

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

Innovación educativa en el aprendizaje de rehabilitación oral: Evaluación de la usabilidad de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) de Prótesis Total

Educational innovation in oral rehabilitation learning:
Evaluation of the usability of a Total Prosthetics Virtual Learning Object

Angélica Aparicio Herrera¹
Claudia Marley Leguizamo Vacca²
Universidad Nacional de Colombia

Recibido: 15.10.2023

Aceptado: 15.12.2023

Resumen

Antecedentes: El desarrollo de habilidades prácticas y apropiación de conocimiento teórico es fundamental para la formación en rehabilitación oral en el ámbito odontológico. Sin embargo, los modelos tradicionales de enseñanza presentan ciertas limitaciones, sobre todo en el campo práctico, asociadas a los ejercicios demostrativos por la cantidad de estudiantes en el aula, restricción a una sola demostración, entre otros. Las características de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) permiten reforzar y complementar los conocimientos adquiridos en clases teóricas, y a su vez en la práctica, mejorando así el proceso de aprendizaje. Por esto surge la necesidad de desarrollar un Objeto Virtual de Aprendizaje para este campo, y evaluar en qué medida su usabilidad facilita el logro de los objetivos del proceso de aprendizaje en Prótesis Total. **Métodos:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo

¹ aaparicio@unal.edu.co
<https://orcid.org/0009-0003-1287-0361>

² cleguizamonv@unal.edu.co
<https://orcid.org/0009-0009-0455-3052>

observacional de corte transversal. La población de estudio fueron 58 estudiantes, hombres y mujeres inscritos en la asignatura preclínica de rehabilitación oral II de la Universidad Nacional de Colombia para el semestre académico 2023-II. Este estudio constó de tres fases: 1. Diseño y elaboración del Objeto Virtual de Aprendizaje en Prótesis Total. 2. Aplicación y uso del OVA como parte de la metodología de la asignatura rehabilitación oral II. 3. Recopilación de datos y análisis estadístico. **Resultados:** El OVA en prótesis total presenta un alto nivel de facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso y retención en el tiempo. Su tasa de error es baja, además los niveles de satisfacción subjetiva de los estudiantes frente a la herramienta son positivos en cuanto a dimensión estética y contenidos demostrativos y teóricos. Por último, existe una correlación positiva entre el cumplimiento de los objetivos del curso y el uso del OVA. **Conclusiones:** El "OVA de Prótesis Total" no solo ha contribuido para cumplir con éxito los objetivos teórico-prácticos de la asignatura Rehabilitación Oral II, sino que también ha proporcionado una experiencia de aprendizaje satisfactoria y efectiva para los estudiantes. Se ha observado que la herramienta es fácil de usar, ha promovido la retención a largo plazo y además ha generado un alto nivel de satisfacción entre los estudiantes. Estos hallazgos respaldan la efectividad y utilidad de objetos virtuales de aprendizaje en el contexto de la educación en odontología, y sugieren su viabilidad para su implementación en otros programas educativos relacionados.

Palabras clave: educación, aprendizaje, formación profesional, tecnologías de la información y la comunicación, objeto virtual de aprendizaje, rehabilitación oral, odontología

Abstract

Background: The development of practical skills and the appropriation of theoretical knowledge are fundamental for oral rehabilitation training in the dental field. However, traditional teaching models have certain limitations, especially in the practical area, associated with teaching demonstrations due to the number of students enrolled, restriction to a single demonstration, among others. As a tool to overcome these limitations, the characteristics of a Virtual Learning Object (VLO) might help to reinforce and complement the knowledge

acquired in theoretical classes, thus improving the learning process. Therefore, there is a necessity to develop a Virtual Learning Object for this field and to evaluate the degree of achievement of the learning process objectives. **Methods:** A descriptive observational cross-sectional study was carried out. The study population was 58 male and female students enrolled in the preclinical course of Oral Rehabilitation II at the National University of Colombia for the 2023-II academic semester. This study consisted of three phases: 1. Design and elaboration of the Virtual Learning Object in Total Prosthetics. 2. Application and use of the OVA as part of the methodology of the Oral Rehabilitation II subject. 3. Data collection and statistical analysis. **Results:** The "Total Prosthetics OVA" presents a high level of ease of learning, efficiency of use, and retention over time. Its error rate is low, and the levels of subjective satisfaction of the students with the tool are positive in terms of esthetic dimension and demonstrative and theoretical contents. Finally, there is a direct correlation between the fulfillment of course objectives and the use of the OVA. **Conclusions:** The "Total Prosthetics OVA" has not only successfully met the theoretical-practical objectives of the Oral Rehabilitation II course but has also provided a satisfactory and effective learning experience for the students. The tool has shown to be easy to use, has promoted long-term retention, and has generated a high level of satisfaction among students. These findings support the effectiveness and usefulness of virtual learning objects in the context of dental education and suggest their feasibility for implementation in other related educational programs.

Keywords: education, learning, vocational training, information and communication technologies, virtual learning object, oral rehabilitation, dentistry

Introducción

La rehabilitación oral es una especialidad de la odontología que tiene como objetivo devolver la función y la estética de la cavidad oral de los pacientes que así lo requieren por pérdida de tejido dental o de piezas dentales de forma parcial o completa. El edentulismo total es un estado de la salud bucal que corresponde a la ausencia de todos los dientes. En el último Estudio Nacional de Salud Bucal se reporta que para el año 2014, en Colombia el 11.12% de

la población había perdido la totalidad de sus dientes superiores, el 5.76% había perdido la totalidad de sus dientes inferiores, y el 5.20% había perdido la totalidad de sus dientes superiores e inferiores (Ministerio de Salud de Colombia, 2014). En Colombia, el tratamiento más utilizado para el edentulismo total es el uso de Prótesis Total debido a su alta efectividad y bajo costo. Se observa que el 93.76% de las personas con edentulismo total usan prótesis total. Ministerio de Salud de Colombia, 2014).

La elaboración de prótesis totales hace parte del entrenamiento que todo odontólogo debe realizar en su formación profesional. Este contenido en particular es competencia de la asignatura Rehabilitación Oral II, la cual hace parte del programa curricular del pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia. En el proceso enseñanza - aprendizaje para la elaboración de Prótesis Total es necesario abordar un componente teórico y un componente práctico pre-clínico en donde se realiza el primer acercamiento a la elaboración de una prótesis total.

La educación a nivel mundial experimenta actualmente un aumento de posibilidades que ofrecen las Tecnologías de información y Comunicación (TIC) como herramienta de apoyo para el Desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje. Esta tendencia ha sido impulsada por varios factores, que incluyen el interés de los estudiantes, la innovación en la planeación de las clases, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos, el acceso a Internet y la necesidad global y local de adaptarse a entornos cada vez más digitales (Navarrete-Marabini et al., 2022). Con la pandemia por SARS CoV-2 se dio un proceso de transformación en la pedagogía, y el uso de las TIC abrió espacios interactivos y gráficos, permitió la exploración de nuevas metodologías y recursos y permitió a algunos campos de conocimiento como la odontología implementar herramientas que no se usaban con frecuencia antes de este hecho histórico. Con el retorno a la presencialidad se impuso la necesidad de continuar en las clases con el uso de herramientas digitales como son los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

Existen diversas definiciones de OVA, sin embargo, para este trabajo se adopta: “La mínima estructura independiente que contiene un objetivo, un contenido, una actividad de aprendizaje,

un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de infocomunicación (TIC) de manera de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo” (Massa et al., 2012).

Los OVA constituyen una herramienta valiosa, puesto que se diseñan para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos recursos pueden tomar diversas formas, como simulaciones, animaciones, videos educativos, juegos interactivos y actividades en línea. Estas herramientas permiten reforzar y complementar los conocimientos adquiridos en clases teóricas (Torre & Domínguez, 2012) y su vez ayudan a superar los retos a los que se enfrentan los estudiantes en las prácticas clínicas. De acuerdo con el modelo de didáctica tradicional de enseñanza - aprendizaje, los estudiantes inicialmente deben acudir a las bases teóricas para realizar una práctica preclínica, luego deben observar una demostración del procedimiento que realiza el docente y por último realizar la práctica preclínica. Pese a sus múltiples ventajas, esta metodología de la demostración docente ha presentado algunas limitaciones. Las actividades presenciales en el laboratorio se dificultan por la cantidad de estudiantes inscritos, con la consecuencia de una atención apresurada que genera vacíos de información necesaria para el correcto desarrollo de las prácticas pre-clínicas (Jordan Mariño, 2017).

La educación virtual ha revolucionado la forma en la que puede abordar el aprendizaje en una disciplina práctica como la odontología, pues ha demostrado ser conveniente en la formación y en el desarrollo profesional, pues transforma la manera en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades clínicas, pues no solo mejora el acceso a la información, sino que también facilita las prácticas manuales a través de demostraciones y simulaciones realistas (Zitzmann N, et al., 2020). En este sentido, la implementación del OVA se presenta como una herramienta útil.

Sin embargo, un Objeto Virtual de Aprendizaje apropiado debe cumplir con ciertos parámetros y características oportunas para favorecer el proceso educativo, estas condiciones son medidas bajo el concepto de usabilidad. El término usabilidad se define en la norma ISO 9241-11 como el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios especificados

para conseguir objetivos concretos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso (International Organization for Standardization, 1998). Esta norma proporciona pautas sobre cómo reconocer la información relevante que debe tenerse en cuenta al definir o valorar la usabilidad, sugiriendo que se debe cubrir eficacia, eficiencia y satisfacción. Además, (Jakob Nielsen, 1993) definió los cinco principios de la usabilidad así:

- . Facilidad de aprendizaje: La velocidad con la que un usuario adquiere habilidades para usar un sistema que le es nuevo, de manera fácil, rápida y natural
- . Eficiencia: Que el usuario sea capaz de lograr un alto nivel de productividad y rendimiento al estar familiarizado con el sistema.
- . Retención en el tiempo: Que el usuario pueda recordar de manera sencilla cómo utilizar el sistema después de un periodo sin utilizarlo.
- . Tasas de error de los usuarios: se refiere a la cantidad de errores que presenta la herramienta.
- . Satisfacción subjetiva: Se refiere a si los usuarios experimentan comodidad y satisfacción al utilizar el sistema, es decir, si les agrada o no.

De acuerdo con el proyecto comunitario ESPIRIT MUSiC (Measuring Usability of Systems in Context) la usabilidad es una cualidad general de la adecuación a un propósito de una herramienta, por esto debe considerarse en función del contexto en el que se utiliza, y de su adecuación a dicho contexto. Es imposible especificar la usabilidad de un sistema, sin definir primero quienes son los usuarios, las tareas que estos realizarán, y las características del entorno físico y digital en el cual será utilizada la herramienta (Aziz et al., 2021).

Bajo este contexto, se identifica la necesidad de implementar un objeto virtual de aprendizaje en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia, con el principal objetivo de evaluar en qué medida la usabilidad del Objeto Virtual de Aprendizaje de Prótesis Total facilita el logro de los objetivos del proceso de aprendizaje teórico-práctico de prótesis total (OG), y se establecen como objetivos específicos:

OE1. Estimar la efectividad del OVA de Prótesis Total para el cumplimiento de los objetivos Teórico - Prácticos de la asignatura Rehabilitación Oral II.

OE2. Determinar la facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso y retención sobre el tiempo del OVA de prótesis total.

OE3. Calcular la tasa de errores ocurridos en el OVA de Prótesis total en el transcurso del uso de esta herramienta por los estudiantes de la asignatura Rehabilitación Oral II.

OE4. Identificar el nivel de satisfacción de los estudiantes de la asignatura Rehabilitación Oral II respecto a los contenidos teóricos, demostrativos y la estética en el OVA de Prótesis Total.

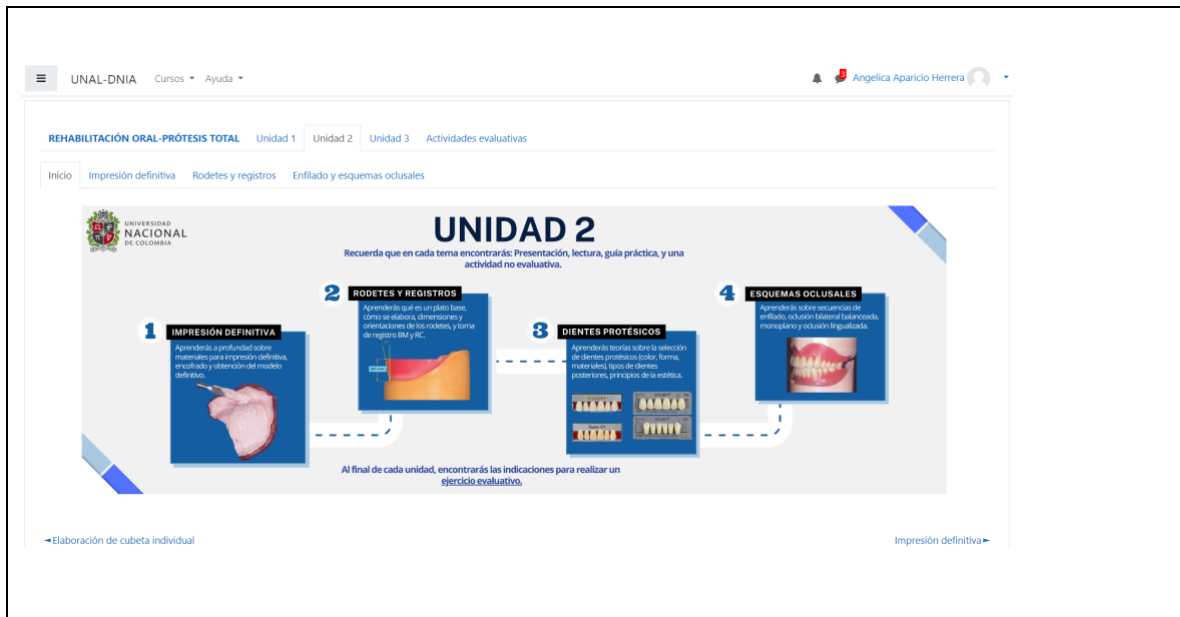
1. Metodología

Se llevó a cabo un estudio descriptivo observacional de corte transversal, y muestreo por conveniencia debido a la accesibilidad y disponibilidad de los participantes dentro del contexto de la institución educativa. La población de estudio fueron 58 estudiantes, hombres y mujeres, quienes estaban inscritos en la asignatura preclínica de rehabilitación oral II de la Universidad Nacional de Colombia para el semestre académico 2023-II. Este proyecto constó de 3 fases:

Fase 1. Diseño y elaboración

De la mano con el programa académico de la asignatura Rehabilitación Oral II, el OVA de Prótesis Total se compuso de 8 ejes temáticos dispuestos en 3 grandes unidades. Para cada eje temático teórico se realizó una lectura, una presentación de clase, y un cuestionario no evaluativo para reforzar conocimientos. Además de las 3 unidades, el OVA cuenta con un video introductorio al curso, un foro de presentación para cada estudiante, y una sección para realizar las entregas de trabajo individual autónomo por cada unidad. Además, cuenta con un foro de autoevaluación final, y evaluación general a la herramienta por parte de cada estudiante. El OVA se realizó en la plataforma Moodle, puesto que esta es la que dispone la universidad para estudiantes y docentes (ver figura 1).

Figura 1. OVA de Prótesis Total en Moodle



Fuente: Elaboración propia

Fase 2. Aplicación, y uso

Los estudiantes inscritos en la asignatura Rehabilitación oral II para el periodo académico 2023-II utilizaron el OVA de prótesis total como herramienta de apoyo para las clases teóricas y prácticas pre-clínicas con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje de la elaboración de Prótesis Total durante 8 semanas.

Fase 3. Recopilación y análisis de información

Para responder al objetivo 1 se recopilaban las calificaciones de la práctica y la teoría y se correlacionaron con la cantidad de ingresos al OVA. Para cumplir los objetivos 2,3 y 4 se aplicó un cuestionario con 41 preguntas. (Ver tabla 1).

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
1	Análisis estadístico: Calificaciones teórico-prácticas vs. Ingresos al OVA
2	Análisis estadístico: Cuestionario
3	
4	

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario fue construido a partir de 2 instrumentos de medición de usabilidad. La Escala de Usabilidad del Sistema (SUS por sus siglas en inglés), es una escala sencilla tipo Likert de 10 ítems que ofrece una visión global de las valoraciones subjetivas de la usabilidad, cubriendo diversos aspectos como la necesidad de apoyo, complejidad de uso y satisfacción subjetiva (Brooke, J. (2020)). Por otra parte, el Cuestionario de Satisfacción de Estudiantes de un Objeto de Aprendizaje (CUSEOA) es un instrumento que pretende valorar la calidad de un OVA desde el punto de vista de los estudiantes, con preguntas relacionadas a su satisfacción con respecto a los contenidos, actividades, evaluación, diseño de la interfaz y navegación. Este cuestionario se compone de 3 partes: Reacción global, dimensión pedagógica y dimensión técnica (Massa & Pesado, 2012). Por último, para el cuestionario se diseñan preguntas relacionadas con la retención sobre el tiempo, pues esta variable no era contemplada en ninguno de los 2 cuestionarios base. De esta forma, se consolida un cuestionario con 42 preguntas, dispuestas en la estructura descrita en la tabla 2. En cuanto al diseño de las preguntas y sus tipos de respuestas:

- . Preguntas 1 a 8, 40, 41: Respuesta abierta.
- . Pregunta 9 a 12: Diferencial semántico.
- . Pregunta 13-39: Escala tipo Likert.

La aplicación del cuestionario se realizó a través de la herramienta Google Forms, luego de culminar el módulo del curso de aprendizaje de Prótesis Total.

Tabla 2. Estructura del cuestionario

Dimensión	Pregunta
Caracterización	1-6
Acceso al OVA	7-8
Reacción global	9-12
Facilidad de aprendizaje	13-19
Eficiencia de uso	20-26
Satisfacción	27-35
Retención en el tiempo	36-39
Tasa de error	40-41
Oportunidades de mejora	42

Fuente: Elaboración propia

El análisis de datos se realizó en el Software IBM SPSS Statistics. Para el cumplimiento del objetivo (1) se llevó a cabo un análisis mediante el coeficiente de correlación de Spearman, para establecer la relación entre calificación y cantidad de ingresos al OVA. Para el cumplimiento de los objetivos (2), (3), (4) se realizó una analítica descriptiva mediante análisis de frecuencias absolutas y relativas, así como mediante el análisis de medianas y rangos intercuartiles derivados de la escala tipo likert. La distribución de todas las variables cuantitativas fue previamente comprobada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Dado que el análisis se realizó sobre una muestra de estudiantes específica, en todos los casos se calculó el intervalo de confianza para establecer la precisión de los resultados.

Consideraciones éticas

Esta investigación se llevó a cabo de acuerdo con la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, en su artículo 11, se clasifica como “Investigación de Riesgo Mínimo” (Resolución Número 8430 de 1993, 1993). La investigación se comprometió a mantener el respeto por la dignidad y los derechos humanos, el respeto por la vulnerabilidad humana y la integridad personal, la privacidad y confidencialidad de los participantes, la obtención del consentimiento informado de forma voluntaria (Ver Anexo 1). Se garantizó el respeto hacia los participantes, la comunidad científica y la sociedad en general por medio del

cumplimiento de los estándares de integridad científica planteados en la Declaración de Singapur (2nd World Conference on Research Integrity, 2010) y la Resolución 0314 de 2018, por la cual Colciencias adopta la política de Bioética, ética de la investigación e integridad científica (Resolución 0314 de 2018).

2. Resultados

A continuación, se analizan los resultados de cada una de las partes del cuestionario.

2.1 Caracterización de la muestra

En la tabla 3 se observa la media de edad de los participantes del estudio, que es de 22.5 ± 4.0 años. El 60,3% son mujeres y el 39,4% son hombres.

Tabla 3. Caracterización de la muestra

		n	%	IC 95%	
Edad	Media (DS)	22.5 ± 4.0			
Sexo	Femenino	35	60,3%	47,8%	72,9%
	Masculino	23	39,7%	27,1%	52,2%

Fuente: Elaboración propia

2.2 Condiciones de acceso al OVA

El 69% de los participantes ingresaba al OVA desde un computador de escritorio o portátil, y el 79% lo hacían usando red de datos móviles. Un 31% accedía al OVA desde celular o tablet, y solo el 20% utilizaba red wifi.

Tabla 4. Condiciones de acceso al OVA

		n	%	IC 95%	
Dispositivo acceso	Celular	10	17,2%	7,5%	27,0%
	Computador	40	69,0%	57,1%	80,9%
	Tablet	8	13,8%	4,9%	22,7%
Tipo de red	Red de datos	46	79,3%	68,9%	89,7%

	Red wi-fi	12	20,7%	10,3%	31,1%
--	-----------	----	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

2.3 Reacción global al OVA de Prótesis Total

Un análisis global de los resultados y de acuerdo con la escala de diferencial semántico (siendo 1 el adjetivo negativo y 7 el adjetivo positivo) indica que los estudiantes tienen una reacción global positiva frente al OVA, pues lo asocian con los adjetivos fácil, satisfactorio, ameno y flexible. En la tabla 3 se muestran los valores medios de la percepción de los estudiantes para cada adjetivo.

Tabla 5. Valores medios de reacción global al OVA

Adjetivo	Me	RIQ
Difícil - Fácil (1 - 7)	6.0	(4.0 - 6.0)
Frustrante - Satisfactorio (1 - 7)	5.5	(4.0 - 6.0)
Aburrido - Ameno (1 - 7)	5.0	(4.0 - 7.0)
Rígido - Flexible (1 - 7)	6.0	(4.0 - 6.0)

Fuente: Elaboración propia

2.4 Facilidad de aprendizaje

El 81% de los participantes consideran que el OVA facilitó su aprendizaje en prótesis total y que ayudó a cumplir los objetivos a nivel práctico y teórico. De igual manera, el 77% afirma que las actividades fueron claras y significativas para su proceso de aprendizaje.

2.5 Eficiencia de uso

El 79,3% de los participantes pudieron acceder al OVA con autonomía en cuanto a tiempos y espacios de uso, y al navegar en la herramienta sabían en donde se encontraban con exactitud. El 77% de los participantes afirman que los textos e indicaciones del OVA se entendían con facilidad, consideran que la información está bien organizada, y que la herramienta es intuitiva y de fácil manejo. El 86% lograron navegar con facilidad entre las opciones y pestañas del OVA, facilitando la consulta de temáticas anteriores.

2.6 Retención sobre el tiempo

El 84,5% de los participantes recordaban cómo usar el sistema después de explorarlo por primera vez en términos de navegación. Además, un 75,9% considera que cualquier persona aprendería a utilizar esta herramienta de forma rápida.

2.7 Satisfacción

Esta dimensión se evaluó en el sentido teórico, práctico, estético y general:

- . El 74,1% de los participantes afirma que el material teórico les ayudó a comprender y complementar las temáticas vistas en clase. Además, el 81% de la muestra considera que pudo acceder cuantas veces fue necesario al material teórico, y que esto representó una ayuda para los ejercicios evaluativos.

- . El 75% de los participantes considera que los videos demostrativos fueron de ayuda para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, y el 82% afirma que los videos demostrativos tienen la calidad adecuada, y que pudieron repetirlos cuantas veces fue necesario, favoreciendo así su ejercicio práctico.

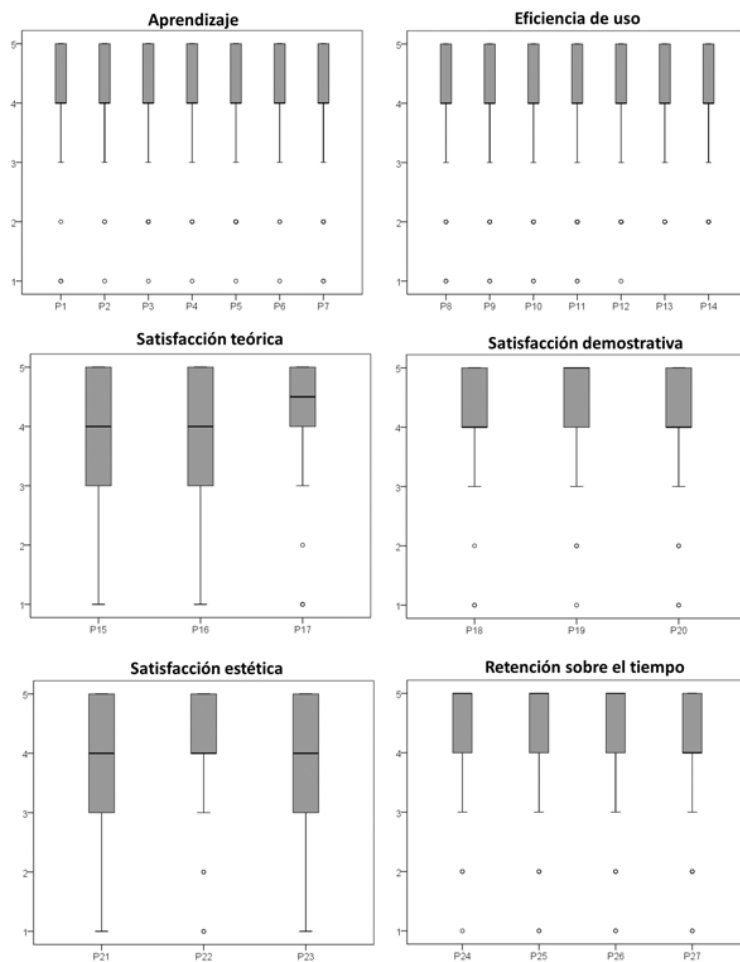
- . El 82,8% considera que los colores y el diseño de las guías, textos, videos y presentaciones son estéticamente agradables. El 67,2% considera que el diseño de la interfaz de la plataforma es adecuado. En cuanto a manejo y comprensión de indicaciones, el 72% considera que el OVA tiene íconos adecuados para facilitar esto.

- . Al 84,5% de los estudiantes les gustaría tener acceso al OVA de Prótesis Total luego de terminar la asignatura, y el 86,2% desearía que se desarrollaran herramientas de este tipo en

otras asignaturas teórico-prácticas. Por último, el 82,8% recomendaría el OVA a otras personas, pues este respondió a sus expectativas.

En la gráfica 1 se presenta el análisis por puntajes de cada pregunta, a nivel general se observa que todas las medias están entre 4 y 5, lo que denota una percepción positiva de la facilidad de aprendizaje, la eficiencia de uso, satisfacción y retención sobre el tiempo.

Gráfica 1. Análisis por puntajes de aprendizaje, eficiencia de uso, satisfacción y retención sobre el tiempo.



Fuente: Elaboración propia

2.8 Tasa de error

Para calcular la tasa de error, se realizó un cruce entre la cantidad total de ingresos al OVA y el total de errores reportados. La plataforma Moodle reporta un total de 712 ingresos totales durante las 8 semanas de uso del OVA, a nivel individual quien menos veces ingresó lo hizo 6 veces, y quien más veces lo hizo tuvo un total de 29 ingresos. De 58 estudiantes matriculados en el curso, 51 estudiantes ingresaron al OVA 8 o más veces, un buen indicador de uso, pues se registra por lo menos un ingreso semanal. En cuanto a errores, los principales reportes fueron: Tiempo de carga lento en la plataforma Moodle y dificultad de acceso, puesto que a algunos estudiantes no les aparecía el curso inscrito en el inicio de la plataforma, por lo que debían ingresar directamente desde un link (Este error se identificó desde la primera semana de uso, sin embargo, a pesar de intentar solucionarlo contactándonos con la Dirección Nacional de Innovación Académica de la universidad para configurar esta opción, no fue posible). Otros errores presentados con menor frecuencia fueron: Dificultad para observar presentaciones y documentos accediendo desde celulares o tablets, el funcionamiento de los cuestionarios “pon a prueba tu conocimiento”, y el cargue de tareas a la plataforma (Ver tabla 7). Al hacer un cruce entre la cantidad total de ingresos y los errores durante la navegación, se obtienen los resultados presentados en la tabla 6, una tasa de error del 3,7%.

Tabla 6. Tasa de error del OVA

n	%	IC 95%	
26	3,7%	2,3%	5,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Frecuencia de errores presentados.

		n	%	IC 95%	
Diseño de la interfaz	Ausencia	53	91,4%	84,2%	98,6%
	Presencia	5	8,6%	1,4%	15,8%
Dificultad de acceso	Ausencia	55	94,8%	89,1%	100,5%
	Presencia	3	5,2%	0,0%	10,9%
Funcionamiento cuestionario “Pon a prueba tu conocimiento”	Ausencia	52	89,7%	81,8%	97,5%
	Presencia	6	10,3%	2,5%	18,2%
Tiempo de carga lento	Ausencia	56	96,6%	91,9%	101,2%

	Presencia	2	3,4%	0,0%	8,1%
Cargue de tarea a plataforma	Ausencia	46	79,3%	68,9%	89,7%
	Presencia	12	20,7%	10,3%	31,1%

Fuente: Elaboración propia

2.9 Efectividad del OVA de Prótesis Total frente al cumplimiento de objetivos teórico-prácticos

Se calculó el coeficiente de correlación de Spearman, una medida de correlación entre dos variables aleatorias, que en este caso fueron la cantidad de accesos y la calificación práctica / teórica para cada estudiante. La media de accesos por estudiante es de $12,28 \pm 4,76$ (ver tabla 8). La media de calificaciones sobre 5 es $4,37 \pm 0,29$ para la práctica, y $3,42 \pm 0,84$ para la teoría (ver tabla 9).

Tabla 8. Media de cantidad total de accesos al OVA

	Media (DS)
Cantidad de accesos	$12,28 \pm 4,76$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Media de calificaciones de Prótesis Total

	Media (DS)
Calificación de práctica	$4,37 \pm 0,29$
Calificación teórica	$3,42 \pm 0,84$

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se observan los coeficientes de correlación de Spearman positivos: 0,613 para la práctica y 0,197 para la teoría, lo que indica una asociación de rango entre ambas. Estos coeficientes indican una asociación más fuerte para el componente práctico, y más débil para el componente teórico (ver gráfica 2). Se debe tener en cuenta que existen otras variables que pueden influir en las calificaciones de cada estudiante, por ejemplo, su habilidad manual, el

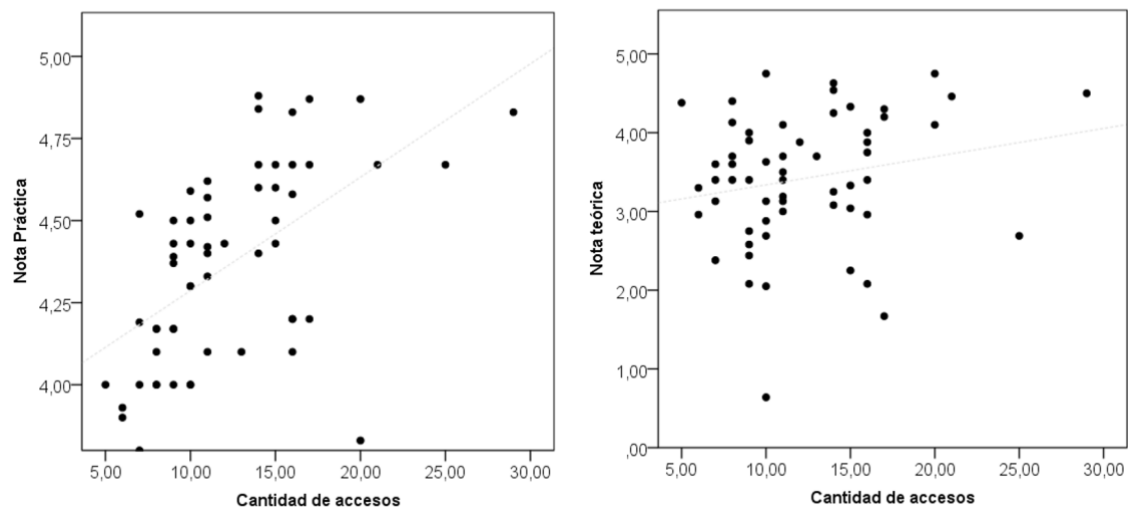
tiempo empleado para las tareas, ciertas situaciones personales, e incluso el gusto por la temática de prótesis total. A pesar de esto, existe una correlación positiva entre los resultados obtenidos en la asignatura y el uso que se le dio al OVA.

Tabla 10. Coeficiente de correlación de Spearman (Notas teórica y práctica y cantidad de accesos al OVA).

		Cantidad de accesos
Nota Práctica	Rho de Spearman	0,613
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	58
Nota teórica	Rho de Spearman	0,197
	Sig. (bilateral)	0,137
	N	58
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01.		

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 2. Análisis por puntajes de aprendizaje, eficiencia de uso, satisfacción y retención sobre el tiempo



Fuente: Elaboración propia

2.10 Oportunidades de mejora

A continuación, se presentan algunos de los comentarios realizados por parte de los estudiantes (CE) al terminar de responder el cuestionario. Las mismas reflejan las percepciones de los estudiantes y ciertas oportunidades de mejora para el OVA, más allá de los resultados cuantitativos.

En general se pudo observar que en la sección de preguntas abiertas, los estudiantes mencionaron algunos aspectos previamente identificados en el cuestionario como la satisfacción frente a la herramienta, por ejemplo: “El contenido de la asignatura está muy bien” (CE1), “Considero que el objeto virtual de aprendizaje es bastante adecuado y práctico... es perfecto. Muchas gracias”(CE4), “Me parece una plataforma que ayuda, no sabría qué mejorar” (CE9), además del deseo de implementarlo en otras asignaturas clínicas, por ejemplo: “Sería bueno agregar videos demostrativos para usar en la práctica clínica, no solo para la preclínica” (CE7), “Me gustaría su aplicación en otras materias ejemplo: clínicas de adulto y adulto mayor” (CE2).

Se hicieron evidentes también recomendaciones a nivel operativo del sistema, que involucran aspectos asociados en algunos casos a la tasa de error, por ejemplo: “Hacerlo más dinámico e interactivo” (CE11), “Favorecer las notificaciones para recordar las actividades” (CE5), “Optimización de la plataforma en sí, la plataforma se demoraba mucho en cargar. Por otro lado, percibí el OVA muy adecuado” (CE10), “Que el link para ingresar no sea siempre que deba buscar el que envía la doctora para poder entrar a la plataforma, un acceso más fácil, el correo se pierde entre todos los que nos llega como estudiantes” (CE8).

Sin embargo, en esta sección también compartieron experiencias que se extendían sobre los límites del cuestionario, asociadas a las necesidades en cuanto a contenidos teóricos, por ejemplo: “Sería bueno poder tener la opción de buscar fuentes con más información en caso de querer investigar más sobre el tema” (CE12), “Realizar más preguntas en la opción de pon a prueba tu conocimiento” (CE3), “Elaborar más preguntas teóricas, para practicar para el parcial.” (CE16), “las presentaciones podrían contener más información, a veces son solo imágenes y quedan dudas respecto al tema” (CE13), “Tal vez que sea un poco más ilustrativo

y dinámico” (CE15). Estos comentarios podrían suponer una hipótesis sobre por qué la correlación positiva entre calificaciones e ingresos al OVA fue más fuerte para el componente práctico que para el teórico, pues denota ciertos vacíos en plataforma con respecto a preguntas y bibliografía.

Por último, algunos estudiantes expresaron inconformidad con la plataforma utilizada para el OVA, por ejemplo: “El contenido de la herramienta está muy bien. Sugiero que sea en otra plataforma diferente a Moodle” (CE1), “... Sería bueno cambiarlo de plataforma, ya que Moodle es una plataforma no muy buena” (CE6), “No usar Moodle” (CE17).

3. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio sobre la usabilidad del “OVA de Prótesis Total” y su relación con el cumplimiento de los objetivos teórico-prácticos del curso demuestran que los Objetos Virtuales de Aprendizaje tienen influencia positiva el proceso de aprendizaje en correspondencia con otros estudios precedentes.

Entre estos estudios se encuentran los resultados de (Galindo Obando de Sierra, 2020), que sugiere que los estudiantes obtienen el conocimiento de forma favorable con el apoyo de entornos virtuales de aprendizaje, a través de la observación documental en las calificaciones de tres periodos académicos diferentes y su análisis cuantitativo en relación con el uso de un OVA en Moodle. De igual modo, en cuanto al aprendizaje autónomo hay una correspondencia con (Garnique, 2018), quien resalta el papel de los recursos digitales visibles sin restricciones de tiempo y su influencia en el proceso de aprendizaje autónomo.

La correlación positiva hallada entre las calificaciones teóricas y prácticas y el “Uso del OVA en Prótesis Total” sugiere que la estrategia de uso de un OVA junto con las clases magistrales es efectiva para el proceso de aprendizaje. Este resultado es paralelo a las conclusiones de (Sendra Portero, 2010) quien resalta la utilidad de la simbiosis entre entorno virtual de aprendizaje y la clase presencial. Igualmente, con (Cabrera et al., 2016), que concluye que los

OVA son herramientas que sirven para complementar procesos de enseñanza – aprendizaje, propiciando al estudiante momentos de aprendizaje autónomos y significativos.

La plataforma Moodle es reconocida como el entorno virtual de aprendizaje de mayor utilidad para su uso en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Maliza Muñoz et al., 2020), debido a la variabilidad de sus herramientas pedagógicas (multimedia, cuestionarios, foros, wikis, chats, etc), seguridad, facilidad de conectividad, entre otras. Sin embargo, se coincide con (Maliza Muñoz et al., 2020) en que la comprensión de las funcionalidades de la plataforma por parte de estudiantes y docentes es limitada, lo que lleva a desaprovechar las oportunidades que ofrece y a utilizarla simplemente como un archivo digital. En el estudio se identificaron ciertas limitaciones de la plataforma Moodle, como tiempos de carga lentos, dificultad de acceso, y otros errores reportados. En este aspecto se coincide con lo estudiado por (Herrera, 2020) quien demuestra que la plataforma de Moodle es usable, pero debe mejorar elementos clave para ser más accesible y cumplir con los estándares internacionales.

Se presentó una limitación asociada a la recolección de datos de error, esta fue la identificación únicamente de la presencia y ausencia de error, y no de cuántas veces se presentó cada uno.

Conclusiones

El "OVA de Prótesis Total" ha demostrado ser efectivo para el cumplimiento de los objetivos teórico-prácticos de la asignatura Rehabilitación Oral II. Los estudiantes que participaron en el estudio demostraron una notable comprensión teórica y habilidades prácticas para la elaboración de prótesis total, y existe una correlación positiva entre este hecho y con el uso de la herramienta.

La herramienta se caracteriza por su facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso y retención en el tiempo. Permitió a los estudiantes adquirir habilidades manuales y conocimientos teóricos utilizando la herramienta de una forma fácil e intuitiva, a través de actividades claras y significativas para su proceso de aprendizaje. Uno de sus aspectos más sobresalientes fue la

accesibilidad sin restricciones, brindando a los estudiantes la libertad de acceder al contenido en cualquier momento y lugar, lo que les permitió adaptar su aprendizaje a sus propios ritmos. Además, la posibilidad de repetir la visualización de los contenidos tantas veces como fuera necesario permitió la revisión y la práctica continua. Esta característica resultó fundamental para consolidar el aprendizaje y garantizar la retención a largo plazo de los conocimientos adquiridos.

La tasa de errores ocurridos durante el uso del "OVA en Prótesis Total" fue mínima, lo que indica una efectiva interacción de los estudiantes con la herramienta. Los errores identificados estaban relacionados con el sistema Moodle, y según los niveles de satisfacción de los estudiantes, no afectaron significativamente su experiencia de aprendizaje. No obstante, es crucial considerar estos errores y trabajar para disminuirlos, de esta forma se optimiza la herramienta y mejora la experiencia de los usuarios.

Los estudiantes expresaron satisfacción con los contenidos teóricos y demostrativos proporcionados por el "OVA de Prótesis Total". La estética y el diseño de la herramienta también han sido bien recibidos, lo que ha contribuido positivamente a la experiencia general de aprendizaje. Sin embargo, les gustaría que el entorno de aprendizaje en Moodle fuera más interactivo y dinámico.

Los resultados positivos de facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso, retención en el tiempo, el alto nivel de satisfacción de los estudiantes frente al OVA, y la baja tasa de errores indican un alto grado de usabilidad bajo los parámetros establecidos por Nielsen, J. Asimismo, demuestran que el "OVA de Prótesis Total" no solo ha permitido cumplir con éxito los objetivos teórico-prácticos de la asignatura Rehabilitación Oral II, sino que también ha proporcionado una experiencia de aprendizaje satisfactoria y efectiva para los estudiantes. Se ha observado que la herramienta es fácil de usar, ha promovido la retención a largo plazo del conocimiento y ha generado un alto nivel de satisfacción entre los estudiantes. Estos hallazgos respaldan la efectividad y utilidad de objetos virtuales de aprendizaje en el contexto de la

educación en odontología, y sugieren su viabilidad para su implementación en otros programas educativos relacionados.

Considerando los logros y desafíos descritos en este estudio, surge una perspectiva alentadora para la integración de objetos virtuales de aprendizaje tanto en el ámbito de la odontología como en otras áreas de la educación. La experiencia positiva de los estudiantes y su cumplimiento de objetivos teórico-prácticos con el OVA en Prótesis Total recalca la importancia de continuar desarrollando y mejorando este tipo de herramientas. En el futuro, sería de gran importancia ampliar su alcance a otras áreas de la odontología, ofreciendo a los estudiantes recursos interactivos y dinámicos que enriquezcan su experiencia de aprendizaje. La creación de OVA más interactivos y dinámicos podría convertirse en un área de investigación futura, la implementación de características como simulaciones 3D, interacciones en tiempo real y actividades colaborativas en línea podría llevar la educación odontológica a un nivel superior, permitiendo a los estudiantes explorar y practicar procedimientos antes de alcanzar entornos clínicos reales. Esta evolución en la tecnología educativa no solo beneficiaría a los estudiantes, sino que también contribuiría a la mejora continua de la atención odontológica en entornos educativos y profesionales. Este estudio proporciona el punto de partida para investigaciones y avances próximos en el ámbito de la educación en odontología, resaltando el poder de las tecnologías educativas digitales y su capacidad para mejorar la educación de los futuros profesionales.

Acceso

Para acceder al OVA, puede enviar al correo aaparicio@unal.edu.co el correo con dominio unal.edu.co para realizar el registro y permitir el acceso, luego ingresar a <https://micampus.unal.edu.co/course/view.php?id=35852> con su usuario y contraseña habitual.

Referencias

- 2nd World Conference on Research Integrity. (2019) *Declaración de Singapur Sobre la Integridad de la Investigación.*, 7 – 8.
- Aziz, N. S., Sulaiman, N. S., Hassan, W. N. I. T. M., Zakaria, N. L., & Yaacob, A. (2021). A Review of Website Measurement for Website Usability Evaluation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1874(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1874/1/012045>
- Cabrera, J., Sánchez, I., & Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza-aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos-prácticos. Una experiencia con estudiantes del curso física de ondas. In *Revista Educación en Ingeniería* (Vol. 11, Issue 22).
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS. (20128) *Resolución 0314 de 2018 (Política de Ética de la investigación, Bioética e Integridad científica).*
- Galindo Obando de Sierra, V. (2020). Influencia del uso de un entorno virtual en el rendimiento académico de estudiantes de odontología, cusco. *Situa*, 23(1). <https://doi.org/10.51343/si.v23i1.209>
- Garnique, M. (2018). Nivel de aprendizaje autónomo en estudiantes del VII ciclo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018. In *Universidad Nacional de Educación*.
- Herrera, L. B. (2020). Evaluación de la Usabilidad de Moodle. Ambientes Educativos Virtuales Inclusivos a partir del Diseño Universal de Aprendizaje. In *Universidad de Granada*.
- International Organization for Standardization. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs).*
- Jakob Nielsen. (1993). *Usability Engineering*.
- Jordan Mariño, F. (2017). Implementación de un objeto virtual de aprendizaje en la formación de estudiantes de Odontología. In *Repositorio Universidad Nacional de Colombia*.
- Maliza Muñoz, W., Medina León, A., Vera Mora, G., & Castro Molina, N. (2020). Aprendizaje autónomo en Moodle. *Journal of Science and Research*, 5.

- Massa, S. M., De Giusti, A., & Pesado, P. (2012). Métodos de evaluación de usabilidad: una propuesta de aplicación en Objetos de Aprendizaje. *XIV Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación*.
- Massa, S. M., & Pesado, P. (2012). Evaluación de la usabilidad de un Objeto de Aprendizaje por estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación En Tecnología y Tecnología En Educación*, 8.
- Ministerio de Salud de Colombia. (2014). *IV ESTUDIO NACIONAL DE SALUD BUCAL ENSAB IV*.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (1993). *Resolución Numero 8430 de 1993*.
- Navarrete-Marabini, N., Vizoso-Noval, B., & Muñoz-Corcuera, M. (2022). Innovación Educativa en Odontología. Espacios, estilos y modelos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15(29). <https://doi.org/10.55777/rea.v15i29.4226>
- Sendra Portero, F. (2010). Enseñanza electrónica de radiología en pregrado: la experiencia de la universidad de Málaga. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 11(2). <https://doi.org/10.14201/eks.7074>
- Brooke, J. (2020). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. (2020). In *Usability Evaluation In Industry*. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- Torre, L., & Domínguez, J. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje TT - ICT in the teaching-learning process based on learning objects. *Revista Cubana de Informática Médica*, 4(1).
- Zitzmann N et al (2020). Digital undergraduate education in dentistry: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, (2020), 17(9).

Anexo

Consentimiento informado individual para la realización de cuestionarios

“Innovación educativa en el aprendizaje de rehabilitación oral: Evaluación de la usabilidad de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) de Prótesis Total”

Nombre del participante:

Fecha:

Lugar:

El trabajo de investigación “Objeto Virtual de Aprendizaje en Prótesis Total y proceso enseñanza–aprendizaje de la asignatura Rehabilitación Oral” tiene como objetivo: “Evaluar en qué medida la usabilidad del Objeto Virtual de Aprendizaje de Prótesis Total facilita el logro de los objetivos del proceso de aprendizaje teórico-práctico de prótesis total”. Esta investigación no representará ningún riesgo para sus participantes, la información recolectada se usará de manera adecuada para generar conocimiento sobre los procesos de enseñanza aprendizaje que involucran el uso de los objetos virtuales de aprendizaje. Para esta investigación se usará un cuestionario como método de recolección de información, el cual al finalizar será analizado de manera imparcial.

Yo, _____ identificado(a) con el documento No. _____ expedido en _____, en mi calidad de encuestado(a) me permito declarar que he sido informado(a) y consiento lo siguiente:

Que la investigación “Innovación educativa en el aprendizaje de rehabilitación oral: Evaluación de la usabilidad de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) de Prótesis Total” realizada por la estudiante Angélica Aparicio Herrera, dirigida por la profesora Claudia M. Leguizamo V. y regularizada por la Universidad Nacional de Colombia con acta de aprobación del comité de ética en investigación No. 10-23 de la Facultad de Odontología,

tiene como objeto “Evaluar en qué medida la usabilidad del Objeto Virtual de Aprendizaje de Prótesis Total facilita el logro de los objetivos del proceso de aprendizaje teórico-práctico de prótesis total”.

Que, para este fin, la estudiante garantiza que fue capacitada para aplicarme el cuestionario que indague sobre la usabilidad del OVA en prótesis total como herramienta facilitadora del logro de los objetivos del proceso enseñanza aprendizaje teórico-práctico de la asignatura Rehabilitación Oral II.

1. Que, es claro que tengo el derecho de retirarme de la investigación en el momento que lo quiera, o considere que ha sido vulnerada mi intimidad, y/o afectados mis derechos culturales.
2. Que, toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en medios físicos y electrónicos, y su custodia es responsabilidad de los investigadores.
3. Que, toda la información en esta investigación es llevada al anonimato; por lo tanto, en ningún informe o publicación sobre esta investigación aparecerá mi nombre.
4. Comprendo que el hacer parte del presente estudio no implica costo y/o beneficio económico para mí y que se hace en favor de ampliar el conocimiento que se tiene sobre la realidad extendida.
5. Se me ha informado que si durante el desarrollo de la investigación tengo alguna inquietud podré comunicarme con el estudiante investigador o con el director de proyecto.
6. Se me informa que la información suministrada es propiedad de la Universidad Nacional de Colombia y puede ser presentada en eventos o congresos académicos.

Me permito informar que he leído y comprendido el presente documento, tuve la oportunidad de indagar por las inquietudes que me surgieron y estas fueron respondidas de manera oportuna. Por todo lo anterior, doy mi consentimiento de manera libre y sin ser coaccionado por parte del investigador, para que realicen a mi y/o a mi representado la encuesta / entrevista.

Firma y nombre del participante

CC.