual o colectivamente acerca de su experiencia relativa al tema y las ideas que tengan previas a la exposición de la información que se transmitirá por medio de algún recurso didáctico. Después de plasmar por escrito lo que se sabe, se procede a llenar la columna intermedia con interrogantes acerca de lo que se

quiere saber o lo que se *quiere* conocer acerca del tema en cuestión. Existe la posibilidad de añadir ideas detonantes acerca del tema para agilizar la actividad, en un apartado de la tabla. Una vez completada la columna intermedia con las principales interrogantes, se llevará a cabo la exposición del tema por medio de algún recurso tradicional o perteneciente al grupo de las TIC. Concluida la transmisión de la información, se continuará realizando el llenado de la tercera columna, haciendo reflexión acerca de si las interrogantes plasmadas en la columna de lo que se *quiere* saber se resolvieron o si surgieron conceptos, ideas, u otro tipo de aprendizaje, entre otros que se consideren interesantes y que se hallan *aprendido*.

El cuadro S.Q.A se puede realizar de forma manual en una hoja de papel, de esta manera se podrá conservar por escrito la información. En el caso de la F.O. UNAM se plantea como viable esta actividad de aprendizaje dentro de una estrategia pedagógica, ya que no implica la utilización de material inaccesible y puede llevarse a cabo en un tiempo que corresponde al planeado para las clases.

SÉ	QUIERO SABER	APRENDÍ
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____
• _____	• _____	• _____

Figura. Estructura básica de una Tabla S.Q.A. (Fuente Propia)

1.5 TIC Y LA MULTIMEDIA INTERACTIVA

El alumnado actual de la F.O. UNAM se encuentra constituido por estudiantes que presentan marcadas características generacionales, dentro de las cuales se presenta la inclusión de tecnología informática, en diversas actividades de la vida cotidiana. De acuerdo a la investigación social y científica acerca de las características de la generación actual de jóvenes, la relación con la tecnología y la información que esta generación posee, ha marcado ciertas tendencias que provocan problemas. Por ejemplo, Ferreiro ¹⁹ citando a Alex Serge Vieux los identifica como generación DIG, por sus siglas en inglés *digital immediate gratification*. Una generación que ha crecido en contacto constante con el acceso a la información de manera casi instantánea, y tecnologías que facilitan de gran manera la resolución de conflictos de la vida cotidiana. Lo que ha resultado en un decremento del desarrollo de habilidades sociales y creatividad para resolución de conflictos. Esto se encuentra estrechamente relacionado con la información y los medios tecnológicos para utilizarla, para englobar todas estas herramientas informáticas, desarrollos tecnológicos y comunicacionales se ha utilizado el término TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

“Las TIC como concepto general viene a referirse a la utilización de múltiples medios tecnológicos o informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información, visual, digital o de otro tipo con diferentes finalidades.” ²⁰ La tecnología desarrollada en la actualidad y durante las décadas pasadas, ha logrado su inclusión en áreas educativas. Mediante éstas, se han desarrollado recursos que resultan de utilidad para transmitir información en un salón de clases. Desde hace ya, algunas décadas, uno de los recursos que se han elaborado con propósitos educativos, es la llamada “Multimedia Interactiva”.

El término *Multimedia* se puede entender como un adjetivo que califica a un medio que utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios, como imágenes, sonidos y texto, en la transmisión de una información.²¹ Por su lado el término *Interactividad (en el contexto informático)* es lo dicho de un programa: que permite una interacción a modo de diálogo, entre la computadora y el usuario. ²¹ La Multimedia Interactiva o Presentación Interactiva es un recurso que, gracias a sus características comunicacionales, pudiera resolver en cierto nivel el problema comunicativo en ciertas situaciones. “Dada la naturaleza integrativa, visual, auditiva y kinestésica de las TIC en general, y de la computadora e internet en

particular, conjunta a sus múltiples aplicaciones, los miembros de esta generación son predominantemente activos, visuales, propensos al intercambio y emprendedores mediante el empleo de las TIC.”²⁰

Plasmar y transmitir información mediante la utilización de una presentación con material multimedia, abre el abanico comunicacional y con esto la posibilidad de aprovechamiento de más vías perceptivas por parte del estudiante. “El uso de los diferentes códigos o medios en la que se presenta la información viene determinado por la utilidad y funcionalidad de los mismos dentro del programa. Y, la inclusión de diferentes medios de comunicación - auditivo, visual-facilita el aprendizaje, adaptándose en mayor medida a los sujetos, a sus características y capacidades (pueden potenciar: memoria visual, comprensión visual, memoria auditiva, y comprensión oral, entre otros)”.²²

En este contexto se destacan “... los materiales multimedia formativos se encuentran los del orden de tutorial que son semejantes a los programas de ejercitación, pero presentan información que debe conocerse o asimilarse previamente a la realización de los ejercicios.”²² Este recurso pudiera ser recomendable en los procesos de enseñanza-aprendizaje en disciplinas teórico-prácticas como la odontología.

Para la realización de la presente investigación se ha preparado un recurso multimedia interactivo para la asignatura de Rehabilitación Oral I, enfocado a los principios biomecánicos de la preparación coronal total. “La utilización de las TIC como recurso didáctico, queda englobado dentro de la gama de recursos disponibles que se han utilizado de manera tradicional, dentro de las estrategias pedagógicas.”¹⁵ Para la utilización de éstos es necesario contar con infraestructura orientada a la utilización de esta clase de recursos. En la F.O. UNAM se cuenta actualmente con tecnología disponible y aulas adaptadas para esta clase de herramientas. Sin embargo, el solo hecho de que una escuela posea una buena infraestructura tecnológica no es una garantía de un uso efectivo de las TIC en el aula por parte de los actores involucrados. Para lograrlo, es requerido estudiar los recursos, buscando su uso pedagógico, independientemente de su condición tecnológica o tradicional, donde la utilización de estos se alterne y también se conjunte, buscando potenciarse, con el objetivo de que los estudiantes se apropien del conocimiento contenido en éstos.

1.6 APRENDIZAJE

El aprendizaje es un proceso que ha sido estudiado desde la antigüedad. A lo largo de la historia, se han generado distintas definiciones a partir de los enfoques psicológicos, epistemológicos y pedagógicos, desde diversas disciplinas, que han centrado su estudio en su comprensión. A partir de estas aproximaciones se han generado variadas teorías del aprendizaje. Para la presente investigación se emplean conceptos y definiciones en correspondencia con el modelo constructivista, centrando la revisión bibliográfica en las características del aprendizaje individual y colaborativo.

De una forma general el aprendizaje es concebido como el proceso por medio del cual se adquieren o modifican habilidades destrezas, conocimientos conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.²³ La acción de aprender también puede definirse como el proceso de “construir y reconstruir la triada-inteligencia-actitudes-competencias o expresado de otra manera, estructurar y reestructurar las estructuras conceptuales, metodológicas, estéticas, actitudinales y axiológicas en una dinámica no lineal...”¹⁶. Por su parte otro autor en referencia a la educación en odontología, define la acción de aprender como “incrementar y repensar los saberes que surgen de la experiencia vivida y pensada de cada sujeto, para ampliar el horizonte de nuevas experiencias y nuevos saberes.”²⁴

El aprendizaje de acuerdo al modelo del Plan de Estudios 2014 puede ser favorecido por la interacción entre los participantes en actividades de enseñanza y de aprendizaje. Los esquemas de interacción entre los estudiantes en una estrategia didáctica pueden variar y con esto la generación del aprendizaje y la construcción del conocimiento. En una estrategia didáctica se pueden planear actividades trabajadas desde lo individual o de forma grupal.

Dentro de las distintas formas de aprendizaje de acuerdo a la interacción entre los estudiantes se identifican básicamente tres: individualista, competitiva y colaborativa. La colaboración ha tenido un amplio campo de estudio en ciencias como la psicología y la pedagogía, avocando la investigación a diferentes aspectos que se pueden estudiar a partir de la interacción de individuos.

La investigación y literatura pedagógica y psicológica, marcan las ventajas que puede tener en determinadas situaciones la colaboración entre estudiantes. A partir de una amplia revisión de la investigación pedagógica, Johnson ²⁵ plantea al trabajo colaborativo como una forma de aprendizaje positiva para los estudiantes de forma general. Sin embargo, estas conclusiones no necesariamente se encuentran vinculadas a las formas de evaluación tradicionales, y pueden llegar a ser difíciles de detectar cuando se trabaja desde disciplinas con un objetivismo mayormente marcado sobre su campo de estudio, como lo es la odontología, sumado a la naturaleza práctica tradicional que demanda esta rama de la medicina.

En cuanto a la acción de aprender en un contexto odontológico, “El aprender supone reconstruir, reestructurar y redescubrir de una manera consciente y sistemática el entramado de representaciones o significados que cada individuo ha ido construyendo a lo largo de su historia personal, a propósito de sus interacciones en los escenarios cotidianos. Aprender supone incrementar y repensar los saberes que surgen de la experiencia vivida y pensada de cada sujeto, para ampliar el horizonte de nuevas experiencias y nuevos saberes.” ²⁶ El aprendizaje visto desde el constructivismo, puede plantearse como una construcción de conocimiento dinámica basada en la continua reestructuración de saberes y formas de saber. Un término relacionado al aprendizaje es el aprovechamiento o rendimiento académico. Tradicionalmente incluido en la Facultad de Odontología UNAM, mediante la evaluación con escalas numéricas del aprendizaje. El aprovechamiento académico de forma tradicional puede ser definido como un valor atribuido al logro del estudiante en la tarea académica, con una valoración cuantitativa. Esta forma de evaluación, tiene lugar igualmente en el actual plan de estudios.

1.6.1 TAXONOMÍA DE BLOOM

Una de las formas de organización del aprendizaje aceptada por diferentes áreas humanísticas y científicas es la llamada Taxonomía del aprendizaje o Taxonomía de los Objetivos de la educación, elaborada por Benjamin Bloom y sus colaboradores.²⁷ Esta clasificación se encuentra dividida en tres aspectos principales: cognitivo, afectivo y psicomotor.

Para la presente investigación se hace revisión y utilización únicamente del *dominio cognitivo* que trata esta clasificación. Específicamente sobre los primeros dos niveles, los objetivos cognitivos que tiene esta taxonomía son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Esta clasificación tiene un orden jerárquico, esto se traduce en que la adquisición y práctica óptima de los niveles más superiores de aprendizaje, está basada y depende del dominio de los niveles más inferiores.



Taxonomía del aprendizaje de Bloom. (Fuente Propia)

En la Facultad, se considera en general un alumnado motivado e impaciente por la adquisición de conocimientos y habilidades para la clínica odontológica, la *aplicación* como categoría dentro de un proceso de aprendizaje se halla precedido por el *conocimiento* y *comprensión* del tema, para poder ser practicado y aprovechado óptimamente y lograr correspondencia con las competencias planeadas. El enfoque de la presente investigación, centrado en estos dos niveles, se encuentra basado en que la *aplicación* de técnicas y protocolos, es una situación que se considera ya favorecida tradicionalmente por la naturaleza técnica- práctica de la odontología, por ello se plantea pertinente e interesante

el estudio sobre las primeras dos categorías de la Taxonomía de Bloom mencionadas únicamente para este estudio.

1.6.1.1 CONOCIMIENTO

El conocimiento es el punto de partida de los niveles de aprendizaje en la dimensión cognoscitiva. Se encuentra relacionado con recordar información específica y que puede ser aislada, por ejemplo, datos precisos como fechas, acontecimientos, terminología, la magnitud exacta de un fenómeno, “podría denominarse el núcleo de hechos o información de cada campo de conocimiento.”²⁷ Algunos verbos que se utilizan para el trabajo didáctico sobre el conocimiento son varios como: listar, identificar, señalar, nombrar, registrar, entre otros.

En este nivel cognoscitivo se trabajan los signos y símbolos que se comparten en una cultura y los sujetos que en ella participan. En el momento en el que se está trabajando sobre este nivel, el sujeto se familiariza y comienza la interacción con los instrumentos culturales de tipo material y psicológico. “El estudiante debe adquirir el conocimiento de ellos y aprender, además las definiciones más corrientes aceptadas o los significados correspondientes, según el caso de cada término o símbolo en particular. De la misma manera en que el especialista necesita de los símbolos para comunicarse con otros respecto a su especialidad, el estudiante o el lector debe poseer el conocimiento de los símbolos y sus referentes, antes de poder comprender los fenómenos de que se ocupa ese campo o pensar sobre ellos.”²⁷ Idealmente al tener un dominio de estas unidades aisladas de aprendizaje se podrá continuar hacia la comprensión, y ejercitarla de forma más ágil y organizada, el segundo nivel de esta taxonomía.

1.6.1.2. COMPRENSIÓN

El segundo nivel de la Taxonomía de Bloom se encuentra relacionado de manera estrecha con la comunicación. Bloom²⁷ lo ha explicado como el momento en el que se enfrenta a los estudiantes con alguna comunicación y se espera que puedan hacer uso de alguna manera, del material o las ideas que contiene. En este nivel, quedan incluidos aquellos objetivos, comportamientos y respuestas inmersos en el mensaje de la información que en este viaja.

Cuando se encuentra construido y garantizado un nivel de conocimiento, la comunicación no se lleva a cabo de la misma manera, el mensaje, la interacción con la información ya no es igual. El mensaje y su contenido favorecen el ejercicio de la comprensión. “Al llegar a esta comprensión el estudiante podrá cambiar la comunicación, en su mente o en sus respuestas manifiestas, por alguna otra forma paralela más significativa para él.” ²⁷ La comprensión podría ser definida como el nivel cognoscitivo que comprende la intelección del mensaje literal, de los hechos o la información del tema.

La comprensión se clasifica en tres de acuerdo a su comportamiento: traducción, interpretación y extrapolación.

-Traducción: La traducción implica tener la manera de traspasar la información recibida a otra forma o término al del estado original. “Por lo general implicará dotar de significados, a las distintas partes de la comunicación, tomándolas por separado, aun cuando aquellos puedan estar determinados, parcialmente al menos, por el contexto en que aparecen las distintas ideas” ²⁷

-Interpretación: En esta clase de comportamiento se trata con la importancia, la interrelación y la pertinencia de la información. La interpretación “supone el tratamiento de una comunicación en cuanto a configuración de ideas, de tal manera que su comprensión exigirá el reordenamiento de las ideas, en una nueva configuración en la mente del individuo” ²⁷

-Extrapolación: A partir de lo que es descrito en la comunicación, la extrapolación incluye las predicciones basadas en la comprensión. “engloba las inferencias referentes a implicaciones, consecuencias corolarios y efectos, cuando estos pueden formularse a partir de las condiciones descritas por la comunicación”²⁷ Algunos verbos que se utilizan para el trabajo didáctico sobre la comprensión son varios como: describir, explicar, convertir, predecir y confirmar, entre otros.

1.6.2 APRENDIZAJE INDIVIDUAL

Este tipo de aprendizaje se encuentra basado en el esquema individualista de interacción, donde los participantes tienen poca o nula interacción entre sí, para la construcción del conocimiento. Este aprendizaje tiene como principal característica que el alumno aprende de acuerdo a sus posibilidades personales sin la intervención de otros individuos.

A continuación, se presentarán algunas características del aprendizaje individual, de acuerdo a información del 11° Seminario Internacional de Educación Integral. (SIEI)²⁸

Objetivo: Los alumnos trabajan con independencia, a su propio ritmo para lograr metas de aprendizaje personales, desvinculadas de las de los demás alumnos.

Esquema de interacción: Los estudiantes trabajan independientemente y tienen libertad para decidir si ayudan o no a los otros.

Aplicación: Su aplicación presenta igualmente limitaciones. No todas las tareas, materias o cursos se prestan para este tipo de aprendizaje.

Evaluación: El facilitador evalúa con sus propios criterios el trabajo individual de cada alumno.

“El aprendizaje individual, ha sido utilizado de manera tradicional en la educación. Este presenta diversas ventajas relacionadas al ejercicio de creación de modelos mentales

propios de la persona y su vinculación con la resolución individual de problemas en la vida cotidiana.”²⁹

No obstante, las actuales tendencias educativas llaman a la interacción entre estudiantes para llevar a cabo actividades de aprendizaje, es importante señalar que la interacción entre individuos y la calidad de esta, depende de las aportaciones que cada individuo como parte del equipo pueda y esté dispuesto a compartir, de acuerdo a los objetivos colectivos e individuales. Es el aprendizaje individual de cada integrante, lo que en suma convierte una interacción en una actividad rica en información aprovechable y de utilidad personal y para los demás. Flavia Terigi³⁰ remarca la importancia de un tiempo para “pensar en borrador”, un momento en el que se reflexiona de forma personal acerca de las aportaciones que cada uno pueda realizar cuando se trabaje de forma colaborativa. La misma autora acepta el amplio campo de investigación acerca de la actividad asincrónica (no presencial) y los intercambios colaborativos al momento de la utilización tecnologías como recursos y sus aportaciones al aprendizaje.

Es precisamente en las actividades colaborativas donde el aprendizaje individual y los factores actitudinales individuales favorecen la interactividad, y se presentan las ventajas de estas actividades como aportaciones a la construcción del conocimiento. El aprendizaje individual ha sido utilizado de manera tradicional en el contexto de la educación de manera importante. Así como las actividades, recursos y formas de evaluación planeadas para el enfoque del aprendizaje individual. Se considera interesante la reflexión acerca de las implicaciones que pueden tener las actividades didácticas individualistas cuando los recursos utilizados para la enseñanza, son materiales multimedia y recursos relacionados a la telemática.

1.6.3 APRENDIZAJE COLABORATIVO

El aprendizaje colaborativo se encuentra basado en la interacción que se pueda llevar a cabo entre los participantes de un grupo. La copresencia de individuos en el espacio educativo permite la planeación de estrategias didácticas con actividades que aprovechen esta situación para favorecer la construcción del conocimiento. Las actividades de aprendizaje colaborativo, tienen como principal característica la participación de dos o más individuos, para la ejecución de la actividad planteada. Según Spencer Kagan “El enfoque estructural del aprendizaje cooperativo está basado en la creación, análisis y aplicación sistemática de estructuras” y “Las estructuras normalmente implican una serie de pasos, con conductas proscritas en cada paso” ³¹

Es importante recalcar la discusión que existe entre autores acerca de los términos cooperación y colaboración. Existe literatura en la cual se buscan marcar las distinciones entre estos dos tipos de aprendizaje, sin embargo, al hacer una revisión de los trabajos de diversos autores, se puede llegar a confundir un término con el otro, para esta revisión del tema se procura utilizar la denominación de la terminología utilizada según el texto del autor citado.

A continuación, se presentarán algunas características del aprendizaje colaborativo. De acuerdo a información del 11° Seminario Internacional de Educación Integral. (SIEI) ²⁸

Aprendizaje Colaborativo:

Objetivo: Los alumnos trabajan juntos en grupos reducidos para maximizar su aprendizaje y el de los demás.

Esquema de interacción: Los estudiantes estimulan el éxito de los demás, se escuchan y se prestan ayuda.

Aplicación: Este tipo de aprendizaje es de amplia aplicación. El facilitador puede promoverlo en cualquier tarea, materia o programa de estudios.

Evaluación: El facilitador evalúa el trabajo individual del alumno y el trabajo del grupo, de acuerdo a criterios cognitivos y actitudinales.

Otras distinciones acerca de este tipo de aprendizaje según Bilbao y Velasco ³¹ son:

-En el aprendizaje colaborativo los miembros trabajan juntos en una serie de problemas o toman roles específicos asignados.

-En el aprendizaje cooperativo el educador es el centro de autoridad en el aula, con tareas grupales normalmente más cerradas que a menudo tienen respuestas específicas.

-El aprendizaje cooperativo es la metodología de elección para conocimientos fundamentales o de base.

La interacción entre individuos en clase vuelve en cierto nivel mayormente impredecibles los resultados que se puedan obtener de una actividad, ya que hay que tomar en cuenta la complejidad de algunos factores implicados, como la esfera actitudinal. Más allá de la premisa básica de trabajar juntos, los alumnos deberán también depender del otro, un concepto conocido como *interdependencia positiva*, estudiado desde hace décadas por los hermanos Johnson en la Universidad de Minnesota. En algunos casos, el aprendizaje cooperativo es concebido como una estrategia genérica que uno podría usar en prácticamente cualquier lugar o en cualquier curso de estudio.

En lo referente a los equipos de trabajo, Calzadilla ²⁹ recalca que para promover el verdadero logro de experiencias de aprendizaje colaborativo, se debe partir de la constitución de pequeños grupos, entre dos y cuatro integrantes; por otra parte el lapso durante el cual se dará el trabajo conjunto, también interviene en el logro, pues aquellos que prolongan la duración de las sesiones de trabajo, tendrán oportunidad de conocerse mejor e integrarse efectivamente para generar aprendizaje, así como desarrollar habilidades sociales para la exitosa conformación de un grupo.

El modelo de Johnson y Johnson ³² es uno de los más populares, el cual es construido con base en cinco elementos inspirados en la teoría de la interdependencia social del psicólogo social Morton Deutsch. Estos elementos son los siguientes:

Interdependencia positiva

Los alumnos deberán pensar que ellos están vinculados con otros alumnos, al punto que no pueden ser exitosos a menos que los otros también lo sean.

Interacción cara a cara

Los alumnos deberán conversar con cada uno, ayudando a otro con la tarea de aprendizaje.

Compromiso individual (Responsabilidad y valoración personal)

Cada alumno deberá ser responsable, tanto en lo individual como en lo grupal.

Habilidades sociales

Los alumnos deberán interactuar con el grupo de manera apropiada (respetuosa) como parte del proceso de aprendizaje.

Proceso del logro de la meta (Procesamiento en grupo)

El grupo de alumnos deberá supervisar regularmente lo que ellos están logrando y reflexionar sobre cómo el grupo e individuos podrían funcionar más efectivamente.

La utilización de los términos colaborativo y cooperativo se utiliza de manera indistinta para esta investigación. Considerando esto pertinente de acuerdo a la afirmación de Crook (1998) y sus estudios sobre la discusión existente en la literatura pedagógica sobre la utilización de esta terminología.³²

Existen diferentes métodos de aprendizaje cooperativo, David y Roger Johnson crearon el método “Learning together” (LT), que incluye los elementos mencionados. “Cuando se aplica este método los estudiantes trabajan en grupos heterogéneos de cuatro o cinco miembros, en tareas que hacen hincapié en el debate y la formación de equipos.”³³

La comunicación es un factor crucial sobre la calidad de la actividad colaborativa, en especial la comunicación verbal directa entre compañeros, donde el uso del lenguaje tiene un importante papel. El lenguaje es una categoría clave en el aprendizaje colaborativo, Neil Mercer profesor emérito de la Universidad de Cambridge ha estudiado profundamente la utilización de este, para pensar conjuntamente, o como él lo ha denominado: *interpensar*. “Esta actividad de interpensar, que la mayoría de nosotros da por descontada, se encuentra en el núcleo de todo logro humano. El lenguaje es un instrumento para realizar una actividad

intelectual conjunta, una característica distintiva del ser humano, diseñada para satisfacer las necesidades prácticas y sociales de los individuos y de las comunidades”³⁴.

El intercambio de ideas entre sujetos, puede llevarse a cabo por medio de diferentes vías entre las cuales se encuentra el lenguaje como instrumento para la comunicación. En cuanto a la actividad entre los sujetos de un grupo “el diálogo estimula el pensamiento de una manera que no está al alcance de la experiencia no interactiva”³⁴, lo cual favorece inevitablemente la interacción de los miembros de un equipo.

Cuando el diálogo es planteado como la vía mediante la cual se pueden llegar a acuerdos para cumplir con los objetivos de una actividad y resolver problemas. Las ventajas que puede ofrecer la utilización del diálogo entre estudiantes al aprendizaje, se pueden encontrar en la relación que este genera con la información, a partir de su utilización. “Mediante el lenguaje no solo podemos compartir o intercambiar información: también podemos trabajar conjuntamente con ella. No solo podemos influir en las acciones de otros, sino también alterar sus comprensiones”. Esta idea de Mercer³⁴, plantea la interacción entre sujetos que manejan información, como una posible opción generadora de conocimiento. Una idea que de acuerdo a los fundamentos del socioconstructivismo, da base a la idea de que el trabajo en grupo con diálogo involucrado, ha de representar una forma de construcción conjunta de conocimientos, y así, invita a presuponer que el aprendizaje se puede ver favorecido por la interacción entre iguales. Sin olvidar el importante papel de las condiciones que favorecen una interacción de utilidad, por ejemplo, el factor motivacional y el papel del profesor como guía en los procesos de aprendizaje. Mercer³⁴ hablando acerca de la trascendencia de la comunicación, menciona que “Las explosiones creativas que se dan en unos lugares y unas épocas concretas en los campos de la literatura y otras artes o de la ciencia y la tecnología representan algo más que coincidencias fortuitas de talento individual”.

2. ANTECEDENTES

La colaboración ha sido estudiada principalmente desde la psicología y la pedagogía, verificando las ventajas que este puede ofrecer al aprendizaje. La forma en la que el trabajo colaborativo puede implementarse con las TIC en la educación también ha sido abordada desde estas áreas. Sin embargo, resulta interesante a partir de la creciente incorporación de las tecnologías como recursos didácticos en diferentes áreas, la investigación que se ha hecho a partir de distintos contextos.

Al ser la colaboración un campo teórico tan amplio, las primeras investigaciones acerca de este, se centraron en sus manifestaciones psicológicas y sociales. Uno de los primeros estudios de revisión de artículos realizados acerca de los efectos de las dinámicas colaborativas sobre el aprovechamiento académico de los estudiantes, es el realizado por Newmann y Thompson ³⁵ Donde partiendo de los resultados de 27 estudios acerca de la colaboración como forma de aprendizaje, concluyen que el trabajo colaborativo dentro del aula se presenta como una implementación con un potencial interesante en la educación de pregrado. También a partir de los datos, identifican las áreas donde se había enfocado la investigación hasta ese momento y las áreas donde el aprendizaje colaborativo mostraba mayores ventajas.

David y Roger Johnson fundan en 1987 el *Cooperative Learning Institute* en la Universidad de Minnesota, con el propósito de avanzar en el entendimiento, la práctica de la cooperación y la resolución constructiva de conflictos. El instituto ha funcionado como base para la investigación del trabajo colaborativo hasta la actualidad. La investigación, literatura pedagógica y psicológica, marcan las ventajas que puede tener en determinadas situaciones la colaboración entre estudiantes. A partir de una amplia revisión de la investigación pedagógica, los hermanos Johnson y Holubec ³⁶ marcan como características sobre el aprendizaje individualista puntos como el logro de mayores esfuerzos por lograr un buen desempeño, relaciones más positivas entre alumnos y mayor salud mental.

Uno de los principales estudios donde se han analizado los efectos del trabajo colaborativo en situaciones escolares es el realizado por los hermanos Johnson y Stanne ³⁷, donde han hecho revisión acerca de diferentes formas de trabajo cooperativo en el aula en diferentes niveles a partir de los datos de un estudio de metanálisis, donde concluyeron que este tipo

de aprendizaje influye positivamente en el desempeño académico de los estudiantes en contraste con otros tipos de aprendizaje como el competitivo y el individualista.

Por su lado en otros trabajos metanalíticos como el estudio realizado por Camilli, López y Barceló ³⁸, se revelan resultados y conclusiones que confirman eficacia de la metodología colaborativa comparándolos con otro tipo de esquemas de interacción entre individuos. Además, identifican la eficacia que se puede esperar de la colaboración de acuerdo a algunos principios. “Cuando el aprendizaje colaborativo cumple con los principios fundamentales de interdependencia positiva, responsabilidad personal y grupal, autoevaluación programada y frecuente del funcionamiento del grupo, competencias interpersonales y de equipo y la interacción estimuladora, su eficacia incrementa significativamente” ³⁸.

Mediante investigación educativa y décadas de estudio se han podido identificar modelos para el favorecimiento del aprendizaje colaborativo, uno de los más populares es el de Johnson y Johnson que tiene base en los trabajos del psicólogo social Morton Deutsch. Este modelo se encuentra compuesto por 5 elementos, donde el principal es la llamada interdependencia positiva. Estos cinco elementos para el óptimo aprendizaje colaborativo, han sido estudiados en situaciones de aprendizaje en odontología, por Kaufman et al. ³⁹, donde han comparado los efectos que tienen las dinámicas colaborativas de aprendizaje en diferentes disciplinas universitarias, afirmando que el trabajo colaborativo podría emplearse en diversidad de disciplinas con resultados óptimos, entre estas la odontología.

Así mismo en el contexto odontológico, Domínguez, et al., ⁴⁰ han estudiado algunos efectos del aprendizaje colaborativo en coordinación con herramientas pertenecientes al grupo de las TIC. “El alumnado se siente rápidamente atraído por este tipo de trabajo, pero tiene dificultades para interactuar entre compañeros, refugiándose rápidamente en el trabajo individual.”. Además, han planteado alta aceptación de los recursos tecnológicos por parte del alumnado, y recalcan el hecho de que el trabajo colaborativo requiere de constante motivación y dedicación por parte del docente.

En cuanto a la relación, trabajo colaborativo y TIC, se han realizado investigaciones enfocadas a determinar las influencias de diferentes metodologías de aprendizaje colaborativo en ambientes didácticos con recursos informáticos, donde se pueden

identificar influencias estadísticamente significativas en los resultados de evaluaciones realizadas antes y después de las situaciones de clase, para dos diferentes formas de aprendizaje colaborativo en el aula.⁴¹

En estudios como el de Grimm ⁴² se destacan la correlación entre mayor rendimiento académico y el trabajo grupal a partir de los datos de un estudio comparativo entre las dinámicas colaborativa e individualista. Donde se hallaron diferencias estadísticamente significativas al realizar evaluaciones semanales en grupos comparando estas dos formas de aprendizaje.

Otro estudio en el que se obtienen resultados relacionados al rendimiento académico de estudiantes dependiendo de las dinámicas colaborativas e individualista en clase, es el realizado por Lake ⁴³, donde se analiza la percepción personal del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes y su aprovechamiento académico. Se encontraron resultados donde los estudiantes con dinámicas grupales activas en clase obtuvieron mayores valores en las evaluaciones de rendimiento académico, a pesar de tener la percepción de que habían aprendido menos, en comparación con las percepciones de los estudiantes del grupo individualista.

Por su lado un estudio realizado en la Universidad del Norte de Illinois por Moraga y Rahn⁴⁴, a partir de evaluaciones en el mediano y largo plazo, acerca del aprendizaje de un tema, centrado en la retención y rendimiento académico, ha revelado resultados desfavorables para las dinámicas de aprendizaje colaborativo en relación a estas cuestiones, sin embargo, se destaca la buena aceptación y estimación positiva que los estudiantes han referido hacia el trabajo en equipo. En cuanto al uso de material multimedia y el trabajo colaborativo como forma de aprendizaje en el contexto de la Facultad de Odontología UNAM. A partir de la investigación, entre algunos otros hallazgos acerca de las metodologías didácticas. Se encontró, que no se hace un empleo profuso y pertinente de las estrategias de tipo visual y conceptual, así como de las de aprendizaje experiencial. Igualmente, la colaboración no ha sido identificada como una forma habitual de trabajo con los estudiantes. ⁴⁵

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se destaca en el resumen ejecutivo ² del actual plan de estudios, la Facultad de Odontología UNAM ha enfrentado el reto que representa estar a la vanguardia en las metodologías y tendencias de educación profesional, en consecuencia, se llevó a cabo la implementación del actual plan de estudios a partir del ciclo escolar 2015-2016. Este plan de estudios, presenta diversas características que intervienen en la formación del estudiante (formas de aprender) y contribuyen al perfil profesional que declara el currículum, algunas de ellas son la consideración de las TIC como recursos didácticos y la promoción de ambientes de colaboración para la construcción del conocimiento.

La implementación de un plan de estudios con un diferente enfoque y modelo educativo, demanda distintas metodologías y con esto una manera diferente de enseñar, aprender y evaluar a la que se llevó a cabo por varias décadas en la FO UNAM. Los recursos didácticos considerados, así como la interacción entre estudiantes, son características que no han sido tradicionalmente identificadas en la Facultad de Odontología de la UNAM. El aprendizaje mediado por TIC es un proceso ante el cual hay que elaborar estrategias, acordes a un enfoque, por lo que es necesario estudiar acerca de recursos para conocer cómo y cuándo utilizar las herramientas. Adicional a la creación del material, existe la necesidad de incorporarlos a una estrategia acorde a un modelo constructivista siendo este ajuste complejo en su planeación por los alcances que poseen las TIC hoy en día.

De acuerdo a lo anterior se plantea como problemática de investigación, la necesidad de estudio acerca de estrategias didácticas que utilizan TIC como recurso, buscando identificar la influencia de la colaboración entre estudiantes, sobre el aprendizaje (rendimiento académico) de un tema, utilizando la infraestructura y espacios disponibles diseñados con fines educativos para el empleo de TIC en la Facultad de Odontología UNAM. Por tal razón surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la influencia del trabajo colaborativo en el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total, en una clase que utiliza la multimedia interactiva como recurso didáctico?

4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo, de acuerdo al enfoque del actual plan de estudios de la Facultad de Odontología que considera la integración de las TIC en la enseñanza profesional, contribuirá a la identificación de la influencia en el nivel de aprendizaje, que puede generar una propuesta de estrategia pedagógica, así mismo valorar su conveniencia y viabilidad a partir de una evaluación aplicada a la población de estudio. Brindará información acerca de los alcances de las TIC como recursos pedagógicos en el aprendizaje, dependiendo de una variante en la interacción entre estudiantes para trabajar con la información presentada. Así mismo contribuye al incremento del material multimedia disponible para la enseñanza preclínica en la asignatura Rehabilitación Oral I, sumando el recurso utilizado para la realización del presente estudio, al acervo disponible para profesores y estudiantes en la Facultad de Odontología UNAM.

Esta investigación busca revelar información de utilidad para la elaboración de estrategias, identificando la influencia de la colaboración presencial. Esto aceptando el uso de las TIC como recursos didácticos, y contemplando los marcados rasgos generacionales de los alumnos de la F.O. UNAM, como representantes de una generación de alto contacto con medios telemáticos. La utilización de tecnologías de manera descontextualizada que un individuo lleva a cabo en la vida cotidiana, se suma a la lista de implicaciones que tiene el uso de estas, como recurso para la educación. Se considera interesante la investigación de situaciones que incorporen medios multimedia y ambientes de trabajo en grupo, en el aula. Considerando la creciente creación y utilización de contenido informático donde el trabajo individualista es favorecido.

En un momento en el que la inclusión de las TIC en la educación se considera de importancia, y la implementación de un plan de estudios se ha llevado a cabo recientemente con un enfoque distinto al utilizado por los integrantes de la FO UNAM, por más de 10 años, la información del presente estudio busca ser de utilidad como contribución para favorecer la adaptación a diferentes formas de trabajo didáctico, así como la búsqueda de opciones e información para la creación de nuevos recursos y estrategias, apelando a la creatividad y cooperación entre los miembros de la facultad.

5. OBJETIVO GENERAL

Identificar la influencia del trabajo colaborativo en el aprendizaje, conocimiento y comprensión de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total antes y después de una clase que utiliza la multimedia interactiva como recurso didáctico a partir de un cuestionario de opción múltiple.

5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar la influencia del trabajo colaborativo en el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total antes y después de una clase multimedia interactiva a partir de un cuestionario de opción múltiple.

2. Identificar la influencia del trabajo colaborativo en el conocimiento de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total antes y después de una clase multimedia interactiva a partir de un cuestionario de opción múltiple.

3. Identificar la influencia del trabajo colaborativo en la comprensión de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total antes y después de una clase multimedia interactiva a partir de un cuestionario de opción múltiple.

6. HIPÓTESIS

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el trabajo colaborativo y el trabajo individualista en el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total considerando una clase multimedia interactiva como recurso didáctico.

6.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

H₀. No existen diferencias estadísticamente significativas en el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total entre el trabajo colaborativo e individualista.

H₁. Existen diferencias estadísticamente significativas en el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total entre el trabajo colaborativo e individualista.

H₀. No existen diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total entre el trabajo colaborativo e individualista.

H₂. Existen diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total entre el trabajo colaborativo e individualista.

H₀. No existen diferencias estadísticamente significativas en la comprensión de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total entre el trabajo colaborativo e individualista.

H₃. Existen diferencias estadísticamente significativas en la comprensión de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total entre el trabajo colaborativo e individualista.

7. METODOLOGÍA

7.1 Diseño del estudio

El diseño se plantea como un transversal analítico comparativo.

7.2 Población de estudio

La población de estudio consistió en estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México, del campus Ciudad Universitaria. La selección de la muestra se realizó considerando los siguientes criterios:

- ***Criterios de Inclusión***

1. Estudiantes del turno matutino sin distinción de sexo y edad que deseen participar.
2. De tercer grado de la carrera de Cirujano Dentista de la asignatura de Rehabilitación Oral I.

- ***Criterios de Exclusión***

1. Estudiantes que se encuentren cursando por segunda ocasión la asignatura.
2. Que no completaron el seguimiento del estudio.

- ***Criterios de Eliminación***

1. Estudiantes que hayan respondido el cuestionario con tachaduras, con doble respuesta o sin contestar.
2. Estudiantes cuyo cuestionario no se encuentra en correspondencia con la evaluación inicial.

7.3 Tipo de muestreo

Se llevó a cabo un muestreo por conveniencia a partir de la selección de seis grupos distribuidos de la siguiente manera:

- Tres grupos de tercer año de la FO UNAM como *Grupo A, Aprendizaje individualista*
- Tres grupos de tercer año de la FO UNAM como *Grupo B, Aprendizaje colaborativo*

Con un total de 44 y 50 estudiantes por cada grupo (A y B respectivamente), por lo que el tamaño de la muestra quedó conformado por 94 estudiantes en total.

Al finalizar el trabajo de campo se encontró con una **no respuesta del 6 %**, quedando una muestra total de 88 estudiantes, **44 por cada grupo** con relación al tipo de aprendizaje.

7.4 Consideraciones éticas

Para la elaboración de esta investigación, se ha contado con información acerca de los estudiantes que integran cada uno de los grupos de estudio, así como los profesores titulares de cada uno de estos. Esta información ha sido utilizada únicamente para la agrupación y medición de los datos por el investigador. No se realiza mención ni distinción acerca de ningún estudiante, grupo, ni profesor en particular. La presente investigación tiene como finalidad la obtención de conclusiones a partir de la generalidad.

7.5 Recursos

Recursos humanos:

- Estudiantes del tercer año de la Facultad de Odontología UNAM del ciclo escolar 2017-2018.
- Profesores titulares de la asignatura *Rehabilitación Oral I*.
- Personal del área de Cómputo de la Facultad de Odontología UNAM.

Recursos materiales:

- Aula laboratorio para la asignatura *Rehabilitación Oral I*.
- Infraestructura para recursos multimedia del aula laboratorio para la asignatura *Rehabilitación Oral I*.
- Papelería.

Recursos financieros:

- A cargo del investigador.

8. PROCESO OPERATIVO

El trabajo dio inicio con la elaboración del recurso multimedia interactivo para el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total (ANEXO 3), el cual consiste en imágenes, animaciones y audio adecuados a la infraestructura tecnológica del aula laboratorio de Rehabilitación Oral (ANEXO 4).

Una vez concluido el diseño del recurso multimedia, la segunda fase de trabajo consistió en la selección y adecuación de la técnica de aprendizaje “*Tabla SQA*” de acuerdo a las situaciones de clase y de manera coordinada con el recurso multimedia interactivo (ANEXO 5). Posteriormente se diseñó una guía de clase (ANEXO 1) para el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total, donde se describen los momentos y los materiales utilizados durante las clases con los estudiantes participantes, las observaciones y las acciones planeadas para favorecer el trabajo colaborativo e individualista como forma de aprendizaje.

Por último, para llevar a cabo las clases se consideró el horario y espacio de los grupos para las clases de *Rehabilitación Oral I*, contando con la aprobación y cooperación con los profesores de los grupos participantes. El contacto con los estudiantes fue presencial considerando un espacio de dos horas por clase, en la primera sesión se aplicó el cuestionario, posteriormente se dio la clase con trabajo colaborativo en los primeros tres grupos (*Grupo Aprendizaje Colaborativo*) y en los siguientes tres grupos con trabajo individualista (*Grupo Aprendizaje Individualista*), de acuerdo a las fechas acordadas, posteriormente con un intervalo de tres semanas, se aplicó por segunda ocasión el cuestionario inicial en un tiempo aproximado de 15 minutos.

8.1 DIAGRAMA DEL PROCESO OPERATIVO

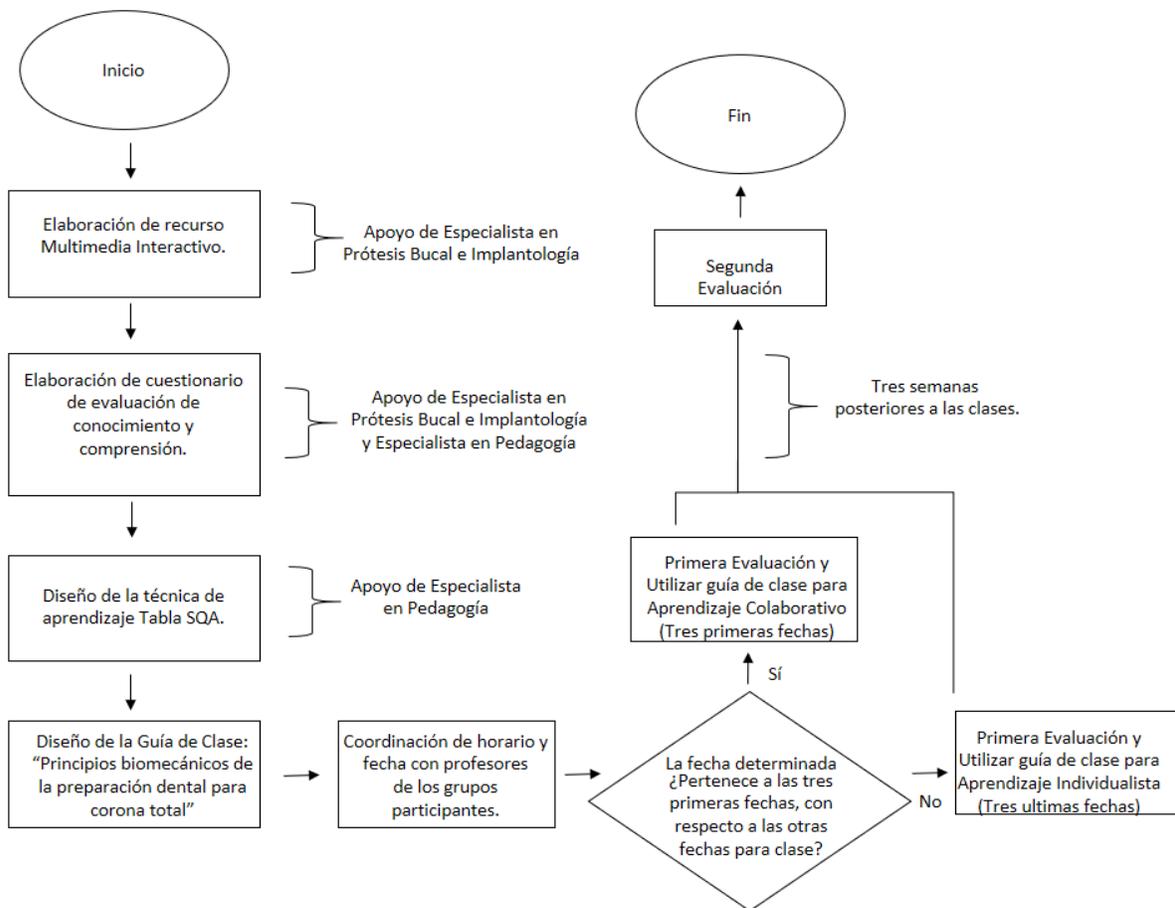


Diagrama de flujo del procedimiento operativo del estudio.

9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Definición conceptual		Definición operacional
Aprendizaje	<p>El aprendizaje es definido como el valor atribuido al logro del estudiante en la tarea académica y se encuentra compuesto por los dominios <u>conocimiento y comprensión</u>.</p>		<p>El aprendizaje se evalúa considerando las dimensiones de conocimiento y comprensión y se evaluará a partir del número de aciertos en el cuestionario (ANEXO 2) expresados en porcentaje.</p> <p>Tipo de variable Cuantitativa Escala de medición Continua</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento 	<p>El conocimiento se define como el nivel cognoscitivo que comprende el núcleo de hechos o información del tema.²⁷</p>	<p>El conocimiento se mide con las preguntas 1 a 8 del cuestionario y se evalúa a partir del número de aciertos expresados en porcentaje.</p> <p>Tipo de variable Cuantitativa Escala de medición Continua</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión 	<p>La comprensión es definida como el nivel cognoscitivo que comprende la intelección del mensaje literal, de los hechos o la información del tema.²⁷</p>	<p>La comprensión se mide con las preguntas 9 a 16 del cuestionario y se evaluará a partir del número de aciertos expresados en porcentaje.</p> <p>Tipo de variable Cuantitativa Escala de medición Continua</p>

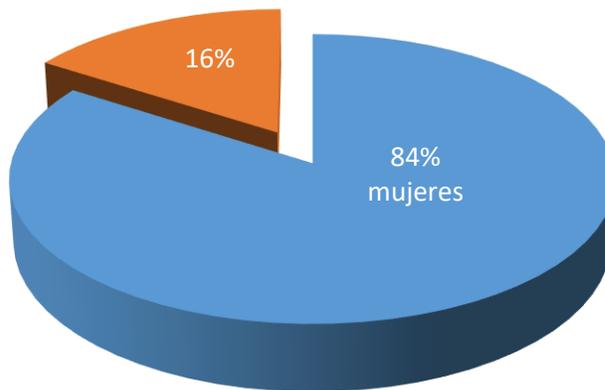
10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La información de los cuestionarios se transcribió en una hoja de cálculo en Microsoft Excel del Paquete Office 2016, con la finalidad de obtener frecuencias y porcentajes. Posteriormente se vació la información en el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences, versión 2013*). Para la comparación de las medias, se llevó a cabo el análisis de T de Student para muestras relacionadas.

11. RESULTADOS

La muestra quedó conformada por 88 estudiantes de tercer año de la Carrera de Cirujano dentista de la Facultad de Odontología UNAM, turno matutino, constituida por 74 mujeres (84.1%) y 14 hombres (16.0%). GRÁFICA 1. Distribuidos en dos grupos: *Aprendizaje Individualista* (n=44) y *Aprendizaje Colaborativo* (n= 44).

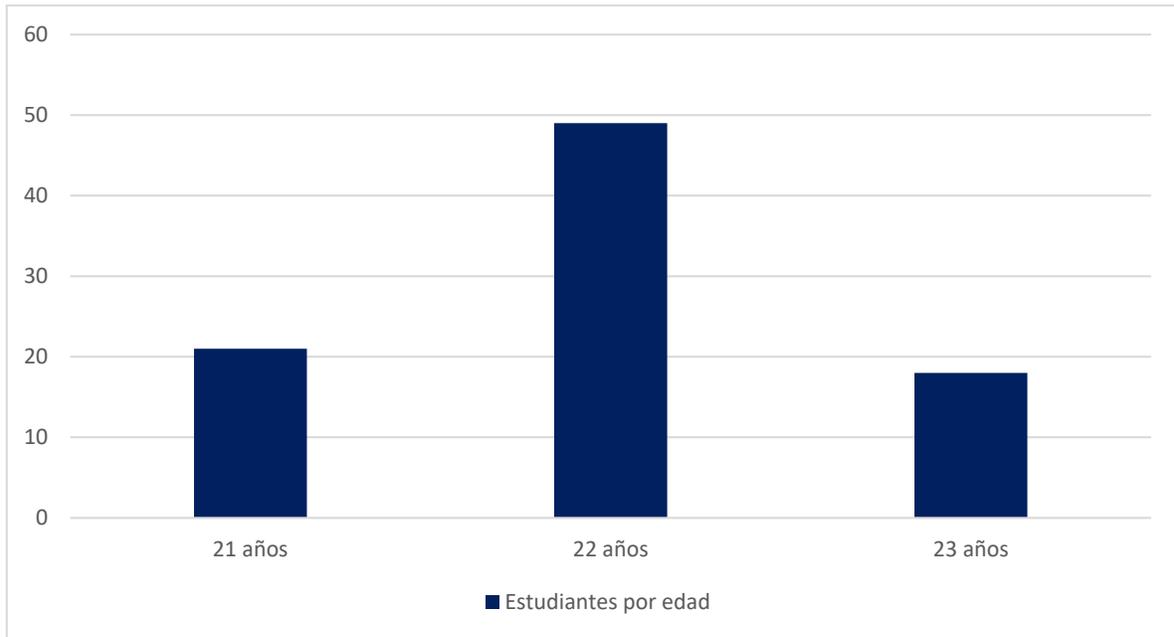
Gráfica 1. Distribución porcentual por sexo



Fuente: Estudiantes de la asignatura de Rehabilitación Oral I (turno matutino)

El intervalo de edad estuvo conformado por estudiantes entre 21 y 23 años de edad, siendo la edad más frecuente los 22 años. GRÁFICA 2

Grafica 2. Frecuencia de edad de los estudiantes.



Fuente: Estudiantes de la asignatura de Rehabilitación Oral I (turno matutino)

En la tabla 1 se presentan los resultados relacionados con las respuestas del cuestionario comparando ambos grupos en la primera sesión. En amarillo se resaltan las diferencias porcentuales respecto a cada pregunta entre el grupo *Aprendizaje individualista* y el grupo *Aprendizaje colaborativo*. En la sección de conocimiento, el porcentaje de estudiantes con aciertos es mayor en las preguntas tres, cinco, seis y ocho dentro del grupo individualista. Asimismo, en la sección de comprensión, las preguntas con mayor número de aciertos fueron uno, dos, cuatro, cinco y ocho.

Tabla 1. Número de aciertos del cuestionario con relación al grupo de aprendizaje en la primera evaluación. (Antes de la estrategia didáctica)

1ª SESIÓN	APRENDIZAJE			
	INDIVIDUALISTA		COLABORATIVO	
CONOCIMIENTO	n	%	n	%
1. ¿Cuál es el principal objetivo de la preparación dental?	38	86.3	42	95.3
2. ¿En dónde se realiza un amplio bisel relacionado a la función oclusal?	6	13.6	25	56.7
3. La reducción axial adecuada tiene como principal objetivo crear:	22	49.9	17	38.6
4. Son factores de la preparación relacionados a la retención de la restauración bajo control del operador	4	9.1	6	13.6
5. ¿A qué se refiere el concepto de “resistencia” aplicado a las preparaciones dentales?	34	77.2	32	72.6
6. De acuerdo al ángulo que forma la terminación con respecto al diente ¿Cuál es la terminación con el mejor sellado?	13	29.5	2	4.5
7. ¿Qué ventaja ofrece una terminación en hombro?	2	4.5	8	18.2
8. ¿En caso de no contar con la distancia necesaria de la cresta ósea al nivel de terminación, cuál será la maniobra clínica a seguir?	36	81.7	33	74.9
COMPRESIÓN	n	%	n	%
1. Conocer los espesores promedio de esmalte en la estructura dental ayuda al clínico a:	23	52.2	16	36.3
2. ¿Qué órgano dentario tiene un mayor riesgo de presentar complicaciones endodónticas posteriores a la preparación para una restauración coronal total?	20	45.4	14	31.8
3. ¿Qué complicación podría provocar en la restauración una reducción axial insuficiente?	6	13.6	13	29.5
4. ¿Por qué es importante preservar la mayor cantidad de tejido dental relacionado a la resistencia?	16	36.3	14	31.8
5. ¿Cómo se logra la terminación en forma de chamfer?	9	20.4	6	13.6
6. Uno de los problemas que conlleva la falta de sellado marginal, relacionado a la longevidad de la restauración es :	17	38.6	18	40.9
7. ¿Cuál es la mayor ventaja de una terminación supragingival?	26	59.0	35	79.4
8. ¿Qué convierte a la terminación en forma de chamfer en una maniobra con mayor riesgo de daño periodontal que las otras terminaciones?	4	9.1	1	2.3

Fuente: Estudiantes de la asignatura de Rehabilitación Oral I (turno matutino)

En la tabla 2 se presentan los resultados relacionados con las respuestas del cuestionario durante la segunda sesión. Como se puede observar, el número de aciertos es mayor en el grupo colaborativo después de aplicar por segunda ocasión el cuestionario, considerando un lapso de tres semanas entre la primera y segunda aplicación. Cabe resaltar que la pregunta siete de la sección de conocimiento no tuvo variación.

Tabla 2. Número de aciertos del cuestionario con relación al grupo de aprendizaje, en la segunda sesión de evaluación.

2ª SESIÓN CONOCIMIENTO	APRENDIZAJE			
	INDIVIDUALISTA		COLABORATIVO	
	n	%	n	%
1. ¿Cuál es el principal objetivo de la preparación dental?	39	88.5	41	93.1
2. ¿En dónde se realiza un amplio bisel relacionado a la función oclusal?	12	27.2	32	72.6
3. La reducción axial adecuada tiene como principal objetivo crear:	16	36.3	13	29.5
4. Son factores de la preparación relacionados a la retención de la restauración bajo control del operador	11	24.8	20	45.4
5. ¿A qué se refiere el concepto de "resistencia" aplicado a las preparaciones dentales?	30	68.1	33	74.9
6. De acuerdo al ángulo que forma la terminación con respecto al diente ¿Cuál es la terminación con el mejor sellado?	14	31.8	15	34.0
7. ¿Qué ventaja ofrece una terminación en hombro?	8	18.2	8	18.2
8. ¿En caso de no contar con la distancia necesaria de la cresta ósea al nivel de terminación, cuál será la maniobra clínica a seguir?	28	63.6	31	70.4
COMPRESIÓN	n	%	n	%
1. Conocer los espesores promedio de esmalte en la estructura dental ayuda al clínico a:	28	63.6	27	61.3
2. ¿Qué órgano dentario tiene un mayor riesgo de presentar complicaciones endodónticas posteriores a la preparación para una restauración coronal total?	22	49.9	25	56.7
3. ¿Qué complicación podría provocar en la restauración una reducción axial insuficiente?	9	20.4	11	25.0
4. ¿Por qué es importante preservar la mayor cantidad de tejido dental relacionado a la resistencia?	19	43.1	12	27.2
5. ¿Cómo se logra la terminación en forma de chamfer?	11	25.0	14	31.8
6. Uno de los problemas que conlleva la falta de sellado marginal, relacionado a la longevidad de la restauración es :	16	36.3	25	56.7
7. ¿Cuál es la mayor ventaja de una terminación supragingival?	25	56.7	32	72.6
8. ¿Qué convierte a la terminación en forma de chamfer en una maniobra con mayor riesgo de daño periodontal que las otras terminaciones?	10	22.7	13	29.5

Fuente: Estudiantes de la asignatura de Rehabilitación Oral I (turno matutino)

Al comparar el número de aciertos por grupo y por sesión, en ambos grupos el número de aciertos fue mayor después de aplicar la estrategia didáctica (segunda sesión) a excepción de las preguntas uno, tres y ocho, dentro del grupo colaborativo; cinco y ocho dentro del grupo individualista, dentro de la sección de conocimiento. En la sección de comprensión, las preguntas tres y cuatro tuvieron menor número de aciertos en la segunda sección dentro del grupo colaborativo; mientras que, la pregunta seis del grupo individualista tuvo menor número de aciertos. La pregunta siete en ambos grupos (individualista y colaborativo) tuvo menor número de aciertos. TABLA 3

Por último, después de la implementación de la clase multimedia interactiva, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje individualista ($t= 2.246$; $p= 0.030$).

En la tabla 4, se muestran las diferencias antes y después de la estrategia didáctica considerando las respuestas del grupo colaborativo versus el grupo individualista. Donde al comparar los resultados del aprendizaje colaborativo vs el aprendizaje individualista las diferencias sólo se observan en el grupo *Aprendizaje Colaborativo* ($t= 4.66$; $p= 0.000$). Asimismo, al comparar los resultados por conocimiento y comprensión las diferencias se observan en el grupo *Aprendizaje Colaborativo*.

	Antes Media (DE)	Después Media (DE)	t	p
Aprendizaje colaborativo	40.26 (9.86)	50.43 (14.78)	4.66	0.000
Aprendizaje individualista	39.82 (12.35)	42.59 (13.09)	1.31	0.199
Conocimiento colaborativo	46.51(13.17)	54.65 (17.89)	3.06	0.004
Conocimiento individualista	44.48 (13.99)	45.35 (12.80)	0.34	0.733
Comprensión colaborativo	34.01 (15.27)	44.48 (24.44)	2.58	0.013
Comprensión individualista	35.17 (18.75)	39.82 (19.34)	1.51	0.39

12. DISCUSIÓN

En este trabajo de investigación se han observado resultados que confirman el supuesto hipotético (H_1) de esta tesis. Se ha identificado una influencia significativa del trabajo colaborativo sobre el aprendizaje del tema; cuando esta ha sido contrastada con la del trabajo individualista en una clase con multimedia interactiva como recurso didáctico. Johnson, Johnson y Stanne ³⁷ mediante la revisión de artículos para comparar el efecto de diferentes formas de aprendizaje colaborativo en el aula, presentaron datos similares. Esto, mediante el análisis de estudios que comparan los efectos en el rendimiento académico, entre la dinámica de aprendizaje colaborativo utilizada en esta investigación (LT) y el trabajo individualista.

La influencia del trabajo colaborativo identificada en este estudio, es comparable y similar a la determinada en estudios como el de Gutiérrez ⁴¹. Donde los resultados obtenidos antes y después de las clases que incorporaron técnicas colaborativas, en coordinación con recursos informáticos. Han presentado diferencias significativas, que confirman eficacia de las dinámicas colaborativas estudiadas por este autor. En relación a la prudencia de buscar comparabilidad entre los efectos de diferentes técnicas de aprendizaje colaborativo (LT, Jigsaw, ABP), en el presente estudio se ha considerado como viable, con base en la aclaración de Johnson³⁷ donde ha explicado que no existe razón para esperar que los efectos de diferentes métodos de aprendizaje sean contradictorios, todos los métodos pueden ser implementados en el mismo espacio y escuela.

Resultados similares fueron revelados por Grimm ⁴², donde pudo identificar una importante correlación entre los puntajes más altos en evaluaciones con el trabajo en grupo y puntajes inferiores correlacionados con el trabajo individualista. Sin embargo, aunque los resultados sean similares, la diferencia entre estas dos formas de aprendizaje estudiadas en el presente estudio, no han sido tan contundentes como las reveladas por los datos de este autor.

En contraste con los resultados del estudio realizado por Lake ⁴³ en su parte comparativa acerca de los puntajes alcanzados por los estudiantes en las dinámicas colaborativas e individualistas, se encuentra concordancia con los datos que revelan mayores valores alcanzados por los estudiantes en las dinámicas grupales de aprendizaje.

Camilli, López y Barceló ³⁸, revelaron resultados y conclusiones donde plantean eficacia de la metodología colaborativa en comparación con otro tipo de esquemas de interacción entre estudiantes. En correspondencia con la influencia significativa identificada del trabajo colaborativo sobre el aprendizaje del tema, en esta investigación. Sin embargo, estos autores, en lo que determinan como su conclusión más contundente, remarcan la importancia de algunos factores en la influencia que la colaboración pueda tener en el aprendizaje, atribuyendo una alta importancia a la estructura de la tarea académica y el tipo de incentivos que pueden ser grupales o individuales. Se considera este factor de relevancia, puesto que en este estudio la estructura de la tarea solo ha sido monitoreada por la revisión del material (Tablas SQA) para verificar el cumplimiento de los objetivos de la actividad. Y en cuanto a los incentivos para los estudiantes participantes, las clases han sido llevadas a cabo, dejando que cada estudiante dotara de importancia a la actividad a su consideración. Lo que de acuerdo a los autores mencionados podría tener influencia en el aprendizaje del tema.

También se identificó la influencia estadísticamente significativa de la colaboración en las dos dimensiones del aprendizaje en este estudio, aceptando las hipótesis particulares de la investigación (H_2 y H_3). Sin embargo, se considera de importancia mencionar que al recopilar y vaciar datos se identificaron estudiantes en ambos grupos de estudio que presentaron incremento, igualdad o decremento en la cantidad de aciertos en las evaluaciones. En cuanto a los estudiantes que no han presentado incremento alguno o que una disminución de este se presentó en alguna de las dimensiones. Cabe la comparación de los datos, con los del estudio de Moraga y Rahn ⁴⁴en el que, el rendimiento no es mantenido ni incrementado por el trabajo colaborativo, sino se muestra disminuido en el mediano plazo, al igual que el logrado mediante trabajo individualista. Situación que se ha presentado con algunos de los estudiantes en ambos grupos, probablemente causado por la poca trascendencia académica (factor relacionado a los incentivos) que representaba para los estudiantes la actividad y la estrategia planteada en este estudio. Por otro lado, los estudiantes que han presentado incrementos, estos fueron variados. Donde, asociando este hecho con la utilización del recurso multimedia interactivo utilizado en las clases, esta información pudiera reflejar la diferencia del grado perceptivo de la información entre los estudiantes para medios audiovisuales. Esto explicado por Belloch que menciona “el uso de los diferentes códigos o medios en la que se presenta la información viene determinado

por la utilidad y funcionalidad de los mismos dentro del programa. Y, la inclusión de diferentes medios de comunicación -auditivo, visual- facilita el aprendizaje, adaptándose en mayor medida a los sujetos, a sus características y capacidades”.²² Esta idea aplicada a los resultados del presente estudio, podría entenderse como que algunos estudiantes presentan una mayor adaptabilidad a esta clase de medios a diferencia de otros dentro de un mismo grupo, reflejado en los incrementos marcados de algunos de los estudiantes, independientemente del trabajo colaborativo o individualista.

Al utilizar multimedia interactiva como recurso, los grupos participantes en el estudio se han mostrado interesados en la forma en la que la información se transmitió, sobre todo en la parte inicial de la presentación, interés que podía apreciarse disminuido conforme la presentación avanzaba, sobre todo en los grupos que trabajaron individualmente. En conclusiones como las del estudio de Domínguez⁴⁰, se ha identificado que los estudiantes se sienten rápidamente atraídos por medios digitales tecnológicos, pero se encuentran con dificultades para interactuar entre compañeros, refugiándose rápidamente en el trabajo individual. Esto podría verse relacionado con la falta o poco incremento de las dimensiones (*Conocimiento* y *Comprensión*) presentadas por algunos estudiantes en las evaluaciones después de la estrategia didáctica utilizada. Esto pensando, que esto se debió a falta de interacción entre compañeros o la poca calidad de esta.

13. CONCLUSIONES

- ❖ La influencia del trabajo colaborativo identificada en los diferentes niveles en el estudio de esta investigación, dan base a la idea de que el aprendizaje colaborativo en coordinación con multimedia interactiva, es una forma de trabajo que presenta conveniencia para el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total, cuando se ha comparado con el trabajo individualista.
- ❖ Se considera la estrategia didáctica utilizada en este estudio como una forma de trabajo viable, y perfeccionable para los espacios de Rehabilitación Oral I de la Facultad de Odontología. La interacción presencial entre los participantes en una clase, es una dinámica interesante para trabajar paralelamente con la información de recursos multimedia.
- ❖ El factor de evaluación real, se plantea como un factor importante para el estudio de estrategias didácticas, se recomienda coordinar la investigación con el aprovechamiento académico verdadero de los estudiantes, atendiendo el factor acerca de los incentivos considerado en la literatura pedagógica. Esto teniendo alta consideración y respeto con los estudiantes.
- ❖ La realización de estudios en ambientes de clase que pretendan simular situaciones regulares, requieren de planeación y adecuación a una viabilidad que puede presentarse compleja; en este estudio los enseñantes en general se han mostrado en buena disposición para colaborar con el investigador para llevar a cabo las situaciones experimentales. Se le atribuye a la coordinación y apoyo de los enseñantes, importancia crucial, para realizar esta clase de estudio. Se sugiere dedicar el esfuerzo pertinente sobre este punto para futuras investigaciones.
- ❖ La creación de material multimedia en la actualidad puede llevarse a cabo mediante diferentes herramientas, creación que requiere de tiempo y creatividad, se sugiere, si se pretende diseñar algún recurso para realizar una situación de estudio, focalizar el contenido a un tema concreto. Así como considerar varias opciones de herramientas para generar el recurso, e inclusive pensar en utilizar material ya diseñado, dando el crédito pertinente al creador.

- ❖ El monitoreo acerca de la actividad colaborativa en este estudio se considera limitado, el único criterio para asegurar la actividad colaborativa, ha sido la verificación de los objetivos planteados en el material didáctico (Tablas SQA) donde se asegura la función de *Interdependencia positiva* y la *Interacción promocional cara a cara*, para todos los participantes. Los otros puntos para favorecer el aprendizaje colaborativo, pueden o no haber entrado en función. Sin embargo no se han tomado medidas para asegurar que así ha sucedido. Se considera interesante buscar la forma de evaluar/medir la calidad de la función colaborativa y verificar su influencia en el aprendizaje. Un monitoreo y observación acerca de la influencia de esta clase de trabajo en equipo a largo plazo, se considera igualmente interesante.

- ❖ La elaboración de estrategias didácticas de manera interdisciplinaria y colaborativa se considera como una forma interesante, pertinente y viable para crear alternativas didácticas. Una manera de trabajo coherente y conveniente con respecto a las necesidades actuales de educación, donde se pueden articular habilidades y competencias en favor del aprendizaje de la Odontología.

- ❖ Este trabajo, permitió identificar el impacto que tiene en la construcción del conocimiento, el trabajo colaborativo, no solo para el tema motivo de esta investigación, sino también como una estrategia que ha demostrado de acuerdo con investigaciones previas su viabilidad y pertinencia para un programa educativo con enfoque por competencias y bajo el modelo constructivista. Dado que recupera lo que el Socioconstructivismo, ha aportado a esta corriente en donde manifiesta la importancia e incidencia en el aprendizaje significativo, al acercarse al objeto de estudio a través de la interacción con los otros. Se considera interesante la mediación presencial como forma de trabajo con información multimedia digital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://www.odonto.unam.mx> [Internet] . México :Facultad de Odontología UNAM; [actualizado 2009-2010; citado 2017]. Disponible en:
http://www.odonto.unam.mx/admin.php?IDPagina=programas_estudio_2015&idm=1162
2. <http://www.odonto.unam.mx> [Internet] . México : Facultad de Odontología UNAM Resumen Ejecutivo: Licenciatura de Cirujano Dentista con opciones técnicas profesionales de Laboratorista Dental o Higienista Oral. Plan de Estudios 2014. [actualizado 2014; citado 2017] Disponible en:
<http://www.odonto.unam.mx/pub/webmaster3/plandeestudios2015.pdf>
3. <http://www.odonto.unam.mx> [Internet] . México: Hernández Rodrigo [actualizado [actualizado 2009-2010; citado 2017]. Disponible en: <http://www.odonto.unam.mx/admin.php?IDPagina=Visi%F3n>
4. Díaz-Barriga, Ángel (2013), "TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica", en Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), México, UNAM-IISUE/ Universia, vol. IV, núm. 10, pp. 3-21,
5. <http://www.odonto.unam.mx> [Internet] . México : Facultad de Odontología UNAM; [actualizado 2009-2010; citado 2017]. Disponible en:
<http://www.odonto.unam.mx/admin.php?IDPagina=Visi%F3n%20de%20la%20Facultad%20de%20Odontolog%EDa&idm=566>
6. Zubiria Samper J de. De la escuela nueva al constructivismo: un análisis crítico. 1a ed. Bogota: Magisterio; 2003.
7. Santrock J. Desarrollo cognoscitivo del lenguaje Psicología de la educación 2ªed. México : Editorial Mc Graw Hill.34-62
8. Alonso J I. Psicología.México: Ed. McGrawHill. 1ª ed. 2007.
9. <https://sydney.edu.au> [Internet] . Australia: The University of Sydney [actualizado: 11 enero 2018; citado 2017] Disponible en:
http://sydney.edu.au/education_social_work/learning_teaching/ict/theory/constructivism.shtml
10. Ganem P, Martha R. Piaget y Vygotski en el aula. El constructivismo como alternativa de trabajo docente. México: Editorial Limusa; 2015
11. <http://www.cyd.conacyt.gob.mx>. México: quadrato [actualizado 2007; citado 2017]. Disponible en:
http://www.cyd.conacyt.gob.mx/211/Articulos/SociedadConocimiento_Mexico.html
12. Hernandez Rojas G. Constructivismo social: implicaciones educativas de la teoría histórico-cultural. En: Miradas constructivistas en Psicología de la educación. 1ª Edición; México: Ed. Paidós Educador; 2006. p.157-195
13. Pimienta J. Estrategias de enseñanza aprendizaje docencia universitaria basada en competencias 1ª Ed. México : Pearson. 2012
14. Ferreiro R, Vizoso E; Una Condición Necesaria en el Empleo de las TICs en el Salón de Clases: La Mediación Pedagógica. Revista Posgrado y Sociedad. 2008; Vol. 8 No. 2 .72-88
15. Velázquez Cristina. Estrategias pedagógicas con TIC. 1ªedición. Buenos aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico; 2012.
16. Gallego Badillo R. Competencias Cognoscitivas. Un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico. 1ªedición. México: Magisterio; 2014.
17. Valdez C; Compendio de estrategias de aprendizaje. 1ª edición Guatemala; 2015

18. <http://www.centroscomunitariosdeaprendizaje.org.mx/> [Internet]. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Virtual ;2004 [actualizado 2004; citado 2017]. Disponible en: http://www.cca.org.mx/cca/cursos/ed013/que_vamos/temas/4_4.htm
19. Ferreiro R. El reto de la educación del siglo XXI: la generación N. Apertura. 2006 ; vol.6 ; pp. 72-85
20. Soler Pérez, V.: El uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) como herramienta didáctica en la escuela, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, octubre 2008. Disponible en: www.eumed.net/rev/cccss/02/vsp.htm
21. <http://dle.rae.es/?id=Q4K6XyV> RAE. [Internet]. España: Real Academia Española; 2014 [actualizado 2017 citado 16 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.rae.es/>
22. Belloch Ortí C. Aplicaciones multimedia interactivas: clasificación [Internet]. Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia. 2009. p. 1-7. Disponible en: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:APLICACIONES+MULTIMEDIA+INTERACTIVAS:+CLASIFICACIÓN#1>
23. Nuzzo G. Aprendizaje Colaborativo vs Aprendizaje Individual by geraldina nuzzo - issuu [Internet]. 2012 [actualizado 2102; citado enero de 2018]. Disponible en: https://issuu.com/geraldina.nuzzo/docs/revista_final
24. Durán Gutiérrez A. Amar la duda en la educación odontológica [Internet]. Vol. 18, Revista Odontológica Mexicana. 2014. p. 82-83. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870199X14720555>
25. Johnson D, Johnson R, Holubec E. El aprendizaje cooperativo en el aula (Cooperative Learning in the classroom) 1ª ed; Argentina Ed. Paidós ;1999
26. Durán A. Amar la duda en la educación odontológica. Revista Odontológica Mexicana [Internet]. 2014 [consultado 2018]; Vol :18 pp 82-83 Disponible en : <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>
27. Bloom B. Naturaleza y desarrollo de la Taxonomía. En: Taxonomía de los objetivos de la educación. 5ed. Argentina ; Ed. El Ateneo; 1975. p. 11-24.
28. <http://www.seminariointernacional.com.mx> [Internet] Diferencia entre trabajo colaborativo e individual . México : Fundación SM [Oct 2015; citado 2018] Disponible en: <http://www.seminariointernacional.com.mx/blog/diferencia-entre-aprendizaje-colaborativo-competitivo-e-individual>
29. Calzadilla M. Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación [Internet]. Revista Iberoamericana de 2002. p.1-10. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/322Calzadilla.pdf>
30. https://www.youtube.com/watch?v=DnK7lazl_qg PositudoEduTIC. (4) El trabajo colaborativo y las TIC – Daniel Feldman y Flavia Terigi - YouTube [Internet]. 2015 [consultado 16 de marzo de 2018]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=DnK7lazl_qg
31. Bilbao Rodríguez M del C, Velasco García P. Aprendizaje Cooperativo-Colaborativo para vivir juntos un mundo de aprendizaje innovador. Primera. México: Trillas; 2014. p.141
32. Díaz Barriga F, Hernández Rojas G. Aprendizaje cooperativo y colaboración ; Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista; 3ª ed ; México:ed McGrawHill ;2010; p. 85-113
33. Santrock J. Modelos Socioconstructivistas .En: Psicología de la educación. 5 ed. México;Ed. Mc Graw Hill; 2014. P. 286-312.
34. Mercer N. El lenguaje como instrumento para pensar. En: Palabras y mentes, 1a Edición, Argentina: Ed. Paidós ; 2001 .p. 18-33
35. Newman F Thompson J . Effect of cooperative learning on achievement on secondary schools: A summary of research ; University of Wisconsin Madison; 1987

36. Johnson D, Johnson R ,Holubec E. El aprendizaje cooperativo en el aula (Cooperative Learning in the classroom)^{1ª} ed; Argentina Ed. Paidós ;1999
37. Johnson D, Johnson R, Beth M. Cooperative Learning methods: A meta analysis ; University of Minnesota ; 2000.
38. Camilli C, López E y Barceló M; Eficacia del aprendizaje cooperativo en comparación con situaciones competitivas o individuales. Su aplicación en la tecnología : Una revisión sistemática.; Enseñanza & Teaching, 30, 2-2012, 81-103
39. Kaufman,Sutow,Dunn. Three Approaches to Cooperative Learning in Higher Education. La revue canadienne d'enseignement supérieur. 1997; XXVII (2.3) p. 37–66
40. Domínguez, Casado Gómez. Aprendizaje colaborativo en primer curso de odontología. Uso de la Wiki en Salud pública. VII JORNADAS DE CAMPUS VIRTUAL UCM. 2011; p.123-128
41. Gutierrez C. Análisis comparativo de metodologías de aprendizaje colaborativo, Jigsaw y Aprendizaje basado en problemas,haciendo uso de objetos de aprendizaje reutilizables, para el aprendizaje de la geometría, en alumnos de primero medio. México: Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia UNAM en 2015 [Internet] [Consultado Sep 2017]. Disponible en: <https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/123456789/4108>
42. Grimm D, Individual learning versus group learning in a suburban second-grade classroom. (2004). Theses and Dissertations. 1156. Disponible en : <https://rdw.rowan.edu/etd/1156>
43. Lake D. Student Performance and Perceptions of a Lecture-based Course Compared With the Same Course Utilizing Group Discussion. March 2001; Volume 81; Number 3; p. 896-902
44. Moraga R, Rahn R. Studying Knowledge Retention through Cooperative Learning in an Operations Research Course . IIE Annual Conference. Proceedings. 2007 ; p. 1161
45. Espinosa-Vázquez O, Martínez-González A, Díaz Barriga Arceo F ; Formas de enseñanza y evaluación utilizadas por los docentes de Odontología: resultados y su clasificación psicopedagógica. .Investigación en Educación Médica; 2013 Volume 2 Issue 8 ; pages 183-192

ANEXOS

[ANEXO 1]

ESTRATEGIA DIDÁCTICA Y GUÍA DE CLASE

GUÍA DE CLASE

Tema: Principios biomecánicos de la preparación dental para corona total

Año: Tercero

Propósito: El alumno realiza diferentes alternativas de tratamiento protésico de casos clínicos simulados y reales, como resultado del análisis interdisciplinario.

Fecha: Segundo semestre ciclo 2017- 2018 F.O. UNAM.

Lugar : Laboratorio 31 de la Facultad de Odontología

Número de estudiantes: 40 aproximadamente

TEMA	ACTIVIDAD	TIEMPO	RECURSO	OBSERVACIONES
Encuadre	<ul style="list-style-type: none"> - Saludar - Presentación personal - Explicación del proyecto 	3 a 5 minutos		
Diagnóstico	Evaluación diagnostica "pre-test"	15 minutos	Hoja de evaluación	
Introducción	La prótesis fija y su relación con los principios biomecánicos	2 minutos		
Definición de los principios biomecánicos	¿Qué son los principios biomecánicos de la preparación dental?	5 minutos		
Utilidad en laboratorio y clínica	Breve explicación acerca de las ventajas de conocerlos			
Clasificación de los principios	¿Como están clasificados los P.B.?			
Preservación del tejido dental	Aclarar brevemente la relación con la remoción de tejido			
Forma retentiva y resistente	Aclarar brevemente relación con la estabilidad			
Duración estructural de la restauración	Aclarar brevemente relación con el espesor de la restauración			
Integridad marginal	Aclarar relación con los materiales y sus terminaciones			
Preservación del periodonto	Aclarar relación con la salud del periodonto			
Explicación del recurso	Explicar la secuencia de la presentación (Introducción, seguido de menú principal, seguido de menú de los principios biomecánicos)	2 minutos		
Organización para trabajo colaborativo	<p>Formar equipos de 4-5 integrantes. Pedir a los alumnos que los formen a su consideración.</p> <p>Asignar los roles siguiendo las puntualizaciones en el apartado "B"</p> <p>Repartir una hoja S.Q.A. a cada uno de los equipos.</p> <p>Repartir hojas blancas para borrador personal.</p>	10 minutos	<p>Hoja prediseñada S.Q.A.</p> <p>Hojas blancas para anotaciones personales.</p> <p>Pluma- lápiz</p>	<u>Realizar las acciones planeadas en apartado "A" para procurar</u> ;INTERDEPENDENCIA POSITIVA,INTERACCIÓN PROMOCIONAL CARA A CARA,RESPONSABILIDAD Y VALORACIÓN PERSONAL
Actividad de aprendizaje	Explicación de cómo se lleva a cabo la actividad S.Q.A. Plantear los objetivos para la actividad. Y su realización paralela a la presentación.	3 minutos		Aclarar que las indicaciones serán repetidas a lo largo de la actividad, para guiar en esta.
Presentación del recurso didáctico	<p>1. Inicia la Presentación del recurso :</p> <p>2. Presentación de Diapositivas Introdutorias.</p>		<p>Pantallas</p> <p>Computadora</p> <p>Equipo de Audio</p>	<u>Realizar las acciones planeadas en apartado "A" para procurar</u> ;INTERDEPENDENCIA POSITIVA,INTERACCIÓN PROMOCIONAL CARA A

Y Actividad de aprendizaje	<p>- Hipervínculo Central Tema: Principios Biomecánicos, reproducción automática hasta Submenú diapositiva con cinco hipervínculos que presentan los temas a revisar .</p> <p>- Indicar el llenado de la primera columna del Cuadro S.Q.A. (Sé). La presentación se mantendrá estática hasta que se elija un subtema.</p> <p>-Indicar el llenado de la segunda columna del Cuadro S.Q.A. (Quiero saber) Realizando preguntas relacionadas a los principios biomecánicos de la preparación dental. Para todos los principios biomecánicos. Para todos los principios biomecánicos.</p> <p>-----</p> <p>3. Elegir e iniciar con alguno de los subtemas presentados en la diapositiva.</p> <p>- Al termino de la presentación de la información para el hipervínculo elegido, la presentación permite regresar a la diapositiva menú "Principios biomecánicos".</p> <p>- Indicar el llenado de la tercer columna del Cuadro S.Q.A. solo con la información considerada relevante para el subtema revisado anteriormente, esto mientras se encuentra la presentación estática en la diapositiva menú "Principios Biomecánicos". El llenado de la tercer columna será posterior a cada subtema presentado . (5 min c/u)</p> <p>- Repetir la presentación y llenado de la tercer columna por cada uno de los subtemas (Cinco principios biomecánicos de la preparación dental)</p> <p>6. Indicar la finalización de la actividad de aprendizaje.</p>	<p>Primer parte de la actividad 15 minutos</p> <p>-----</p> <p>45 minutos</p>		CARA, RESPONSABILIDAD Y VALORACIÓN PERSONAL
Trabajo colaborativo en equipo	Indicar la organización de la información, así como la verificación entre los integrantes y la participación de todos.	10 minutos		<p>Procurar los puntos del apartado "A" :</p> <p>RESPONSABILIDAD Y VALORACIÓN PERSONAL</p> <p>HABILIDADES INTERPERSONALES Y DE MANEJO DE GRUPOS PEQUEÑOS</p> <p>PROCESAMIENTO EN GRUPO</p>
Trabajo entre equipos	Indicar el intercambio entre tablas SQA y pedir la identificación de datos que no se hayan plasmado en la tabla del propio equipo.	5 minutos		<p>Realizar las acciones planeadas en apartado "A" para procurar</p> <p>¡INTERDEPENDENCIA POSITIVA, INTERACCIÓN PROMOCIONAL CARA A CARA, RESPONSABILIDAD Y VALORACIÓN PERSONAL</p>
Conclusión	Aclarar verbalmente la importancia del conocimiento de este tema, así como su relación con otras áreas de la odontología. E Invitar a hacer comentarios o preguntas acerca del tema.	10 minutos		

Guía de Clase: APARTADO A

5 ELEMENTOS PARA LA FUNCIÓN DE LA COOPERACIÓN SEGÚN JOHNSON & JOHNSON y E. HOLUBEC **Aplicación a la propuesta de estrategia pedagógica.**

INTERDEPENDENCIA POSITIVA

FUNDAMENTO

“Limitar los recursos que se distribuyen a cada grupo es una manera de crear una interdependencia positiva, pues obliga a los alumnos a trabajar juntos para cumplir con la tarea. Esta medida es especialmente eficaz durante las primeras reuniones del grupo.”

Con el fin de favorecer la interdependencia positiva se llevará a cabo la actividad colaborativa con una única tabla S.Q.A. en una hoja de papel de tamaño adecuado (Dimensiones superiores a una hoja tamaño carta) para que pueda ser observada por los integrantes del equipo y facilite la escritura. Además de plantear como objetivo la participación de todos los integrantes, recalando la importancia de que cada alumno escriba sus aportaciones.

INTERACCIÓN PROMOCIONAL CARA A CARA (interacción estimuladora)

FUNDAMENTO

“Elemento esencial del aprendizaje cooperativo es la interacción estimuladora, preferentemente cara a cara. Los alumnos deben realizar juntos una labor en la que cada uno promueva el éxito de los demás, compartiendo los recursos existentes y ayudándose, respaldándose, alentándose y felicitándose unos a otros por su empeño en aprender. Algunas importantes actividades cognitivas e interpersonales sólo pueden producirse cuando cada alumno promueve el aprendizaje de los otros.”

El acomodo del mobiliario del espacio didáctico será modificado al momento de la actividad. La interacción social y el intercambio verbal se planean propiciar, puntualizando en la importancia de que el trabajo debe ser realizado con aportaciones de cada uno de los integrantes que a su vez sean distintas entre sí, esto con la finalidad de que el diálogo entre los integrantes sea llevado a cabo con miras organizarse de forma que todos los integrantes participen. También la instrucción acerca de que cada integrante escriba con su *puño y letra* una de las aportaciones favorece la organización entre el grupo para llevar un orden y verificar que la información no se presente repetida.

RESPONSABILIDAD Y VALORACIÓN PERSONAL (responsabilidad individual y grupal)

FUNDAMENTO

“El grupo debe asumir la responsabilidad de alcanzar sus objetivos, y cada miembro será responsable de cumplir con la parte del trabajo que le corresponda. Nadie puede aprovecharse del trabajo de otros. Para asegurar que cada individuo sea valorado convenientemente y asuma su propia responsabilidad, se requiere:

- Evaluar cuánto del esfuerzo que realiza cada miembro contribuye al trabajo del grupo.*
- Proporcionar retroalimentación en el nivel individual, así como el grupal.*
- Auxiliar a los grupos a evitar esfuerzos redundantes por parte de sus miembros.*
- Asegurar que cada miembro sea responsable del resultado final.”*

Se procurará trabajar en los cuatro puntos que requiere la **RESPONSABILIDAD Y VALORACIÓN PERSONAL**. Aprovechando los que sean más favorecidos y viables de acuerdo a la situación de esta estrategia, donde es necesario contemplar puntos como el hecho de que los alumnos no se encuentran familiarizados con el enseñante, los equipos para llevar a cabo la actividad son del orden

de los *equipos informales*, así como la presentación de una actividad y recursos poco comunes tradicionalmente en la F.O. UNAM.

Los puntos que favorecen la RESPONSABILIDAD Y VALORACIÓN PERSONAL que pueden tener mayor peso dentro de esta estrategia son

-“Proporcionar retroalimentación en el nivel individual, así como el grupal.”

Existe la posibilidad de invitar a la reflexión grupal e individual mediante aclaraciones al finalizar cada tema.

-“Auxiliar a los grupos a evitar esfuerzos redundantes por parte de sus miembros”

Hacer énfasis al momento de explicar la actividad en la importancia de no repetir información en el trabajo, evitar la repetición de ideas o conceptos que ya se han manifestado con otras unidades semejantes.

HABILIDADES INTERPERSONALES Y DE MANEJO DE GRUPOS PEQUEÑOS (prácticas interpersonales y grupales)

FUNDAMENTO

“El cuarto componente del aprendizaje cooperativo consiste en enseñarles a los alumnos algunas prácticas interpersonales y grupales imprescindibles. El aprendizaje cooperativo es intrínsecamente más complejo que el competitivo o el individualista, porque requiere que los alumnos aprendan tanto las materias escolares (ejecución de tareas) como las prácticas interpersonales y grupales necesarias para funcionar como parte de un grupo (trabajo de equipo).”

Mencionar en la instrucción de las actividades que un objetivo de la actividad es que se pueda aprender de los demás integrantes y que se pueda resolver la actividad resolviendo los conflictos constructivamente con base en el diálogo.

PROCESAMIENTO EN GRUPO (evaluación grupal)

FUNDAMENTO

“Esta evaluación tiene lugar cuando los miembros del grupo analizan en qué medida están alcanzando sus metas y, manteniendo relaciones de trabajo eficaces. Los grupos deben determinar qué acciones de sus miembros son positivas o negativas, y tomar decisiones acerca de cuáles conductas conservar o modificar. Para que el proceso de aprendizaje mejore en forma sostenida, es necesario que los miembros analicen cuidadosamente cómo están trabajando juntos y cómo pueden acrecentar la eficacia del grupo.”

Pedir a los alumnos previo al comienzo de la actividad que pueden criticar constructivamente a sus compañeros de equipo para realizar ajustes en la dinámica y organización del equipo con el propósito de que la actividad se lleve a cabo con éxito y sea de utilidad para todos.

[ANEXO 2]

Preguntas de evaluación

-Selecciona la respuesta que consideres correcta.

1. ¿Cuál es el principal objetivo de la preparación dental?

- a) Crear espacio suficiente al material restaurador para su óptima función biomecánica y estética.
- b) Lograr el máximo contacto entre la restauración y la preparación
- c) Brindar la posibilidad de colocar una restauración estética siempre que sea posible.
- d) Remover suficiente tejido dental, cuidando sobre todo la preservación pulpar.

2. En donde se realiza un amplio bisel relacionado a la función oclusal:

- a) En los ángulos de toda la preparación.
- b) En la cúspide de balance en dientes posteriores.
- c) En la cúspide funcional en dientes posteriores.
- d) En la terminación marginal de preparaciones para coronas metal-cerámica.

3. La reducción axial adecuada tiene como principal objetivo crear:

- a) Paredes opuestas paralelas entre sí.
- b) Líneas de terminación por arriba del surco periodontal.
- c) Resistencia al desplazamiento vertical y horizontal.
- d) Espacio para la resistencia del material restaurador.

4. Son factores de la preparación relacionados a la retención de la restauración bajo control del operador.

- a) Integridad marginal, Conicidad, Paralelismo de las paredes axiales, Profundidad de tallado axial.
- b) Superficie de área, Conicidad, Rugosidad superficial, Área de bajo cizallamiento.
- c) Fuerzas de palanca, Conicidad, Rugosidad superficial, Profundidad del tallado axial.
- d) Superficie de área, Sellado marginal, Rugosidad superficial, Área de bajo cizallamiento.

5. ¿A qué se refiere el concepto de “resistencia” aplicado a las preparaciones dentales?

- a) Es la forma en la que es tallado un diente para prevenir problemas biomecánicos y estéticos.
- b) Es la capacidad de la preparación de impedir el dislocamiento de la restauración bajo fuerzas de una dirección apical, oblicua u horizontal.
- c) Es la propiedad que posee la prótesis para impedir la remoción de la restauración a lo largo de su trayectoria de inserción.
- d) Es la capacidad de una restauración de prevenir el dislocamiento por fuerzas de palanca

6. De acuerdo al ángulo que forma la terminación con respecto al diente ¿Cuál es la terminación con el mejor sellado?

- a) Chamfer
- b) Filo de cuchillo
- c) Hombro con bisel
- d) Hombro con ángulo interno redondeado

7. ¿Qué ventaja ofrece una terminación en hombro?

- a) Un sellado excelente.
- b) Una inclinación de paredes óptima para la restauración.
- c) Un espacio superior al de otras terminaciones.
- d) La posibilidad de ser colocada supragingival o subgingival.

8. ¿En caso de no contar con la distancia necesaria de la cresta ósea al nivel de terminación, cuál será la maniobra clínica a seguir?

- a) Cirugía preprotésica periodontal para alargar la corona.
- b) Realización de restauración lo menos invasiva posible.
- c) Terminación en forma de hombro para evitar daño a grosor biológico durante la maniobra operatoria.
- d) Terminación en filo de cuchillo para prevenir desgaste excesivo.

9. Conocer los espesores promedio de esmalte en la estructura dental ayuda al clínico a:

- a) Prevenir problemas endodónticos.
- b) Lograr el máximo asentamiento de la restauración
- c) Eliminar problemas en el sellado marginal de la restauración
- d) Realizar el tallado sin tener que considerar variaciones anatómicas.

10. ¿Qué órgano dentario tiene un mayor riesgo de presentar complicaciones endodónticas posteriores a la preparación para una restauración coronal total?

- a) Molar superior
- b) Central inferior
- c) Premolar Inferior
- d) Molar inferior

11. ¿Qué complicación podría provocar en la restauración una reducción axial insuficiente?

- a) Contornos abultados promovedores de acumulación de placa.
- b) Problemas de asentamiento.
- c) Fuerza de estrés sobre la estructura dental.
- d) Fuerzas de palanca que afectan la estructura dental.

12. ¿Por qué es importante preservar la mayor cantidad de tejido dental relacionado a la resistencia?

- a) Incrementar la superficie de contacto favorece el aumento de la resistencia.
- b) Contar con una mayor cantidad de tejido permite que el cemento dental tenga menos tensiones y posibilidad de fracaso.
- c) Una mayor altura y anchura incrementan la resistencia de la preparación.
- d) Teniendo más tejido, es necesaria una menor conicidad en la preparación.

13. ¿Cómo se logra la terminación en forma de chamfer?

- a) Una fresa cilíndrica de punta plana se coloca a una inclinación de 3° para el tallado axial.
- b) Una fresa troncocónica de punta redondeada es utilizada en toda su profundidad.
- c) Una fresa troncocónica es utilizada para el tallado inicial seguido de una troncocónica de punta plana para el resto de la terminación.
- d) Una fresa troncocónica de punta redondeada es utilizada a menos de la mitad de su profundidad.

14. Uno de los problemas que conlleva la falta de sellado marginal, relacionado a la longevidad de la restauración es :

- a) Disminución significativa de la resistencia
- b) Exposición y degradación del cemento
- c) Fractura del material a nivel marginal
- d) Sobrecontorno de la restauración

15. ¿Cuál es la mayor ventaja de una terminación supragingival?

- a) Formación de escalón que permite óptima estética.
- b) Poco riesgo de daño a tejidos periodontales.
- c) Facilidad de ejecución.
- d) Apta para restauraciones metal-cerámica y Libres de Metal.

16. ¿Qué convierte a la terminación en forma de chamfer en una maniobra con mayor riesgo de daño periodontal que las otras terminaciones?

- a) La inclinación de la fresa puede provocar daño al margen gingival.
- b) Durante la maniobra una parte de la fresa se encuentra por fuera de la terminación.
- c) La forma favorece el sobre contorno de la restauración.
- d) El hombro con ángulo interno redondeado permite la salida del cemento al momento de la cementación.

[ANEXO 3]

RECURSO MULTIMEDIA INTERACTIVO

Para el aprendizaje de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total. Se ha diseñado un recurso multimedia interactivo, que lleva por título principal “Preparaciones Dentales”. Dentro de esta se encuentra el tema “Principios Biomecánicos de las preparaciones dentales”, que se halla subdividido por un submenú en 5 subtemas: 1.1) Preservación del Tejido dental 1.2) Forma Retentiva y Resistente 1.3) Duración Estructural de la Restauración 1.4) Integridad marginal 1.5) Preservación del periodonto. La Presentación permite la interrupción de la misma, así como la libertad en la selección de la información y la secuencia de exposición. La presentación se encuentra conformada por diapositivas con hipervínculos que llevan a los temas y subtemas que se seleccionen para su presentación, la cual tiene una secuencia programada automática con texto, audio, imágenes y animaciones para cada uno de los subtemas.



Submenú de los principios biomecánicos de la preparación dental para corona total. (Fuente propia)

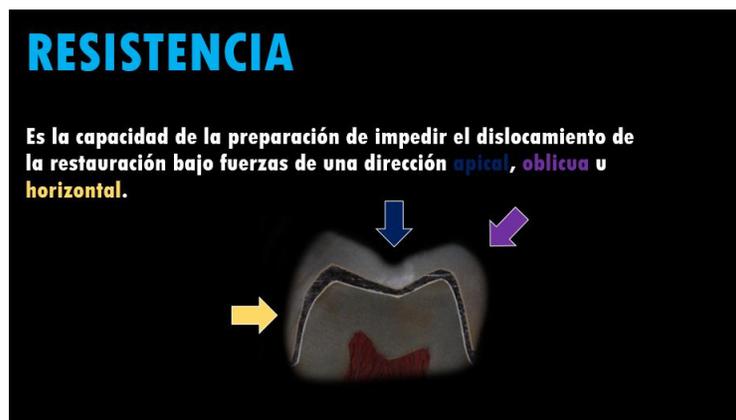


Imagen de una animación representando el principio de resistencia en la preparación dental. (Fuente propia)

Objetivo de la Presentación:

Hacer una revisión acerca de los Principios biomecánicos que se han de considerar al realizar preparaciones dentales para el tratamiento con prótesis fija según Shillingburg.

Dirigida a:

Estudiantes de Rehabilitación Oral I del tercer año de la Facultad de Odontología UNAM.

Referencias bibliográficas del recurso:

La información y contenido Multimedia tiene base teórica en Bibliografía estipulada en el Programa de la Materia Rehabilitación Oral I para tercer año para el estudio del eje temático 4.0.

-Cacciacane O. Bases y fundamentos Ripano ; 2013

-Shillingburg H. Fundamentos Esenciales de Prótesis Fija .ed. Quintessence : Barcelona; 2000

Además, se utilizó información de fuentes bibliográficas fuera del programa para la complementación del contenido en la información escrita y narrada, así como la elaboración del contenido Multimedia.

-Mezzomo E, Makoto Suzuki R. Rehabilitación Oral Contemporánea. 1ª ed. Venezuela: AMOLCA; 2010.

-Lindhe J. Periodontología clínica e implantología odontológica. 4ª ed. México, D.F.: Médica Panamericana; 2009

-Cohen S, Hargreaves K. Pathways of the Pulp, 10th ed. USA :MosbyElsevier ; 2011

[ANEXO 4]

AULA-LABORATORIO DE REHABILITACIÓN ORAL

El Aula Laboratorio 31 de la Facultad de Odontología UNAM, cuenta con infraestructura especializada orientada a la educación odontológica preclínica protésica. Incorporando tecnología digital y simuladores para la práctica de diferentes procedimientos clínicos, un área que facilita la promoción de la interacción del docente con los estudiantes, así como la inclusión de medios tecnológicos y tradicionales didácticos para la enseñanza y aprendizaje de los procedimientos odontológicos. El espacio, se encuentra conformado por dos áreas de trabajo principales, un área para procedimientos de laboratorio y un área para el trabajo preclínico con simuladores. El área de laboratorio incluye mesas y bancos metálicos orientados a esta clase de actividades, con recortadoras de modelos dentales, instalación para aire y agua, y facilidad de acceso a la farmacia para disposición de diferentes materiales e instrumentos para las actividades.

El área de simulación está compuesta por simuladores dentales que cuentan con lámpara de luz, sistemas de aire para turbinas dentales, dummies para tipodonto imantado, con capacidad de simular diferentes posiciones del paciente en la práctica odontológica, así como asiento de unidad dental para el operador. Para la utilización de recursos digitales se cuenta con seis pantallas interconectadas que transmiten audio y video de forma simultánea, con posibilidad de vincularse de forma alámbrica e inalámbrica a diferentes dispositivos para transmisión de información digital. El aula cuenta con conectividad a Internet y todos los dispositivos y adaptadores necesarios para su uso con recursos como lap top, tablets y teléfono celular. Con el fin de obtener una mejor visibilidad de las pantallas, estas se encuentran dispuestas de forma que todos los estudiantes puedan observarlas con comodidad desde todos los simuladores del aula y también se cuenta con persianas tipo "blackout" para el mayor aprovechamiento del brillo de la pantalla y la imagen. Así mismo, el aula cuenta con recursos didácticos tradicionales como pizarrón con dimensiones acordes al aula y proyector con distintos puertos para variedad de dispositivos.

La locución del enseñante es mejorada mediante un sistema inalámbrico de micrófono, y bocinas instaladas en el techo del aula, para lograr una transmisión de la información hablada más clara y cómoda para enseñantes y estudiantes.



Aula Laboratorio de Rehabilitación Oral I de la F.O. UNAM. (Fuente propia)

[ANEXO 5]

TABLA SQA DISEÑADA PARA LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

TABLA S.Q.A. : PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS DE LA PREPARACIÓN DENTAL			
PRINCIPIO BIOMECÁNICO	SÉ	QUIERO SABER	APRENDÍ
PRESERVACIÓN DEL TEJIDO DENTAL -El volumen de tejido dental a remover previo a una restauración. -Su relación con la vitalidad pulpar. -Los espesores del esmalte de acuerdo a los tercios de los dientes.			
DURACIÓN ESTRUCTURAL DE LA RESTAURACIÓN -La relación de la reducción con la resistencia. -Los problemas de una reducción insuficiente. -La anatomía de diente relacionada a la reducción del tejido.			
FORMA RETENTIVA Y RESISTENTE -Su relación con la forma de la preparación. -La concisión de una preparación. -El comportamiento mecánico de la película de cemento en función.			
INTEGRIDAD MARGINAL -Las terminaciones que se utilizan para los diferentes materiales restauradores. -Las ventajas de las diferentes terminaciones. -Las desventajas de las diferentes terminaciones.			
PRESERVACIÓN DEL PERIODONTO -El grosor biológico. -Los cuidados operatorios para el periodonto cuando se realiza una preparación. -Los problemas periodontales relacionados a los márgenes de la restauración.			

Tabla SQA utilizada en la estrategia didáctica. (Fuente propia)

