



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD LEÓN**

**TÍTULO**

**DISEÑO DE UNIDAD VIRTUAL DE APRENDIZAJE SOBRE  
AGENTES REMINERALIZANTES USANDO AULA INVERTIDA  
COMO ENFOQUE PEDAGÓGICO PARA LA PLATAFORMA  
"ODONTOPUMAS EN ACCIÓN" DE LA ENES UNIDAD LEÓN**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:**

**TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADA EN ODONTOLOGÍA**

**P R E S E N T A:**

**YADIRA DIANA LAURA CERRILLO  
HERNANDEZ**



**TUTOR: MTRO. ALAN SÁNCHEZ VÁZQUEZ  
ASESOR: DRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES  
RAMÍREZ TRUJILLO**

**LEÓN GUANAJUATO, ABRIL 2024.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## Índice

CAPÍTULO I	MARCO PRELIMINAR DE LA INESTIGACIÓN .....	10
	Planteamiento del problema .....	10
	Justificación .....	12
	Objetivo General.....	14
	Objetivos específicos .....	14
CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO .....	15
	Marco teórico.....	15
	Estructuras dentales.....	15
	Pulpa dental.....	16
	Dentina .....	17
	Esmalte.....	18
	Proceso de desmineralización- remineralización del diente.....	19
	Desmineralización .....	19
	Remineralización .....	20
	Caries dental .....	21
	Agentes remineralizantes .....	22
	Clasificación de agentes remineralizantes .....	23
	CPP-ACP.....	24
	Xilitol .....	25
	Enfoques pedagógicos .....	26
	Aprendizaje basado en problemas (ABP) .....	27
	Aprendizaje basado en proyectos .....	28
	Aprendizaje basado en casos .....	28
	Aula invertida.....	29
	Plataformas virtuales .....	31
	Aula invertida en el área de odontología .....	33
CAPÍTULO III	DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA UNIDAD VIRTUAL .....	36
	MATERIALES Y MÉTODOS .....	36
	Tipo de estudio.....	36

Universo de estudio .....	36
Tipo y tamaño de muestra .....	36
Criterios de selección .....	36
Criterios de inclusión: .....	37
Criterios de exclusión: .....	37
Criterios de eliminación: .....	37
Recursos .....	37
Materiales.....	37
Financieros.....	38
Humanos .....	38
Consideraciones éticas .....	38
Revisión de la literatura .....	40
Planeación del guion de la unidad.....	40
Paso 1, tiempo estimado 30 min. Fase previa a la clase. ....	41
Enlace .....	41
Formulario de <i>Google Forms</i> .....	41
Video y artículos para elaboración de infografía .....	41
Paso 2, tiempo estimado 2hrs. Fase durante la clase.....	42
Exposición de infografías .....	42
Presentación de xilitol .....	42
Quiz.....	44
Paso 3, tiempo estimado 50 min. Fase después de clase .....	45
Formulario de <i>Google Forms</i> .....	45
Creación del aula virtual.....	46
Aplicación de evaluación para la unidad didáctica.....	46
Métodos de recolección de la información .....	47
Evaluación de la unidad didáctica .....	49
<b>CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
Procesamiento y registro de la información .....	50
Resultados.....	50
Dimensión 1. Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos .....	51

Dimensión 2. Calidad de los contenidos .....	51
Dimensión 3. Capacidad para generar aprendizaje .....	51
Dimensión 4. Adaptabilidad .....	52
Dimensión 5. Interactividad .....	52
Dimensión 6. Motivación .....	53
Dimensión 7. Formato y Diseño .....	53
Dimensión 8. Portabilidad .....	54
Dimensión 9. Robustez; estabilidad técnica .....	54
Dimensión 10. Navegación y Dimensión 11. Operabilidad .....	55
Dimensión 12. Accesibilidad de contenido audiovisual.....	56
Dimensión 13. Accesibilidad del contenido textual .....	56
Preguntas abiertas que forman parte del instrumento de evaluación.....	57
Preguntas abiertas de la Evaluación de Unidad: Agentes Remineralizantes .....	57
Discusión .....	58
Conclusiones .....	61
Referencias bibliográficas.....	62
Anexos .....	65
Anexo 1 Evaluación de la unidad: Agentes remineralizantes.....	65
Anexo 2. Infografía Xilitol.....	85
Anexo 3. Cuestionario en inglés.....	92

## Índice de Tablas

Tabla.1 Tipos de dentina. ....	17
Tabla 2. Remineralizantes libres de flúor .....	24
Tabla 3. Variables.....	39
Tabla 4. Descripción didáctica .....	51
Tabla 5. Contenidos.....	51
Tabla 6. Capacidad para generar aprendizaje .....	52
Tabla 7. Interactividad .....	53
Tabla 8. Motivación.....	53
Tabla 9. Formato y diseño .....	54
Tabla 10. Función de enlaces de la unidad. ....	55
Tabla 11. Accesibilidad del contenido textual.....	56

## Índice de Figuras y Gráficas

Figura 1. Ciclo de desmineralización y remineralización del diente, pérdida y ganancia de iones. ....	21
Figura 2. Pasos que conforman la metodología aula invertida.....	30
Figura 3. Elaboración de la presentación de PowerPoint.....	43
Figura 4. Elaboración de la presentación dentro de Genially .....	44
Figura 5. Elaboración del quiz en la plataforma de Genially .....	45
Figura 6. Dimensión 1, subíndice 1.1 Descripción didáctica: Valor y coherencia didácticos.....	49
Figura 6. Adaptabilidad.....	52
Figura 7. Portabilidad.....	54
Figura 8. Robustez; estabilidad técnica.....	55
Figura 9. Operabilidad.....	55
Figura 10. Accesibilidad de contenido audiovisual .....	56
Figura 11. Pregunta abierta 1 " ¿Hay algo más que te gustaría contarnos sobre tu experiencia con el uso del material? ". ....	57
Figura 12. Pregunta abierta 2 " ¿Hay alguna forma de que estos materiales puedan ser mejorados? Por favor, en caso afirmativo indica el número de ítem o sección del material que mejorarías, cómo y por qué". ....	58

*Dedicatorias:*

*A mis padres, mis pilares y motivadores personales, siempre al pie del cañón con una sonrisa ante todo mal que se pudiera presentar, realmente sin ustedes no hubiera llegado hasta donde estoy el día de hoy, gracias infinitas.*

*Los amo.*

*A mis hermanos, gracias por ayudarme en los momentos complicados de la carrera, gracias por su luz y sus alegrías para seguir con este sueño.*

*A mis amigos que estuvieron presentes en las buenas y en las malas, gracias por su apoyo y sus conocimientos en todo momento.*

*Agradecimientos:*

*Al Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza PAPIME «¡Odonto-pumas en acción 2! Unidades Virtuales de Aprendizaje Autónomo en Odontología Preventiva con una perspectiva de integración con inglés basado en contenido» Clave: PE402621.*

*Al Maestro Alan Sánchez Vázquez por su paciencia y guía durante la realización de este trabajo como parte del proyecto.*

*A la Dra. María De Los Ángeles Ramírez Trujillo por su dedicación y compromiso durante la realización de este trabajo.*

*A la Maestra Sandra Paola Muñoz gracias por su tiempo y guía para la realización de este proyecto.*



## Resumen

**Introducción:** La implementación herramientas para el desarrollo del pensamiento activo del alumno ha sido el objetivo de las carreras con temarios extensos, por lo general son carreras del área de la salud, el alumno no dispone del tiempo suficiente, es por ello que el aprendizaje significativo se vuelve relevante. **Objetivo:** Crear y evaluar la aceptación de una unidad didáctica con enfoque pedagógico de aula invertida desarrollando un tema de odontología preventiva: Xilitol como agente remineralizante para alumnos de la licenciatura.

**Método:** Tipo de estudio: Transversal. Se realizó el diseño y la evaluación de la aceptación de la propuesta de una unidad didáctica con enfoque de aula invertida con el tema Xilitol. Se incluyeron alumnos de la licenciatura de odontología de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, donde los alumnos participantes siguieron una serie de instrucciones previas al encuentro con la unidad didáctica. Para la interacción de la unidad y sus componentes se destinó un tiempo total de 20 min donde los alumnos tuvieron acceso a la unidad en línea, por medio del enlace proporcionado vía de mensajería *WhatsApp*. Posterior a esto se proporcionó el enlace para la evaluación de la aceptación con el instrumento basado en el utilizado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). **Resultados:** Se obtuvieron resultados de 54 encuestas realizadas a los alumnos participantes. Dentro de los resultados se observó que más del 50% de los alumnos estuvieron totalmente de acuerdo en la implementación de la novedosa herramienta de aprendizaje, valores arriba del 50% se ven reflejados en la motivación y la estructura que compone la unidad, un porcentaje alto se vio reflejado en la dimensión 8 'Portabilidad', donde el 61.1% se inclina a una respuesta no favorable, en esta dimensión se tomaron en cuenta los factores que influyeron es este porcentaje, la inestabilidad de la red inalámbrica y el lugar de la aplicación. **Conclusiones:** Se obtuvo una unidad didáctica de aprendizaje basada en aula invertida dentro la plataforma en línea de 'OdontoPumas en Acción' cuya aceptación fue adecuada, siendo favorable para su implementación con relación en temas de odontología preventiva.

Palabras claves: *Aula invertida, Enfoque pedagógico, Unidad didáctica, Xilitol, agente remineralizante, Odontología preventiva.*

## Introducción

El desarrollo e implementación de nuevas metodologías para la educación después del periodo vivido en pandemia por COVID 19 supuso todo un reto para ayudar con el rezago educativo, las carreras más afectadas por la pandemia fueron aquellas que dentro de su planificación estaban las prácticas clínicas. Después de un periodo largo de enseñanza remota de emergencia (ERT) los alumnos se reintegraron a las actividades presenciales de forma paulatinamente, el tiempo vivido en pandemia modificó las planificaciones hechas dentro de los planes educativos por lo cual las metodologías que aquí se mencionan fueron parte de la enseñanza educativa.

El aula invertida como su nombre lo dice es una metodología donde los roles se invierten, el alumno se convierte en el jinete de su aprendizaje y el profesor se vuelve el guía durante este proceso. Las partes en las que se constituye la metodología son 3, la parte previa donde el alumno tiene el acercamiento con el tema por medio de alguna herramienta visual auditiva o textual; la parte durante la clase de forma presencial donde se desarrolla lo aprendido y la parte final que se presenta fuera de clase.

El desarrollo y creación de una unidad didáctica con la metodología de aula invertida implementado el tema de xilitol con las herramientas que la conforman a la unidad, así como su evaluación ante la aceptación de los estudiantes de odontología de la ENES unidad León es parte del proyecto PAPIME de 'OdontoPumas en Acción'. La propuesta del trabajo realizado tuvo como objetivo la mejora a la educación de forma dinámica y ágil ante los estudiantes que disponen de poco tiempo con los temas que pueden llegar a ser extensos y en ocasiones difíciles de comprender. Las herramientas desarrolladas tuvieron como objetivo el aprendizaje del estudiante, así como la adaptación ante el contexto en el que se encuentra.

# CAPÍTULO I MARCO PRELIMINAR DE LA INESTIGACIÓN

## Planteamiento del problema

La odontología es un área de la salud que requiere para su aprendizaje en funciones de educación superior el desarrollo de habilidades cognitivas, destrezas manuales, toma de decisiones, pensamiento crítico y ético, empatía, amabilidad, compromiso y responsabilidad ante lo que se hace en la práctica clínica.<sup>1,2</sup>

Dentro de la ENES León la asignatura de odontología preventiva y comunitaria es una asignatura que se ve dentro del primer año con alumnos que todavía no tienen conocimientos previos a la carrera del área de la salud ya que no vienen con experiencia o bien, no cuentan con las herramientas que se necesitan en ese momento, por lo que es necesario plantear estrategias para que los alumnos puedan desarrollar de forma eficaz herramientas que les faciliten el desarrollo de herramientas teóricas y prácticas.<sup>1,2</sup>

La complejidad de algunos temas supone todo un reto para el estudiante ante su primer encuentro con ellos, debido a lo poco familiarizado que se encuentra, no contar con conceptos previos y solo contar con lo que se ve en clase y lo que se deja de tarea dispone una brecha amplia para que el porcentaje de aprendizaje no sea tan alto como se espera. <sup>1,2</sup>

La inexperiencia ante nuevos y complejos temas, sumado a la premura de la adquisición del conocimiento para hacer empleado en paciente real somete al estudiante a un mayor estrés. La parte teórica es uno de los factores con los que lidia día a día el estudiante de odontología ya que el tiempo destinado a esta parte se ve limitado ya que debe cumplir con otra parte, la práctica clínica. La parte clínica es el complemento, por lo que si el conocimiento teórico no es claro el estudiante puede cometer una iatrogenia en paciente real; Además de estos dos factores aún se tiene la carga de tareas, que por lo general son temas extensos y en ocasiones difíciles de comprender. La forma tradicional de enseñanza muchas veces no puede cumplir con las exigencias para la formación para un estudiante en el área de la salud.<sup>1,2,3,4</sup>

Aunado a lo anterior, más de una generación se vio afectada por la pandemia, coronavirus 2019 (COVID-19). En este panorama, la forma de aprendizaje cambió de forma acelerada y radical debido a la enfermedad. Toda la enseñanza se trasladó a una forma virtual, clases, tareas y prácticas, de una forma acelerada, con ello surgió la enseñanza remota de emergencia, donde se exploraron a través de los medios digitales disponibles las formas de continuar con la enseñanza. La nueva forma que se planteó no fue fácil, al comienzo de esta situación, el panorama no era muy cierto, profesores y alumnos se vieron sometidos a protocolos extensos ante la impartición de las clases; para el estudiante la enseñanza remota de emergencia suponía un reto al no comprenderla en su totalidad debido a que las clases pasadas detrás de un monitor se volvían complejas. El estudiante estaba acostumbrado a las clases habituales alejadas de la explosión de la tecnología a este nivel al que se sometieron los alumnos y profesores. Las carreras

que presentaron más afectación en tiempos de una pandemia fueron aquellas que dependían de un porcentaje para el desarrollo de la parte práctica con simuladores y el trato con los pacientes. 1,2,3,4

Los recursos en casa eran limitados para poder recrear los escenarios como en las instituciones, realizar las prácticas contempladas dentro de la planeación del temario tenía más peso ahora. Bajo este contexto, profesores y alumnos se enfrentan a problemáticas como abordar temas nuevos y complejos dentro de ambientes de aprendizaje de forma virtual, donde es necesario el uso de herramientas para un buen aprendizaje. 1,2,3,4

Es por ello, que es necesario desarrollar unidades pedagógicas virtuales con enfoque en el aprendizaje de la Odontología Preventiva y Comunitaria en idioma español e inglés.

## Justificación

El enfoque pedagógico de aula invertida tiene la finalidad de facilitar las herramientas para el aprendizaje mediante un proceso donde, previo a la clase presencial, se dan recursos didácticos para aprovechar el tiempo de forma eficaz durante la clase. De esta manera se cambia la forma tradicional de impartir las clases, donde el alumno de forma pasiva recibe el conocimiento por parte del profesor. El alumno auto dirige su conocimiento y modera el ritmo en que lo hace siguiendo la estructura en la que el aula invertida se aplica. El desarrollo de una unidad de aprendizaje mediante el enfoque pedagógico aula invertida para alumnos de la carrera de odontología sobre los temas de agentes remineralizantes con enfoque sobre el xilitol de la ENES unidad León permitirá proponer nuevas estrategias de aprendizaje bajo un modelo constructivista bajo el que se desarrolla la Licenciatura.<sup>5,6,7,8,9</sup>

En el programa de estudio de la licenciatura en odontología se creó con la idea de ser innovador, flexible y a través del uso de las TICs, busca desarrollar técnicas pedagógicas actuales con finalidad de motivar a los alumnos a tener conocimientos y habilidades en relación con un juicio crítico que estimula el conocimiento odontológico, así como una actitud de ética.<sup>5,6,7,8,9</sup>

En la asignatura de odontología preventiva y comunitaria se ha tenido una serie de cambios, de forma inicial se llevó con un gran porcentaje el método de enseñanza tradicional, actualmente está buscando transformarse para hacerse una asignatura más innovadora y actualizada. Se propone la generación de unidades de fácil acceso, actividades didácticas en más de un idioma, teniendo al alumno como centro del conocimiento, tal profesor como facilitador de los recursos a desarrollar.<sup>5,6,7,8,9</sup>

Se contempló hacer un trabajo interdisciplinario en donde se utilicen estrategias que permitan cambiar la forma tradicional mediante recursos didácticos y apoyo de las herramientas tecnológicas. El proceso de modificación se aceleró con la pandemia debido a que fue un momento en donde se tuvieron que usar recursos tecnológicos para evitar el contacto físico y seguir con la enseñanza, a partir de este punto se propuso realizar una plataforma que contuviera unidades de aprendizaje, que fomente el aprendizaje activo y donde el alumno estuviera consciente de su avance.<sup>5,6,7,8,9</sup>

El cambio en la forma de enseñanza puede ayudar al estudiante a tener un mejor rendimiento. La unidad busca ayudar al estudiante con la carga teórica que se maneja en la licenciatura de odontología. Se busca implementar en el área de preventiva ya que es el primer contacto que tienen los alumnos recién ingresados a la carrera; de esta forma se busca que a lo largo de la carrera se pueda facilitar el acceso y comprensión a los nuevos conocimientos dando como resultado alumnos capacitados para hacerle frente a la problemática que se le presente. El desarrollo de las destrezas por parte de los conocimientos adquiridos se vuelve de suma importancia para el estudiante.<sup>5,6,7,8,9</sup>

La aplicación de nuevas metodologías de aprendizaje en la ENES unidad León propone un panorama de crecimiento ante los extensos temas que se imparten en la licenciatura de odontología desde primer año. Se vuelve una herramienta que los profesores puedan aplicar en temas de alta complejidad para que el aprendizaje sea eficaz y no sobrecargado. 5,6,7,8,9

## Objetivo General

Diseñar y evaluar, dentro del proyecto "Odontopumas en Acción", la aceptación de una unidad didáctica sobre agentes remineralizantes: xilitol con el enfoque pedagógico aula invertida para alumnos de la licenciatura en odontología de la ENES León durante 2023

## Objetivos específicos

- Crear materiales y actividades didácticas para el desarrollo de la unidad con aula invertida aplicada en temas de odontología preventiva: xilitol.
- Evaluar la aceptación de una unidad didáctica sobre agentes remineralizantes: xilitol con el enfoque pedagógico aula invertida para alumnos de la licenciatura en odontología de la ENES León por grado.



## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### Marco teórico

Nuestro proyecto de investigación está conformado por tres ejes de sustento teórico, mismos que en este capítulo nos proponemos abordar.

El primer eje, debido a la importancia que tiene para nuestro proyecto de investigación, desde el punto de vista disciplinario de la odontología preventiva, abordaremos aquellos elementos que integran la estructura dental: pulpa dental, dentina y esmalte; también abordaremos los procesos que pueden afectar las estructuras dentales, así como el proceso que ayuda a recuperar los minerales perdidos llamado remineralización, también abordaremos aspectos como la caries dental y su relevancia para la pérdida de minerales en los dientes.

Debido a que nuestro proyecto de tesis es la propuesta de una Unidad Didáctica para la atención al tema de Agentes Remineralizantes, particularmente el xilitol, el segundo eje que forma parte de nuestro marco teórico lo conforman los enfoques pedagógicos. En este apartado del capítulo de marco teórico abordamos los enfoques pedagógicos más adecuados para la atención de este tema de odontología preventiva, particularmente nos hemos enfocado en las perspectivas de aprendizaje basado en problemas (ABP) y aprendizaje basado en proyectos. La propuesta de plataformas virtuales da paso al tercer eje, con el uso de las TICs con el enfoque pedagógico Aula Invertida, que es la metodología que hemos optado por emplear. El idioma *inglés* tiene participación dentro del proyecto debido a que se busca expandir el enfoque pedagógico a otras áreas dentro de la carrera de odontología, por lo que también se incluyen actividades dentro del idioma.

### Estructuras dentales

Los dientes a diario desempeñan diferentes funciones fisiológicas como lo son el habla y masticación. Las estructuras dentales son los componentes que forman al diente. Su proceso de desarrollo se da mediante las interacciones del ectodermo de la cavidad oral y ectomesénquima de la cresta neuronal. Los dientes se componen por tres tejidos mineralizados que son el esmalte producto de células epiteliales (ameloblastos), la dentina producto de células mesenquimales (odontoblastos) y el cemento producto de los cementoblastos. Asimismo, se encuentran los siguientes tejidos blandos la pulpa dental, los nervios, el ligamento periodontal y los vasos sanguíneos.<sup>10,11,12</sup>

Cada diente cuenta con una corona y raíz anatómica. La raíz desempeña la función de anclaje en el maxilar y la mandíbula y la pérdida de varias piezas dentales pueden tener como consecuencia la disminución del soporte óseo. La estructura visible del diente es la corona clínica, en su parte más interna se encuentra la pulpa dental, la dentina en su parte media y el esmalte su parte más externa.<sup>13</sup>

Las estructuras dentales son capaces de brindar protección ante las agresiones del medio en el que se encuentra, aunque esto no garantiza la integridad estructural cuando las agresiones son constantes haciéndolas susceptibles de sufrir daños, fracturas, caries y/o enfermedad periodontal. Hoy en día, las tecnologías se han innovado lo suficiente para intervenir de forma mínima ante una lesión tratándola de forma conservadora con el uso de agentes externos, ayudando al diente que no posee la capacidad de regenerarse.<sup>14</sup>

## Pulpa dental

Es un *“tejido blando que comprende la parte central del diente”*.<sup>13</sup>

La pulpa dental está presente en la corona y raíz del diente en su parte más interna, es un tejido conectivo no mineralizado, que se encuentra en estrecho contacto con la dentina. La dentina es una estructura rígida que contiene en su interior a la pulpa dental a este acercamiento se le denomina complejo dentino-pulpar.<sup>10,15,16,17</sup>

Las funciones principales de la pulpa son la formación y nutrición de la dentina, así como la inervación y defensa del diente. La pulpa dental contiene vasos sanguíneos y nervios para su correcto funcionamiento.

<sup>10,15,16,17</sup>

Su composición es un 75% agua y un 25 % materia orgánica. Los componentes orgánicos son colágeno tipo I (60%) y III (40%). Los odontoblastos y los fibroblastos son células encargadas de la síntesis de la matriz pulpar.<sup>16</sup>

La pulpa tiene fibras nerviosas que son las encargadas de transmitir los estímulos dolorosos. Las fibras alfa beta y alfa delta son las encargadas del dolor agudo de corta duración mientras que las fibras tipo C son responsables del dolor punzante de larga duración. <sup>16</sup>

La afectación de la pulpa dental se da cuando hay una aproximación por parte de las bacterias al tejido; para protegerse, se activa de forma inmediata la respuesta inflamatoria, mediante las células especializadas hacen frente a la agresión para que no continúe avanzando y se mantenga el equilibrio tisular.<sup>14, 18</sup>

Para que los microorganismos lleguen a la pulpa dental se deben pasar por varias barreras de defensa. En la primera, los odontoblastos alertan la presencia de un patógeno por lo que se secretan compuestos antibacterianos y toxinas bacterianas para combatir la amenaza. Las siguientes barreras de defensa son las células adicionales a la pulpa, los fibroblastos, las células madre e inmunitarias. Cuando los patógenos

logran pasar por las líneas de defensa sin una intervención terapéutica se puede conducir a una necrosis pulpar, lo que indica que las bacterias se encuentran colonizando el tejido pulpar. <sup>14, 18</sup>

## Dentina

Es una estructura que contribuye a la mayor porción del diente, es un tejido mineralizado que es originado por los odontoblastos adyacentes al esmalte. <sup>13</sup>

La dentina es un compuesto tubular permeable, compuesta por un 20% de matriz orgánica, un 10% de agua y un 70% de matriz cristalina de hidroxiapatita. Histológicamente se considera como un tejido conectivo avascular mineralizado (por las pocas células que contiene). Su localización se encuentra por debajo del esmalte dental en la porción coronal y por debajo del cemento radicular en la porción de la raíz, en la porción interna rodea todo el tejido pulpar. <sup>13,19</sup>

La dentina que está en contacto con la pulpa dental es la de mayor extensión, aquí mismo se incluye una clasificación de dentinas dependiendo su localización, dentina intertubular y peritubular (también se le conoce como dentina intratubular), donde los componentes de la dentina peritubular la hacen más dura que la dentina intertubular. La dentina es una estructura permeable por su constitución de túbulos dentinarios que van desde el tejido pulpar hasta la unión amelodentaria en la parte coronal y hasta la unión dentinocementaria en la raíz, los túbulos contienen procesos de células odontoblásticas, que son extensiones de la misma célula y un líquido que contiene proteoglicanos, tenascina, transferina y albúmina. <sup>13, 19</sup>

Existen tres tipos de dentina de acuerdo a su formación, se describen en la siguiente tabla. <sup>19</sup>

Tipos de dentina		
Primaria	Secundaria	Terciaria
Durante el desarrollo dental y la organogénesis las células especializadas de odontoblastos dan paso a la formación de esta dentina. Es la que mayor extensión tendrá.	Es la que se va depositando a lo largo de la vida del diente, es más lenta en su formación, pero se mantiene de forma constante.	Se le conoce también como <b>dentina reparadora</b> ya que se forma en respuesta ante estímulos externos de diferente índole, se forma a partir de la producción de dentina reactiva por parte de los odontoblastos.

Tabla.1 Tipos de dentina.

Referencia tomada de Grawish ME, Grawish LM, Grawish HM, Grawish MM, Holiel AA, et al. Demineralized Dentin Matrix for Dental and Alveolar Bone Tissues Regeneration: An Innovative Scope Review. Tissue Eng Regen Med. 2022 Aug;19(4):687-701.

La dentina determina el color final de nuestros dientes ya que el esmalte es una estructura altamente translúcida, el color se ve afectado con la edad de la persona, a mayor edad se puede observar un color más amarillento en el diente; el grosor que puede presentar la dentina va de 3 a 10 mm dependiendo de la región en la que se observe. <sup>19</sup>

La dentina no cuenta con un sistema de recambio en su composición, pero se puede observar que hay un recambio hasta cierto punto ya que las células de la pulpa que están en estrecho contacto pueden producir dentina secundaria y de reparación cuando existe un daño. <sup>19</sup>

## Esmalte

El esmalte dental es la estructura más externa que posee el diente. Se encuentra en contacto directo con las condiciones bucales, los cambios de PH y las fuerzas de la masticación. Su composición consta de un 96% de material inorgánico, 3% de agua y 1% de matriz orgánica. <sup>11</sup>

La organización del esmalte se da por medio del acomodo de los bastoncillos o unidades denominadas varillas de esmalte (prisma del esmalte), cada una rodeada por una vaina de varilla que empaqueta y se incrusta en una sustancia entre varillas (interprismática), los cristalitos son depositados por los ameloblastos, estos determinan la forma del acomodo de los bastoncillos. Los ameloblastos son las células principales en el esmalte dental, son los encargados de elaborar y secretar la matriz proteica para el esmalte. <sup>20</sup>

El proceso de formación del esmalte se conoce como amelogénesis, este proceso es formador de células especializadas como son los ameloblastos, por medio de estas células se da la mineralización del esmalte. <sup>17</sup>

Los cristales de hidroxiapatita ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) es una forma cristalina de fosfato de calcio que conforman la porción inorgánica de la composición del esmalte. <sup>11</sup>

La distribución de los componentes mineralizados y no mineralizados hacen que la estructura del esmalte soporte las cargas masticatorias sin que el diente se fracture. <sup>17</sup>

Una vez que la estructura del esmalte termina su formación no tiene posibilidad de repararse por sí misma. <sup>20</sup>

Una vez que la estructura del esmalte se ve afectada, hay opciones de restaurar los minerales perdidos por medio de agentes que ayudan con la remineralización. Los agentes pueden recuperar los minerales

perdidos de las estructuras duras del diente siempre y cuando no se presente una cavidad, por lo tanto, el uso de agentes externos es ideal para usarse en caso de caries iniciales. <sup>11</sup>

A continuación, se abordan los procesos de desmineralización- remineralización, proceso de forma general y de forma individual. Es importante mencionar los ciclos ya que en esta parte es donde se da la pérdida y ganancia de minerales mediante los iones que se transportan, es un paso de vulnerabilidad ante las bacterias y su ataque a las estructuras dentales.

#### Proceso de desmineralización- remineralización del diente

El esmalte una vez formado no puede repararse o reemplazarse en caso de una lesión cariosa que implique la cavitación dentro de la estructura dental. La cavidad bucal pasa continuamente por ciclos de desmineralización y remineralización, el equilibrio entre ambos procesos permite que la integridad de las estructuras se mantenga. <sup>21</sup>

La desmineralización es el proceso en el cual se pierden iones de minerales de cristales de la hidroxiapatita de tejidos duros esmalte, dentina, cemento y hueso. La restauración de iones minerales nuevamente a los cristales de hidroxiapatita se conoce como remineralización. <sup>21</sup>

Todos estos procesos se dan en la superficie dental, se puede perder una gran cantidad de iones minerales sin que se produzca una alteración la cual dañe la estructura dental. <sup>21</sup>

La consecuencia más notoria que se puede presentar es una cavitación. La desmineralización es un proceso que se puede revertir, regresando a su tamaño original a los cristales dañados de hidroxiapatita si se expone a un ambiente que favorezca la remineralización. Las estructuras que se pierden pueden ser recuperadas, los iones de calcio, fosfato y flúor juegan un papel importante en los procesos de desmineralización y remineralización; en el primer proceso se libera el calcio que ayuda a la liberación de fosfato del esmalte, dentina y cemento. Durante el proceso de desmineralización la superficie del esmalte cambia por completo, volviéndose áspera y resistente al contacto ácido, el equilibrio o desequilibrio entre estos ciclos determinará la integridad de las estructuras dentales. <sup>22</sup>

#### Desmineralización

La pérdida de minerales en la estructura dental se denomina desmineralización. <sup>22</sup> El cual es un dinámico que depende de factores tanto intrínsecos como extrínsecos, donde se da la pérdida de iones que conforman la estructura del esmalte dental, los iones que se pierden durante este proceso son  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{PO}_4^{-3}$  y el  $\text{OH}^-$ . <sup>21,23</sup>

Cuando existe un desequilibrio prolongado en el ciclo de desmineralización- remineralización se presentan situaciones que pueden dañar la integridad del esmalte dental, ejemplo de ello es la erosión dental y las lesiones cariosas. 21,23

La desmineralización se presenta cuando hay una pérdida de iones los cuales se encuentran en la estructura dental, así como en el medio bucal y sus componentes, la pérdida se presenta cuando hay una interacción con otras moléculas presentes en la boca, una vez que comienza la interacción, la molécula comienza a saturarse de los iones robados y detiene el proceso pérdidas de iones de los cristales de hidroxiapatita. El medio saturado con los iones comienza a regresarlos a la estructura dental debido al exceso que se tiene la molécula; durante este proceso la estructura dental es susceptible ataques de microorganismos. 21,23

## Remineralización

La saliva juega un papel como amortiguador, esto quiere decir que interviene en los procesos que se dan constantemente de remineralización-desmineralización de la estructura del esmalte dental, puede neutralizar el pH de la cavidad oral producido después de la ingesta de alimentos y bebidas, transporta iones esenciales como el flúor, el calcio y el fosfato. La saliva tiene proteínas que ayudan de forma natural en el proceso de remineralización del esmalte. Un constante desequilibrio puede provocar el ataque de lesiones cariosas. 11,20

*"La remineralización se define como la ganancia neta de material calcificado en la estructura dental, que reemplaza el que previamente se había perdido por desmineralización".* 23

El medio bucal está sometido a constantes cambios debido a los ácidos que se secretan para disolver el alimento, los ciclos de desmineralización y remineralización se dan durante este proceso. 20,22

La desmineralización es el proceso donde se pierden iones minerales de los cristales de hidroxiapatita de los tejidos duros, La restauración de estos iones al cristal de hidroxiapatita se llama remineralización. 21

La remineralización se da mediante un proceso químico que incluye la sobresaturación de iones en la solución en la que está inmerso el esmalte dental. Una vez que se produce el intercambio de iones del esmalte hacia el medio acuoso este se ve saturado por lo que se detiene el proceso de desmineralización; no hay más iones que quitar del esmalte. Los iones comienzan a formar enlaces y a deshidratarse, formando núcleos sólidos para agruparse y depositarse en los espacios donde el esmalte donde se produjo una desmineralización creando una mayor área de contacto. 23

Las bacterias, durante su metabolismo producen ácidos orgánicos que liberan  $H^+$  y con esto produce que el pH en la cavidad oral disminuya. Los iones del esmalte reaccionan ante el  $H^+$  producto de la bacteria, se da una saturación ya que los iones del esmalte se ven perdidos de forma constante, los iones  $PO_4^{-3}$  y  $OH^-$  reaccionan con el  $H^+$  de la bacteria para formar fosfatos primarios, secundarios, ácido fosfórico y agua. Si el pH aumenta (implica la disminución de  $H^+$ ), los iones de  $PO_4^{-3}$ ,  $OH^-$  y  $Ca^{+2}$  quedan disponibles para reconstruir los prismas que han perdido, aquí se presenta la sobresaturación, se produce la remineralización. La sobre saturación para recuperar los iones perdidos también se puede dar por medio de agentes externos, los productos de higiene bucal o si se tiene disponible en el medio oral  $F^-$ , que reacciona desplazando los  $OH^-$  para formar cristales de hidroxifluorapatita o fluorapatita, que hace más resistente al esmalte ante la desmineralización.<sup>23</sup>

Ciclo de desmineralización y remineralización del diente, pérdida y ganancia de iones.

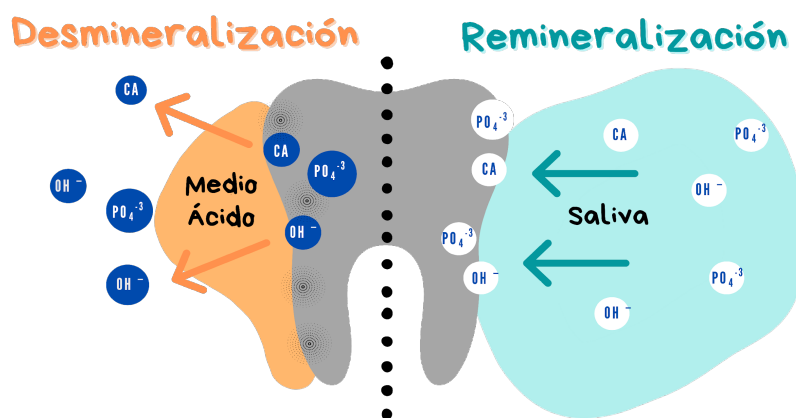


Figura 1. Ciclo de desmineralización y remineralización del diente, pérdida y ganancia de iones.

Elaboración propia con referencia de: <https://www.istockphoto.com/es/vector/diagrama-de-desmineralizaci%C3%B3n-y-remineralizaci%C3%B3n-dental-concepto-de-cuidado-dental-gm1264910537-370593562>

## Caries dental

El esmalte dental tiene en su composición materiales que lo hacen el tejido mineralizado más duro del cuerpo humano. La pérdida de la estructura dental se presenta por varios factores en la cavidad bucal, presencia de ácidos producto del metabolismo de las bacterias, desgaste, erosión, abrasión y caries dental.<sup>24</sup>

La caries dental es una enfermedad dinámica multifactorial que implica factores como la biopelícula del huésped, la calidad de saliva, los tejidos del diente, la anatomía del diente y la alimentación que se tiene. Tiene lugar debido a los ciclos de desmineralización y remineralización de los tejidos duros del diente. Se

puede presentar a lo largo de toda la vida, se presenta en la dentición primaria como en la permanente, teniendo mayor avance en la primera dentición. Su daño se puede presentar en todas las estructuras dentales, esmalte, dentina, cemento, pulpa e incluso en superficies radiculares expuestas. El equilibrio entre los factores que protegen al diente y los factores patológicos influye para que se inicie y progrese la enfermedad de la caries. La caries dental es una enfermedad que se puede prevenir, las pastas fluoradas son la primera defensa que le hace frente a esta enfermedad.<sup>24</sup>

Los factores protectores promueven la remineralización y detención de la lesión en etapas tempranas donde no hay una cavitación en el esmalte.<sup>24</sup>

La odontología mínimamente invasiva se inclina por tratamientos que eviten la pérdida de los tejidos dentales, los agentes remineralizantes son la opción más sugerida por los expertos ante caries tempranas.<sup>11</sup>

## Agentes remineralizantes

De acuerdo con Tarifa MK. y Ephraim R. *"Un agente remineralizante se puede definir como una sustancia capaz de promover la remineralización del tejido dental"*.<sup>23</sup>

Los agentes remineralizantes están indicados cuando hay una lesión a causa de caries dental en sus primeros estadios, este tipo de lesiones se presentan generalmente como las opacidades que son visibles después de secar el diente y lesiones subclínicas, son lesiones menos graves que pueden sin problema retroceder en cuanto a la afectación dental, aquí se encuentran opacidades, se pueden detectar por medio de un diagnóstico sensible, ejemplos de estos son: luz fluorescencia cuantitativa, fibra óptica de transiluminación, pacientes con alto riesgo a caries.<sup>23</sup>

La saliva es un remineralizante natural, que contiene proteínas con distintas funciones, por ejemplo, las proteínas ricas en prolina, la estaterina y las histatinas que son las que tienen mayor inclinación por la superficie del esmalte ya que aumentan el calcio que se encuentra presente, haciendo posible la remineralización. Otras proteínas, como la catelicidina, tiene efecto antimicrobiano, las histatinas son antibacterianas y las de tipo alfa-defensina HNP1-3 son de tipo antiviral. Las proteínas que ayudan a prevenir el crecimiento de streptococcus mutans son la lactoferrina, las cuales actúan aislando el hierro en el medio bucal lo que deja sin comida a las bacterias.<sup>20</sup>

El fluoruro es uno de los agentes remineralizantes más importantes para la remineralización dental, hay una variedad de estudios que sustentan este mecanismo, desde hace varios años se sabe que el flúor por medio de aplicaciones tópicas ayuda con los procesos de remineralización que ocurren en la interfaz entre



la superficie dental y los fluidos orales, al unirse a la hidroxiapatita nos da como resultado la fluorhidroxiapatita que hace que el esmalte sea más resistente al futuro ataque de los ácidos de la boca.<sup>25</sup>

El fluoruro ayuda hacer frente en la pérdida de minerales de las estructuras duras del esmalte dental, permite que el esmalte sea menos soluble ante la presencia de los ácidos dentales ante el cambio del pH, la presencia de forma saturada en el medio dental cuando se presenta una baja de minerales en las estructuras dentales es lo que permite que la estructura dental no desarrolle una lesión cariosa. La hidroxiapatita se comportará como fluorapatita en presencia del fluoruro, que se disuelve cuando el pH baja. El fluoruro inhibe el metabolismo de los microorganismos orales y modifica la composición de la placa dental; No solo contribuye para el aporte de minerales, sino que también ayuda con la prevención de enfermedades periodontales.<sup>26</sup>

Los ciclos de desmineralización seguirán estando presente a lo largo de la vida el factor que determinara la presencia de una lesión ante un patógeno será el ritmo con que la remineralización siga el proceso de la desmineralización, ganando tiempo para que los minerales de fluoruro se puedan añadir a las estructuras mineralizadas del diente, de esta manera el diente no solo obtienen una ganancia de mineral extra sino que también se hace más resistente ante los ciclos en los que el pH se ve modificado.<sup>27</sup>

### Clasificación de agentes remineralizantes

Los agentes remineralizantes se pueden agrupar en dos grandes grupos, el primero en el que se incluye al fluoruro y el segundo otros agentes remineralizantes sin fluoruro. Por el mecanismo de acción que presenta el fluoruro en el proceso de remineralización se le considera estándar de oro.<sup>26</sup>

De forma individual o combinado con otro agente la aplicación de fluoruro resulta favorecedora ante lesiones tempranas no cavitadas.<sup>26</sup>

Las características ideales para que un material sea considerado agente remineralizante son promover o suministrar calcio y fosfato en caso de que se encuentre una lesión sin cavitación en la superficie del esmalte dental, incrementar las propiedades de la saliva y los depósitos orales sin que haya una formación de cálculo dental.<sup>26</sup>

Dentro de los agentes libres de fluoruro se encuentran los que es su composición tienen otros agentes remineralizantes activos, se muestran en la siguiente tabla.<sup>25</sup>

Remineralizantes libres de flúor
Nanomateriales a base de fosfato de calcio
Fosfato dicálcico deshidratado (DCPD)
Fosfato de calcio amorfo
Nanopartículas
Nanobioactivos
Materiales de vidrio
Fosfato tricálcico alfa (TCP) y TCP beta ( $\beta$ -TCP)
Arginina
Péptidos de autoensamblaje
CPP-ACP
Xilitol

Tabla 2. Remineralizantes libres de flúor

Referencia tomada de Arifa MK, Ephraim R, Rajamani T. Recent Advances in Dental Hard Tissue Remineralization: A Review of Literature. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019 Mar-Apr;12(2):139-144.

El siguiente trabajo se enfoca en hablar de dos agentes remineralizantes libres de flúor, tales como CPP-ACP y Xilitol. En el caso de Xilitol agente remineralizante se utiliza para desarrollar una unidad didáctica que más adelante describe su creación.

#### CPP-ACP

Fosfopéptidos de caseína-fosfato de calcio amorfo "CPP-ACP", *Recaldent®* nombre comercial, es un sistema de dos fases que, cuando se mezclan, reacciona para formar el material ACP que se precipita sobre la estructura dental y eleva los niveles de calcio en el líquido de la biopelícula. Descrito por primera vez en 1993 por Reynolds y colaboradores, con el uso de fosfopéptido de caseína (CPP) como anticariogénico y anticálcico. En el año de 1996 se agregaron más compuestos a la fórmula original, metacrilato relleno de fosfato de calcio amorfo (ACP).<sup>23,25,28</sup>

Más tarde, en 1999 se usó en una pasta dental "Enamelon" por el Dr. Tung, que contenía principalmente tecnología ACP. En el año 2003 se comenzaron a usar gomas y enjuagues bucales que tenía el activo CPP- ACP, lo que comprobó que este compuesto remineralizaba lesiones del esmalte en la capa más superficial.<sup>23,25,28</sup>

"Se ha comercializado como Recaldent y actualmente se agregan a las gomas de mascar sin azúcar "Trident Xtra Care (América), Recaldent (Japón) y crema dental (Tooth Mousse y Tooth Mousse Plus (Europa y Australia), MI Paste y MI Paste Plus (Japón y América) ".<sup>29</sup>

La acción del complejo CPP-ACP es la de amortiguar el pH, evitando la desmineralización, hasta potenciar la remineralización. En muchos estudios recientes que se centraron en el tratamiento de lesiones de caries tempranas el CPP-ACP ha mostrado resultados prometedores como tratamiento complementario a los fluoruros. Además, CPP-ACP es una proteína única derivada de la leche y, por lo tanto, tiene un alto nivel de seguridad. <sup>28</sup>

En la estructura dental se encuentra una capa de proteínas salivales. Durante la aplicación tópica de los complejos de CPP-ACP, el CPP tiene interacción directa con el esmalte en esta capa, las proteínas específicas de la saliva se unen de mejor forma con el componente de ACP. El proceso de remineralización se da mediante las interacciones de las proteínas/ péptidos de la saliva y el compuesto CPP-ACP sobre el esmalte; se facilita la liberación de carga de iones de calcio y fosfato que transporta el CPP. <sup>29</sup>

Se puede utilizar para lesiones cariosas en estadios tempranos; Tiene la capacidad de contrarrestar los efectos de los ácidos en situaciones de erosión; La pasta que contiene CPP-ACP (*tooth-Mousse*) tiene mejores resultados que la pasta que contiene flúor ante la neutralización de ácidos en la cavidad oral. CPP- ACP puede bloquear los túbulos dentinarios (reducir la sensibilidad). <sup>30</sup>

Las contraindicaciones del CPP-ACP, personas alérgicas a la proteína de la leche. Cuando se combina con el flúor está contraindicado para menores de 6 años ya que presenta alto contenido de flúor. <sup>21</sup>Hani TB

El complejo CPP-ACP puede potenciar su acción en conjunto con el fluoruro, convirtiéndose en CPP-ACP. <sup>29</sup>

## Xilitol

El xilitol es un poliol de azúcar de cinco carbonos de origen natural. Tiene un peso molecular de 152,15 g/mol, que se usa comúnmente como edulcorante. Se puede encontrar de forma natural en frutas y verduras, ciruelas, fresas, coliflor y calabaza. <sup>31</sup>

El xilitol es seguro para el consumo humano y, en general, se tolera bien. La dosis recomendada para la prevención y protección de la caries dental es de 6-10 g/d. Su consumo excesivo puede provocar malestares gastrointestinales los cuales desaparecen suspendiendo su uso. La mayoría de los adultos puede tolerar un consumo de xilitol hasta de 40 g/ día y en niños es de 45 g/d. <sup>31,32</sup>

Es conocido por sus beneficios dentales, principalmente porque reduce el riesgo de caries dental, aumentando el flujo salival y el pH, reduce las bacterias cariogénicas (*Streptococcus mutans*) y

periodontopáticas (*Helicobacter pylori*), los niveles de placa, la xerostomía, la inflamación gingival y la erosión dental. <sup>32,33</sup>

Se cree que esto funciona a través de tres mecanismos: el xilitol reemplaza a la sacarosa cariogénica, el xilitol puede estimular la producción de saliva y el xilitol puede tener efectos inhibidores específicos sobre *Streptococcus mutans*. <sup>31</sup>

El proceso comienza cuando el *Streptococcus mutans* transporta el azúcar a la célula en un ciclo en el que no se genera energía para que la bacteria, lo que causa la inhibición de su crecimiento. El xilitol se convierte en xilitol-5-fosfato a través del sistema fosfoenolpiruvato; lo que da paso al desarrollo de vacuolas intracelulares y a la degradación de la membrana celular del *S. mutans*. De esta forma el *Streptococcus mutans* contribuye a su propia muerte; el *S. mutans* desfosforila el xilitol-5-fosfato, por lo que la molécula desfosforilada sale de la célula sin que se tome energía a favor de la bacteria por lo que la mata de hambre. <sup>32</sup>

Sus diferentes presentaciones van desde goma de mascar con xilitol, caramelos, dentífrico, enjuague bucal, jarabe y toallitas. <sup>32,33</sup>

La modalidad que más se encuentra en uso para la administración del xilitol es la goma de mascar. La goma de mascar acelera los procesos para la absorción de moléculas de fosfato de calcio que son benéficas para la remineralización del esmalte dental. Se recomienda hacer uso de la goma de mascar 20 min después de comer. <sup>32</sup>

## Enfoques pedagógicos

En las secciones anteriores hemos revisado cómo se conforman las estructuras dentales, los agentes que contribuyen a la remineralización, como es el caso del xilitol; El propósito de esta tesis es ofrecer una solución a un problema de enseñanza como lo es el encuentro con temas nuevos y varias veces extensos que dificultan su comprensión de forma inmediata con la enseñanza tradicional, es por ello que consideramos fundamental realizar una búsqueda de los enfoques pedagógicos más actuales y acordes a la problemática expuesta.

Los enfoques pedagógicos son modelos que se utilizan para llevar a cabo una metodología ante alguna problemática presente. En la enseñanza tradicional el profesor es quien tiene el conocimiento y lo transmite al alumno, en nuestra propuesta del desarrollo de una unidad de aprendizaje se busca aplicar aula invertida como enfoque centrado en el alumno para promover un aprendizaje activo, para impartir temas de odontología preventiva. <sup>34</sup>

Los enfoques pedagógicos buscan cambiar los papeles de la enseñanza convencional. El estudiante se vuelve el centro del conocimiento y son ellos quienes dirigen el proceso de obtención del conocimiento mientras que el profesor toma el papel de guía durante el trayecto.<sup>34</sup>

Los enfoques pueden ser empleados en distintos ámbitos académicos para potenciar la obtención de conocimiento y poder aplicarlo. En el área de odontología se emplean diferentes enfoques para la obtención de conocimiento. Roberts et al. menciona que, dentro de los resultados obtenidos ante la aplicación de diferentes enfoques como Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Casos, Aprendizaje Basado en Pacientes y Aprendizaje Basado en Proyectos, No se obtuvieron estadísticas drásticas ante cada enfoque utilizado en el área de odontología. <sup>34</sup>

En el siguiente apartado describiremos algunos enfoques pedagógicos que han tenido relevancia en el área de odontología y al final nos centraremos en el modelo pedagógico Aula Invertida como eje de nuestra propuesta pedagógica.

### Aprendizaje basado en problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología que parte de un problema. Este método de aprendizaje consiste en trabajar de forma grupal para resolver la problemática. Se hace en grupos relativamente pequeños de entre 8 y 10 personas asesorados por un tutor. Las posibles soluciones se plantean por medio de una hipótesis donde el alumno puede por medio de sus conocimientos y de las herramientas externas llegar a la resolución final del caso. <sup>35</sup>

Dentro de las características comunes de este modelo pedagógico se encuentran la presentación de un caso clínico de forma realista, aprendizaje activo en grupos pequeños, la aplicación de conocimientos existentes y la aplicación de conocimientos recién adquiridos. Otros de los puntos resaltables de ABP es que el tutor debe estar capacitado para guiar de forma efectiva el trabajo de los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán su pensamiento crítico para la resolución de casos. <sup>35,36</sup>

El ABP busca alentar a los estudiantes para desarrollar estrategias que lleven a la solución del caso presentado sin la supervisión del tutor a cargo. La metodología del ABP se ha aplicado en áreas de la salud, donde requiere el aprendizaje dinámico por la misma área en la que se encuentra, el método pasivo queda descartado debido a las exigencias y la cantidad de contenido que se debe de ver. desde la comparación del método tradicional de enseñanza con el de ABP se pueden ver resultados más dinámicos del estudiante, lo ayuda a desarrollar habilidades para resolver problemas y fomenta la comunicación entre los compañeros a diferencia de la forma convencional. <sup>35</sup>

Los resultados han sido favorables para el aprendizaje. La investigación debe centrarse en estrategias para tener éxito con la metodología del ABP y su eficacia para mejorar el pensamiento crítico y las habilidades de colaboración. <sup>35,36</sup>

## Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología dinámica adecuada para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje del alumno. La metodología del ABP se ha aplicado en diferentes áreas de la educación, por ejemplo, la química, la biología, la fisiología, el inglés, la historia, la psicología, entre otras. Los resultados han producido mejoras en cuanto a la forma tradicional de la enseñanza. <sup>28</sup>

La participación del estudiante en la metodología ABP es alta, se basa en el trabajo colaborativo de un grupo determinado de alumnos para la resolución de un problema. La metodología plantea un pensamiento reflexivo y la búsqueda de la información para resolver el problema que se plantea. Se combina el conocimiento académico del alumno y la resolución ante una problemática del mundo real, los integrantes se auto dirigen durante el proceso. Las habilidades que se plantean para llegar a resolver la problemática que se presente son habilidades interpersonales, comunicación, liderazgo, adaptabilidad, toma de decisiones y coordinación entre los participantes. <sup>37</sup>

Las habilidades mencionadas sirven para una convivencia armónica entre el grupo de alumnos y para que la metodología aplicada funcione de forma correcta; De no ser el caso la metodología se torna difícil por el alto nivel de participación que requiere por parte de los estudiantes. <sup>37</sup>

## Aprendizaje basado en casos

El uso de casos clínicos para ayudar en la enseñanza se ha denominado aprendizaje basado en casos. Es una metodología utilizada en diversas áreas de la salud donde se utilizan casos reales de personas para tener trascendencia en el conocimiento y ayudar a conectar la teoría con la práctica. El alumno debe contar con una preparación previa a la exposición del caso. Los objetivos se plantean desde el inicio del caso por lo que puede evaluarse si se cumplen o no, hay más cobertura de temas ya que el maestro estará orientando en todo momento para evitar retrasos para llegar a los objetivos. <sup>38</sup>

Los beneficios de la metodología aprendizaje basado en casos van desde una ganancia de conocimientos hasta una mejora en la atención de los pacientes. <sup>38</sup>

El aprendizaje se vuelve más profundo, trasciende, no se limita solo en respuestas correctas, sino que, se plantea una mejora en el aprendizaje por cambios en el comportamiento del individuo. Tienen mejoras en cuanto al conocimiento clínico, el trabajo en equipo, mejoras en las habilidades clínicas y prácticas. <sup>38</sup>

Enseguida abordaremos el tema de aula invertida, tema con el cual la unidad tendrá el desarrollo dentro de este enfoque pedagógico, la elección de metodología a emplear sobre otras metodologías presentes es principalmente por lo atractivo y dinámico que resulta su estructura, el como los roles se invierten dentro de la enseñanza y los elementos que dan paso al desarrollo de las etapas de aula invertida. Conocer cómo se desarrolla y cómo es que se ha empleado a partir de sus primeras aplicaciones nos ayudará a comprender mejor el desglose dentro de la unidad didáctica.

### Aula invertida

El aula invertida o *Flipped learning* en inglés (abreviado FL), es un enfoque pedagógico en el cual se tiene un encuentro previo al tema que se verá en clase. Las interacciones previas se hacen de forma virtual mediante actividades didácticas para introducir al alumno al tema que se verá de forma presencial donde el profesor puede dedicar más tiempo a la adquisición de nuevas habilidades, por ello los roles de una clase típica se ven invertidos.<sup>5</sup>

El enfoque fue propuesto por primera vez por Jonathan Bergmann y Aaron Sams en el año 2007, quienes implementaron un modelo donde el conocimiento se impartiera dentro y fuera del salón de clase. La implementación del modelo surgió debido a que los estudiantes faltaban mucho a clase para realizar otras actividades escolares. Se utilizaron materiales audiovisuales pregrabados para estar disponibles en una plataforma en línea, con ello el estudiante en una clase bajo el modelo de aula invertida podía acceder al sitio web mediante un dispositivo con internet. Jonathan Bergmann y Aaron Sams al ver los resultados positivos que tuvo el enfoque publicaron el libro *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (2012) donde compartían el modelo pedagógico para que otros profesores en el mundo pudiera mejorar la forma en la que el estudiante aprendía. Así, en este modelo de aprendizaje los estudiantes pueden aprender a su propio ritmo y al mismo tiempo estar conscientes del conocimiento que poseen antes de asistir a clase de forma presencial. <sup>6</sup> Durante la clase la participación se vuelve más activa ya que el alumno tuvo un acercamiento previo al tema. En este enfoque pedagógico el papel del profesor es el de guía en caso de presentarse alguna dificultad en el proceso de aprendizaje, además de proporcionar los elementos de análisis para los temas abordados.<sup>5,39</sup>

Las fases presentes en este enfoque pedagógico son las siguientes que se muestran en la figura 2.

### Pasos que conforman la metodología aula invertida

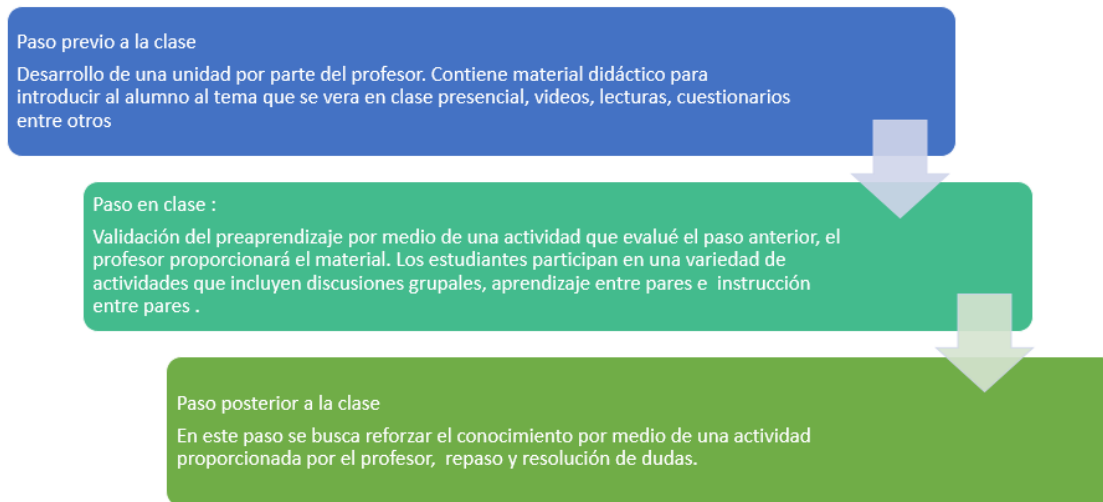


Figura 2. Pasos que conforman la metodología aula invertida.

Referencia tomada de: Kwon OY. Flipped learning: an alternative pedagogical approach in the untact age. J Exerc Rehabil. 2021 Aug 23;17(4):222-225".

La metodología de aula invertida puede ser utilizada en diferentes entornos educativos para dar a conocer un tema en específico, dentro de las carreras que más lo utilizan están las del área de la salud y ciencias, ya que en ellas se busca tener un mejor y rápido aprendizaje de un tema. Ejemplo de ello es Smith y colaboradores en el 2020 realizó un estudio comparativo para abordar el tema de medicina de emergencia y trauma para la comparación de la metodología tradicional y aula durante la aplicación de dos cursos de clase de los años 2017 y 2018, la evaluación se hizo por medio de la aplicación de una prueba que contenía 99 preguntas. Los resultados arrojaron que el enfoque de aula invertida promueve un aprendizaje más activo que la forma tradicional de impartir clases y en comparación con las pruebas aplicadas los resultados fueron similares para el enfoque y la metodología tradicional. <sup>40</sup>

Las ventajas educativas que algunos estudios mencionan sobre aula invertida son, en el estudiante, pasar de un comportamiento pasivo a uno activo. Mayor participación y concentración en clase presencial. La integración de actividades independientes por aumento en comunicación entre alumnos y docente. El estudio de actividades de forma repetitiva a través de esta modalidad y mayor comprensión debido a esta estructura. Identificación del nivel de aprendizaje del alumno.<sup>40</sup>



La forma en la que se enseña y se aprende hoy en día ha cambiado de la forma tradicional, se busca métodos de aprendizaje que mejoren la forma en la que se adquiere el conocimiento, que este perdure en el alumno para que pueda ser aplicado. La comprensión y la autonomía para la captación de información juegan un papel importante para destacar capacidades individuales y grupales. Las herramientas virtuales tienen un papel complementario hoy en día para el aprendizaje y el acceso para el mismo. <sup>39,40</sup>

En el próximo segmento, abordaremos el tema de plataformas virtuales, área importante dentro del área de aprendizaje en medios virtuales, pero también necesario para nuestra propuesta de tesis, pues la unidad que proponemos se aloja dentro de una plataforma que utilizará herramientas digitales.

## Plataformas virtuales

Es importante mencionar los elementos virtuales como parte del trabajo presentado ya que el enfoque de Aula invertida dispone de estos recursos para su implementación, así como la mayoría de enfoques presentados en el tema anterior.

Las plataformas virtuales son elementos de apoyo que tienen los docentes de la educación para potenciar la enseñanza de un plan de estudio o temas de mayor complejidad. La modalidad de estas plataformas se hace en línea donde se desarrolla a la distancia apartados para realizar distintas actividades ante las exigencias educativas. <sup>6</sup>

La innovación del conocimiento por parte de la tecnología ha permitido que la enseñanza se transforme facilitando el proceso de aprendizaje. <sup>6</sup>

Desde tiempo atrás, la educación en línea estaba presente en el ámbito de la enseñanza, pero como una herramienta sin importancia, no fue hasta el 2019 donde retomó fuerza debido a que el mundo estaba pasando por una pandemia, el coronavirus 2019 (COVID-19). Esta enfermedad limitó a muchos sectores de la población haciendo que las actividades presenciales desaparecieran casi por completo por más de 2 años, durante este periodo de confinamiento en casa, las instituciones educativas buscaron alternativas para que los alumnos continuaran con el proceso de aprendizaje. Los educadores se pusieron manos a la obra para el desarrollo de actividades dentro de plataformas virtuales. Desde preescolar hasta niveles superiores la adopción de estas nuevas modalidades se convirtió en una realidad para continuar con el aprendizaje. No fue una tarea simple ya que tanto alumnos como profesores estaban poco familiarizados con el nuevo modelo de enseñanza. <sup>6,7</sup>

Las nuevas formas de interacción suponían un limitante en cuanto a la comunicación en tiempo real y de forma efectiva, el distanciamiento fomenta la baja interacción entre los sujetos involucrados. Chickering y

Ehrman (1996) proporcionaron siete principios para implementar el uso de nuevas tecnologías en el aprendizaje a distancia en línea, estos son: <sup>39</sup>

1. Fomentar el contacto entre estudiantes y profesores
2. Desarrollar la reciprocidad y la cooperación entre los estudiantes
3. Utilizar técnicas de aprendizaje activo
4. Dar retroalimentación rápida
5. Enfatizar el tiempo en las tareas
6. Comunicar expectativas
7. Respetar la diversidad de las formas de aprender

Los principios son aplicables a herramientas síncronas y asincrónicas. Las herramientas sincrónicas son aquellas que están en tiempo real o en vivo (*Chat web, skype, zoom*), si se tienen una pregunta se puede interactuar al instante. Las herramientas asincrónicas no están en tiempo real, son espacios en los que el estudiante o el profesor puede acceder a cualquier hora y en cualquier lugar mientras se cuente con internet, una de las desventajas de esta herramienta es que la comunicación no es al instante ya que la persona interesada debe esperar por una respuesta. La plataforma virtual es una herramienta asincrónica ya que está disponible todo el tiempo. <sup>7,41</sup>

Los elementos para el uso de la plataforma virtual son contar con algún dispositivo electrónico para acceder a la plataforma, el contar con internet para cargar la plataforma y las indicaciones previas del profesor para realizar las actividades indicadas. El papel que desempeña el profesor en este apartado es de guía ante el estudiante, siendo él el que presenta las actividades a realizar, las instrucciones a seguir y método de evaluación al terminarlas. Las actividades pueden ser de forma individual o grupal dependiendo de las instrucciones que se indiquen. <sup>41</sup>

La historia del aula invertida muestra que la utilidad de esta unidad dentro de las carreras del área de la salud facilita la obtención de conocimientos de forma atractiva para el estudiante que ya cuenta con una carga extensa, más adelante se aborda el tema en la sesión de antecedentes.

#### Antecedentes

En un estudio realizado por Moraros et al. (2015) evaluó el enfoque de Aula Invertida en nivel de posgrado durante un tema de epidemiología, participaron 67 alumnos para el estudio durante dos trimestres, siguiendo la estructura del modelo de aprendizaje los estudiantes se evaluaron después del periodo

asignado. Los recursos utilizados (vídeos, cuestionarios, indicaciones por parte del profesor) dentro y fuera del salón de clase influyeron para el éxito de la metodología. Los resultados se evaluaron mediante la aplicación de cuestionarios aplicados antes de la clase y la resolución de los mismos durante la clase. El 80% de los estudiantes encontraron este modelo más satisfactorio que el modelo tradicional, la participación y el pensamiento crítico fueron uno de los resultados dentro de este estudio, de forma general y en comparación a la forma convencional de impartir clases se encontraron resultados ligeramente superiores por parte de Aula Invertida señalados en este estudio. <sup>42</sup> El aula invertida implica para el estudiante un acercamiento previo al tema que se verá en clase mediante actividades y material didáctico fuera de clase. La metodología ha sido aplicada en diversas áreas de la salud, siendo la carrera de medicina en la que más se ha empleado debido al tiempo y la cantidad de conocimiento que se requiere adquirir. <sup>42</sup> Una vez analizada de forma general se puede concluir que el modelo de Aula Invertida tiene una respuesta favorable dentro de los alumnos para la obtención de nuevos conocimientos. <sup>42</sup> Dentro de este trabajo de tesis buscamos tener un enfoque de Aula Invertida en el área de odontología, a continuación, se mencionan algunos estudios / trabajos dentro del área de salud en odontología en las diversas disciplinas que presenta la carrera.

### Aula invertida en el área de odontología

La capacidad para aplicar el aprendizaje en la parte clínica es esencial para los estudiantes de odontología, el alumno cuenta con tiempo limitado ya que, desde los primeros meses de la carrera, en algunas instituciones, este se ve expuesto al campo clínico atendiendo pacientes. El plan de estudio odontológico es uno de los planes más intensos y saturados que hay, el gran contenido y la dispersión de ideas por parte de la forma tradicional de enseñanza ha llevado a la carrera de odontología a explorar alternativas para el aprendizaje de forma efectiva. La odontología por su parte empezó la utilización de este método a partir del 2015 que es el primer artículo publicado en las bases de datos científicas digitales como *Pubmed*<sup>8,9,43</sup>

Un estudio realizado por Wakabayashi (2015) titulado "*Flipped classroom as a strategy to enhance active learning*", en estudiantes de odontología de cuarto año en Japón entre los años 2013 y 2014, implementó el modelo aula invertida en la enseñanza de prótesis parciales removibles. Se realizaron diez sesiones de 3 horas para impartir el tema. El profesor siguió la estructura del modelo pedagógico para implementar actividades dentro y fuera del salón para las clases. <sup>43</sup>

En el estudio señala el uso de otra metodología de apoyo para un mejor aprendizaje, aprendizaje basado en equipos. Los resultados finales de este estudio señalaron que las evaluaciones individuales aumentaron de forma positiva por un puntaje aprobatorio en los últimos dos años, cuando se implementó la nueva

metodología que en los tres años anteriores cuando se utilizaron las estrategias tradicionales para impartir los temas. 43

En otro trabajo realizado por Nishigawa y colaboradores en el 2017 titulado "*Comparison between flipped classroom and team-based learning in fixed prosthodontic education*", se comparan dos metodologías para observar su efectividad, aula invertida y aprendizaje basado en equipos. Las metodologías se aplicaron a 41 estudiantes, 13 hombres y 28 mujeres, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Tokushima en Japón. Se impartió un curso de prótesis fija con duración de 14 clases. Donde las primeras seis clases se impartieron con Aula Invertida y el resto con Aprendizaje Basado en Equipos. Se dieron instrucciones claras de los pasos a seguir. El modelo de Aula Invertida contó con herramientas digitales para poder aplicarse, las horas destinadas a clase se usaron para retroalimentación y resolución de dudas por parte de los estudiantes. 9

En la evaluación y efectividad de cada estilo de aprendizaje se realizó un examen a los alumnos y a ocho docentes que no estuvieron presentes durante la impartición de las metodologías para comparar los resultados entre las metodologías, al finalizar el programa. 9

Los resultados arrojaron que la metodología basada en equipos tuvo puntajes ligeramente más altos que la metodología de aula invertida, siendo el aula invertida la metodología con un puntaje superior en comparación a la forma tradicional de enseñanza. La conclusión de este trabajo es que el aula invertida por sí sola es una metodología que promueve el aprendizaje activo y que las combinaciones de otras metodologías mejoran el proceso de aprendizaje. No se encontraron diferencias notables en cuanto a los formatos de clase con cada metodología. 9

Otro estudio realizado por Xiao y colaboradores en el 2018, titulado "*Flipped classroom narrows the performance gap between low-and high-performing dental students in physiology*" tuvo como propósito evaluar el impacto de la metodología del aula invertida en comparación con la enseñanza tradicional para el aprendizaje de los estudiantes de primer año del programa de Cirugía Dental de la Universidad del Pacífico (Estados Unidos) durante 2016 y 2017. Se rediseñó un módulo sobre el sistema nervioso autónomo de una clase tradicional presencial en un curso de fisiología impartido a estudiantes de primer año con cada uno de los enfoques presentados. La evaluación de cada metodología se comparó mediante la aplicación de exámenes antes y después de los módulos impartidos. Los resultados de las pruebas señalaron que el aula invertida obtuvo una mayor puntuación por encima de la forma tradicional de aprendizaje, los rezagos educativos se vieron disminuidos con la metodología de aula invertida. 44

Por su parte, Cliff Lee y Soo Woo Kim realizaron el estudio titulado "*Effectiveness of a Flipped Classroom in Learning Periodontal Diagnosis and Treatment Planning*" que tuvo como objetivo evaluar al aula invertida era un modelo efectivo para estudiantes de odontología en el área de periodoncia. Los participantes fueron

alumnos de tercer año de la carrera, durante los ciclos 2015-2017, en la Escuela de Medicina Dental de Harvard. A los grupos de los años 2017 y 2018 se les aplicó la metodología experimental "aula invertida" y al grupo control clase del 2019 se le aplicó un programa impartido de forma tradicional del mismo tema. A los tres grupos experimentales se les aplicaron cuestionarios antes y después de cada clase, en los grupos de aula invertida se le dieron actividades previas a la clase y posterior a ella se evaluaba la aceptación de la metodología entre los estudiantes. <sup>45</sup>

Los estudiantes de los grupos de aula invertida (se mencionan 71 estudiantes de provenientes de estos grupos) después de la clase mostraron una tasa de aceptación del 84% donde se mostraban muy de acuerdo con que la metodología empleada era efectiva para el aprendizaje. El 90% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que entendieron todos los fundamentos de la sesión impartida mediante el aula invertida. La metodología impartida en este trabajo concluye en que es una estrategia que facilita el conocimiento de temas nuevos además que es bien vista por los estudiantes promoviendo el aprendizaje activo. <sup>45</sup>

Hasta el momento los estudios reportados con el uso de aula invertida han tenido resultados positivos y favorables en cuanto al aprendizaje y la enseñanza para el alumno. El uso de esta metodología promueve un aprendizaje activo y eficaz. El aula invertida suele ser aplicada de forma individual en la mayoría de los casos, aunque algunos estudios señalan que el uso de otras metodologías puede complementar o potencializar los efectos para un aprendizaje, sin embargo, son pocos los estudios que han reportados resultados cuantitativos en comparación a la forma tradicional de enseñanza. <sup>45</sup>

Los estudios anteriores fueron útiles para comprender la complejidad de la aplicación del Modelo de Aula Invertida en nuestra área académica; por otra parte nos permiten visualizar algunos aspectos que consideramos pueden mejorarse con respecto a la aplicación de nuestra Unidad Pedagógica propuesta, pues, como se verá, nuestra unidad pedagógica para abordar el Xilitol como agente remineralizante tendrá la posibilidad de abordarse no sólo con ayuda de un profesor, sino de manera autónoma pero proporcionando los materiales y herramientas necesarias para su abordaje, tal como proponen en ese sentido los estudios revisados líneas arriba. <sup>8,9,43,44,45</sup>

## CAPÍTULO III DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA UNIDAD VIRTUAL

En este capítulo abordaremos los aspectos concernientes al marco metodológico y al enfoque que hemos elegido para nuestro estudio, así como la descripción de los elementos de la evaluación de la unidad didáctica. Se hablará de los aspectos específicos que conformaron la recolección de la información por parte de la "Evaluación de Unidad: Agentes Remineralizantes".

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Tipo de estudio

La recolección de la información fue por medio de un formulario, dentro de un tiempo específico y con alumnos asignados al tema de xilitol por lo que la clasificación de nuestro estudio se determinó de tipo Transversal.

#### Universo de estudio

Es tudiantes de la licenciatura de odontología de 1ro, 2do, 3ro y 4to año de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.

#### Tipo y tamaño de muestra

Se incluyó a la totalidad de alumnos de la licenciatura de odontología de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.

#### Criterios de selección

Para los criterios de selección dentro del cuestionario "Evaluación de Unidad: Agentes Remineralizantes" como parte del proyecto se tomó lo siguiente en cuenta para poder hacer la aplicación con los alumnos de odontología.

### Criterios de inclusión:

- Alumnos inscritos en la licenciatura de la escuela ENES unidad León durante el ciclo escolar en curso.
- Alumnos que hayan aceptado el consentimiento informado del instrumento de evaluación.

### Criterios de exclusión:

- Alumnos que no se encuentren presentes durante la presentación de la unidad y la evaluación de la misma.

### Criterios de eliminación:

- Alumnos que no cumplan en su totalidad con el instrumento de la evaluación.

### Recursos

Dentro de este apartado se desarrollarán los elementos empleados para la creación de la unidad didáctica dentro de una plataforma virtual, así como las implicaciones que se tuvieron para dicha creación, también se incluye la forma en la que se realizó la evaluación. Se hace mención de las implicaciones éticas.

### Materiales

Los materiales y recursos utilizados para el desarrollo del proyecto se mencionan a continuación, los puntos que se mencionan a continuación fueron parte del desarrollo, así como parte esencial para la culminación de la unidad didáctica de aula invertida.

- Computadora *HP*
- Bases de datos de *internet: Pubmed scielo, ScienceDirect, Cochrane, Google académico, BIDI UNAM*
- *Software* de administración de encuestas: *Google forms*
- *Software* de creaciones: *Canva, Genially*
- Paquetería de office: *PowerPoint* versión 2016, *Word* versión 2016, *Excel* versión 2016
- Plataforma de *WhatsApp*

## Financieros

- Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza PAPIME «¡Odonto-pumas en acción 2! Unidades Virtuales de Aprendizaje Autónomo en Odontología Preventiva con una perspectiva de integración con inglés basado en contenido» Clave: PE402621

## Humanos

- Profesores y doctores de la licenciatura en odontología
- Profesores del Departamento de Idiomas

## Consideraciones éticas

Se utilizó un consentimiento informado creado especialmente para la aplicación de la evaluación de la unidad didáctica, se incluyó en el formulario de *google forms* en la primera sección del formulario. Con el consentimiento se cuidó la privacidad y la información recaudada de cada participante.



Dentro de los elementos registrados en el cuestionario de evaluación para la plataforma de xilitol como agente remineralizante se encuentran descritos en la tabla 3, donde se muestran las variables.

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Registro y tipo de variable
Aceptación	Capacidad para estar de acuerdo con una idea o situación de forma libre y sin presión alguna. <sup>46</sup>	<p>se medirá a través del instrumento 'Evaluación de Unidad: Agentes Remineralizantes' compuesto por 15 criterios y el desglose de sus preguntas en cada criterio.</p> <p>Dimensión 1: Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos.            Dimensión 2: Calidad de los contenidos            Dimensión 3: Capacidad para generar aprendizaje            Dimensión 4: Adaptabilidad            Dimensión 5: Interactividad            Dimensión 6: Motivación            Dimensión 7: Formato y Diseño            Dimensión 8: Portabilidad            Dimensión 9: Robustez; estabilidad técnica            Dimensión 10: Navegación            Dimensión 11: Operabilidad            Dimensión 12: Accesibilidad de contenido audiovisual            Dimensión 13: Accesibilidad del contenido textual            Dimensión 14: Pregunta abierta            Dimensión 15: Pregunta abierta</p> <p>Tabla se incluye en el apartado de anexos #1</p>	<p>1=totalmente en desacuerdo            2= En desacuerdo            3=Ni de acuerdo ni desacuerdo            4= De acuerdo            5= Totalmente de acuerdo</p>
Grado	Cada uno de los niveles en el que se encuentra el estudiante de acuerdo con el plan de estudios de la institución. <sup>47</sup>	Con el registro de pertenencia al grado escolar es que están inscriptos completar aquí	<p>1=1ro            2=do            3= 3ro y 4to</p>

Tabla 3. Variables.

Información de los elementos que tuvieron participación registrable dentro del cuestionario de evaluación. Fuente propia.

## Desarrollo de la unidad didáctica de aprendizaje para aula invertida con Xilitol

A través de un formato llamado guion instruccional se diseñó y desarrollaron las actividades que formarían parte de la Unidad bajo un enfoque pedagógico de aula invertida, lo anterior con el fin de que el equipo interdisciplinario de profesores tanto del área de odontología como del área de desarrollo pedagógico a cargo del Departamento de Idiomas realizarán las revisiones pertinentes previo a que el diseñador plasmara dicho guion en la plataforma 'OdontoPumas en Acción 2'. En el siguiente apartado se habla del desarrollo del guion y la unidad didáctica.

### Revisión de la literatura

Estructura y elaboración de los materiales sobre agentes remineralizantes utilizados en aula virtual:

Para la elaboración de la unidad didáctica se comenzó por hacer una búsqueda para el contenido que conformaría a la unidad, se aplicaron filtros de selección para la aprobación de los artículos y se seleccionaron los artículos que se obtuvieron dentro de las bases de datos tales como *Pubmed*, *sciencedirect*, *google académico*, *Cochrane* y *scielo*. En la búsqueda de xilitol y agentes remineralizantes se tomó en cuenta que los artículos tuvieran información relacionada con las siguientes frases: "*flipped classroom and dentistry*, *flipped classroom students*, *flipped classroom methodology*, *flipped classroom components*"; los resultados fueron favorables para para la obtención de información en este apartado de búsqueda.

Se aplicaron filtros de selección para la aprobación de los artículos.

### Planeación del guion de la unidad

Dentro del contenido destinado para el desarrollo de la unidad se tomó como metodología el de aula invertida desarrollando el tema de xilitol como agente remineralizante.

Se buscaron propuestas para las actividades a realizar, así como las formas en las que se estarían aplicando cada una de las actividades en los alumnos de odontología.

Una vez concluido el guion de la unidad se desarrollaron dos prototipos dentro de *Word*, uno dirigido para el profesor y otro para el alumno, donde se especificó cada una de las actividades a realizar por cada parte, se incluyeron los enlaces para todas las actividades y los ejemplos realizados para mayor comprensión de cada apartado.

La metodología de aula invertida consiste en una serie de pasos para el desarrollo del tema, los pasos que conforman a esta metodología son previo a la clase, durante la clase y posterior a la clase.

Las actividades propuestas para la conformación de cada uno de los pasos para aula invertida se describen detalladamente a continuación.

Paso 1, tiempo estimado 30 min. Fase previa a la clase.

### Enlace

El medio por el cual se tendría acceso a la unidad fue por un enlace distribuido por vía *WhatsApp*, se planteó que sería enviado por parte del profesor a cargo de cada grupo. Por medio de la siguiente liga que lleva directo a la plataforma:

<https://sites.google.com/enes.unam.mx/odontopumasenaccion/inicio/odontolog%C3%ADa-preventiva/agentes-remineralizantes/xilitol-como-agente-remineralizante>

### Formulario de *Google Forms*

Se elaboró el formulario dentro de la plataforma de *Google Forms* con el objetivo de evaluar el conocimiento previo al acercamiento del tema, el formulario constó de 12 preguntas, las cuales se aplicaron de forma de:

- Opción múltiple
- Completar la frase
- Selección de varios incisivos
- Preguntas abiertas

El formulario se incluye dentro del apartado de anexos #1 de este documento.

### Video y artículos para elaboración de infografía

Una vez que el alumno haya completado la primera parte de la unidad con el formulario de *google forms* lo siguiente dentro de la planificación fue la selección de 2 artículos y un video para complementar la introducción al tema.

Esta sección se planteó y realizó de la siguiente forma, el alumno consultará los artículos proporcionados más el vídeo dentro de la plataforma 'OdontoPumas en Acción' para abordar el tema de xilitol, el alumno deberá seleccionar 2 artículos de los 3 que se proporcionan, más el video para realizar esta actividad.

Las herramientas de información en este apartado se introdujeron a la unidad por medio de títulos y enlaces de fácil acceso para que el alumno pudiera acceder a las herramientas proporcionadas con el objetivo de

la obtención de una infografía, la cual formaría parte del segundo apartado de la metodología de aula invertida para la clase presencial.

Se plantearon los puntos a tener presentes dentro de la elaboración de la infografía tales como definición, modo de acción, indicaciones, datos relevantes sobre el agente a describir, indicaciones y contraindicaciones.

Para la elaboración de este apartado se estableció un tiempo estimado de 60 min, contemplando la selección de los artículos a utilizar y la visualización del video, así como la elaboración de la infografía.

Se planteó que los enlaces de las herramientas de esta sección fueran proporcionados mediante un enlace por parte del profesor para el alumno previo a la clase presencial, vía *whatsapp*.

El profesor también proporcionará una infografía ejemplo a los alumnos principalmente para disipar dudas durante la elaboración de esta actividad. La infografía ejemplo se desarrolló como medio ilustrativo como parte del proyecto 'OdontoPumas en Acción' y para la elaboración de la actividad para el alumno, dentro de la plataforma *Canva*, se sugieren herramientas digitales dentro de la unidad didáctica tales como *Canva*, *Genially*, *Piktochart* para que el alumno desarrolle el apartado.

Se incluye infografía ejemplo dentro del apartado de anexos #2 de este documento.

## Paso 2, tiempo estimado 2hrs. Fase durante la clase

### Exposición de infografías

Durante el primer encuentro de forma presencial se buscó en la planificación de la unidad exponer los resultados del primer apartado, por ello se destinó un espacio para que los alumnos pudieran exponer sus infografías frente a todo el grupo. Finalizando esta actividad se continuaría con una exposición sobre xilitol.

### Presentación de xilitol

Por parte de la planeación de la unidad, lo primero en abordarse fue la revisión de la literatura y la propuesta sobre el agente remineralizante a desarrollar, después de la propuesta se hizo una búsqueda de artículos en las diferentes bases de datos para el contenido que se buscaba incluir dentro de la presentación.

Los puntos a definir para la presentación de xilitol fueron los siguientes:

- Modo de acción
- Indicaciones
- Contraindicaciones
- Aplicaciones
- Ventajas

- Desventajas
- Referencias

La elaboración se hizo mediante la plataforma de *PowerPoint* con el uso de las plantillas predeterminadas, se eligió el diseño y formato de cada una de las diapositivas buscando que fuera lo más atractivo para los alumnos, se puede observar esto en la siguiente imagen:

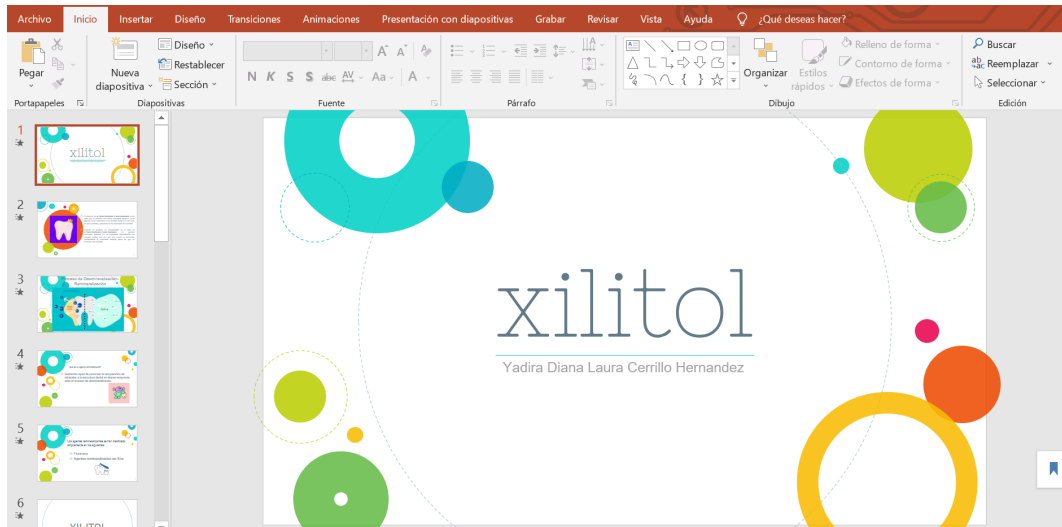


Figura 3. Elaboración de la presentación de PowerPoint  
Fuente propia

Una vez que se finalizó la elaboración la presentación se sometió a evaluaciones previas a la exposición de la misma, por parte de profesores del centro de idiomas así como a los doctores por parte de la carrera de odontología del área de preventiva quienes regularon y modificaron el contenido de la presentación, una vez que el contenido quedó establecido se modificó el diseño de la presentación de xilitol para uso dentro de la unidad y se llevó a la plataforma de *Genially*, donde se agregaron elementos ilustrativos que ayudaron a una mejor explicación del tema. Se puede apreciar en la siguiente imagen las modificaciones hechas dentro de la plataforma de *Genially*.

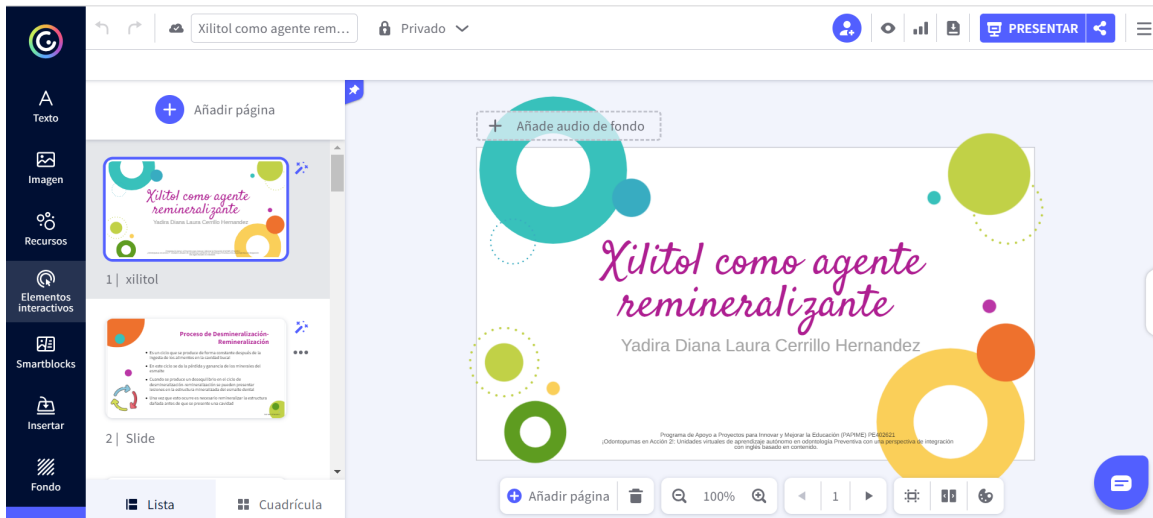


Figura 4. Elaboración de la presentación dentro de Genially  
Fuente propia

La presentación realizada se expondría como parte del reforzamiento del apartado 2, dentro del enfoque pedagógico con el fin de disipar dudas en caso de que aún las hubiera para posterior a la exposición continuar con la siguiente actividad.

## Quiz

La actividad se planteó para continuar posterior a la exposición de la presentación de *PowerPoint* de forma presencial.

Para este apartado se planificó tener una actividad de refuerzo. Donde se optó por la realización de un *quiz* dentro la plataforma *Genially* donde se agregaron preguntas de opción múltiple para responderse al concluir con la exposición de xilitol haciendo la actividad más dinámica y corta para ser interesante y no caer en lo repetitivo para el alumno.

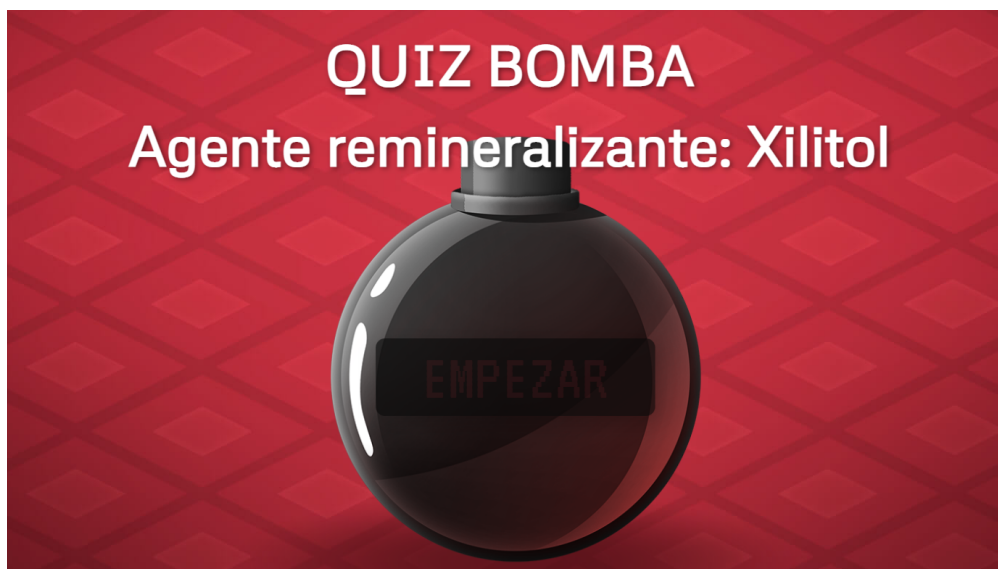


Figura 5. Elaboración del quiz en la plataforma de Genially  
Fuente propia

Para este apartado el alumno tendría un menor porcentaje de dudas respecto al tema visto debido a los ejercicios realizados dentro de la planeación de la unidad de acuerdo al enfoque pedagógico. Una vez concluido este apartado se despediría al alumno para que en casa finalizara la última parte de la unidad didáctica.

Paso 3, tiempo estimado 50 min. Fase después de clase

Formulario de *Google Forms*

Se trata de la actividad del apartado 1, el formulario de *Google Forms*, donde ahora el alumno tiene una visión amplia y basta sobre el tema de xilitol en conjunto con la metodología de aula invertida. El profesor dará las indicaciones para concluir con las actividades establecidas, los resultados servirán para la comparativa entre la enseñanza tradicional y el enfoque de aula invertida con la unidad desarrollada.

Como parte innovadora, dentro de la planeación y con el apoyo de los profesores del centro de idiomas se destinó una actividad donde se incluyó un *listening activity* para los alumnos que quisieran expandir sus conocimientos dentro del idioma inglés con relación a la unidad didáctica.

La actividad va de la mano con el video de la plataforma 'OdontoPumas en Acción' titulado 'Remineralizing Agents', el contenido se conforma de 8 preguntas en el idioma de inglés. La actividad se incluyó en el apartado 1 de la unidad como expansión de la misma en caso de que el alumno quisiese participar. La

actividad del *listening activity* se incluye dentro del apartado de anexos de este documento donde se visualiza su contenido.

Una vez especificados los apartados que conformaron la planificación de la unidad de aula invertida con el tema de xilitol lo siguiente fue detallar su creación dentro de una plataforma virtual para que el alumno tuviera acceso por medio de un dispositivo conectado a *internet*, se habla de ello a continuación.

## Creación del aula virtual

Para la creación de la unidad didáctica se contó con la participación de un diseñador con conocimientos en el área de diseño y cómputo.

La unidad se desarrolló mediante la ayuda de un diseñador con conocimientos en el área de cómputo y sistemas, quien creó la plataforma en línea mediante la estructura prototipo de la unidad de xilitol proporcionada, mediante herramientas de *google*.

El contenido fue tomado del documento en *word* sobre la estructura ya definida de aula invertida con el tema de xilitol, los enlaces a cada actividad y las instrucciones para un fácil acceso. Se incluyeron además otros elementos para la realización de los apartados y bibliografías complementarias sobre el tema.

## Aplicación de evaluación para la unidad didáctica

Para la aplicación de la unidad se solicitó autorización del responsable de la licenciatura en odontología preventiva y comunitaria a cargo de cada grupo antes de la aplicación de los formularios.

Se dieron indicaciones para el profesor y el alumno antes del encuentro de forma presencial con los grupos asignados al tema de xilitol, las indicaciones fueron contar con un dispositivo móvil y acceso a la red de *internet* para participar dentro de la evaluación de la unidad.

A los grupos a cargo del tema de xilitol se les dio indicaciones sobre las actividades a realizar, visualización e interacción con la unidad didáctica y las actividades que la conformaban, así como la evaluación posterior al finalizar la visualización.

No se les pidió a los alumnos realizar alguna actividad dentro de la unidad didáctica ya que solo se buscaba la evaluación de la aceptación de la unidad.

Para la visualización de la unidad se compartió un primer enlace por vía *WhatsApp*, donde se destinó un tiempo de 15 a 20 min para la actividad, cada alumno utilizó este tiempo para indagar dentro del enlace de



la unidad y las actividades que la conformaban, transcurrido el tiempo para la visualización se compartió el segundo enlace correspondiente a la evaluación de la unidad, el formulario de *google forms* con el título "Evaluación de unidad: agentes remineralizantes" donde se buscó la retroalimentación que nos proporcionaron los alumnos después de la visualización de la unidad didáctica.

Finalizada la actividad con los profesores y alumnos de cada grupo, se agradeció la participación de cada uno de los presentes.

El formulario de evaluación de la unidad didáctica se incluye dentro del apartado de anexos #1 de este documento donde se visualiza su contenido.

## Métodos de recolección de la información

El instrumento de evaluación para esta unidad se rige bajo la norma 71362:2020 "Calidad de los materiales educativos digitales" <sup>48</sup> en el instituto nacional de tecnologías educativas de formación del profesorado (INTEF), la norma está dirigida a cualquier persona, así como instituciones que tienen el objetivo de la creación de recursos educativos, la norma es adaptativa ante la situación educativa en la que se aplique y las herramientas digitales que se usen para la aplicación de un tema en específico.

La evaluación corresponde a una herramienta que cuenta con 13 dimensiones de evaluación, así como el desglose de cada una y 2 preguntas abiertas, el formato original correspondiente al del INTEF que cuenta con 15 dimensiones, pero la unidad se destinaron únicamente 13 dimensiones las cuales se adaptan mejor a la situación en la que se empleó. Una vez que da inicio la evaluación esta se divide a su vez por subíndices complementarios a la dimensión principal ya que cada apartado tiene como fin evaluar las herramientas digitales proporcionadas en el ámbito educativo, al terminar de evaluar cada uno de los puntos se arroja un puntaje el cual sirve para que el profesor o la persona a cargo de la evaluación verifique la efectividad de la herramienta empleada. Las dimensiones se mencionan a continuación:

Dimensión 1: Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos.

Dimensión 2: Calidad de los contenidos

Dimensión 3: Capacidad para generar aprendizaje

Dimensión 4: Adaptabilidad

Dimensión 5: Interactividad

Dimensión 6: Motivación

Dimensión 7: Formato y Diseño

Dimensión 8: Portabilidad

Dimensión 9: Robustez; estabilidad técnica

Dimensión 10: Navegación

Dimensión 11: Operabilidad

Dimensión 12: Accesibilidad de contenido audiovisual

Dimensión 13: Accesibilidad del contenido textual

Dimensión 14: ¿Hay algo más que te gustaría contarnos sobre tu experiencia con el uso del material?

Dimensión 15: ¿Hay alguna forma de que estos materiales puedan ser mejorados? Por favor, en caso afirmativo indica el número de ítem o sección del material que mejorarías, cómo y por qué.

El instrumento de evaluación de la unidad didáctica se encuentra en la sección de anexos #1.

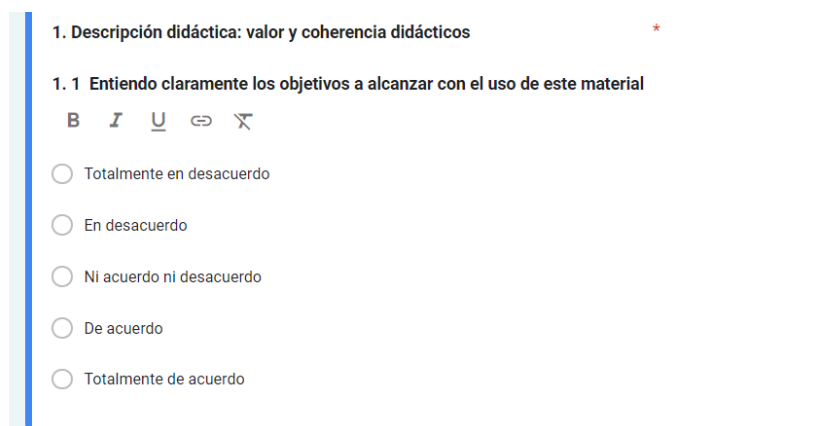
Una vez terminada la herramienta de evaluación para la plataforma digital se solicitó la autorización de las y los profesores de cada grupo para aplicar la evaluación en los alumnos participantes de la licenciatura y así continuar con las actividades de la unidad didáctica.

A lo largo de este capítulo hemos revisado los aspectos que contemplamos para nuestro estudio tales como, tipo de estudio, universo de estudio, tipo y tamaño de muestra, criterios de selección, variables, recursos utilizados para hacer posible este trabajo, implicaciones éticas, así como el desarrollo de la unidad y la creación de la misma, se ha mencionado los componentes del instrumento de evaluación, más adelante se describe a detalle cómo fue la aplicación de la evaluación para los alumnos a cargo del tema.

En el Capítulo IV abordaremos los aspectos relacionados con el análisis estadístico de los resultados obtenidos a partir de la Evaluación a la Unidad Didáctica por parte de los estudiantes de Odontología de los años 1ro, 2do, 3ro y 4to.

## Evaluación de la unidad didáctica

Se elaboró un cuestionario dirigido a la evaluación de la unidad de xilitol por parte del equipo de investigación y del proyecto 'OdontoPumas en Acción', el cuestionario se conformó por 15 dimensiones para evaluar cada aspecto de la unidad desarrollada. En la siguiente figura se muestra la primera dimensión, así como el subíndice que la conforma.



1. Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos \*

1.1 Entiendo claramente los objetivos a alcanzar con el uso de este material

**B** *I* U ↪ ↵

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni acuerdo ni desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Figura 6. Dimensión 1, subíndice 1.1 Descripción didáctica: Valor y coherencia didácticos.  
Fuente propia.

El cuestionario de evaluación se obtuvo del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), que es el instituto responsable de profesores y de TIC`S, el cual cuenta con objetivos específicos que van de la mano a una educación de calidad, está avalado por el gobierno de España y dirigido a una comunidad hispanohablante, no solo se enfoca en la formación del profesor sino también en evaluar los recursos educativos. Se incluye el enlace de la página del INTEF <https://intef.es/>

Los objetivos de la institución están alineados a los del proyecto PAPIME «¡Odonto-pumas en acción 2! Unidades Virtuales de Aprendizaje Autónomo en Odontología Preventiva con una perspectiva de integración con inglés basado en contenido» Clave: PE402621. Que corresponden a la creación de material educativo mediante herramientas digitales para su aplicación y evaluación.

## CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para el desarrollo de este capítulo nos basaremos en los resultados obtenidos con el instrumento de evaluación, así como su registro, los datos y las dimensiones se mencionan más adelante con su tabla y los resultados de la evaluación.

### Procesamiento y registro de la información

Se realizó la codificación en una base de Excel y se exportó al paquete estadístico SPSS 21 (IBM).

Análisis estadístico, se realizaron frecuencias y porcentajes de las respuestas obtenidas de los participantes de los grupos asignados al tema de xilitol.

### Resultados

Participaron 54 alumnos, en su mayoría inscritos en 1er año 38.88% (21 alumnos), alumnos de 2do año 33.33% (18 alumnos) y de 3er y 4to año con 27.77% (15 alumnos).

A Continuación, se muestran las tablas y gráficas de los registros en cuanto a los porcentajes de cada dimensión de cada una de las dimensiones dentro de la evaluación para la unidad didáctica.

## Dimensión 1. Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos

Respecto al entendimiento de los objetivos y las habilidades a desarrollar se obtuvieron respuestas en de acuerdo y totalmente de acuerdo en porcentajes superiores a 40%. Los resultados completos de la dimensión 1. Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos se muestran en la Tabla 4.

1. Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo n(%)
1.1 Entiendo claramente los objetivos a alcanzar con el uso de este material	0(0)	0(0)	2(3,7)	25(46,3)	26(48,1)
1.2 Tengo claro desde el principio qué habilidades voy a desarrollar con este material	0(0)	0(0)	3(5,6)	22(40,47)	29(53,7)
1.3 Tengo, si se requieren, los conocimientos previos a la utilización del material y cuáles son en su caso	1(1,9)	1(1,9)	6(11,1)	32(59,3)	14(25,9)
1.4 Resolver los problemas clínicos (casos) incluidos en este material hace mi aprendizaje de odontología preventiva más significativo	0(0)	0(0)	1(1,9)	17(31,5)	36(66,7)

Tabla 4. Descripción didáctica

## Dimensión 2. Calidad de los contenidos

Se observa dentro de la calidad de los contenidos incluidos que arriba del 45% de los participantes estuvo de acuerdo con lo que se incluyó en la unidad, pues solo se vio reflejado menos del 2% en desacuerdo que se observa en la tabla 5.

2. Calidad de los contenidos	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo n(%)
2.1 El contenido de este material incluye todos los objetivos de aprendizaje y es adecuado para mi nivel de conocimientos	0(0)	0(0)	2(3,7)	24(44,4)	28(51,9)
2.2 Los contenidos son claros y entiendo cuáles son los temas clave que debo aprender	0(0)	1(1,9)	5(9,3)	22(40,7)	26(48,1)

Tabla 5. Contenidos

## Dimensión 3. Capacidad para generar aprendizaje

La información del análisis que contribuye al entendimiento de la estructura de la unidad se encuentra en la dimensión 3, como se muestra en la tabla 6, en esta tabla se puede observar que los valores dentro de 'Totalmente de acuerdo' en su mayoría se encuentran arriba del 50%. A continuación, se presentan los valores detallados.

	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo n(%)
3. Capacidad para generar aprendizaje					
3.1 Este material me ayuda a relacionar el nuevo conocimiento con mis conocimientos anteriores	0(0)	0(0)	3(5,6)	23(42,6)	28(51,9)
3.2 Este material me ayuda a ser crítico y a hacerme preguntas	1(1,9)	1(1,9)	6(11,1)	26(48,1)	20(37,0)
3.3 Este material me ayuda a generar nuevo conocimiento	0(0)	0(0)	1(1,9)	25(46,3)	28(51,9)
3.4 Puedo aplicar este material a la práctica	1(1,9)	0(0)	1(1,9)	25(46,3)	27(50,0)

Tabla 6. Capacidad para generar aprendizaje

#### Dimensión 4. Adaptabilidad

En la Figura 6, titulada 'Adaptabilidad', se evidencia que más del 85% de los participantes han informado que el material utilizado es viable para la creación de nuevo conocimiento a través de las metodologías propuestas.

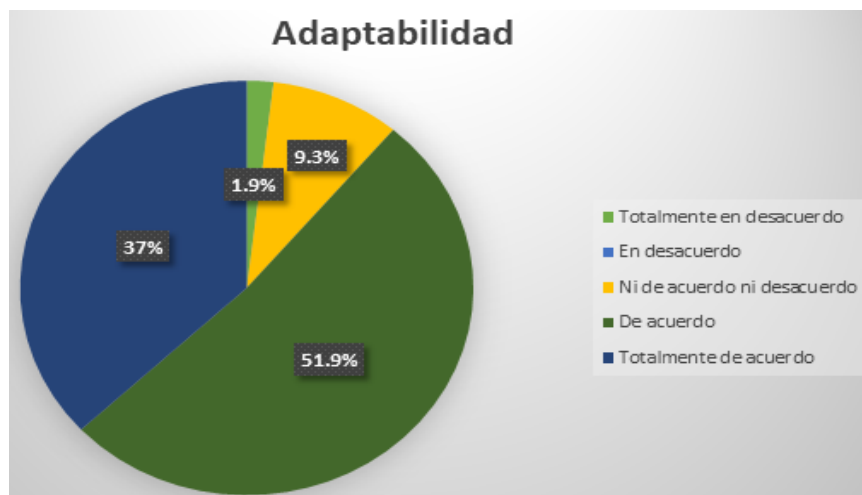


Figura 6. Adaptabilidad.

Fuente propia

#### Dimensión 5. Interactividad

En la Tabla 7. Interactividad, se observan valores por arriba del 45% para la opción "De acuerdo", donde hay una respuesta positiva ante el primer contacto que el estudiante tuvo con la unidad didáctica y sus elementos.

	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo n(%)
5. Interactividad					
5.1 El material contiene actividades interactivas (aprendo de forma activa)	1(1,9)	0(0)	5(9,3)	26(48,1)	22(40,7)

5.2 El material me permite controlar y manejar mi aprendizaje. Puedo elegir qué y cómo aprender	0(0)	1(1,9)	5(9,3)	30(55,6)	18(33,3)
5.3 El tipo de actividades y ejercicios contenidos en el material son variados	0(0)	1(1,9)	5(9,3)	27(50,0)	21(38,9)

Tabla 7. Interactividad

## Dimensión 6. Motivación

Dentro la dimensión 6, se muestra un 11.2% de alumnos que están en total desacuerdo con la propuesta de actividades para la realización de la unidad didáctica, a pesar de ser un porcentaje relativamente bajo nos sugiere un cambio en la propuesta de actividades para disminuir esta cifra, se detalla en la tabla 8.

6. Motivación	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo n(%)
6.1 Siento que lo que aprendo con este material es importante para mi formación	1(1,9)	0(0)	1(1,9)	23(42,6)	29(53,7)
6.2 Siento que este material promueve que aprenda por mi cuenta	2(3,7)	1(1,9)	3(5,6)	22(40,7)	26(48,1)
6.3 El tiempo de aprendizaje estimado es adecuado para alcanzar mis expectativas	1(1,9)	1(1,9)	5(9,3)	25(46,3)	22(40,7)
6.4 Los contenidos son atractivos e innovadores	2(3,7)	0(0)	10(18,5)	19(35,2)	23(42,6)

Tabla 8. Motivación

## Dimensión 7. Formato y Diseño

En la tabla 9. Formato y diseño, se evidencia una tendencia similar a la observada en la tabla 6. Motivación, con un valor registrado de 33,4% donde se indica que los estudiantes tienden a mantener una postura neutral frente a las características propuestas de la unidad didáctica. Este hallazgo sugiere áreas potenciales de mejora en futuras interacciones de la unidad didáctica.

Pregunta 7. Formato y Diseño	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo
7.1 El material tiene un diseño fácil, claro y organizado	1(1,9)	0(0)	9(16,7)	19(35,2)	25(46,3)
7.2 Los textos, imágenes, audios y videos son de buena calidad	2(3,7)	2(3,7)	3(5,6)	20(37,0)	27(50,0)
7.3 Los contenidos audiovisuales me facilitan y	0(0)	2(3,7)	0(0)	20(37,0)	32(59,3)

refuerzan el aprendizaje					
7.4 El material es atractivo y apoya el estudio	2(3,7)	0(0)	6(11,1)	25(46,3)	21(38,9)

Tabla 9. Formato y diseño

## Dimensión 8. Portabilidad

En la figura 7 se puede observar la información sobre la accesibilidad de las actividades dentro de la unidad didáctica. Llama la atención que el porcentaje de respuesta se sitúa en el 61,1%, lo que indica una tendencia algo desfavorable. Vale la pena considerar que este porcentaje puede haber sido influido por una señal de red débil.

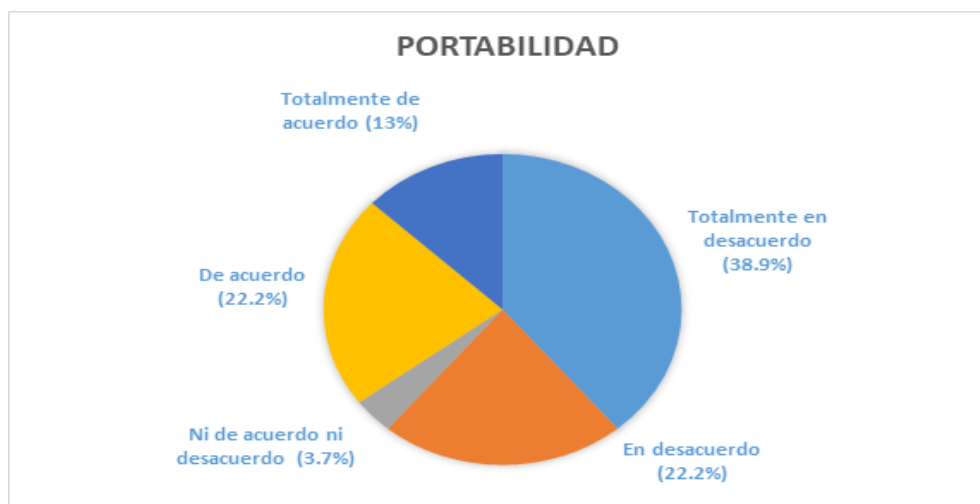


Figura 7. Portabilidad.  
Fuente propia

## Dimensión 9. Robustez; estabilidad técnica

Las siguientes aplicaciones para el instrumento de evaluación de la unidad se realizaron en lugares diferentes en comparación con el grupo inicial de xilitol, lo que resultó en un porcentaje notablemente favorecedor del 81,5 % como se muestra en la figura 8, donde se refleja la accesibilidad ante las respuestas al material didáctico.

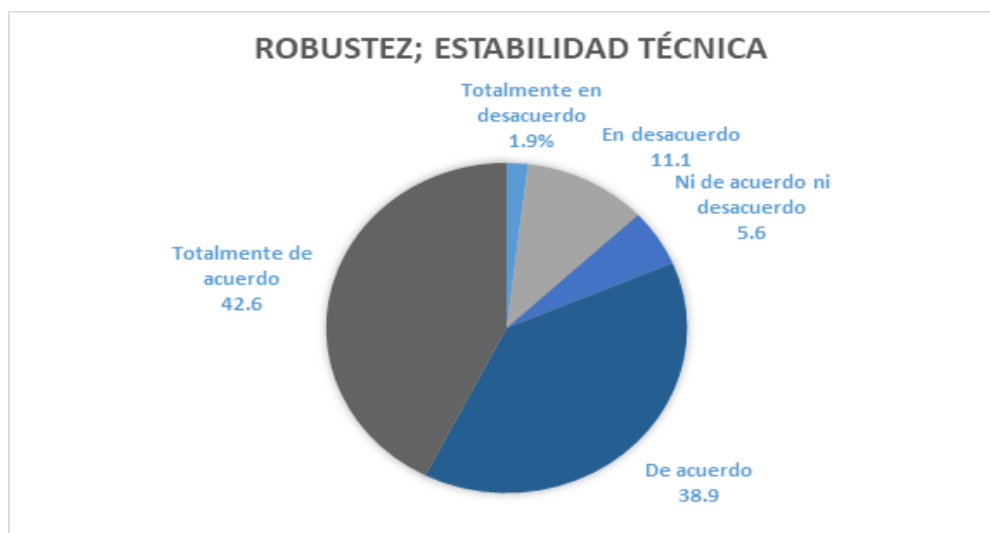




Figura 8. Robustez; estabilidad técnica.  
Fuente propia

## Dimensión 10. Navegación y Dimensión 11. Operabilidad

La funcionalidad de los hipervínculos incorporados dentro de la unidad didáctica recibió una respuesta favorable, como lo demuestra una impresionante tasa de aprobación del 88,9% para su utilización dentro de la unidad. Estos hallazgos se detallan en la Tabla 10, y la experiencia positiva del usuario con esta funcionalidad se corrobora aún más en la Figura 9, donde un alentador 85,2 % de los estudiantes participantes proporcionaron comentarios positivos. Es importante destacar que esta retroalimentación positiva fue consistente en varios aspectos de la navegación. La información se muestra completa a continuación.

Pregunta 10. Navegación	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo n(%)
10.1 El nombre de los enlaces me indica dónde van a ir	1(1,9)	1(1,9)	4(7,4)	21(38,9)	27(50,0)
10.2 Los enlaces funcionan correctamente	1(1,9)	4(7,4)	3(5,6)	16(29,6)	30(55,6)



Figura 9. Operabilidad.  
Fuente propia

## Dimensión 12. Accesibilidad de contenido audiovisual

La evaluación de la accesibilidad de la dimensión 12 del contenido audiovisual en los elementos incluidos destaca con un impresionante 96.3% de aprobación. Los porcentajes completos se pueden apreciar en la figura 10.

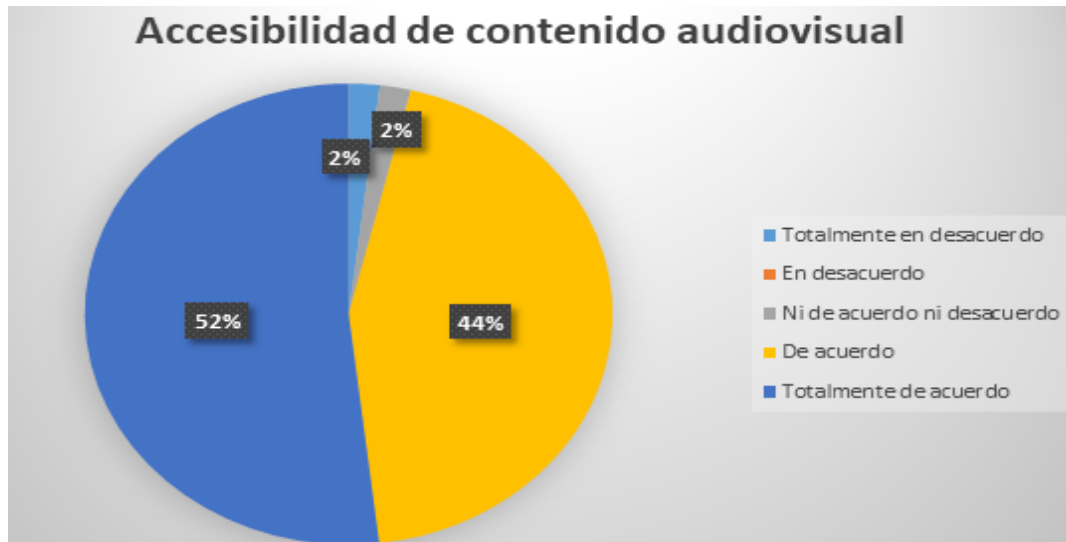


Figura 10. Accesibilidad de contenido audiovisual

Fuente propia

## Dimensión 13. Accesibilidad del contenido textual

Las respuestas positivas para la dimensión 13. Tabla 11, donde se observa que el 90.7% de los participantes respondieron de forma positiva y tan solo el 9.4% no estuvo de acuerdo con esta dimensión. Se aprecia lo anterior en la tabla 11.

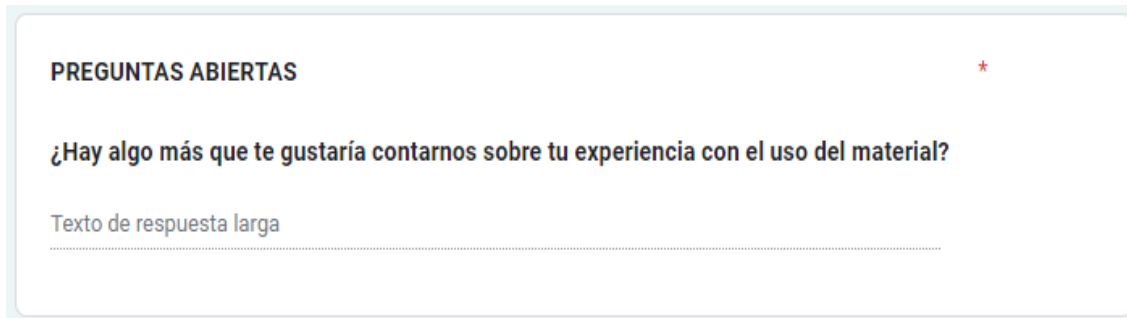
Preguntas 13. Accesibilidad del contenido textual	Totalmente en desacuerdo n(%)	En desacuerdo n(%)	Ni de acuerdo ni desacuerdo n(%)	De acuerdo n(%)	Totalmente de acuerdo n(%)
13.1 Leo bien el texto y puedo ajustar su tamaño	1(1,9)	1(1,9)	3(5,6)	26(48,1)	23(42,6)
13.2 Si hay formularios y tablas son fáciles de llenar	1(1,9)	0(0)	6(11,1)	26(48,1)	21(38,9)

Tabla 11. Accesibilidad del contenido textual

## Preguntas abiertas que forman parte del instrumento de evaluación

Dentro de las preguntas abiertas que formaron parte de la evaluación, los resultados arrojaron en su mayoría respuestas positivas y de retroalimentación para hacer las mejoras pertinentes a la unidad didáctica. Se muestran a continuación las preguntas:

### Preguntas abiertas de la Evaluación de Unidad: Agentes Remineralizantes

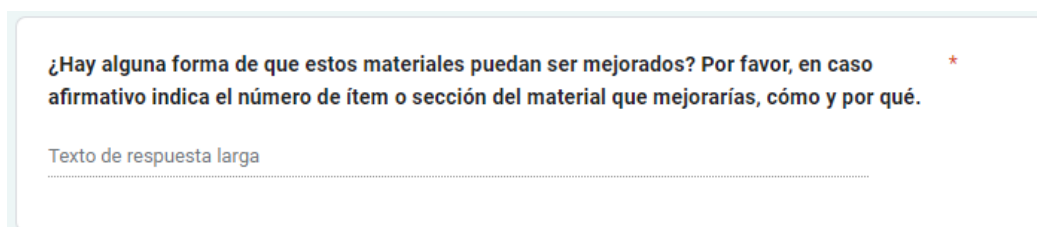


The image shows a screenshot of a survey question. At the top left, it says "PREGUNTAS ABIERTAS" in bold black text. To the right of this text is a small red asterisk. Below this, the question is written in bold black text: "¿Hay algo más que te gustaría contarnos sobre tu experiencia con el uso del material?". Underneath the question is a light blue horizontal line, and below that, the text "Texto de respuesta larga" is written in a smaller, lighter blue font.

Figura 11. Pregunta abierta 1 " ¿Hay algo más que te gustaría contarnos sobre tu experiencia con el uso del material? ".

Fuente propia.

Se recolectó la siguiente información: de los 54 participantes, 42 participantes expresaron una actitud positiva hacia la unidad, destacando su agrado o su percepción favorable sobre la misma, ejemplos "Me ayudó a reforzar y activar la forma de aprender del tema", "Es muy fácil aprender con este tipo de actividad didácticas, me parece adecuado", "En general fue una experiencia interactiva y divertida, aprendo algo nuevo y creo que con eso basta"; En contraste, 11 de los 54 participantes ofrecieron críticas constructivas con sugerencias para mejorar la unidad didáctica tales como "Solo modificar las imágenes a más atractivas", "Solo tarda en cargar un poco las imágenes", proponiendo cambios para hacerla más atractiva y funcional la unidad didáctica. Tan solo 1 de los 54 participantes manifestó desacuerdo o insatisfacción con la unidad, esto se vio reflejado en el comentario "En realidad me pareció muy tedioso, nada didáctico"



The image shows a screenshot of a survey question. At the top left, the question is written in bold black text: "¿Hay alguna forma de que estos materiales puedan ser mejorados? Por favor, en caso afirmativo indica el número de ítem o sección del material que mejorarías, cómo y por qué.". To the right of this text is a small red asterisk. Below the question is a light blue horizontal line, and below that, the text "Texto de respuesta larga" is written in a smaller, lighter blue font.

Figura 12. Pregunta abierta 2 "¿Hay alguna forma de que estos materiales puedan ser mejorados? Por favor, en caso afirmativo indica el número de ítem o sección del material que mejorarías, cómo y por qué".

Fuente propia

De los 54 participantes, 30 de los participantes expresaron una actitud positiva hacia la unidad, resaltando su satisfacción o percepción favorable, esto se vio reflejado por las respuestas "Cumple al 100% su función", "No, la verdad es que viene muy completo el tema y muy didáctico", "Creo que todo está muy completo". Por otro lado, 21 de los 54 participantes brindaron críticas constructivas con sugerencias para mejorar la unidad didáctica, proponiendo cambios como "Un poco más en la organización de la información", "Mejoraría el tiempo de trabajo del encuestado", "Mejoraría las imágenes incluidas a lo largo de la unidad solamente".

Solamente 3 de los 54 participantes expresaron desacuerdo o insatisfacción con la unidad. comentarios como "En general creo que mucho texto se repite para explicar lo mismo, ahora preferimos más algo corto y conciso para aprender", "Mejor organización del texto", "Sí, más actividades interactivas"

## Discusión

El objetivo principal de desarrollo de este proyecto fue el diseñar una unidad didáctica con el enfoque pedagógico de aula invertida desarrollando el tema de xilitol como agente remineralizante, aplicada en alumnos de la licenciatura de odontología dentro de la ENES UNAM unidad León.

Dentro de nuestra búsqueda se presentaron herramientas tecnológico-didácticas en la conformación de la unidad para el desarrollo y evaluación de la misma, las herramientas fueron formularios de *google forms*, *quiz*, presentación de *powerpoint*, infografía ejemplo, vídeo del tema y artículos. Todas estas herramientas estuvieron disponibles en una plataforma en línea, con lo anterior se buscó el cambio de la estructura dentro del aprendizaje tradicional. El contexto en el que se sitúa el estudiante de nuevo ingreso o incluso los alumnos que pasaron de un grado a otro, es un rezago educativo por parte de una pandemia, el Coronavirus 2019, la cual dejó afectaciones en la estructura de la educación por lo que a partir de su aparición se buscaron alternativas para seguir con los planes de estudio.<sup>49</sup>

Hoy en día con los cambios hechos en la educación la implementación de enfoques para la mejora del aprendizaje supone una herramienta adicional que nos puede acercar aún más a un conocimiento eficaz.<sup>49</sup>

Juan Moraros, Islam (2015). Mencionan que la metodología de aula invertida tuvo buenos resultados dentro de la comparativa con la enseñanza tradicional, si bien este enfoque novedoso ha resultado de mucha utilidad para diferentes grados escolares así como en la educación superior, se han observado participaciones dentro de las carreras para el área de la salud, lo cual supone un adicional ya que es aquí donde el alumno debe estar más empapado de la información a la que se le expone para ponerla en práctica de forma inmediata.<sup>42</sup>

La libertad que posee el enfoque pedagógico de aula invertida es sumamente basto por lo que permite explorar al instructor a la hora de seleccionar las herramientas a utilizar dentro de la estructura con el fin de conseguir un pensamiento crítico por parte del estudiante, así como un aprendizaje profundo. <sup>42</sup>

El exponer el tema al alumno antes de la clase presencial facilita la participación dentro de la misma y permite despejar dudas en caso de que se presenten en relación con el tema, adicionado a esto la metodología de aula invertida permite dentro de su estructura que el alumno estudie a su propio ritmo . <sup>42,44</sup>

Los contenidos extensos dentro del área de la salud determinan una dificultad adicional para el estudiante, el poco tiempo libre que puede llegar a tener dentro de la carrera se ve destinado a cubrir estas actividades. <sup>42,44</sup>

Sin una referencia previa el proceso para cumplir tareas se puede tornar tedioso y abrumador para el estudiante, es por esto que la creación de un entorno para el aprendizaje con planificación de la aplicación de la unidad hace que su implementación sea de fácil comprensión. <sup>42,44</sup>

Preparar a los alumnos con actividades prácticas puede aumentar la aceptación de la unidad didáctica, así como otras herramientas para el aprendizaje. <sup>42,44</sup>

El aula invertida se centra en el estudiante, se vuelve un aprendizaje activo con disponibilidad de sus recursos para el alumno, de forma que el docente solo se mantiene como guía durante el proceso de este enfoque.<sup>40</sup>

Han S (2022). Hace mención de lo anterior con la propuesta del enfoque de aula invertida para la mejora del aprendizaje, este enfoque no está alejado de la estructura convencional por lo que no se pretende cambiar de forma radical la enseñanza tradicional, son mejoras que ayudarán al alumno y al docente a tener una herramienta para una mejor calidad de conocimiento. <sup>50</sup>

Wakabayashi (2015). Refiere que la metodología de aula invertida en comparación con la enseñanza tradicional fomenta el aprendizaje de forma activo lo cual se ve reflejado en el rendimiento de los alumnos, las sesiones dentro y fuera de clase permiten al alumno y profesor estar mejor preparados ante un tema nuevo. <sup>43</sup>

Wakabayashi (2015), también menciona que el aula invertida combinada con otras metodologías potencializa el efecto con el que ya cuenta el aula invertida. <sup>43</sup>

Para la creación de este proyecto las herramientas participantes dentro de aula invertida fueron creadas y proporcionadas para su evaluación, si bien esta metodología resultó ser bien aceptada por los alumnos dentro de

los primeros encuentros, en el caso de los profesores a cargo del uso del material destinado a emplear en cada tema de las unidades destinadas a la implementación del aula invertida, deberán trabajar en la selección y creación de las actividades que conformen las nuevas unidades didácticas, esto dispone del uso extra de tiempo extra por parte del profesor.

La unidad tuvo una buena aceptación, las instrucciones previas a la actividad determinaron el éxito de la misma, se pueden observar que dentro de los resultados del instrumento de evaluación más del 50% de los estudiantes estuvieron de acuerdo con los criterios establecidos para la aceptación de la unidad. Dentro de los puntos a considerar en el desarrollo futuro de la implementación concreta de una unidad didáctica dentro y fuera de clase sería replantear las actividades que conforman el enfoque pedagógico y el entorno en el que se estaría aplicando para evitar las fallas por factores externos como el acceso al *internet* y la falta de participación por falta de un dispositivo digital.

Un porcentaje relativamente alto que se ve reflejado en la dimensión 8, en la pregunta 8.1 "Puedo visualizar y utilizar los materiales en todos los dispositivos que utilizó (computadora, tableta, celular)" corresponde a un 38.9% la sección "totalmente en desacuerdo" hace referencia a las fallas que interfieren en la evaluación de la unidad didáctica y su correcta aplicación para su evaluación. La falta de acceso a una buena señal de internet supone mayor tiempo de espera para el estudiante e incluso el nulo acceso a los enlaces incluidos dentro de la unidad por lo cual el alumno no contaría con la información establecida dentro de la planificación de la unidad.

Las situaciones que se puedan generar de forma positiva o negativa ante el primer encuentro con el enfoque de aula invertida son de gran utilidad para el desarrollo y mejora para unidades futuras, la implementación concreta de la unidad supone altas expectativas para la mejora en el aprendizaje tradicional y una ayuda para el estudiante de odontología el cual cuenta con actividades extenuantes durante su trayectoria escolar.

Se puede replantear o combinar las actividades destinadas para la realización de unidades didácticas futuras con el fin de hacer más ágil y óptima la obtención del conocimiento profundo.

## Conclusiones

Las nuevas metodologías para la enseñanza disponen de nuevas oportunidades para poder obtener el mejor de los conocimientos con base en estrategias dentro de la educación, los recursos destinados al aprendizaje se plantean para tenerse de forma disponible en línea para poder ser consultados las veces que sean necesarios, sería como una biblioteca de conocimiento el cual está dirigido a cambiar la forma tradicional del aprendizaje.

La carrera de odontología al igual que otras carreras del área de la salud dependen de la práctica clínica real con pacientes ya que su plan de estudios contempla hasta un 70% del tiempo destinado al día para las prácticas clínicas. Si bien la unidad propuesta no contempla la parte práctica clínica como lo sería estando de forma presencial se puede hacer una adaptación para incluir esta parte con simuladores que se puedan tener en casa, llámese tipodontos dentales y piezas dentales con las que se puede seguir trabajando a distancia.

La propuesta de aula invertida en una carrera tan demandante como lo es odontología dispone una ventana para la obtención de conocimiento de calidad guiado por el alumno a través de los recursos seleccionados tales como artículos científicos, infografías, *quiz*, actividades en inglés, videos y formularios de evaluación como se hizo en la selección del protocolo para la creación de la unidad de aprendizaje. Si bien, dispone de todo un reto para el profesor a cargo de la selección de actividades a realizar dentro de la unidad propuesta los más beneficiados sin duda son los alumnos.

La metodología propuesta en este trabajo sugiere explorar nuevas formas de aprendizaje para el beneficio del alumno, y poder llevar este conocimiento a la parte práctica con prácticas que ayuden en el proceso de la formación académica. La exploración de los recursos propuestos resultó ser interesante para los alumnos quienes cuentan con una carga de trabajo extensa.

El enfoque pedagógico de aula invertida resulta de gran utilidad para el desarrollo de temas de cualquier índole, siendo aplicado en diversos grados escolares, la poca familiaridad que se tiene con este enfoque predispone a una no muy buena aceptación por parte de los estudiantes dentro de la primera instancia.

Los resultados dentro de la evaluación de la unidad didáctica con las dimensiones seleccionadas arrojaron respuestas favorables para la continuación y mejoras de la unidad, arriba de un 75% de las respuestas fueron enfocadas en una buena aceptación para la implementación de la unidad didáctica, así como el uso de los recursos propuestos.

Sería importante mencionar que el alumno estará de acuerdo con la propuesta hecha sobre la unidad didáctica ya que supone un enfoque centrado ante el vasto mundo del conocimiento que existe hoy en día, el hacer los procesos más dinámicos supone más interés por parte del estudiante que se enfrenta constantemente a un ambiente de suma exigencia.

## Referencias bibliográficas

1. Dunning DG, Davis KJ, Lange BM. Navigating Career Decisions in Dental Service Organizations: Practical Advice for Students, Residents, and Educators. *J Dent Educ.* 2018 Dec;82(12):1273-1278.
2. Zhou X, Gao J, Holden ACL, Nanayakkara S. Perceptions and attitudes of dental practitioners towards impacts of Covid 19 pandemic on clinical dentistry: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2022 Sep 22;22(1):424.
3. Bond M, Bedenlier S, Marín VI, Händel M. Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. *Int J Educ Technol High Educ.* 2021 Aug 2021;18(1):50.
4. Evaluar Recursos Educativos [Internet]. INTEF. [citado el 31 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://intef.es/formacion/educacion-digital-de-calidad/une-71362/>
5. Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. 1st. EUA. International society for technology in education; 2012.
6. Rim HC, Han H. Teaching online: foundational concepts of online learning and practical guidelines. *Korean J Med Educ.* 2020;32(3):175-183. 48.
7. Crow J, Murray JA. Online Distance Learning in Biomedical Sciences: Community, Belonging and Presence. *Adv Exp Med Biol.* 2020; 1235:165-178.
8. Binnie RSL, Bonsor SJ. The implementation of a flipped classroom approach at a UK dental school. *Br Dent J.* 2021;231(7):405-408.
9. Nishigawa K, Omoto K, Hayama R, Okura K, Tajima T, et al. Comparison between flipped classroom and team-based learning in fixed prosthodontic education. *J Prosthodont Res.* 2017 Apr;61(2):217-222.



10. Balic A. Biology Explaining Tooth Repair and Regeneration: A Mini-Review. *Gerontology*. 2018;64(4):382-388.
11. Salinovic I, Schauperl Z, Marcus M, et al. The Effects of Three Remineralizing Agents on the Microhardness and Chemical Composition of Demineralized Enamel. *MDPI*. 2021 Oct 13;14(20):6051.
12. Rathee M, Jain P. Embryology, Teeth. 2021 Jul 31. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.
13. Li J, Parada C, Chai Y. Cellular and molecular mechanisms of tooth root development. *Development*. 2017 Feb 1;144(3):374-384.
14. Galler KM, Weber M, Korkmaz Y, Widbiller M, Feuerer M. Inflammatory Response Mechanisms of the Dentine-Pulp Complex and the Periapical Tissues. *Int J Mol Sci*. 2021 Feb 2;22(3):1480.
15. Yoshida S, Tomokiyo A, Hasegawa D, Hamano S, Sugii H, Maeda H. Insight into the Role of Dental Pulp Stem Cells in Regenerative Therapy. *Biology (Basel)*. 2020 Jul 9;9(7):160.
16. Shabbir J, Farooq I, Ali S, Mohammed F, Bugshan A. Dental Pulp. In: Imran Farooq BDS (Pak), MFGDP RCS (Reino Unido), MFDS RCPS (Reino Unido), MSc Biología Oral (Reino Unido), Saqib Ali BDS (Pak), MFGDP RCS (Reino Unido), MFDS RCPS (Reino Unido), MSc Biología Oral (Reino Unido), editor. *An Illustrated Guide to Oral Histology*. 2021. p. 69–79.
17. Lacruz RS, Habelitz S, Wright JT, Paine ML. Dental enamel formation and implications for oral health and disease. *Physiol Rev*. 2017 Jul 1;97(3):939-993.
18. Xie Z, Shen Z, Zhan P, Yang J, Huang Q, et al. Functional Dental Pulp Regeneration: Basic Research and Clinical Translation. *Int J Mol Sci*. 2021 Aug 20;22(16):8991.
19. Grawish ME, Grawish LM, Grawish HM, Grawish MM, Holiel AA, et al. Demineralized Dentin Matrix for Dental and Alveolar Bone Tissues Regeneration: An Innovative Scope Review. *Tissue Eng Regen Med*. 2022 Aug;19(4):687-701.
20. Farooq I, Bugshan A. The role of salivary contents and modern technologies in the remineralization of dental enamel: a narrative review. *F1000Res*. 2020 Mar 9; 9:171.
21. Abou EA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, et al. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. *Int J Nanomedicine*. 2016 Sep 19;11:4743-4763.
22. Ceballos AY, Rodríguez LE, Contreras R, Alatorre JÁA, Velazquez E, et al. Acid resistance of dental enamel treated with remineralizing agents, Er:YAG laser and combined treatments. *Dent Med Probl*. 2018 Jul-Sep;55(3):255-259.
23. Tarifa MK, Ephraim R, et al. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019;12(2):139–144.
24. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 May 25; 3:17030.
25. Arifa MK, Ephraim R, Rajamani T. Recent Advances in Dental Hard Tissue Remineralization: A Review of Literature. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019 Mar-Apr;12(2):139-144.
26. Amaechi BT, van Loveren C. Fluorides and non-fluoride remineralization systems. *Monogr Oral Sci*. 2013; 23:15-26.

27. Asokan S, Geethapriya PR, Vijayasankari V. Effect of nonfluoridated remineralizing agents on initial enamel carious lesions: A systematic review. *Indian J Dent Res.* 2019 Mar-Apr;30(2):282-290.
28. Tao S, Zhu Y, Yuan H, Tao S, et al. Efficacy of fluorides and CPP-ACP vs fluorides monotherapy on early caries lesions: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018 Apr 30;13(4):e0196660.
29. Huq NL, Myroforidis H, Cross KJ, Stanton DP, Veith PD, Ward BR, et al. The Interactions of CPP-ACP with Saliva. *Int J Mol Sci.* 2016 Jun 9;17(6):915.
30. Hani TB, O'Connell AC, Duane B. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate products in caries prevention. *Evid Based Dent.* 2016 Jun;17(2):46-7.
31. Salli K, Lehtinen MJ, Tiihonen K, Ouwehand AC. Xylitol's Health Benefits beyond Dental Health: A Comprehensive Review. *Nutrients.* 2019;11(8):1813.
32. Nayak PA, Nayak UA, Khandelwal V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2014 Nov 10; 6:89-94.
33. Söderling E, Pienihäkkinen K. Effects of xylitol chewing gum and candies on the accumulation of dental plaque: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2022 Jan;26(1):119-129.
34. Nadershahi NA, Bender DJ, Beck L, Lyon C, Blaseio A. An overview of case-based and problem-based learning methodologies for dental education. *J Dent Educ.* 2013 Oct;77(10):1300-5.
35. Trullàs JC, Blay C, Sarri E, Pujol R. Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. *BMC Med Educ.* 2022 Feb 17;22(1):104.
36. Wosinski J, Belcher AE, Dürrenberger Y, Allin AC, Stormacq C, et al. Facilitating problem-based learning among undergraduate nursing students: A qualitative systematic review. *Nurse Educ Today.* 2018 Jan;60:67-74.
37. Melguizo-Garín A, Ruiz-Rodríguez I, Peláez-Fernández MA, Salas-Rodríguez J, Serrano-Ibáñez ER. Relationship Between Group Work Competencies and Satisfaction with Project-Based Learning Among University Students. *Front Psychol.* 2022 Feb 9; 13:811864. doi: 10.3389/fpsyg.2022.811864. PMID: 35222200; PMCID: PMC8863866.
38. McLean SF. Case-Based Learning and its Application in Medical and Health-Care Fields: A Review of Worldwide Literature. *J Med Educ Curric Dev.* 2016 Apr 27;3: JMECD.S20377.
39. Kwon OY. Flipped learning: an alternative pedagogical approach in the untact age. *J Exerc Rehabil.* 2021 Aug 23;17(4):222-225.
40. Smith KM, Geletta S, Duelfer K. Flipped Classroom in Podiatric Medical Education. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2020 Sep 1;110(5): Article\_11.
41. Guinez-Molinos S, Gonzalez Díaz J, Gomar Sancho C, Espinoza P, Constenla G. A Web Platform (MOSAICO) to Design, Perform, and Assess Collaborative Clinical Scenarios for Medical Students: Viewpoint. *JMIR Med Educ.* 2021;7(1):e23370. Published 2021 Jan 26.
42. Moraros J, Islam A, Yu S, Banow R, Schindelka B. Flipping for success: evaluating the effectiveness of a novel teaching approach in a graduate level setting. *BMC Med Educ.* 2015 Feb 28;15:27.

43. Wakabayashi N. [Flipped classroom as a strategy to enhance active learning]. Kokubyo Gakkai Zasshi. 2015 Mar;81(3)-82(1):1-7. Japanese. PMID: 26043555.
44. Xiao N, Thor D, Zheng M, Baek J, Kim G. Flipped classroom narrows the performance gap between low- and high-performing dental students in physiology. Adv Physiol Educ. 2018 Dec 1;42(4):586-592.
45. Lee C, Kim SW. Effectiveness of a Flipped Classroom in Learning Periodontal Diagnosis and Treatment Planning. J Dent Educ. 2018 Jun;82(6):614-620.
46. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [Citado el 23 de septiembre del 2023].
47. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [Citado el 23 de septiembre del 2023].
48. Alyoussef IY. Acceptance of a flipped classroom to improve university students' learning: An empirical study on the TAM model and the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). Heliyon. 2022 Dec 22;8(12): e12529.
49. Özcan C. Flipped Classroom in Restorative Dentistry: A First Test Influenced by the Covid-19 Pandemic. Oral Health Prev Dent. 2022 Jun 28;20(1):331-338.
50. Han S. Flipped classroom: Challenges and benefits of using social media in English language teaching and learning. Front Psychol. 2022 Sep 23;13:996294.

## Anexos

### Anexo 1 Evaluación de la unidad: Agentes remineralizantes



#### Evaluación de Unidad: Agentes Remineralizantes

Consentimiento

Estimado/a participante:

La presente evaluación es parte del proyecto PAPIME “*¡Odontopumas en Acción 2!: Unidades Virtuales de Aprendizaje Autónomo en Odontología preventiva con una perspectiva de integración con inglés basado en contenido*” con clave PE402621. El proyecto está dirigido al diseño y elaboración de una plataforma digital que cuente con unidades virtuales con materiales para el fomento y promoción del aprendizaje de temas de odontología preventiva integradas con aprendizaje de inglés a través de un enfoque metodológico sustentado en aprendizaje integrado de contenidos y lengua extranjera.

Para ello, solicitamos tu colaboración en la evaluación de una unidad que te tomará 30 minutos de tu tiempo. Tu participación en esta evaluación es completamente voluntaria y no provocará ningún perjuicio académico. Tus respuestas serán tratadas de manera anónima y solo serán analizadas con objetivos de investigación y mejoramiento del material.

Si tuvieras alguna duda o pregunta sobre el desarrollo del proyecto, puedes comunicarte al siguiente correo electrónico [odontopumas@enes.unam.mx](mailto:odontopumas@enes.unam.mx)

Instrucciones:

1. Revisa a detalle la unidad completa y los materiales que la integran. Para ello, te pedimos que observes el contenido y estructura, explores los artículos, entres a los vínculos de audio y vídeo, revises las presentaciones, realices alguna actividad interactiva o formulario.
2. Posteriormente, responde a las afirmaciones seleccionando entre las opciones disponibles en la escala. Al final, contesta las dos preguntas de manera clara y abierta.

## 1. 1 Entiendo claramente los objetivos a alcanzar con el uso de este material

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

## 2. 1.2 Tengo claro desde el principio qué habilidades voy a desarrollar con este material \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

## 3. 1.3 Tengo, si se requieren, los conocimientos previos a la utilización del material y cuáles son en su caso \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
  
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

4. **1.4 Resolver los problemas clínicos (casos) incluidos en este material hace mi aprendizaje de odontología preventiva más significativo** \*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

5. **2. Calidad de los contenidos** \*

**2.1 El contenido de este material incluye todos los objetivos de aprendizaje y es adecuado para mi nivel de conocimientos**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

6. **2.2 Los contenidos son claros y entiendo cuáles son los temas clave que debo aprender**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. **3. Capacidad para generar aprendizaje**

**3.1 Este material me ayuda a relacionar el nuevo conocimiento con mis conocimientos anteriores**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. **3.2 Este material me ayuda a ser crítico y a hacerme preguntas \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. **3.3 Este material me ayuda a generar nuevo conocimiento \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10. **3.4 Puedo aplicar este material a la práctica \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

11. **4. Adaptabilidad**

**4.1 Este material cubre mis expectativas y necesidades de aprendizaje y aumenta mi interés sobre el tema**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo



### 5.1 El material contiene actividades interactivas (aprendo de forma activa)

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

13. **5.2 El material me permite controlar y manejar mi aprendizaje. Puedo elegir qué \* y cómo aprender**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

14. **5.3 El tipo de actividades y ejercicios contenidos en el material son variados \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

15. **6. Motivación**

\*

**6.1 Siento que lo que aprendo con este material es importante para mi formación**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

16. **6.2 Siento que este material promueve que aprenda por mi cuenta**

\*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

17. **6.3 El tiempo de aprendizaje estimado es adecuado para alcanzar mis expectativas**

\*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

18. **6.4 Los contenidos son atractivos e innovadores \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

19. **7. Formato y Diseño \***

**7.1 El material tiene un diseño fácil, claro y organizado**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

20. **7.2 Los textos, imágenes, audios y videos son de buena calidad \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

21. **7.3 Los contenidos audiovisuales me facilitan y refuerzan el aprendizaje \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

22. **7.4 El material es atractivo y apoya el estudio \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

23. **8. Portabilidad**

\*

**8.1 Puedo visualizar y utilizar los materiales en todos los dispositivos que utilizo (computadora, tableta, celular)**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

24. **9. Robustez; estabilidad técnica**

\*

**9.1 El material responde rápido y no falla en su funcionamiento**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

25. **10. Navegación**

\*

**10.1 El nombre de los enlaces me indica dónde van a ir**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

26. **10.2 Los enlaces funcionan correctamente**

\*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

27. **11. Operabilidad**

\*

**11.1 El material funciona con teclado y/o ratón. También funciona si se usa con una pantalla táctil u otros productos de apoyo.**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

28. **12. Accesibilidad de contenido audiovisual**

\*

**12.1 Puedo ver, escuchar y leer el contenido de los vídeos y los audios.**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

29. **13. Accesibilidad del contenido textual** \*

**13.1 Leo bien el texto y puedo ajustar su tamaño**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

30. **13.2 Si hay formularios y tablas son fáciles de llenar** \*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

31. **PREGUNTAS ABIERTAS** \*

**¿Hay algo más que te gustaría contarnos sobre tu experiencia con el uso del material?**

---

---

---

---

---

32. ¿Hay alguna forma de que estos materiales puedan ser mejorados? Por favor, en caso afirmativo indica el número de ítem o sección del material que mejorarías, cómo y por qué. \*

---

---

---

---

---

33. **1. Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos** \*

**1. 1 Entiendo claramente los objetivos a alcanzar con el uso de este material**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

34. **1.2 Tengo claro desde el principio qué habilidades voy a desarrollar con este material** \*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo



35. **1.3 Tengo, si se requieren, los conocimientos previos a la utilización del material y cuáles son en su caso** \*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

36. **1.4 Resolver los problemas clínicos (casos) incluidos en este material hace mi aprendizaje de odontología preventiva más significativo** \*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

37. **2. Calidad de los contenidos** \*

**2.1 El contenido de este material incluye todos los objetivos de aprendizaje y es adecuado para mi nivel de conocimientos**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

38. **2.2 Los contenidos son claros y entiendo cuáles son los temas clave que debo aprender** \*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

39. **3. Capacidad para generar aprendizaje**

**3.1 Este material me ayuda a relacionar el nuevo conocimiento con mis conocimientos anteriores**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

40. **3.2 Este material me ayuda a ser crítico y a hacerme preguntas \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

41. **3.3 Este material me ayuda a generar nuevo conocimiento \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

42. **3.4 Puedo aplicar este material a la práctica \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

43. **4. Adaptabilidad**

**4.1 Este material cubre mis expectativas y necesidades de aprendizaje y aumenta mi interés sobre el tema**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

44. **5. Interactividad**

\*

**5.1 El material contiene actividades interactivas (aprendo de forma activa)**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

45. **5.2 El material me permite controlar y manejar mi aprendizaje. Puedo elegir qué y cómo aprender**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

46. **5.3 El tipo de actividades y ejercicios contenidos en el material son variados**

\*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

47. **6. Motivación**

**6.1 Siento que lo que aprendo con este material es importante para mi formación**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

48. **6.2 Siento que este material promueve que aprenda por mi cuenta \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

49. **6.3 El tiempo de aprendizaje estimado es adecuado para alcanzar mis expectativas**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

50. **6.4 Los contenidos son atractivos e innovadores \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

51. **7. Formato y Diseño \***

**7.1 El material tiene un diseño fácil, claro y organizado**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

52. **7.2 Los textos, imágenes, audios y videos son de buena calidad \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

50. **6.4 Los contenidos son atractivos e innovadores \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

51. **7. Formato y Diseño \***

**7.1 El material tiene un diseño fácil, claro y organizado**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

52. **7.2 Los textos, imágenes, audios y videos son de buena calidad \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo



53. **7.3 Los contenidos audiovisuales me facilitan y refuerzan el aprendizaje \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

54. **7.4 El material es atractivo y apoya el estudio \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

55. **8. Portabilidad**

**8.1 Puedo visualizar y utilizar los materiales en todos los dispositivos que utilizo (computadora, tableta, celular)**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

56. **9. Robustez; estabilidad técnica** \*

**9.1 El material responde rápido y no falla en su funcionamiento**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

57. **10. Navegación** \*

**10.1 El nombre de los enlaces me indica dónde van a ir**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

58. **10.2 Los enlaces funcionan correctamente** \*

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

59. **11. Operabilidad**

**11.1 El material funciona con teclado y/o ratón. También funciona si se usa con una pantalla táctil u otros productos de apoyo.**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

60. **12. Accesibilidad de contenido audiovisual**

\*

**12.1 Puedo ver, escuchar y leer el contenido de los vídeos y los audios.**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

61. **13. Accesibilidad del contenido textual**

\*

**13.1 Leo bien el texto y puedo ajustar su tamaño**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

62. **13.2 Si hay formularios y tablas son fáciles de llenar \***

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

63. **PREGUNTAS ABIERTAS**

**¿Hay algo más que te gustaría contarnos sobre tu experiencia con el uso del material?**

---

---

---

---

---

64. **¿Hay alguna forma de que estos materiales puedan ser mejorados? Por favor, en caso afirmativo indica el número de ítem o sección del material que mejorarías, cómo y por qué. \***

---

---

---

## Anexo 2. Infografía Xilitol

**Escuela Nacional de Estudios Superiores**

# XILITOL

AGENTE REMINERALIZANTE  
SIN FLUORURO

### MECANISMO DE ACCIÓN

CONTRIBUYE A NEUTRALIZAR LOS ÁCIDOS DE LA PLACA, AYUDA A MANTENER LA MINERALIZACIÓN DEL ESMALTE Y REDUCE LA SENSACIÓN DE SEQUEZAD BUICAL AL INCREMENTAR LA SECRECIÓN SALIVAL. ACTÚA MATANDO DE HAMBRE A LAS BACTERIAS QUE CONTRIBUYEN AL DESARROLLO DE LA CARIES DENTAL.

### ¿QUÉ ES?

ES UN SUSTITUTO DE AZÚCAR QUE SU CONSUMO AYUDA A LA PREVENCIÓN DE CARIES INICIALES.

LAS DOSIS RECOMENDADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL ES DE 6 A 10 G / DÍA

### INDICACIONES

Se recomienda para personas con riesgo de caries y a personas con alguna alteración en la producción y calidad de saliva

### CONTRAINDICACIONES

PERSONAS SENSIBLES AL XILITOL

PERSONAS CON PROBLEMAS GASTROINTESTINALES YA QUE EL USO MAYOR A 45-60 GR POR DÍA PUEDE OCASIONAR MALESTARES

### PRESENTACIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO

PASTAS  
JARABES DE XILITOL  
GOMA DE MASCAR  
CAMELOS  
PASTILLAS  
SUSTITUTOS DE AZÚCAR

### EVIDENCIA

EL CONSUMO DE GOMA DE MASCAR CON XILITOL DURANTE  $\geq 3$  SEMANAS CONDUCE A UNA REDUCCIÓN TANTO A CORTO COMO A LARGO PLAZO DE LOS NIVELES DE S. MUTANS EN LA SALIVA Y LA PLACA, CON UN CONSUMO DE 6-10GR / DÍA, MÁS DE 2 VECES AL DÍA.

### LA VÍA MÁS FÁCIL Y RÁPIDA

LA MODALIDAD PREDOMINANTE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE XILITOL HA SIDO LA GOMA DE MASCAR. LA GOMA DE MASCAR ACELERA LOS PROCESOS DE ENJUAGUE DEL ÁCIDO Y LA ABSORCIÓN DE MOLÉCULAS BENEFICIOSAS DE FOSFATO DE CALCIO PARA REMINERALIZAR EL ESMALTE DENTAL. EL TIEMPO RECOMENDADO PARA MASTICAR DESPUÉS DE COMER ES DE APROXIMADAMENTE 20 MINUTOS.

### EL CUERPO HUMANO TOLERA BIEN EL XILITOL COMO EDULCORANTE, PERO SU TASA DE ABSORCIÓN EN EL INTESTINO DELGADO ES MUY LENTA. SE SABE QUE EL EXCESO DE XILITOL INDUCE DIARREA OSMÓTICA, LO QUE INDICA QUE EXISTE UN LÍMITE MÁXIMO DE DOSIS QUE SE PUEDE TOLERAR.

Cerrillo Hernández Yadir, Diana Laura. (2020, 11/01). Referencias:  
1. Nazzari PA, Nazzari LR. Remineralization of the enamel of dental caries and root decay. *Int J Dent*. 2014;2014:1-10. doi: 10.1155/2014/145731. Epub 2014;2014:1-10. PMID: 24603000  
2. Ruyter IE, Malmqvist E, A. (2010). Effects of a new generation of remineralizing toothpastes on enamel caries and gingivitis: a randomized controlled trial. *J Clin Oral Res*. 2010;2(2):1-10. doi: 10.1007/s12226-010-9101-1. PMID: 20503000  
3. Pardo-Fernández M, Cárdenas-Bautista J, Pardo-Fernández M, de la Cruz-García R. (2018). Efecto remineralizante de la pasta dental: remineralización y salud bucal. *Revista Española de Odontología*. 2018;44(144):1-10. doi: 10.1016/j.reeo.2018.03.001. PMID: 30000000  
4. (Disponible en: <http://www.xylitol.org>)

### Anexo 3. Cuestionario en inglés

#### Listening Activity

##### **Video: Remineralizing Agents.**

Listen & watch the video **Remineralizing Agents**. Then answer the following questions:

1. What can Xilitol be used for?

1. Where can Xilitol be found?

1. What happens to saliva when we eat food?

1. After we consume food saliva is acidified, what is the level in the scale?

1. In what cases is xilitol indicated?

1. In what cases is xilitol contraindicated?

1. In what products could xilitol be applied?

1. In what patients is the compound amorphous calcium phosphate contraindicated?