



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TEMA:**

**“INFLUENCIA DE LAS TECNOLÓGICAS EMERGENTES EN  
EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MORFOLOGÍA  
DENTAL. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO 2018”**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontólogo

**Autor:** Richard Fabián Calderón Chiquin

**Tutor:** MsC. Edison Bonifaz Aranda

**Riobamba – Ecuador**

**2019**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: :  
**“Influencia de las tecnológicas emergentes en el aprendizaje de la asignatura Morfología Dental .Universidad Nacional de Chimborazo 2018.”**, Presentado por: Richard Fabián Calderón Chiquin y dirigido por MSc. Edison Bonifaz Ph.D. (c), una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite el presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH para constancia de lo expuesto firman.

A los.....del mes de.....del año.....

Dr. ~~Xavier Salazar Martínez~~

Presidenta del tribunal

Dr. Fernando Mancero Carrillo  
Dr. Fernando Mancero Carrillo

Miembro del tribunal  
Miembro del tribunal

Dra.- Kathy Llory Otero  
Dra.- Kathy Llory Otero  
Miembro del tribunal  
Miembro del tribunal

## CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito Docente \_ tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo MSc. Edison Bonifaz, CERTIFICA, que el Sr Richard Fabián Calderón Chiquin , C.I: 171588418-3 se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación de título: **“Influencia de las tecnológicas emergentes en el aprendizaje de la asignatura Morfología Dental .Universidad Nacional de Chimborazo 2018.”** y, para que conste a los efectos oportunos ,expido el presente certificado , a petición de la persona interesada el ..... en la ciudad de Riobamba , en el año .....

Atentamente,  
Atentamente,

MSc. Edison Bonifaz Aranda.

MSc. Edison Bonifaz Aranda

**DOCENTE TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**DOCENTE TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

## AUTORÍA

Yo, Richard Fabián Calderón Chiquin (autor), portador de la cédula de ciudadanía número 171588418-3, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Así mismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Richard Fabián Calderón Chiquin  
Richard Fabián Calderón Chiquin  
C.I 171588418-3  
C.I 171588418-3

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento eterno y emotivo a la Universidad Nacional de Chimborazo la cual se convirtió en mi mentora durante mis años de estudio y formación profesional conjuntamente con los docentes de la carrera que impartieron su conocimiento y sabiduría día a día, al Mgs Edison Bonifaz por ser guía en la elaboración de este trabajo el cual con paciencia y entrega llegamos al éxito.

Richard Fabián Calderón Chiquin

## **DEDICATORIA**

Deseo expresar mi gratitud en primer lugar a Dios por bendecirme con la familia que tengo, la misma que es inspiradora para obtener las metas y los anhelos siempre propuestos. Un agradecimiento profundo a mi madre Ana del Roció Chiquin por ser y enseñarme hacer un luchador y no dejarme derrotar por las adversidades, a mi padre Luis Calderón por los todos los consejos brindados y siempre acertados que me ayudaron a superar barreras durante toda mi vida, a mi esposa Lic.- Liliana Lasluiza por ser pilar principal en un largo camino a la obtención de todas mis metas

Me faltarían palabras para expresar todo la dedicación, y el sacrificio realizado les dedico a mis hijos Yomaira Calderón, Zahir Calderón y Dylan Calderón.

Richard Fabián Calderón Chiquin

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL .....	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
AUTORÍA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN .....	5
4. OBJETIVOS .....	7
5. MARCO TEÓRICO .....	8
6. METODOLOGÍA.....	22
7 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	28
8 DISCUSIÓN .....	55
9 CONCLUSIONES.....	57
10 RECOMENDACIONES.....	58
11.- BIBLIOGRAFÍA.....	59
12.- ANEXOS.....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Análisis de fiabilidad.....	23
Tabla Nro. 2: Facilidad de uso de la aplicación .....	30
Tabla Nro. 3: Incompatibilidad en el uso .....	32
Tabla Nro. 4: Percepción del entorno de la aplicación.....	33
Tabla Nro. 5: Efecto del uso de la aplicación.....	34
Tabla Nro. 6: Uso sin entrenamiento.....	35
Tabla Nro. 7: Problemas al salvar el trabajo .....	36
Tabla Nro. 8: Motivación de la aplicación .....	37
Tabla Nro. 9: Preferencia de uso de la herramienta .....	38
Tabla Nro. 10: Resultado del manejo de la aplicación.....	39
Tabla Nro. 11: Inseguridad en el uso de la aplicación.....	40
Tabla Nro. 12: Funciones bien integradas .....	41
Tabla Nro. 13: Estímulo de uso .....	42
Tabla Nro. 14: Entendimiento de los usuarios .....	43
Tabla Nro. 15: Problemas técnicos.....	44
Tabla Nro. 16: Funciones adecuadas .....	45
Tabla Nro. 17: Tiempo de uso .....	46
Tabla Nro. 18: Uso de la herramienta de forma futura.....	47
Tabla Nro. 19: Difícil entendimiento .....	48
Tabla Nro. 20: Apoyo técnico .....	49
Tabla Nro. 21: Apoyo técnico .....	50
Tabla Nro. 22: Recomendación de uso.....	51
Tabla Nro. 23: Satisfacción de la herramienta .....	52
Tabla Nro. 24: Prueba de normalidad.....	53
Tabla Nro. 25: Estadístico de prueba.....	53
Tabla Nro. 26: Prueba de Wilconxon .....	54



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Facilidad de uso de la aplicación .....	31
Gráfico Nro. 2. Incompatibilidad en el uso .....	32
Gráfico Nro. 3. Percepción del entorno de la aplicación.....	33
Gráfico Nro. 4. Efecto del uso de la aplicación.....	34
Gráfico Nro. 5. Uso sin entrenamiento.....	35
Gráfico Nro. 6. Problemas al salvar el trabajo .....	36
Gráfico Nro. 7. Motivación de la aplicación .....	37
Gráfico Nro. 8. Preferencia de uso de la herramienta .....	38
Gráfico Nro. 9. Resultado del manejo de la aplicación.....	39
Gráfico Nro. 10. Inseguridad en el uso de la aplicación.....	40
Gráfico Nro. 11. Funciones bien integradas .....	41
Gráfico Nro. 12. Estímulo de uso .....	42
Gráfico Nro. 13. Entendimiento de los usuarios .....	43
Gráfico Nro. 14. Problemas técnicos.....	44
Gráfico Nro. 15. Funciones adecuadas.....	45
Gráfico Nro. 16. Tiempo de uso .....	46
Gráfico Nro. 17. Uso de la herramienta de forma futura.....	47
Gráfico Nro. 18. Difícil entendimiento .....	48
Gráfico Nro. 19. Apoyo técnico .....	49
Gráfico Nro. 20. Apoyo técnico .....	50
Gráfico Nro. 21. Recomendación de uso.....	51
Gráfico Nro. 22. Satisfacción de la herramienta .....	52
Gráfico Nro. 23. Evaluación de grupos .....	28

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía Nro. 1.	Entrenamiento al grupo de estudio .....	24
Fotografía Nro. 2.	Clase dictada con la ayuda del software .....	24
Fotografía Nro. 3.	Evaluación de conocimientos .....	25
Fotografía Nro. 4.	Aplicación del test de usabilidad y satisfacción .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 1.	Software Dental lite .....	12
Figura Nro. 2.	Software eHuman.....	12

## RESUMEN

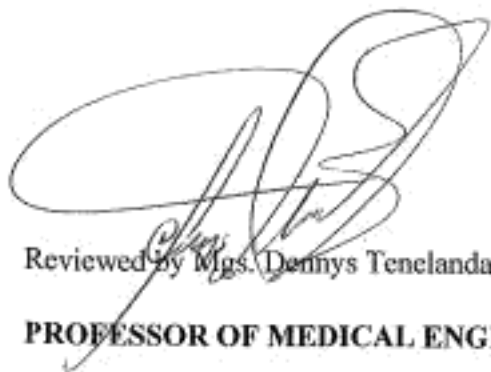
La presente investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de las tecnológicas emergentes en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Morfología Dental de los estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo. Análisis del proceso de aprendizaje mediante la aplicación de tecnologías emergentes, a los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Odontología con el fin de mejorar la calidad de aprendizaje en la cátedra de morfología dental debido a que es una de las materias complejas por su profundo y complejo estudio. El estudio fue de tipo observacional, descriptivo, correlacional, analítico y de campo; se estimó una muestra de 75 personas que pertenecieron a la carrera de odontología mismos que cursaban la asignatura de Morfología Dental. Se estimó 2 grupos, el primero denominado grupo de estudio el mismo que fue entrenado mediante una herramienta de tecnología emergente, y el otro grupo que fue realizado mediante la enseñanza tradicional; se aplicó un instrumento para la valoración de uso del instrumento y una prueba de conocimientos sobre morfología dental para la comparación entre grupos. Se demostró que existieron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,0014$ ) en la valoración de conocimientos de morfología dental entre el grupo de control y el grupo de estudio. Se concluye que las tecnologías emergentes influyen positivamente en el proceso de aprendizaje, la virtualidad, contenidos interactivos pueden acercar asertivamente a la comprensión y abstracción de la información de los estudiantes; y mejoran notablemente la motivación hacia la asignatura con una facilidad para su aplicación.

**Palabras clave:** tecnologías emergentes, Morfología Dental, software, enseñanza tradicional.

## ABSTRACT

This research aimed to analyze the influence of emerging technologies in the process of learning the subject of Dental Morphology in the students of the Dental School of Universidad Nacional de Chimborazo. The study was observational, descriptive, correlational, analytical and field, a sample of 75 people who belonged to the same dental school who took the subject of Dental Morphology was estimated. Two groups were established, the first one called the study group which was trained using an emerging technology tool, and the other group that was carried out through traditional teaching. A knowledge test on dental morphology was applied in order to compare both groups. It was shown that there were statistically significant differences ( $p = 0.0014$ ) in the assessment of knowledge of dental morphology between the control group and the study group. It was concluded that emerging technologies positively influenced the learning process, virtuality, interactive content that can assertively approach the understanding and abstraction of student information; and they significantly improved the motivation towards the subject with a facility for its application.

Keywords: emerging technologies, Dental Morphology, software, traditional education



Reviewed by Mgs. Dennis Tenelanda López

**PROFESSOR OF MEDICAL ENGLISH-UNACH**



# 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata sobre las tecnológicas emergentes y su influencia en el proceso de aprendizaje en la asignatura de Morfología Dental en la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

La característica principal en la problemática de la presente investigación se debe a las diferentes causas que inciden en el aprendizaje de los estudiantes por los pocos recursos tecnológicos en los centros de estudio; debido que en la actualidad nos encontramos con una sociedad en constante cambio donde las tecnologías emergentes, son las que permiten que las imágenes reales se convierta en imágenes virtuales o viceversa, estas herramientas tecnológicas son las que predominan en la mayoría de los ámbitos ya sean educacional, laboral, social e industrial. Por lo tanto, pasan a ser una base fundamental en la educación a nivel primaria, secundaria predominando a nivel superior por la facilidad de adquirirlos permitiendo a que tengan un nivel académico óptimo previo a la práctica con pacientes reales.<sup>(1)</sup>

En el ámbito odontológico la aplicación de estas nuevas tecnologías emergentes hace que tanto como profesionales, auxiliares y los pacientes, se vean beneficiados mutuamente por ejemplo en cirugía oral al momento de realizar cirugía de molares impactados, terceros molares incluidos, esta aplicación hace que durante el procedimiento quirúrgico se pueda observar en tamaño real mediante la realidad virtual (RV), teniendo la capacidad de tener imágenes de RX superpuestas en los rostros de los pacientes en tiempo real, haciendo que el profesional pueda realizar de manera más precisa y sin complicaciones los diferentes tratamientos <sup>(1)</sup>. A nivel de auxiliares de odontología la aplicación de tecnologías emergentes tuvo éxito al momento del llenado de las historias clínicas ya que mediante el simulador en 3D del odontograma, tuvieron la capacidad de corregir errores y repetir las veces que deseen hasta obtener un correcto llenado de historias clínicas razón por la cual sirvió de gran ayuda para tener una calidad de auxiliares y así tengan buena comunicación con el profesional odontólogo <sup>(2)</sup>.

Este estudio investigativo tiene un profundo interés en lo profesional como en lo académico en obtener datos estadísticos sobre la influencia en el proceso de aprendizaje con el uso de las Herramientas Tecnológicas Emergentes. Interés cuyo fin es proporcionar al profesor de

la cátedra una herramienta tecnológica permitiendo que sean las clases motivadoras y dinámicas para el estudiantado.

Para poder entender por qué existe una deficiencia a nivel académico en materias complejas como ejemplo la asignatura de Morfología Dental se desarrolla un proceso de instrucción sobre el manejo de las Herramientas tecnológicas Emergentes mediante un sistema de realidad virtual, a todos los estudiantes que estén cursando la cátedra de Morfología Dental de Segundo y Cuarto semestre de la carrera de Odontología, para ello se realiza un estudio correlacional de campo exploratorio y se dividirá en dos grupos de estudio; un grupo entrenado y otro grupo de control en un tiempo estimado de 3 meses y se culminara con una evaluación del conocimiento adquirido en la asignatura de Morfología Dental.

Por lo tanto, como objetivo principal es determinar la influencia de las tecnologías emergentes en el proceso de aprendizaje en la asignatura de Morfología Dental de los estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo como apoyo y ayuda frente a las necesidades que requiere el estudiante en el proceso de aprendizaje.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Latinoamérica en el país de Colombia en la Universidad de Cartagena realizan estudios donde se desarrolló objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en la Facultad de Odontología como apoyo al estudio de la Endodoncia debido a que las diferentes Universidades buscan maneras más didácticas y dinámicas para el aprendizaje óptimo de los estudiantes en las diferentes áreas de estudio; donde se obtuvo que del 100% de estudiantes evaluados, el 46% de los estudiantes de la prueba piloto consideran un diseño excelente y propio para el desarrollo de un aplicativo móvil en el área odontológica, por su parte el 45% considera que es muy bueno el diseño pero podría mejorarse un poco más, mientras que el 9% lo considero aceptable pero que estéticamente aún puede tener muchas mejoras<sup>(3)</sup>.

En el Ecuador en la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba se realizó un estudio sobre la aplicación de simulación dental mediante realidad aumentada para el aprendizaje de las técnicas de anestesia en estudiantes de quinto semestre de la carrera de odontología donde muestra que quienes realizaron la práctica mediante el software “Dental Simulator” tuvieron menos desaciertos en un porcentaje de 61.1% y en la práctica real que aquellos estudiantes que realizaron la práctica sin el simulador con un porcentaje de 33.3%, dándonos así un valor muy significativo en el momento de su estadística.<sup>(4)</sup>

El actual estudio se lo realiza debido a la deficiencia en el manejo de instrumentos tecnológicos emergentes en el transcurso del aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Odontología, cuyas causas y efectos que presentan son el desconocimiento por parte del personal docente, permitiendo que el aprendizaje no sea dinámico ni tampoco didáctico, de manera que las clases sean poco interactivas y traigan como consecuencia el bajo aprendizaje de estos.

La falta de recursos hace que no exista facilidades de aprendizaje, ni tampoco que los estudiantes se encuentren en un ámbito adecuado de estudio por el mismo hecho de no usar ninguna herramienta emergente y hacer uso de esta de tal manera que los estudiantes muestran poco interés al no ser motivadoras las clases dando como resultado una educación tradicional y el proceso de aprendizaje sea tedioso y no muestren ningún interés de aprendizaje.

A su vez, los beneficiarios directos para el uso de esta aplicación son tanto profesores, como estudiantes que estén cursando la asignatura de Morfología Dental de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo con el único fin de que puedan adquirir información sobre las nuevas tecnologías emergentes que existe hoy en día ya que sirve como apoyo al aprendizaje creativo dinámico y práctico para los estudiantes de la misma manera a los docentes proporciona una facilidad de explicación, ya que se ven afectados por la falta de recursos tecnológicos los mismos que se les instruye para su uso y manejo de la herramienta tecnológica DENTAL LITE mediante el sistema en Realidad Virtual al comienzo del proyecto.

Al culminar la presente investigación se extraen resultados en el cual se valorará la calidad de conocimientos adquiridos por los estudiantes en la asignatura de Morfología Dental mediante el manejo de la aplicación DENTAL LITE sistema en Realidad Virtual, logrando que el nivel educativo en los estudiantes sea óptimo y como consecuencia se formen excelentes profesionales odontólogos, que al aplicar la teoría en pacientes reales se puedan desenvolver por si solos.



### 3. JUSTIFICACIÓN

La importancia en la ejecución de este tema investigativo es por la notable deficiencia en el manejo de herramientas tecnológicas emergentes de la carrera de Odontología motivo por el cual es esencial instruir sobre el nuevo programa en Realidad Virtual por medio de la aplicación de DENTAL LITE, la misma que facilita al profesor al momento de dar la clases que el alumno no se sienta fastidiado ni aburrido por el hecho de que la asignatura de Morfología Dental es compleja por tener un estudio profundo, de esta manera se crea un ambiente adecuado de aprendizaje permitiendo que los estudiantes sean más participativos y mejoren su nivel cognitivo para que al realizar las prácticas en pacientes sea de manera adecuada y se sienta seguros de sí mismos.

En el país de Argentina realizan un estudio sobre la Aplicación Códigos QR a objetos del Museo Histórico de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba y se concluye que estas innovaciones tecnológicas enriquecen y estimulan considerablemente la experiencia y el conocimiento en los visitantes. De manera que la aplicación de los códigos QR ,los visitantes puedan interactuar con el patrimonio desde una experiencia lúdica y recreativa. Razón por la cual el uso de esta aplicación ayuda a tener mayor perspectiva de los objetos reales de manera virtual <sup>(5)</sup>.

La Realidad Virtual (RV), es el resultado de la combinación de recursos digitales y de información física, que se da en tiempo real, utilizando como vehículo los dispositivos tecnológicos, fundamentalmente dispositivos móviles, mediante la elaboración de un software. La característica principal de esta tecnología emergente al realizar un estudio bibliométrico donde se concluye que el uso de Realidad Aumentada es de gran beneficio para los profesores y estudiantes por la facilidad de aprendizaje ya que se muestran las imágenes en tiempo real y hace que el estudiante pueda apreciar de manera práctica y dinámica. <sup>(6)</sup>.

Por lo tanto, el uso del software sirve para la preparación o repaso previo a las actividades prácticas que lo realizaran en el aula los estudiantes, de manera que al ejecutar las respectivas evaluaciones a los estudiantes que usen el software se comprobó que obtuvieron un mejor rendimiento académico. Dentro el área de la odontología tenemos cátedras que requieren de mayor explicación tales como anatomía, morfología, cirugía, endodoncia entre otras, debido a su complejidad los estudiantes no absorben en su totalidad los conocimientos como es el

caso de la cátedra de Morfología dental por su profundo estudio de cada una de las piezas dentales existentes en la cavidad oral, los estudiantes no desarrollan sus habilidades y presentan bajo rendimiento académico. Con la aparición de las tecnologías emergentes tiene una mejor perspectiva de desenvolverse en el área permitiendo que se formen profesionales con óptimos conocimientos, que estén en competitividad con el medio y no fracasen en el momento de la práctica como futuros Odontólogos <sup>(9)</sup>.

Debido a la deficiencia de recursos tecnológicos emergentes y al desconocimiento por parte de los profesores el nivel académico no es óptimo y los estudiantes presentan escasos conocimientos en la asignatura de Morfología Dental ya que su estudio es complejo y tienen aburrimiento en sus horas de clases no tiene mayor concentración motivo por el cual se aplica DENTAL LITE a todos quienes están cursando dicha asignatura. La factibilidad de esta investigación se debe a que el programa en Realidad Virtual sea de manera accesible para estudiantes y profesores previo a las instrucciones que se les impartió de tal modo que puedan lograr un ambiente dinámico entre profesor y estudiante evitando tener inconvenientes a futuro.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar la influencia de las tecnológicas emergentes en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Morfología Dental de los estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Complementar el proceso de clase de la materia de morfología dental mediante la introducción de tecnologías emergentes en el aula.
- Determinar el grado de conocimiento a los estudiantes sobre morfología dental en el grupo entrenado y de control.
- Establecer la incidencia de la aplicación de estas tecnologías en relación con su proceso de aprendizaje respecto a un grupo de control.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 Antecedentes

Se realizó la revisión de tesis, artículos y libros en la biblioteca virtual de la Universidad Nacional de Chimborazo, los cuales fueron principales antecedentes para la elaboración de una profunda investigación como trabajo de titulación, y así innovar en la carrera de odontología utilizando las tecnologías emergentes como métodos de comunicación en el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes mediante la herramienta DENTAL LITE. Sistema en Realidad Virtual.

Se encontró una tesis realizada por el Od. Camacho Gallegos Christian Nicolay en septiembre del 2017, cuyo tema menciona “el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (tic), en el proceso enseñanza aprendizaje, en la carrera de Odontología, de la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES”, el mismo que motivo en la realización de un software como herramienta de apoyo para la educación. Cabe mencionar que las tecnologías emergentes son un apoyo para una mejor comunicación entre docente y estudiante permitiendo que la información que se transmita se más directa y en un ambiente más amplio de la realidad. Por tal motivo ven la necesidad de que los docentes se vean obligados a la capacitación e instrucción para el mejor desenvolvimiento en el proceso educativo.<sup>(7)</sup> De la misma manera se tomó de una tesis realizada por Br. Andrea Liseth Salgado Martínez en el año 2017 con el tema “Aplicación de simulación dental mediante Realidad Aumentada para el aprendizaje de las técnicas de anestesia en estudiantes de quinto semestre de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo”, herramienta emergente cuyo objetivo fue determinar el nivel de aprendizaje de las técnicas de anestesia mediante el uso de la tecnología en realidad aumentada con el fin de que los estudiantes al momento de la aplicación de la anestesia en pacientes no tengan temor ni miedo de lo que están haciendo por lo tanto las tecnologías en la actualidad influyen en el aprendizaje de tal manera que los alumnos puedan realizar las practicas sin ningún problema y sus conocimientos sean desarrollados de mejor manera.<sup>(8)</sup>

También se tomó como antecedente, artículos sobre las herramientas tecnológicas y su aplicación en la carrera de odontología con el sistema en Realidad Virtual como material didáctico para el enriquecimiento de los conocimientos que fueron publicados a partir del 2015, así tenemos en la materia de ortodoncia para el aprendizaje del doblaje de alambre, en la materia de endodoncia para el tratamiento de conducto, además en la elaboración de la

historia clínica de manera virtual permitiendo que el aprendizaje en los estudiantes sean de una mejor manera.

Cabe mencionar que la educación en la actualidad tiene muchos avances tecnológicos y de comunicación, obligando a que los docentes estén en constante innovación tecnológico para brindar una educación de calidad, con el único objetivo de formar mejores profesionales para la patria y a su vez que estén en capacidad de resolver problemas por si solos.

## **5.2 Tecnologías emergentes**

En la actualidad se ha visto un verdadero cambio en la educación con el desarrollo de las tecnologías, los mecanismos de enseñanza tradicionales de tecnologías análogas que han sido parte del proceso de estimulación en el aprendizaje, mismos que se han visto remplazados por un conjunto de tecnologías denominadas emergentes, que buscan un proceso más interactivo en la preparación de los estudiantes hacia la sociedad de la información y se han convertido en herramientas indispensables en el desarrollo del aprendizaje con significatividad. Las tecnologías emergentes como un conjunto de enfoques de ideas pedagógicas, tal vez aún en proceso de sistematización, han surgido en el entorno de las TIC con el fin de mejorar todo el potencial de comunicación, acceso a la información, colaboración, interacción, creación e innovación en una nueva cultura de aprendizaje. La definición de tecnología emergente ha sido acuñada para aquellas tecnologías poco difundidas utilizadas de forma incipiente, pero de gran expectativa; con una sintonía futurista en la educación <sup>(10)</sup>. La innovación tecnológica ha venido siendo factor de progreso, y en el ámbito medicinal a salvar vidas, por lo que aprender y preparar a los estudiantes es un factor indispensable en esta área, para cuando al mercado llegue tecnología nueva sepan que aprendizaje es la vía más segura.<sup>(9)</sup> las tecnologías emergentes han sido incorporadas en distintos tipo de enseñanza tanto a distancia como presencial para que todos quienes están aprendiendo tengan la accesibilidad a este método de aprendizaje, el uso de estas tecnologías no reemplaza a los diagnósticos de antaño, solamente los mejora y rectifica.<sup>(10)</sup>

## **5.3 Tendencias emergentes en la educación**

En el ámbito educacional antiguamente el conjunto de tecnologías eran instrumentos como pizarras, libros de texto, enciclopedias y cuadernos, los cuales servían para el aprendizaje habitual en los estudiantes. Debido a que los tiempos van cambiando y por ende las tecnologías siguen avanzando en los distintos ámbitos tecnológicos de información y comunicación la cual permite que la población se vea obligada a actualizarse dando como

resultado la creación de nuevas tecnologías emergentes. Actualmente TIC prácticamente ha ocupado un lugar muy alto en todos los ámbitos, industriales, en la medicina, antropología, historia, y en una mayor incidencia en la parte educativa, siendo una de las herramientas más utilizadas para el aprendizaje de los educandos. Por lo tanto, en la actualidad contamos con una tecnología que avanza en las instituciones educativas como son los ordenadores portátiles con internet, proyectores de video, pizarras digitales entre otros, permitiendo que los estudiantes no tengan una educación tradicional si no que tengan un proceso de aprendizaje óptimo, dinámico y práctico. De la misma manera las apariciones de las TIC son de gran ayuda para los profesores ya que las clases serán más participativas y se reducirá el temor y la ansiedad por parte de los estudiantes <sup>(11)</sup>.

#### **5.4 Tecnología aplicada en la odontología**

Los sistemas informáticos con el uso y aplicación de las tecnologías mediante los sistemas nos ayudan en muchos ámbitos de la salud, entre ellos la odontología nos ayuda a generar métodos de aprendizaje de forma dinámica y creativa, uno de los ejemplos es crear el software para el uso de la historia clínica de forma que se tenga virtual y ordenada los datos de los pacientes. Así mismo nos ayuda en áreas de estudio complejos como la morfología dental, anatomía, cirugía, endodoncia, entre otras de tal manera que los estudiantes obtengan mejores conocimientos y los docentes tengan una mejor presentación de la clase <sup>(12)</sup>.

#### **5.5 Realidad Virtual**

Para poder llegar a un conocimiento previo necesitamos saber cuál es la definición sobre realidad virtual. De las diferentes literaturas, artículos mencionados se tomó como referencia una de las teorías más relevantes la cual propuso Rowell: donde menciona que “la Realidad Virtual es una simulación interactiva por computador desde el punto de vista del participante en la cual se sustituye o se aumenta la información sensorial que recibe”. <sup>(13)</sup>

De la misma manera según Younblut en 1998, en países desarrollados se ha permitido tanto a estudiantes como a educadores introducirse en esta tecnología de modo que se les ha establecido programas de tecnología virtual donde puedan ser valorados sus ventajas en el uso de la aplicación. <sup>(14)</sup> Este únicamente existe desde un ordenador, creando un mundo virtual capturando así la realidad, estos son presentados en proyección con movimientos naturales que son conocidos en el exterior y que enfocan en 3D, permitiendo así que la visualización sea una réplica exacta del objeto real. <sup>(15)</sup>

#### **5.6 Realidad virtual en la educación**

Según Guerrero V., 2004, menciona que la utilización de las TIC es una de las potencia en el aprendizaje de los estudiantes mediante el cual agiliza e incrementa el conocimiento, por lo tanto, las TIC son un apoyo para la educación tanto para los estudiantes como para los educadores por lo que se recomienda la utilización de la misma en las Universidades con el único fin de formar profesionales competentes al desarrollo de la comunidad. Cabe mencionar que la aplicación de las TIC se ha realizado diferentes herramientas de aprendizaje dependiendo el grado de conocimientos ya que están diseñadas para el nivel medio y superior, buscando como resultado final la interacción de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. <sup>(16)</sup>

Una de las principales herramientas de las TIC es la Realidad Virtual (RV) donde se marcan como uno de los importantes avances tecnológicos que se aplican en países en constante desarrollo ya que sirven de apoyo al desarrollo e incremento en el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo además que los estudiantes interactúen durante sus clases y se convierta en un panorama dinámico entre estudiante y educador. <sup>(17)</sup>

La implementación de este método para la educación era difícil e inaccesible, en los años 80 estos eran innovadores y necesarios, cuando la realidad virtual ya estaba en uso para algunos proyectos, se los debía incluir a la educación superior, su objetivo desarrollar habilidades para así incrementar el potencial del estudiante y así acelerar su progreso. <sup>(18)</sup>

Al igual que los estudiantes los docentes deben empaparse de los nuevos métodos o formas que se implementa en la realidad virtual, es decir para brindar mayor capacidad de aprendizaje se debe estar en constante estudio de la misma. <sup>(19)</sup>

## **5.7 Aplicaciones emergentes:**

### **5.7.1. Dental lite**

Dental lites es una de las herramientas medicas más innovadora dentro de las tecnologías emergentes en el área de la Odontología Dental lite fue creada por un gran equipo de anatomistas, animadores, programadores y médicos certificados los cuales utilizan datos de imágenes reales con la más precisa tecnología disponible de modelado en 3D.

En la actualidad Dental lite es una herramienta utilizada por docentes, estudiantes tanto a nivel secundario como universitario incluso hasta profesionales de la salud permitiendo tener una comunicación medica en 3D en tiempo real, Dental Lite consiste en brindar al usuario un aprendizaje optimo y a su vez desarrollar conocimientos de manera detallada sobre la anatomía dental , esta aplicación presenta opciones como zoom para observar todas

las estructuras dentales, además un cuestionario de opción múltiple para valorar el nivel de conocimiento del usuario.

**Figura Nro. 1.** Software Dental lite



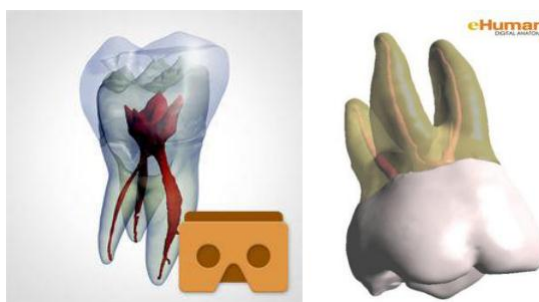
Fuente: Dental lite

Además, Dental Lite se le considera una herramienta de bolsillo para el área de la salud ya que se puede obtener de manera gratuita desde la aplicación play store.

### 5.7.2 eHuman

eHuman es un instrumento tecnológico más completo como fuente de aprendizaje para los alumnos y educadores en la rama de la odontología, fue creada por expertos en los distintos campos. eHuman se maneja mediante un software que se instala en los ordenadores personales y mediante el uso y aplicación de un formato fácil de usar ya que utiliza imágenes tridimensionales. Ehuman permite al usuario leer aprender y aplicar sus conocimientos no solo dentro de las aulas de aprendizaje, sino que también fuera como tareas dirigidas para los estudiantes por parte de los educadores.

**Figura Nro. 2.** Software eHuman



Fuente: Ehuman manual de usuario

### 5.8 Anatomía dental definición

La anatomía dental es la que se encarga del estudio de la morfología, función, estructuras y movimiento de cada órgano dental de manera individual, así tenemos un grupo de dientes anteriores, dientes posteriores en la arcada superior e inferior



Existen diferentes tipos de disciplina, la principal en esta rama es la anatomía descriptiva, que es la que explica cada elemento biológico la forma, relación y apariencia, la osteología trata de huesos, la miología de músculos, la neurología de nervios, la artrología de articulaciones, la desmología de ligamentos, es así como se clasifica la principal anatomía dental. (20)

Este estudia la relación de cada diente con otro llamándose así fisiología dental u oclusión, la estructura dentaria tiene tanto tejido duro como tejido blando, los cuales cada uno tienen sus componentes individuales. (21)

### **5.9 Morfología Dental**

Es la ciencia que se encarga del tratado de estudio y forma de las estructuras dentarias en su configuración tanto externa como interna del sistema dentario. Esta disciplina que tiene por objetivo el estudio de cada uno de los dientes, en cuanto a sus estructuras anatómicas, morfológicas y de desarrollo, una parte importante de este estudio es las ramas que la morfología dental presenta. (22)

Este nos brinda una variabilidad en cada pieza, llegando a dificultar el aprendizaje y por ende la clasificación dental, es por eso que la elaboración de una clave dicotómica presenta de mucha utilidad, ya que este se basa en las características que logran así diferenciar cada pieza. (23)

La odontología fue al principio una rama de la medicina, pero la complejidad de los fenómenos biológicos y los métodos técnicos para la reparación de las lesiones que se presentan en la cavidad bucal, esta rama se volvió independiente (16).

#### **5.9.1 Importancia**

La importancia del conocimiento de la morfología dentaria y la relación con las distintas cátedras de la odontología es una necesidad directa que experimenta el operador al momento de realizar un diagnóstico para poder presentar un buen un plan de tratamiento y evitar iatrogenias a futuro en los pacientes (16).

#### **5.9.2 Morfología Dental generalidades en la dentición permanente**

Para el estudio sobre morfología dental según muchos autores han visto necesario realizar una clasificación debido a su complejo y profundo estudio de las piezas dentales con mayor interés en las piezas de la dentición permanente.

Cabe mencionar que el ser humano tiene etapas de la dentición razón por el cual autores lo clasifican como dentición decidua o también llamada de leche a todos quienes hayan iniciado su etapa de erupción a partir de los 6 meses, así también tenemos la dentición permanente donde comienza su etapa de recambio a los 6 años por la cual se denomina dentición mixta esta etapa se da hasta los 12 o 13 años, hasta que haya completado su proceso de erupción definitiva.

Como generalidades de la morfología dental en dentición permanente tenemos como principales puntos.

#### **5.9.10 Superficies del diente**

Se dividen según la dirección que lo miren, en dientes anteriores y dientes posteriores

A nivel de dientes anteriores presentan una superficie externa y una interna las cuales son: superficie labial, bucal, palatina y lingual.

A nivel de dientes posteriores presentan una superficie interproximal y una masticatoria estas son: superficie distal, mesial, borde incisal, oclusal.

#### **5.9.11 Protuberancias**

A las protuberancias de las piezas anteriores y posteriores se les denomina como una elevación lineal menor o igual de la corona de una pieza dental.

Se clasifican en: Cúspide, Cíngulo, Tubérculo, Cresta Marginal, Cresta Triangular, Cresta Oblicua.

#### **5.8.12 Depresiones y surcos**

Las depresiones se caracterizan por presentar más en dientes que se localizan en desarrollo de la corona ,así tenemos los lóbulos labiales de mesial y de distal, la presencia de los mamelones que se localizan en las piezas dentales recién erupcionados.

Los surcos son similares a las depresiones, pero se encuentran más en dientes permanentes como son el surco de desarrollo, valle, fosa.

#### **5.9.12 Raíces**

Para el estudio de las raíces se clasifican de igual forma en dientes anteriores y posteriores razón por la cual tiene raíces uniradiculares o multiradiculares.

Uniradiculares: incisivos superiores e inferiores, primeros y segundos premolares y segundos premolares superiores.

Biradiculares: primeros premolares superiores y molares inferiores.

Triradiculares: molares superiores <sup>(18)</sup>.

## **5.10. Morfología dental de dientes anteriores superiores**

### **5.10.1. Incisivo central**

El incisivo central superior aparece en la cavidad oral a los 7 años y su calcificación termina de 10 a 11 años, con una longitud de 12.44mm.

Corona: es ensiforme de borde cortante y delgado.

Caras: vestibular, palatina, mesial, distal.

La cara vestibular o también llamada labial, presenta dos escotaduras que se encuentran sus lóbulos mesial central y distal siendo el lóbulo central más pequeño y el distal más grande. De las caras proximales se forman dos ángulos el mesioincisal recto y el distoincisal redondeado, la superficie de esta cara vestibular es convexa, surcada por ligeras depresiones. La cara palatina tiende hacerse convergente por las caras proximales cuyos contornos presentan las crestas marginales muy pronunciadas dando lugar a la aparición del lóbulo palatino o proceso cervical.

La cara mesial es de forma triangular por el aspecto de la corona, el borde vestibular es convexo, su borde palatino es cóncavo y romo y su superficie suele ser por lo general plana, presenta una pequeña concavidad hacia cervical.

La cara distal tiene similitud a la cara mesial, y sus bordes son más romos, su superficie es regularmente convexa, y su altura es menor que en la cara mesial.

Borde incisal: es biselado a expensas de la cara palatina, presenta dos escotaduras y tres lóbulos.

Raíz: es cónica puntiaguda desviada hacia distal <sup>(27)</sup>.

### **5.10.2 Incisivo Lateral**

El incisivo lateral superior aparece en boca a los 8 años 5 meses, termina su calcificación a los 11 años, con una longitud de 21.6 mm.

Corona: es igual a la del incisivo central, varía solo en sus dimensiones es menor en sentido mesiodistal y más corto en sentido vertical.

Caras: vestibular, palatina, proximales

La cara vestibular presenta una superficie más convexa que el central los surcos son más discretos.

La cara palatina tiene crestas marginales más pronunciadas el lóbulo palatino es de mayor tamaño y altura como un cingulo.

Las caras proximales son similares a las del incisivo central, aunque mayormente convexas.

Borde incisal: aparece como una línea recta que enlaza a los ángulos de la corona, por el desgaste se tornan en dos vertientes semejantes a la del canino.

Raíz: es cónica mucho más aplanada en sentido mesiodistal <sup>(27)</sup>.

### **5.10.3 Canino**

El canino superior aparece en boca a los 11 años 4 meses, termina su calcificación de 13 a 16 años, con una longitud de 26.66mm.

Corona: la corona es muy potente y bien desarrollada

Caras: vestibular, palatina, proximales

La cara vestibular es pentagonal por lo que presentan 5 bordes: el mesioincisal que es más corto y cóncavo que el borde distoincisal estos bordes se unen y forman unas salientes cuyas vertientes descienden a los ángulos mesial y distal. La superficie es convexa, presenta tres lóbulos como los incisivos, el lóbulo central es el que forma el vértice es de mayor volumen.

La cara palatina es también pentagonal como la anterior, el cuarto lóbulo que va aumentando su volumen del central al lateral, alcanza un notable incremento transformándose en un cingulo, las crestas y bordes marginales son bien definidas indicando su resistencia y rigidez pediculares de este diente.

Las caras proximales semejantes a las de los incisivos, se diferencia por que la mesial es aplanada se va desapareciendo la convexidad y formando hacia adentro una concavidad hasta la línea cervical. Mientras que la distal es más notable por su convexidad y más corta que la mesial.

Cúspide: resulta de la unión de las crestas vestibular y palatina con los bordes cortantes mesial y distal.

Raíz: es desviada hacia distal, presenta a menudo una depresión longitudinal <sup>(27)</sup>.

## **5.11 Morfología dental de dientes posteriores superiores**

### **5.11.1 Primer premolar**

El primer premolar superior aparece en la cavidad oral a los 9 años 10 meses termina su calcificación a los 12 años con una longitud de 20.32 mm.

Corona: es el primer diente que presenta una franca cara oclusal

Caras: oclusal, vestibular, palatina, proximales

La cara oclusal presenta contornos irregulares en forma de H, formando así una cúspide vestibular, y una palatina siendo la cúspide vestibular la más desarrollada que la palatina, la cúspide palatina manda una saliente por el surco medio hasta la cúspide vestibular tomando la denominación de cresta transversal.

La cara vestibular es similar a la del canino, se diferencia por su menor extensión, en la cara presenta una superficie bien desarrollada correspondiente a la cúspide vestibular la misma que se encuentra delimitada por surcos laterales, la línea que entrelaza las caras proximales se hace solo a nivel de los ángulos de los cuales el distal es redondeado por lo que la corona consigue una forma acampanada.

La cara palatina es de menor que la anterior, su superficie continua con una tenue curva dando como resultado una mayor definición de los límites oclusal y cervical.

Las caras mesial y distal son menos precisadas en sus contornos y de menor altura que las libres. La cara mesial presenta tres de sus lados bien definidos, vestibular, cervical y oclusal el lado oclusal de las caras proximales presentan dos vertientes desiguales que adoptan la forma de una V, las superficies de estas caras hacen que se la diferencie de la cara mesial con la distal ya que la cara distal es más convexa y la mesial es cóncava y plana.

(27).

Raíz: En un mayor porcentaje de los casos están divididas en dos y hasta con tres raíces. La raíz vestibular es más grande que la palatina y sus ápices curvados hacia diversas direcciones, el punto de bifurcación es intermedio entre el cuello y el ápex cuando es unirradicular se asemeja a la raíz del canino

### **5.11.2 Segundo premolar**

Aparece en la cavidad oral a los 10 años y 8 meses y medio termina su calcificación a los 13 años con una longitud de 21.33 mm.

Corona: se distingue de su vecino por menor tamaño y por la igualdad de las cúspides de su cara oclusal.

Caras: oclusal, vestibular, palatina

La cara oclusal debido al desplazamiento del surco mesiodistal hacia la línea media la cúspide palatina tiene igual desarrollo que la vestibular este surco se va acortando dando como resultado un mayor engrosamiento de las crestas limitante. Las caras proximales hacia palatino son bastante reducidas y el volumen de las cúspides es menor.

La cara vestibular se diferencia de su homóloga vecina por tener la forma acampanada.

La cara palatina por tanto es más grande, las dos cúspides quedan al mismo nivel oclusal, sus vertientes también son en forma de V.

Raíz: es única en la mayoría de los casos, es aplanada en sentido mesiodistal. (27).

### **5.11.3. Primer molar**

Aparece en la cavidad bucal a los 6 años, termina su calcificación a los 9 años con una longitud de 20.57 mm.

Es el diente más importante de la dentición permanente por ser el que aparece primero y se le denomina diente de los seis años, sirve como directriz para el crecimiento de los alveolos que alojaran a los molares vecinos que erupcionarán luego.

Corona: es cuboidea y más voluminosa que de los otros molares.

Caras: oclusal, vestibular, interproximales.

La cara oclusal es de forma romboidal presenta dos ángulos agudos hacia vestibular y palatino y dos ángulos obtusos hacia mesiopalatino y distovestibular. En la superficie hay una fosa que parten dos surcos principales un vestibular y otro mesial.

Las cúspides son cuatro dos mesiales y dos distales, la cúspide mesiovestibular es la mayor mientras que la distovestibular es la menor en cuanto a la superficie, pero es la más larga y puntiaguda. La cúspide distopalatina es redondeada de mayor desarrollo, estas cúspides contribuyen a la formación de la cresta oblicua.

El tubérculo de Carabelli es un pequeño saliente anómalo y supernumerario situado en la cara palatina sobre la cúspide mesial, algunos le consideran como una quinta cúspide.

La cara vestibular resulta de la unión de los dos lóbulos mesial y distal. La porción mesial es amplia y de mayor altura. El surco vertical vestibular parte de las cúspides del lado triturante dividiendo en dos porciones mesial y distal este surco está más cerca del distal siendo la porción mayor anterior de la cara vestibular, termina en una fosita vestibular que es el punto predilecto de las caries.

Las caras proximales son semejantes a las de los premolares, la mesial aplanada hacia cervical, y la distal tiene una superficie lingual más prominente que la vestibular.

Raíz: comprende tres raíces se desprende de una base común, sus raíces son mesiovestibular que es aplanada en sentido distal, la raíz distovestibular es la más pequeña de las tres ligeramente redondeado y la raíz palatina es la mayor más larga y redondeada <sup>(27)</sup>.

#### **5.11.4 Segundo molar**

El segundo molar superior aparece en la cavidad oral a los 12 años y dos meses, termina su calcificación a los 14 años con una longitud de 20.06mm.

Es muy similar a primer molar por su configuración de la corona, número de cúspides, y de sus raíces, aunque el volumen es menor y su contorno más irregular.

Corona: conformada en si por la cara oclusal.

Caras: oclusal, palatina, vestibular, proximales

La cara oclusal presenta dos fosas mesial y distal unidas por un surco que reemplaza a la cresta del primer molar, el surco vestibular tiene una dirección paralela al eje mayor de la cara, el surco distopalatino cruza la superficie palatina.

Las cúspides son cuatro, las distopalatina es muy pequeña en ocasiones es reemplazada, la cúspide mesiovestibular es la más larga recorre los surcos mesial y vestibular que se desprende de la fosa central que contribuye a la formación de la fosita, la cúspide distovestibular no es constante y su parte más prominente es rechazada hacia oclusal, la cúspide mesiopalatina limitada en sus contornos por los surcos mesial y disto palatino. La cara oclusal puede presentar diversas formas trapezoidal o romboidal dependiendo la presencia de las cúspides.

La cara palatina semejante a la del primer molar presenta cuatro cúspides es convexa en ambos sentidos y no presenta surcos.

La cara vestibular tiene una superficie menos desarrollada que la del primer molar, aunque es más convexa.

Las caras proximales la mesial es la más aplanada o cóncavo en sentidos vestibulo palatino, la distal tiene una convexidad más acentuada.

Raíz: es similar al del primer molar, aunque su volumen es menor, sus raíces se inclinan frecuentemente entre sí, fusionados en algunos casos otras veces se unen las vestibulares

(27).

## 5.12 Glosario de términos

### R.A. –

f. Inform. Representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7).

### SOFTWARE. –

m. Inform. Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7).

### MORFOLOGÍA. -

f. Biol. Parte de la biología que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimentan (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7).

### INCICIVOS.-

m. Diente que se halla en la parte más saliente de las mandíbulas (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7).

### CANINOS.-

m. colmillo (el diente agudo) (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7).

### PREMOLARES.-

adj. Dicho de un molar: Que en la dentición del mamífero adulto está situado junto a un



canino y cuya raíz es más sencilla que la de las otras muelas. U. t. c. s. m (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7).

### **MOLARES.-**

m. muela (|| diente posterior a los caninos) (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7).

### **CUSPIDES.**

f. Geom. Punto donde concurren los vértices de todos los triángulos que forman las caras de la pirámide, o las generatrices del cono (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7).

### **SUPERFICIES.**

f. Límite o término de un cuerpo, que lo separa y distingue de lo que no es él (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7).

### **PROTUBERANCIA. –**

Prominencia más o menos redonda (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7).

### **DEPREACIONES. –**

En un terreno u otra superficie, concavidad de alguna extensión (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7) .

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1 Tipo y diseño de la investigación

**Observacional y descriptivo:** donde se les determinará el tiempo en que los estudiantes puedan adaptarse con el nuevo sistema de realidad aumentada mediante la aplicación del software de tal manera que se realizará un informe detallado y descriptivo de cada suceso que se presente durante el periodo de la aplicación en los estudiantes que estén matriculado en la asignatura de Morfología Dental.

**Correlacional:** Este estudio es de tipo correlacional por que buscará establecer relaciones entre las variables que consisten en el aprendizaje sobre morfología dental mediante el uso de realidad Aumentada

**De campo:** Se caracteriza como de campo porque existe la presencia del lugar de los hechos donde se realizará la respectiva ejecución en solución al problema

**Analítico:** para la realización del presente estudio se tuvo que realizar un análisis profundo de las causas y efectos que presentó dicho el problema.

### 6.2 Población

Está constituido por 93 estudiantes de segundo y cuarto semestre que reciben la asignatura de Morfología Dental en la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### 6.3 Muestra

Se calcula la muestra mediante la fórmula de probabilidad con los siguientes parámetros:

- 95% de nivel de confianza
- 5% de margen de error
- 50% en la diversidad del universo

Muestra: 75 personas, el 95% de las veces el dato a medir estará en el intervalo  $\pm 5\%$  respecto al dato que se ha observado en la encuesta

### 6.4 Técnicas

Observación y Encuesta.

## 6.5 Instrumentos

Lista de cotejo y Cuestionario

## 6.6 TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Se realizó el muestreo mediante herramientas informáticas y su procesamiento se lo generarán en el programa estadístico SPSS versión 24.

Se diseñó un instrumento de 21 ítems tipo escala, el mismo que se validó mediante una prueba piloto con 35 personas al azar, de este proceso se eliminaron tres ítems (ítems Nro. 5, 15 y 21) que permitieron tener un alfa de consistencia interna mayor a 0,8 (Tabla Nro. 1).

**Tabla Nro. 1:** Análisis de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,805	19

## 6.7 Cuestiones éticas

El presente estudio no se realizará en procesos de intervención en pacientes ni en grupos vulnerables, tampoco implica el manejo de tejidos humanos; se realizará en estudiantes de la carrera de odontología que cursan el proceso de aprendizaje de la asignatura de morfología dental, lo que se busca es determinar el proceso convergente que se puede lograr en su aprendizaje mediante tecnologías emergentes.

## 6.8 Intervenciones

La aplicación se estableció en 75 estudiantes que se encuentran cursando la cátedra de morfología dental de segundo y cuarto semestres de la Universidad Nacional de Chimborazo para lo cual se les instruyó el manejo de la aplicación DENTAL LITE respectivamente, durante un periodo de 5 semanas las cuales fueron distribuidas para las dos primeras semanas para el entrenamiento de las tecnologías emergentes a los grupos de estudio de segundo y cuarto semestre , consecutivamente las dos semanas siguientes se les impartió la clase y por último la quinta semana se les evaluó tanto al grupo de estudio como de control .

1.- Se realizó la instrucción de la aplicación DENTAL LITE a los estudiantes de los diferentes semestres que se llevaran a cabo los estudios, en las aulas de la Universidad

Nacional de Chimborazo en los horarios de clases establecidas para a cátedra conjuntamente con la colaboración de los docentes a cargo de la materia .

**Fotografía Nro. 1.** Entrenamiento al grupo de estudio



Autor: Richard Fabián Calderón Chiquin  
Fuente: Fotografiado por el investigador

2.- Consecuente a esto procedió a impartir la clase en la cual se realizó de una forma dinámica con ayuda de la aplicación instalada en los celulares y participación de los estudiantes posterior a esto se desarrolló la clase.

**Fotografía Nro. 2.** Clase dictada con la ayuda del software



Autor: Richard Fabián Calderón Chiquin  
Fuente: Fotografiado por el investigador

3.-Termina la cátedra con los alumnos de los respectivos cursos, se procedió a la evaluación de conocimientos tanto al grupo estudio, como al grupo control la misma que consta de 15 preguntas relacionadas a la materia impartida.

**Fotografía Nro. 3.** Evaluación de conocimientos



Autor: Richard Fabián Calderón Chiquin  
Fuente: Fotografiado por el investigador

4.-Posterior a la toma de evaluación de conocimientos, se da las indicaciones para la evaluación de la herramienta tecnológica DENTAL LITE el mismo que se refiere a un cuestionario de Usabilidad y Satisfacción la cual consta con una calificación con un rango que va de 1 a 5 la misma que 1 refiere estar totalmente en desacuerdo y 5 Totalmente de acuerdo.

**Fotografía Nro. 4.** Aplicación del test de usabilidad y satisfacción



Autor: Richard Fabián Calderón Chiquin  
Fuente: Fotografiado por el investigador



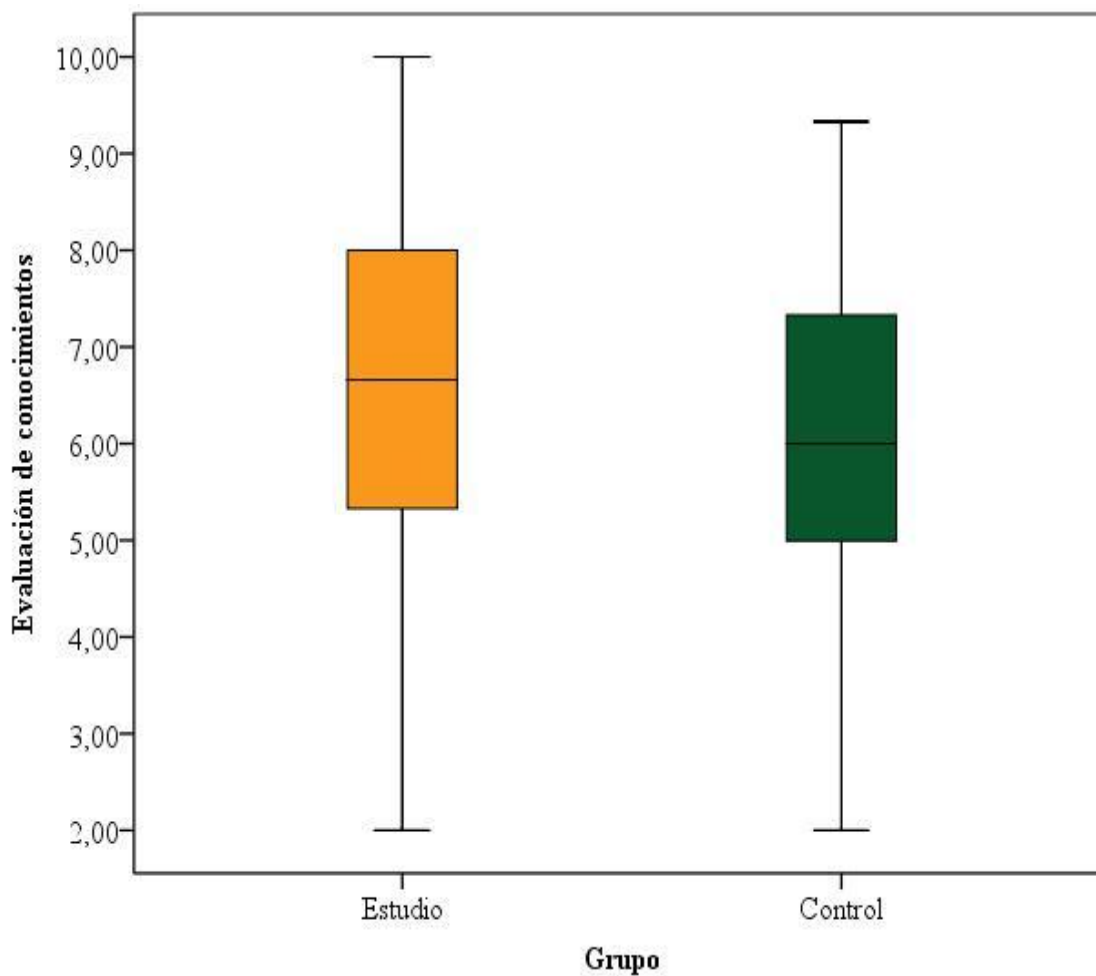
## Variables de estudio

<b>Cualitativas</b>		<b>Cuantitativas</b>	
<b>Nominales</b>	<b>Ordinales</b>	<b>Discretas</b>	<b>Continuas</b>
Nivel de: Habilidades Destrezas Conocimiento Conductas Valores	Grado de convergencia	Nivel de Usabilidad	
	Nivel de desarrollo	Grado de aplicación	
	Grado de innovación	Grado instruccional	
		Nivel de instrucción	

## 7 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente estudio buscó determinar la influencia de las tecnológicas emergentes para el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo mediante la observación y recolección de datos.

**Gráfico Nro. 1.** Evaluación de grupos



Elaborado por: Richard Calderón

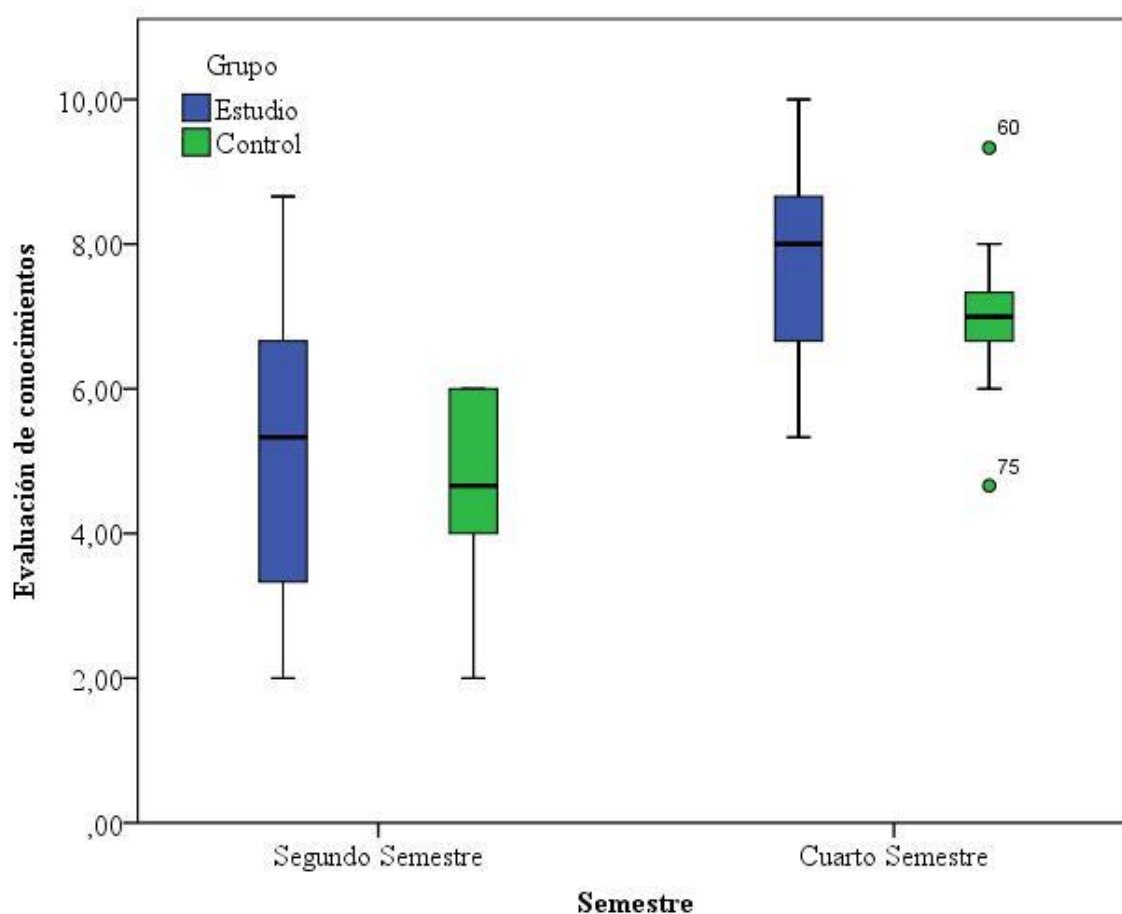
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

Análisis:

El diagrama de caja y bigote sobre una valoración de la evaluación de conocimiento sobre un estimado sobre 10 puntos indica un valor típico (mediana) de al menos el 50% de la población del grupo de estudio con valores inferiores a 7; el grupo de control obtuvo un valor de 6 en su valor típico, el grupo de estudio obtuvo calificaciones entre 2 y 10 con un rango más variado de calificaciones, en el grupo de control obtuvieron valores entre 2 y 9 en su valoración de conocimiento.



**Gráfico Nro. 2.** Comparación por grupos de estudio y semestres

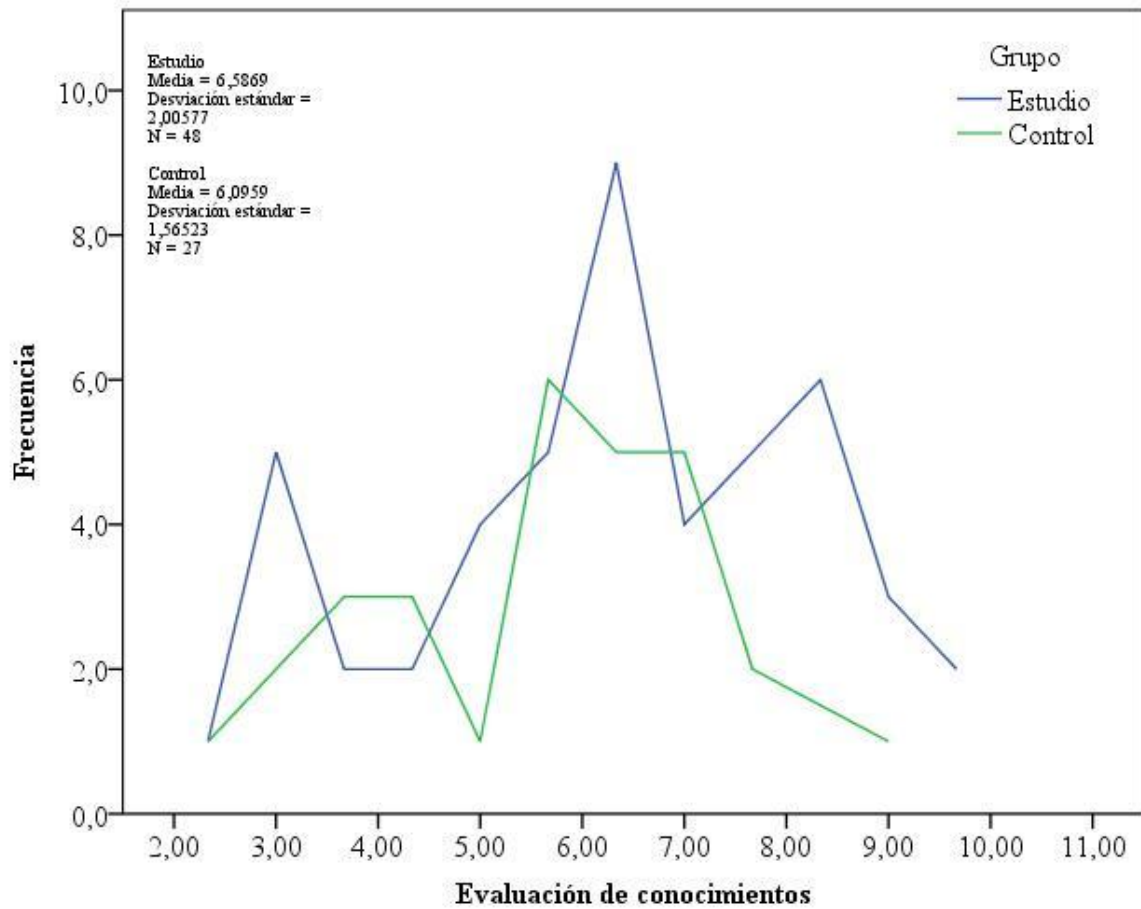


Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

La evaluación de conocimientos de los grupos en los que se aplicó las tecnologías emergentes, demostró que en los segundo semestres la calificación de la valoración de conocimientos en el grupo de estudio fue mayor que en el de control se denota mayor variabilidad en el grupo de estudio, en el grupo de cuartos semestres los valores de evaluación de conocimientos fue mayor en el grupo de estudio que en grupo de control, los segundos y cuartos semestres mostraron diferencias en la calificaciones obtenidas.

**Gráfico Nro. 3.** Comparación de grupos según evaluación.



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

Los conocimientos sobre morfología dental determinaron que el grupo de estudio demostró mejor desempeño en su evaluación de conocimientos, el valor promedio del grupo de estudio fue de 6,58 y el de control 6,08; los valores más altos de frecuencia correspondieron al grupo que trabajo que fue instruido con las herramientas emergentes.

**Tabla Nro. 2:** Facilidad de uso de la aplicación

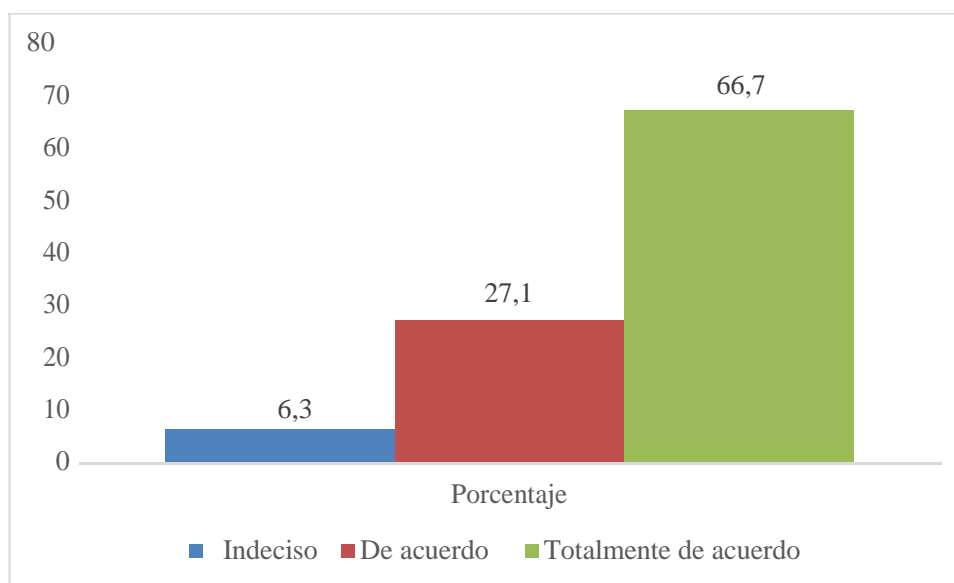
**P1. Le resulta fácil de usar,  
sin gran esfuerzo**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Indeciso	3	6,3
De acuerdo	13	27,1
Totalmente de acuerdo	32	66,7
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 4.** Facilidad de uso de la aplicación



Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

En el (gráfico Nro.1, tabla Nro.1) podemos observar la factibilidad que tiene el uso de la aplicación, observándose de tal manera que al 6.3% se encuentran indecisos, el 27,1% está de acuerdo, y el 66.7% estuvo totalmente de acuerdo respecto al 100%, en el uso de la tecnología emergente.

**Tabla Nro. 3:** Incompatibilidad en el uso

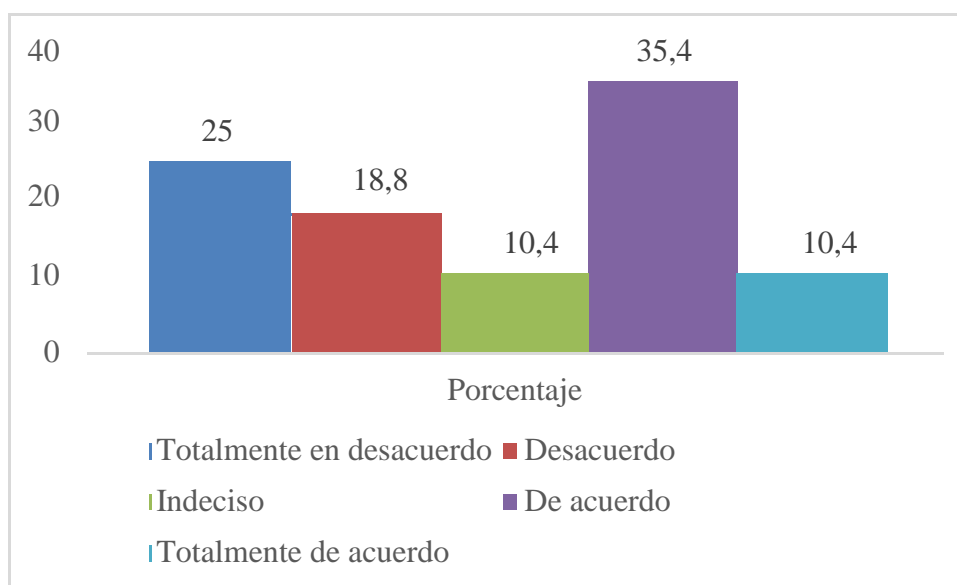
**P2. Aparecieron incompatibilidades en el uso que le dificultaron el manejo**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	12	25
Desacuerdo	9	18,8
Indeciso	5	10,4
De acuerdo	17	35,4
Totalmente de acuerdo	5	10,4
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 5.** Incompatibilidad en el uso



Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

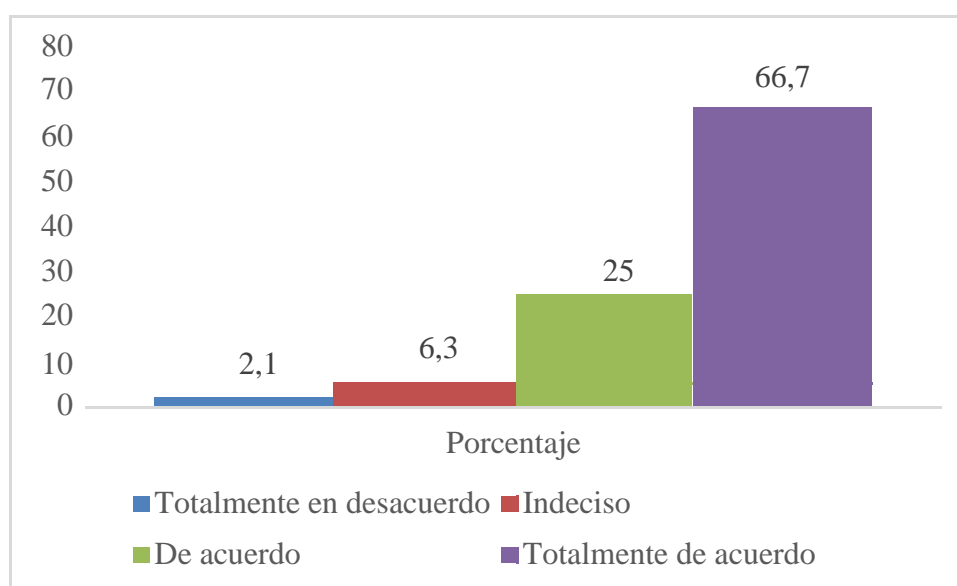
La siguiente gráfica muestra la incompatibilidad de uso, que dificulta el manejo encontrándose datos en los cuales el 35% de la población se le facilito el uso, el 18.8% estuvo en desacuerdo, el 25% se encontró de acuerdo, y el 10.4% estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente.

**Tabla Nro. 4:** Percepción del entorno de la aplicación

<b>P3. El entorno le resultado agradable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	1	2,1
Indeciso	3	6,3
De acuerdo	12	25
Totalmente de acuerdo	32	66,7
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 6.** Percepción del entorno de la aplicación



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

#### Análisis:

El cuadro nos da a entender acerca de la percepción que tuvieron los estudiantes de tercero y cuarto semestre de odontología en cuanto a la utilización de tecnologías emergentes obteniéndose como resultado un porcentaje alto del 66.7% que acepto y estuvo totalmente de acuerdo, el 25% se encontró de acuerdo, el 6.3% estuvo indeciso; no obstante, el 2.1% se encontró totalmente en desacuerdo.

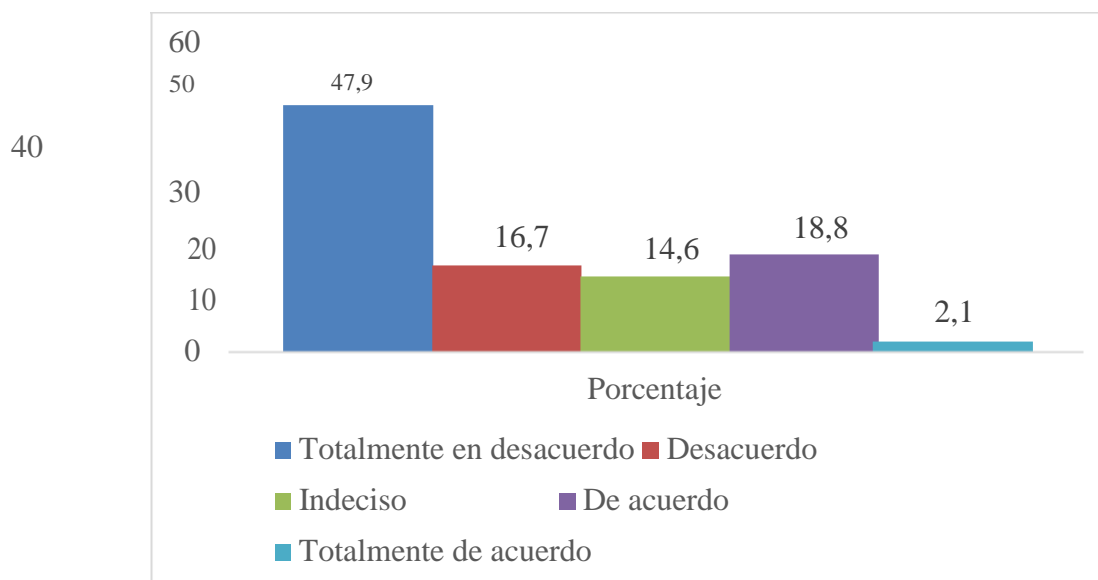
**Tabla Nro. 5:** Efecto del uso de la aplicación

<b>P4. Fue agotadora y frustrante la herramienta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	23	47,9
Desacuerdo	8	16,7
Indeciso	7	14,6
De acuerdo	9	18,8
Totalmente de acuerdo	1	2,1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 7.** Efecto del uso de la aplicación



Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

#### Análisis:

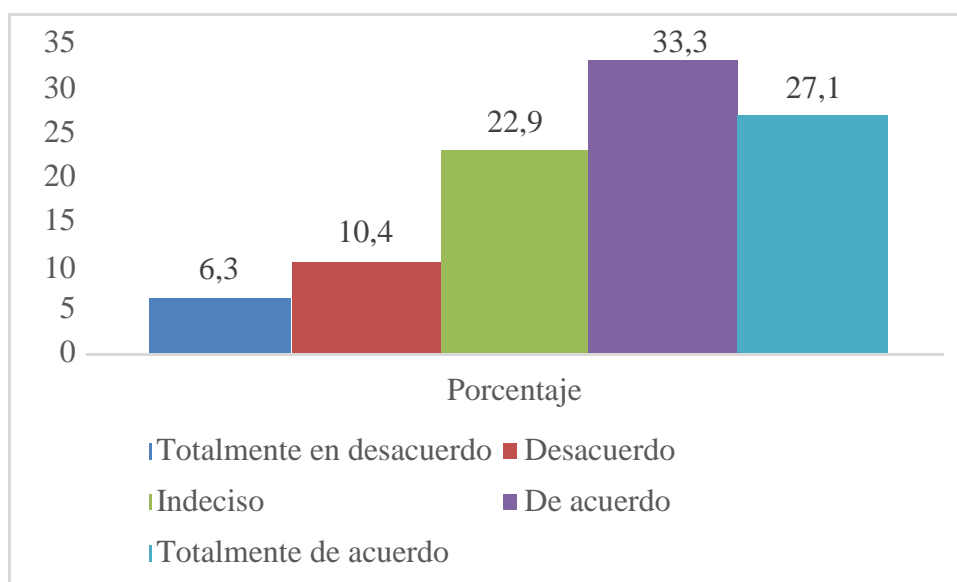
Los cuadros a continuación muestran los porcentajes de la población para quienes el uso de la tecnología emergente fue frustrante y agotadora mostrando como resultado que el 47.9% estuvo totalmente en desacuerdo, el 18,8% se encontró de acuerdo, el 16.7% desacuerdo, el 14.6% se encontró indeciso, y el 2.1% se mostró totalmente de acuerdo en cuanto al considerar el uso de esta herramienta agotadora y frustrante.

**Tabla Nro. 6:** Uso sin entrenamiento

<b>P5. Se puede usar sin necesidad de previas explicaciones</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	3	6,3
Desacuerdo	5	10,4
Indeciso	11	22,9
De acuerdo	16	33,3
Totalmente de acuerdo	13	27,1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 8.** Uso sin entrenamiento



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

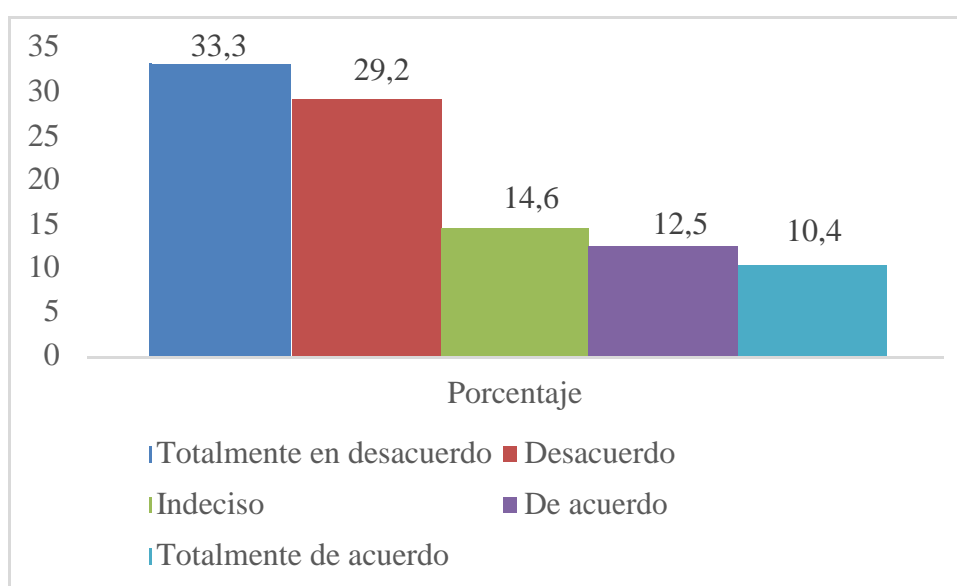
**Análisis:**

Los estudiantes que consideraron que se puede usar sin necesidad de previas explicaciones el uso de esta herramienta mostraron resultados del 33.3% que estuvieron de acuerdo, el 27,1% estuvo totalmente de acuerdo, el 22.9% se encontró indeciso, 10,4% en desacuerdo y el 6,3% en total se mostró en desacuerdo entendiéndose que necesitan de previas explicaciones para poder manejar la herramienta.

**Tabla Nro. 7:** Problemas al salvar el trabajo

<b>P6. Fue problemático para salvar y mostrar su trabajo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	16	33,3
Desacuerdo	14	29,2
Indeciso	7	14,6
De acuerdo	6	12,5
Totalmente de acuerdo	5	10,4
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

**Gráfico Nro. 9.** Problemas al salvar el trabajo



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

El gráfico que se muestra a continuación nos da a entender acerca del problema existente para salvar y mostrar su trabajo, y muestra que del 100% de la población el 33,3% estuvo totalmente en desacuerdo el 29,2%, se observó en desacuerdo, 14,6% estuvo indeciso, el 12,5% se mostró de acuerdo y el 10,4% encontró problemas para salvar la información.

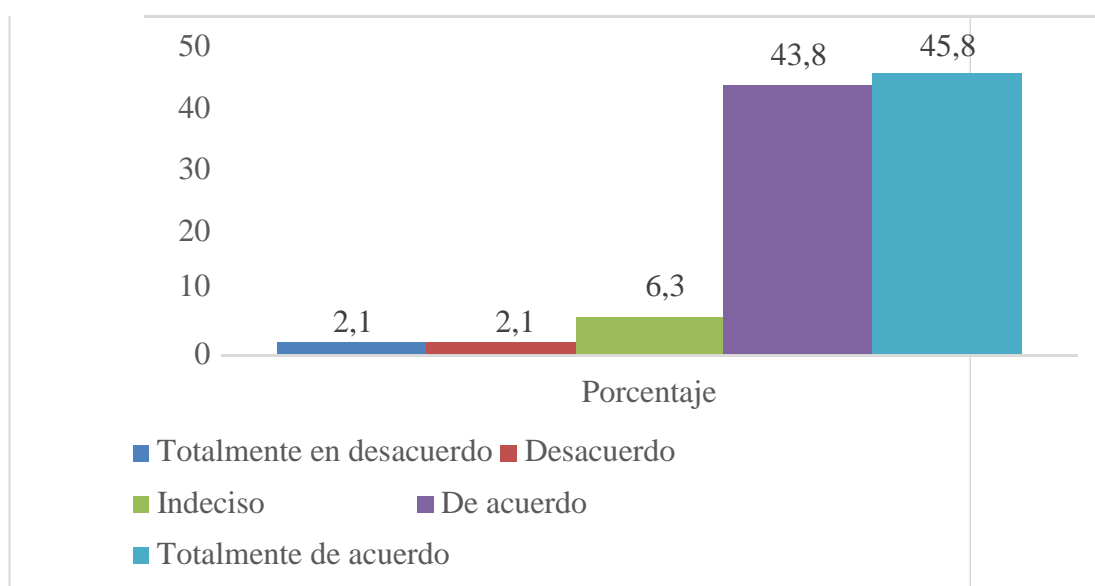


**Tabla Nro. 8:** Motivación de la aplicación

<b>P7. Le resultado motivador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	1	2,1
Desacuerdo	1	2,1
Indeciso	3	6,3
De acuerdo	21	43,8
Totalmente de acuerdo	22	45,8
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 10.** Motivación de la aplicación



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

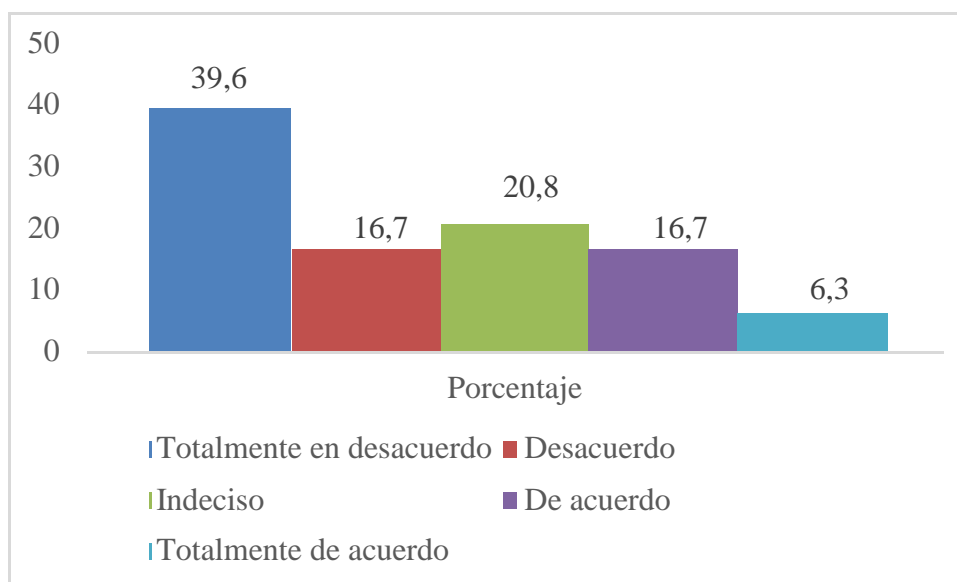
En el siguiente gráfico se puede observar los estudiantes que se encontraron motivados en cuanto al uso de esta herramienta, de los cuales el 45,8% se encontraron totalmente de acuerdo en el uso de esta herramienta, mientras que el 43,8% se vio motivado en cuanto el uso de esta aplicación, el 6,3% está indeciso, y el 2,1% no se vieron motivados y mostraron estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente.

**Tabla Nro. 9:** Preferencia de uso de la herramienta

<b>P8. Preferiría haber usado otra herramienta conocida en lugar de esta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	19	39,6
Desacuerdo	8	16,7
Indeciso	10	20,8
De acuerdo	8	16,7
Totalmente de acuerdo	3	6,3
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 11.** Preferencia de uso de la herramienta



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

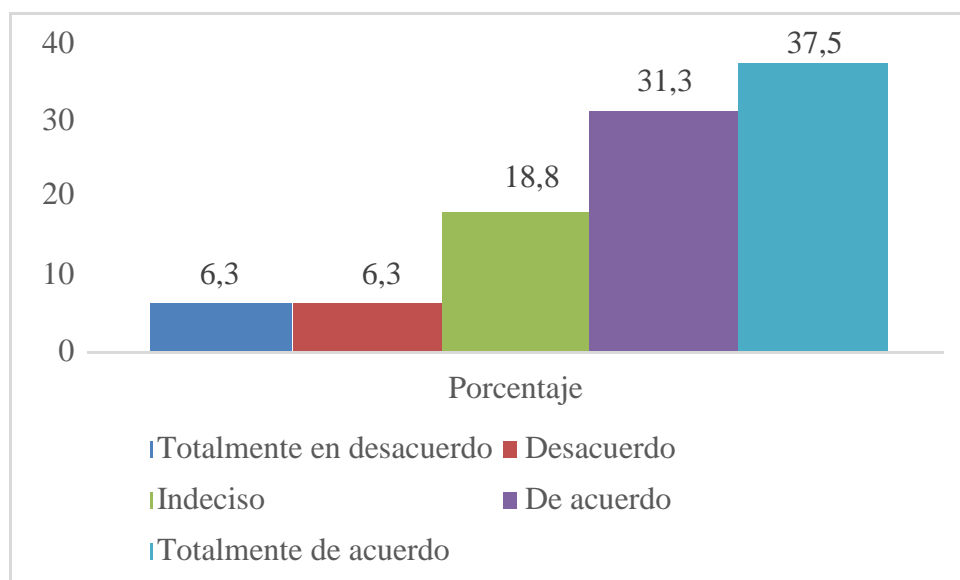
Del 100% de los estudiantes el 6,3% prefirió usar otra herramienta conocida en lugar de esta, constituyéndose en la minoría debido a que el 39,6% de la población prefirió usar esta herramienta en lugar de usar otra aplicación, el 20,8% se vio indeciso y el 6,3% estuvieron en desacuerdo y de acuerdo respectivamente.

**Tabla Nro. 10:** Resultado del manejo de la aplicación.

<b>P9. Le resulto simple, sin adiciones innecesarias o complicaciones</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	3	6,3
Desacuerdo	3	6,3
Indeciso	9	18,8
De acuerdo	15	31,3
Totalmente de acuerdo	18	37,5
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 12.** Resultado del manejo de la aplicación



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

Para el 37,5% y 31,3% que son los resultados más altos obtenidos durante la encuesta se pudo determinar que para la mayoría de los estudiantes el resultado simple, sin adiciones innecesarias o complicaciones el uso de esta herramienta, el 18,8% se encontraron indecisos, sin embargo, el 6,3% se vio en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente.

**Tabla Nro. 11:** Inseguridad en el uso de la aplicación.

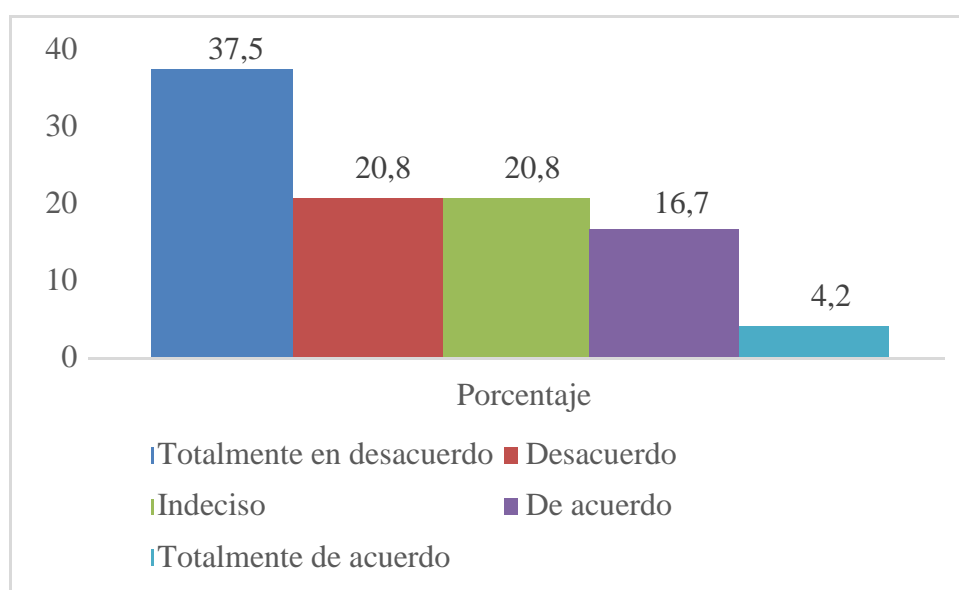
**P10. Se sentía inseguro debido q la herramienta se podría estropear por lo que hacía**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	18	37,5
Desacuerdo	10	20,8
Indeciso	10	20,8
De acuerdo	8	16,7
Totalmente de acuerdo	2	4,2
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 13.** Inseguridad en el uso de la aplicación.



Elaborado por: Richard Calderón

Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

El 37,5% de los estudiantes se mostró confiados en cuanto al uso de la aplicación el 20,8% se vio en desacuerdo e indeciso respectivamente, el 16,7% se observó está de acuerdo y el 4,2% estuvo totalmente inseguro en el uso de esta aplicación.

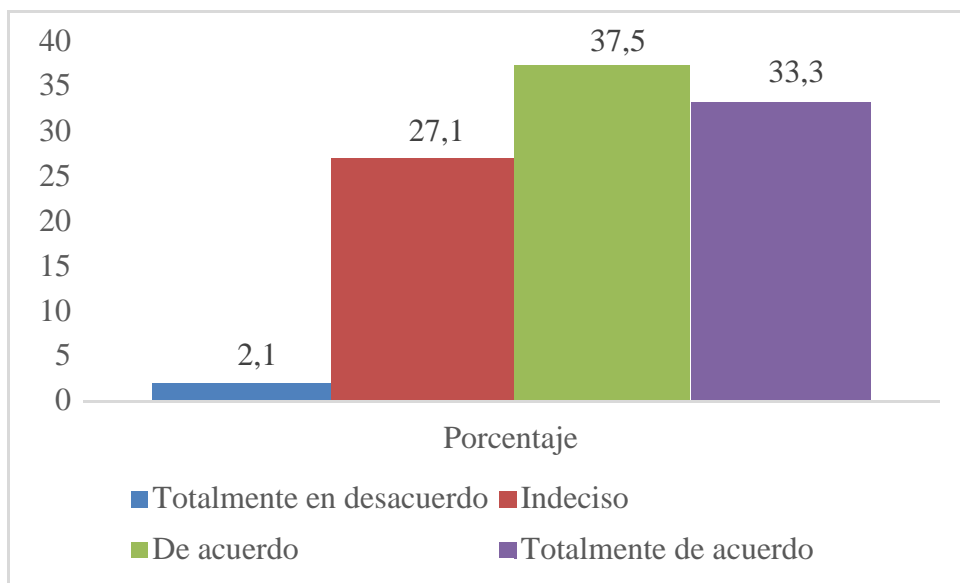
**Tabla Nro. 12:** Funciones bien integradas

**P11. Encontró las funciones esperadas bien integradas**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	1	2,1
Indeciso	13	27,1
De acuerdo	18	37,5
Totalmente de acuerdo	16	33,3
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 14.** Funciones bien integradas



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

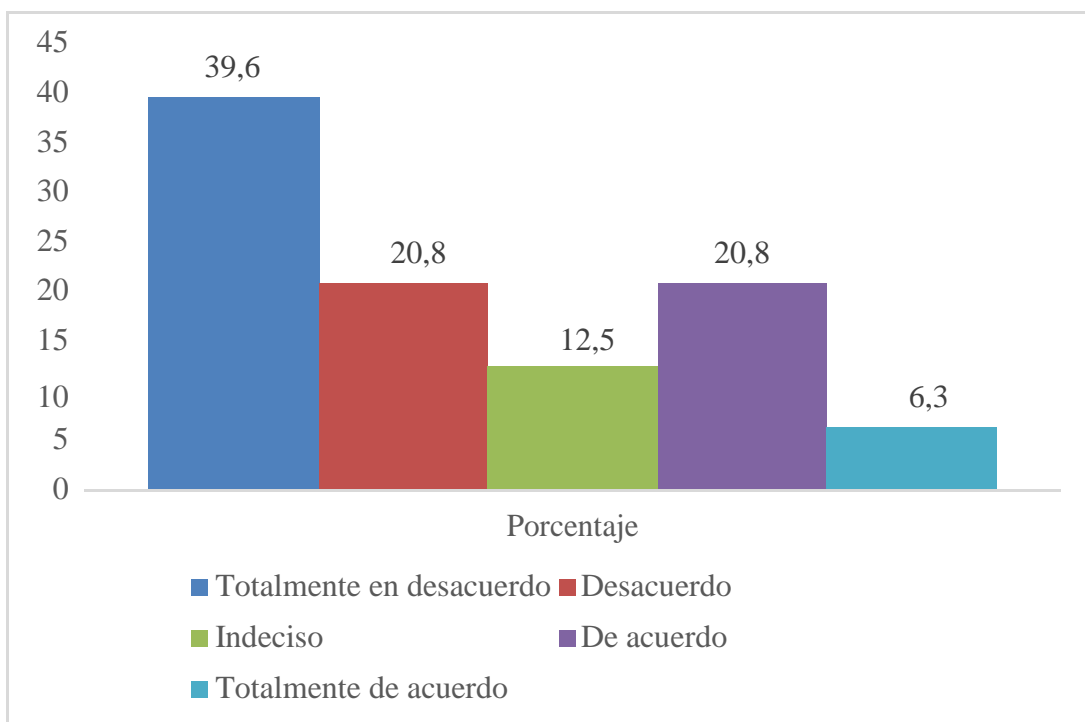
Los estudiantes de odontología que encontraron las funciones esperadas bien integradas fueron del 37,5% de acuerdo al igual que el 33,3% que se observaron totalmente de acuerdo sin embargo, el 27,1% estuvieron indecisos y el 2,1% se vieron en total desacuerdo.

**Tabla Nro. 13:** Estímulo de uso

<b>P12. La herramienta no le estimula a su uso</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	19	39,6
Desacuerdo	10	20,8
Indeciso	6	12,5
De acuerdo	10	20,8
Totalmente de acuerdo	3	6,3
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 15.** Estímulo de uso



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

La perspectiva de las personas que usaron el sistema de tecnología emergente demostró que en un importante porcentaje no se sintieron estimulados para el uso del mismo, en relación a los que contestaron de forma positiva respecto a la cuestión planteada, correspondiente al 27,1% lo que podría obedecer a la complejidad del uso de la interfaz de usuario.

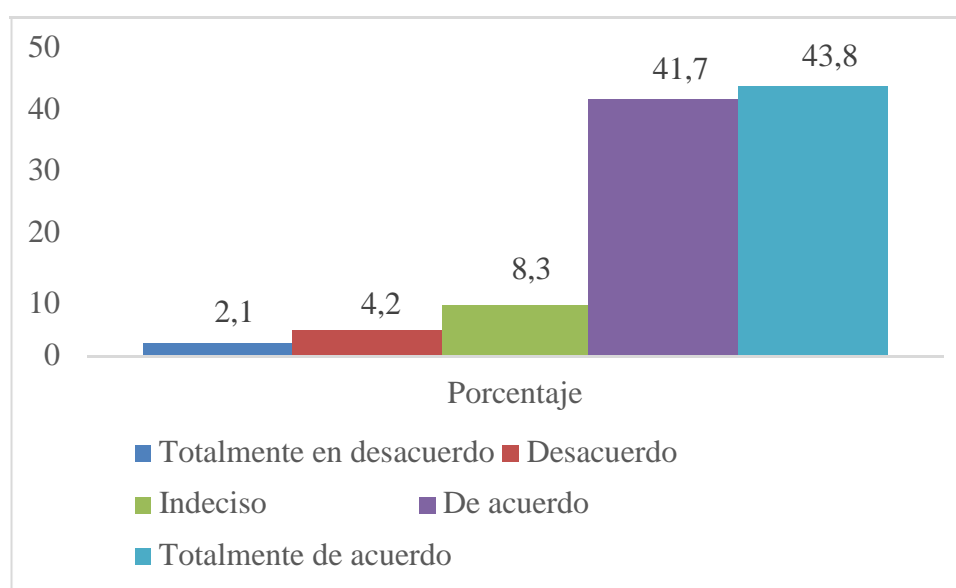
**Tabla Nro. 14:** Entendimiento de los usuarios

**P13. La herramienta se puede entender muy rápido por la mayoría de los usuarios**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	1	2,1
Desacuerdo	2	4,2
Indeciso	4	8,3
De acuerdo	20	41,7
Totalmente de acuerdo	21	43,8
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 16.** Entendimiento de los usuarios



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

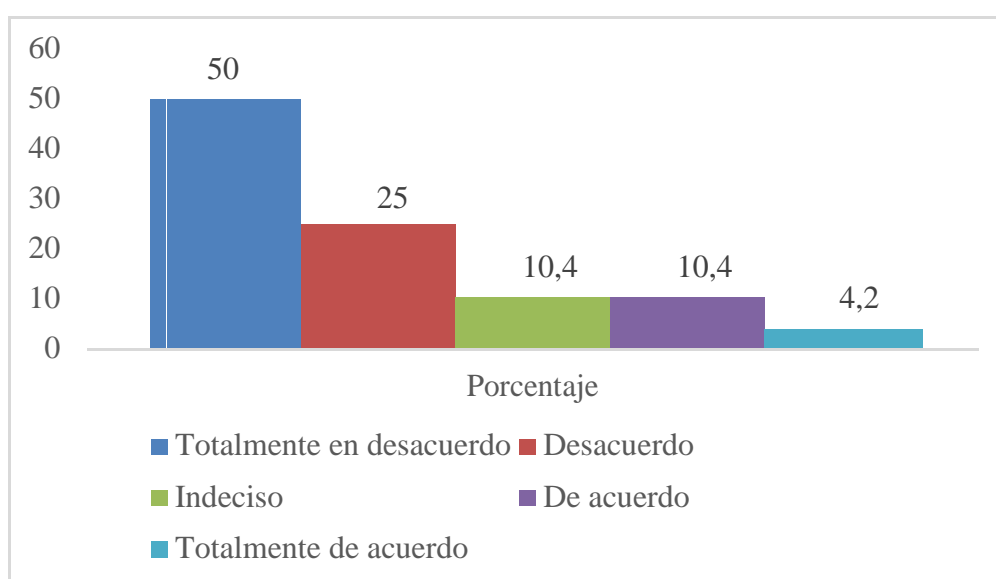
En el siguiente gráfico observamos que la aplicación pudo ser entendida muy rápido por la mayoría de los usuarios mostrando como resultado porcentajes altos que van del 43,8% y 41,7% referentes a estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, el 8,3% se vio indeciso, el 4,2% estuvo en desacuerdo y el 2,1% totalmente desacuerdo.

**Tabla Nro. 15:** Problemas técnicos.

<b>P14. Se encontró con problemas técnicos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	24	50
Desacuerdo	12	25
Indeciso	5	10,4
De acuerdo	5	10,4
Totalmente de acuerdo	2	4,2
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 17.** Problemas técnicos.



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

El 50% en desacuerdo es decir no encontró problemas algunos con el uso de la aplicación, el 25% estuvo desacuerdo, el 10,4% se presentó indeciso, el 10,4% presento problemas al igual que el 4,2% que estuvo totalmente de acuerdo.

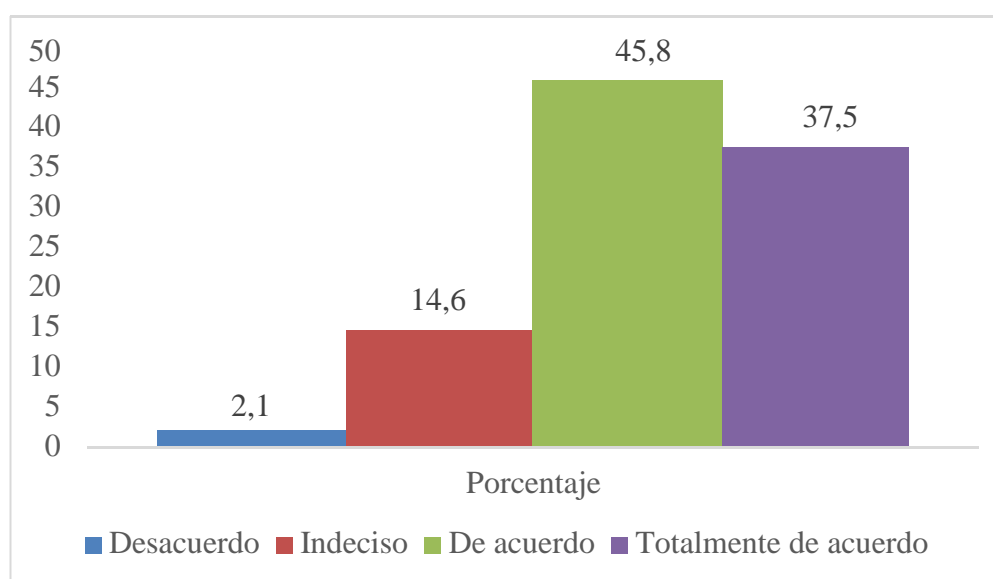


**Tabla Nro. 16:** Funciones adecuadas

<b>P15. Realiza las funciones de manera adecuada a sus expectativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Desacuerdo	1	2,1
Indeciso	7	14,6
De acuerdo	22	45,8
Totalmente de acuerdo	18	37,5
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 18.** Funciones adecuadas



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

Análisis:

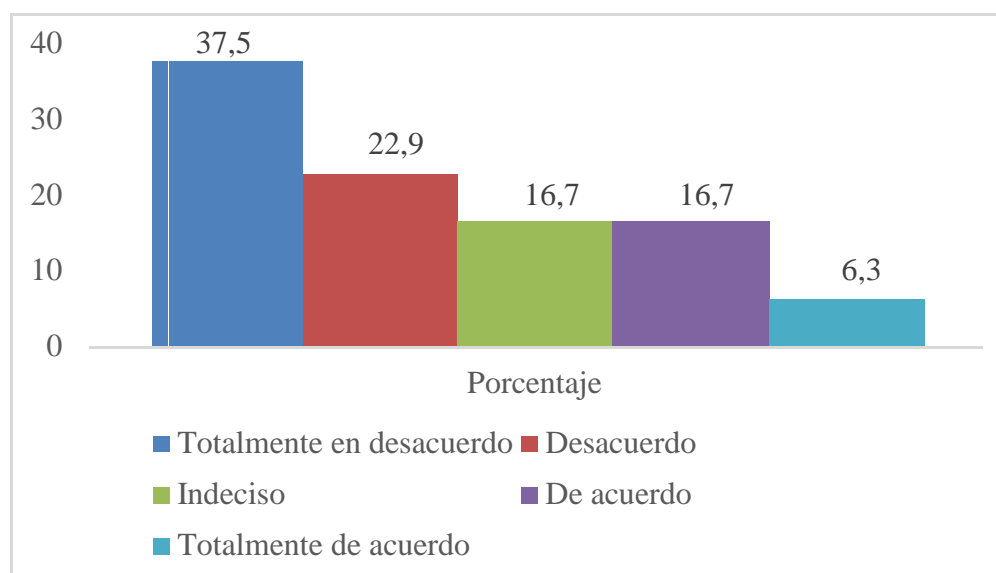
El siguiente cuadro muestra como resultados que los estudiantes realiza las funciones de manera adecuada a sus expectativas encontrándose de tal manera que el 45,8% estuvo de acuerdo, el 37,5% totalmente de acuerdo el 14,6% se vio indeciso y el 2,1% estuvo en desacuerdo.

**Tabla Nro. 17:** Tiempo de uso

<b>P16. Se tarda más tiempo con esta herramienta que con otra</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	18	37,5
Desacuerdo	11	22,9
Indeciso	8	16,7
De acuerdo	8	16,7
Totalmente de acuerdo	3	6,3
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 19.** Tiempo de uso



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

Los estudiantes de odontología el 37,5% estuvieron totalmente desacuerdo en que se tarda más tiempo con esta herramienta que con otra, el 22,9% se observó en desacuerdo, mientras que el 16,7% se vio indeciso y de acuerdo a diferencia del 6,3% que mostro resultados que concluían en que se tarda más tiempo en usar esta herramienta que con otra.

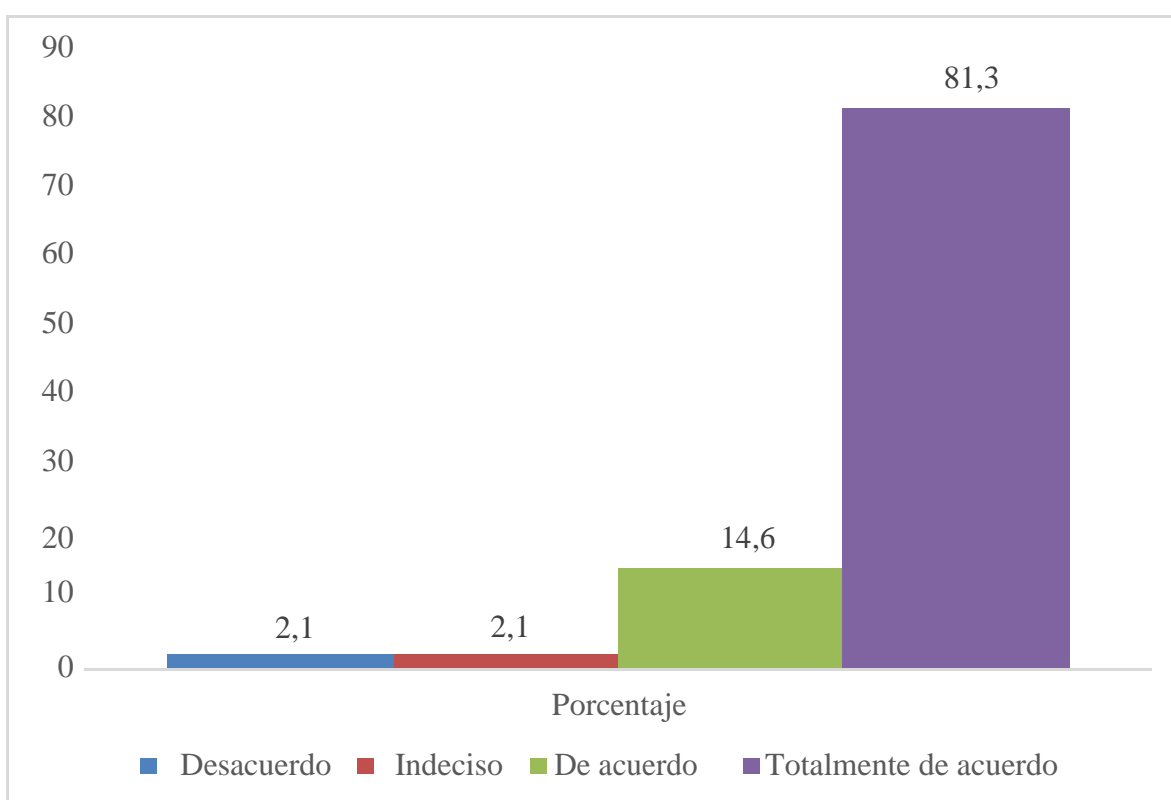
**Tabla Nro. 18:** Uso de la herramienta de forma futura

**P17. En caso de necesidad volvería a usar la herramienta en el futuro**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Desacuerdo	1	2,1
Indeciso	1	2,1
De acuerdo	7	14,6
Totalmente de acuerdo	39	81,3
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 20.** Uso de la herramienta de forma futura



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

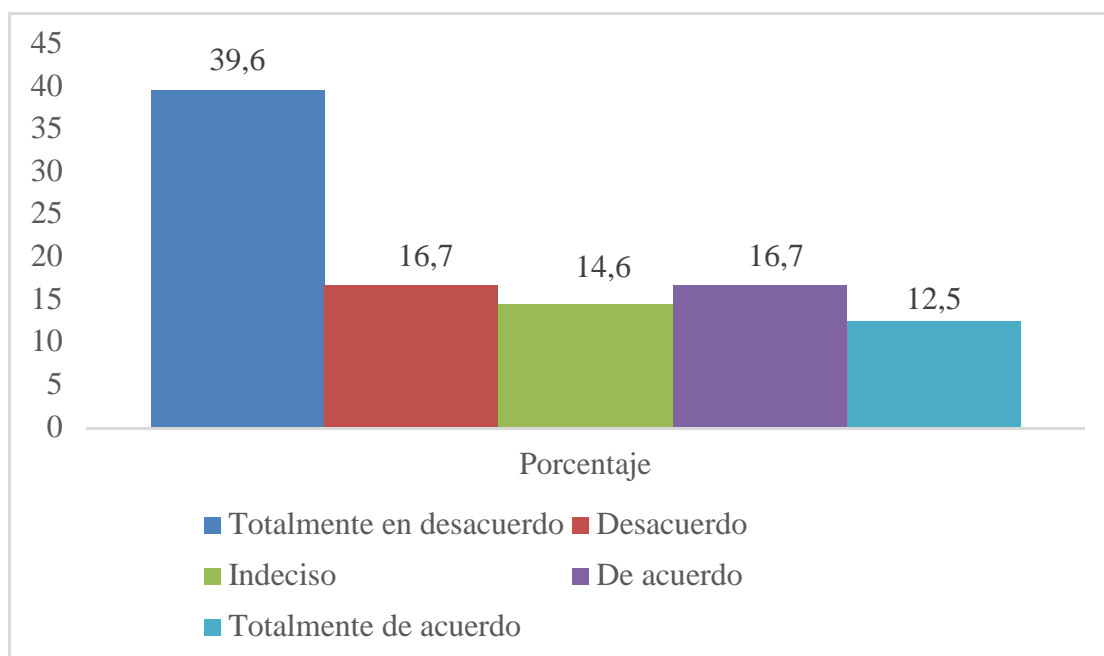
Los estudiantes encuestados indican que en el caso de tener la necesidad de volver al usar la herramienta manifiestan que están totalmente de acuerdo en volver a usarla en un 81,3%; y en un 14,6% como de acuerdo solo el 2,1% se mostraron como indecisos y desacuerdo.

**Tabla Nro. 19:** Difícil entendimiento

<b>P18. El lenguaje utilizado era difícil de entender para interactuar con la herramienta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	19	39,6
Desacuerdo	8	16,7
Indeciso	7	14,6
De acuerdo	8	16,7
Totalmente de acuerdo	6	12,5
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 21.** Difícil entendimiento



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

La interacción con la herramienta demostró que el lenguaje de utilizado se mostró en un criterio de totalmente en desacuerdo en un 39,6%, desacuerdo en un 16,7%, indecisos en un 14,6%, en cambio el 16,7% indica que está de acuerdo y en un 12,5% de acuerdo en que la herramienta y su lenguaje se mostraron difíciles para interactuar y entender en el ámbito de su usabilidad.

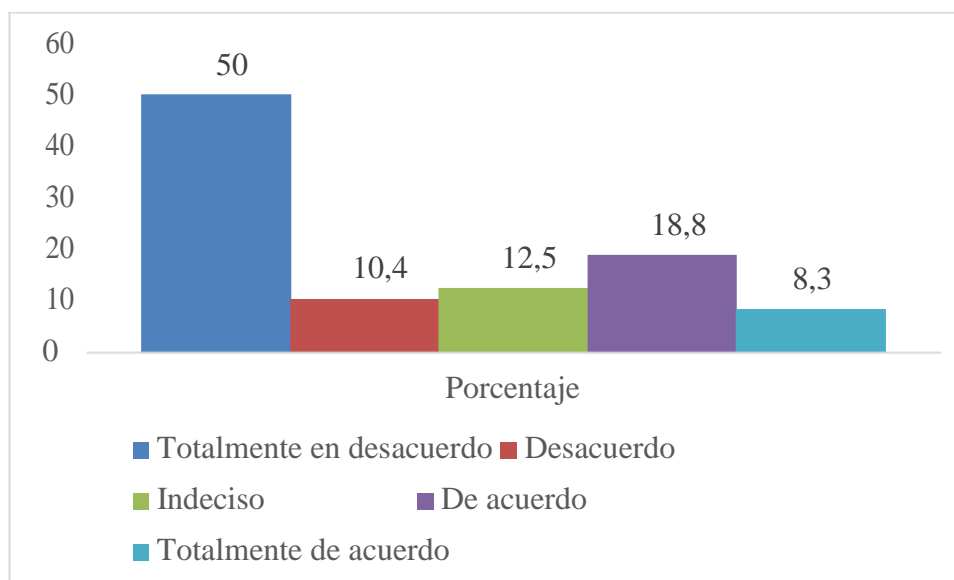
**Tabla Nro. 20:** Apoyo técnico

**P19. Requiere ayuda de un técnico informático**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	24	50
Desacuerdo	5	10,4
Indeciso	6	12,5
De acuerdo	9	18,8
Totalmente de acuerdo	4	8,3
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 22.** Apoyo técnico



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

El elemento de asistencia técnica según los resultados indicó que los participantes estuvieron totalmente en desacuerdo en la necesidad de requerir ayuda por parte de personal profesional en un 50%, así mismo el 10,4% en desacuerdo, el 12,5% como indeciso y por otro lado 18,8% estuvieron de acuerdo que requirieron de este tipo de personal así mismo el 8,3% como totalmente de acuerdo.

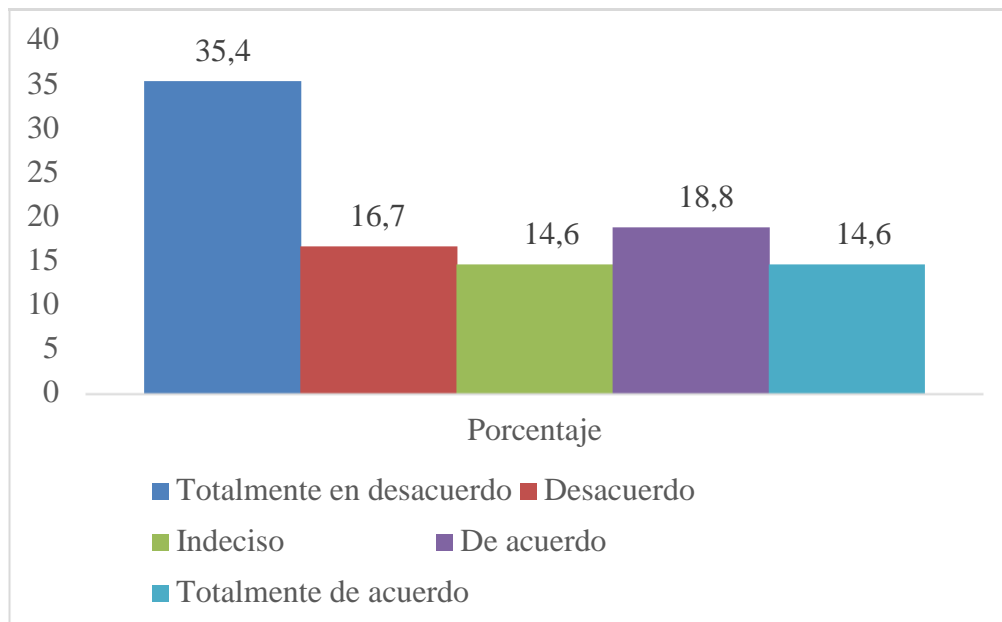
**Tabla Nro. 21:** Apoyo técnico

**P20. El diseño gráfico de la herramienta es inadecuada**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	17	35,4
Desacuerdo	8	16,7
Indeciso	7	14,6
De acuerdo	9	18,8
Totalmente de acuerdo	7	14,6
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 23.** Apoyo técnico



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

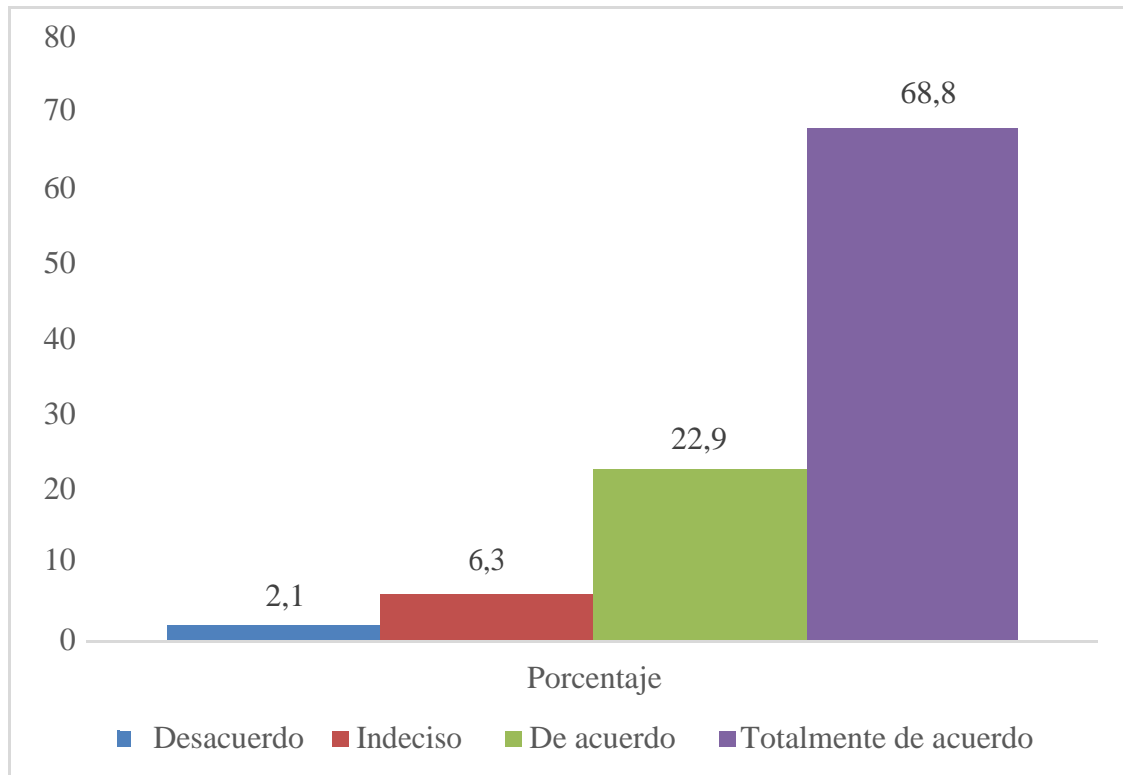
Con relación al aspecto de la aplicación de tecnología emergente los estudiantes manifestaron en un 35,4% que están totalmente en desacuerdo en que la herramienta en su aspecto de diseño sea inadecuada; el 16,7% como desacuerdo, y el 14,6% se mostraron como indecisos; el 18,8% por otro lado mostró que el aspecto de diseño era inadecuado al igual como totalmente de acuerdo con el 14,6%.

**Tabla Nro. 22:** Recomendación de uso

<b>P21. Recomendaría a otros usuarios esta herramienta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Desacuerdo	1	2,1
Indeciso	3	6,3
De acuerdo	11	22,9
Totalmente de acuerdo	33	68,8
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 24.** Recomendación de uso



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

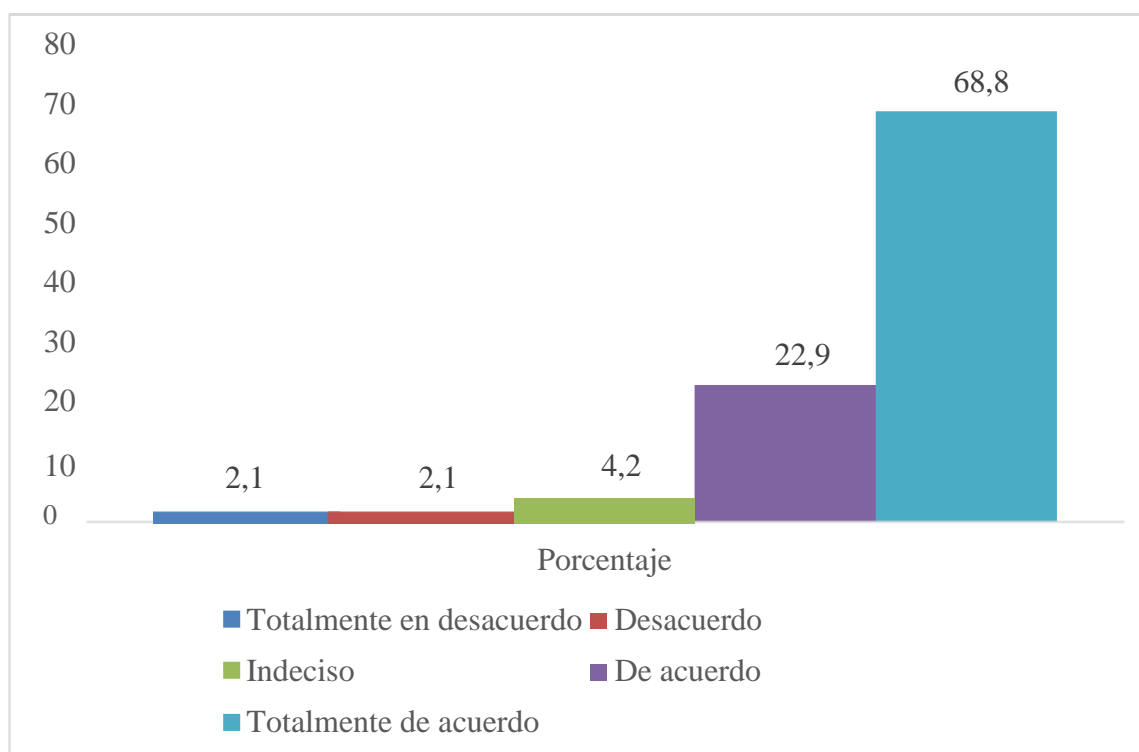
El 68,8% de los estudiantes encuestados que usaron la aplicación emergente con fines del aprendizaje de morfología dental indicaron que están totalmente de acuerdo con recomendar la herramienta a otros usuarios dicha aplicación, el 22,9% indica que está de acuerdo, el 6,3% se muestra indeciso y el 2,1% indica un valor de desacuerdo.

**Tabla Nro. 23:** Satisfacción de la herramienta

<b>P22. En general, está satisfecho con la herramienta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	1	2,1
Desacuerdo	1	2,1
Indeciso	2	4,2
De acuerdo	11	22,9
Totalmente de acuerdo	33	68,8
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Gráfico Nro. 25.** Satisfacción de la herramienta



Elaborado por: Richard Calderón  
Fuente: encuesta de usabilidad procesado en SPSS v.25

**Análisis:**

La satisfacción de la herramienta en general, fue de totalmente de acuerdo en un 68,8%, de acuerdo con el 22,9%, 4,2% indeciso; al contrario se mostró en la población de estudio un valor del 2,1% en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.



## Pruebas de significación estadística

Para el análisis de significancia estadística se evaluará comparando dos grupos independientes en función del valor promedio de valoración de conocimientos con tecnologías emergentes y un grupo de estudio y de control, para ello se generará la prueba de normalidad de datos de la variable cuantitativa.

**Tabla Nro. 24:** Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Evaluación de conocimientos</b>	0,12	75	0,01

a Corrección de significación de Lilliefors

En la prueba de normalidad el valor de significancia fue menor a 0,05 ( $p=0,01$ ) por lo que la distribución de datos no es normal; por lo que se realizará la comparación mediante la prueba no paramétrica de Wilconxon con las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>= No existen diferencias estadísticamente significativas en la valoración de conocimientos de morfología dental entre el grupo de control y el grupo de estudio.

H<sub>i</sub>= Existen diferencias estadísticamente significativas en la valoración de conocimientos de morfología dental entre el grupo de control y el grupo de estudio.

Decisión: Si  $p < 0,05$  rechaza H<sub>0</sub>

**Tabla Nro. 25:** Estadístico de prueba

Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	36a	22,96	826,5
Rangos positivos	12b	29,13	349,5
Empates	0c		
Total	48		

a Grupo estudio < Grupo de control

b Grupo estudio > Grupo de control

c Grupo estudio = Grupo de control

**Tabla Nro. 26:** Prueba de Wilconxon

**Grupo Estudio vs Grupo de Control**

Z	-2,449b
Sig. asintótica (bilateral)	0,014

a Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b Se basa en rangos positivos.

Conclusión: El valor de significación ( $p=0,014$ ) es menor a 0,05 por lo que se rechaza  $H_0$ , por lo que se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas en la valoración de conocimientos de morfología dental entre el grupo de control y el grupo de estudio lo que indica que la intervercion con teconologias emergentes conlleva una mejora significagtiva.

## 8 DISCUSIÓN

La tecnología emergente y la informática odontológica crece a un ritmo acelerado en relación a las necesidades de la formación profesional, siendo un reto adecuar estos procesos a la realidad actual; como es importante desarrollar y dominar las tecnologías de apoyo al área odontológica, en razón principales áreas de intervención como son: la práctica odontológica, la radiología digital, tomografía computarizada, simuladores de colocación de implantes, programas CAD-CAM, sistemas de soporte de decisiones, bases de datos de literatura científica, sistema en línea de educación, colaboración a distancia; siendo considerada la informática en odontología una disciplina emergente de gran importancia en el currículo de formación.<sup>(20)</sup> El presente estudio muestra la intervención en la parte de formación de una aplicación informática en el área de morfología dental presentando modelos en 3D que podían ser explorados por el estudiante para su proceso de aprendizaje, la evaluación de dicho sistema mostró ser muy dinámico e interesante para los estudiantes que lo usaron, por lo que el criterio indicado por <sup>(20)</sup> en la necesidad de desarrollar las tecnologías emergentes se justificó en este estudio al mostrar la satisfacción y progreso de los estudiantes en el ámbito de su conocimiento.

Por lo tanto, en mi investigación mencionan que mediante el uso de la herramienta tecnológica Dental Lite se convirtió en aulas de clase más interactivas, por el mismo hecho de presentar en realidad aumentada en los dispositivos móviles de una manera diferente y didáctica lo cual en los estudiantes genero un interés adicional de aprendizaje , lo que hace que tenga una realce a la investigación, por lo tanto los resultados en el proceso de aprendizaje de la temática de Morfología Dental fue de manera exitosa con una satisfacción a nivel estudiantil.<sup>(21)</sup>

La informática basada en la Odontología es una ciencia práctica para la clínica ya que presenta un desafío a la población estudiantil con el fin de formar profesionales que estén actualizados y a su vez se defiendan a las necesidades futuras. La tecnología en la odontología con el uso de las herramientas emergentes nos ayuda adquirir conocimientos avanzados y el proceso de educación sea de mejor manera permitiendo realizar un autoaprendizaje a nivel de estudiantes.

Por ende, en nuestra investigación cuyos resultados mencionan que la población estudiantil está muy satisfecha como la herramienta Dental Lite ya que el aprendizaje no solo se da en las aulas de clase, sino que también fuera de ellas permitiendo tener un autoaprendizaje de

manera dinámica y diferente a la enseñanza tradicional en la temática de Morfología Dental, logrando formar profesionales con una educación de alto nivel de conocimientos. (22)

De la misma manera en los proyectos investigados mencionan que la utilización e integración de las herramientas tecnológicas emergentes en los dispositivos móviles es una manera de apoyo al aprendizaje de los estudiantes en la cátedra de anatomía en los órganos dentales.

## 9 CONCLUSIONES

El desarrollo del proceso instruccional mediante aplicaciones emergentes se determinó en dos grupos focales uno de estudio y otro de control, los mismos que fueron evaluados en sus conocimientos para determinar el impacto del uso de las tecnologías en el desarrollo de su aprendizaje.

La evaluación de conocimientos en los estudiantes de la asignatura de morfología dental mostró tener un mayor grado de aprendizaje en el grupo de estudio que en el grupo de control cuyo análisis de significancia mediante la prueba no paramétrica determinó diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

Para la aplicación de las tecnologías emergentes en la cátedra de morfología dental se realizó un proceso de instrucción observando que un importante porcentaje estuvo totalmente de acuerdo en el uso de la tecnología emergente, el test de uso de la herramienta fue afirmativo mostrando que la misma fue de fácil aplicación para el proceso de aprendizaje como herramienta de apoyo, su característica de virtualidad fue importante en los estudiantes.

Finalmente, las tecnologías emergentes influyen positivamente en el proceso de aprendizaje, la virtualidad, contenidos interactivos pueden acercar asertivamente a la comprensión y abstracción de la información de los estudiantes; y mejoran notablemente la motivación hacia la asignatura con una facilidad para su aplicación.

## **10 RECOMENDACIONES**

Es importante considerar la influencia de las tecnologías emergentes en el aspecto de formación de los estudiantes de odontología y más si la misma muestra como en este caso tener un buen nivel de satisfacción y usabilidad, como herramienta de apoyo para las actividades instruccionales.

El desarrollo del aprendizaje mediante la virtualización se ha convertido en un apoyo que puede hacer la diferencia en la interacción y motivación del estudiante por las facilidades que esta tecnología emergente determina por lo que, se recomienda el uso de aplicaciones como eHuman cuya aplicación puede brindar además de muchos elementos virtuales, mucha información cardinal que estimule en los estudiantes el proceso de aprendizaje.

Es importante destacar que programas Dental lite son de acceso libre y se maneja mediante tecnología móvil por lo que el mismo puede ser trabajado de forma habitual en el aula de clase y su interacción es muy dinámica en el conocimiento de la morfología dental.

## 11.- BIBLIOGRAFÍA

1. González Sandoval J., Vélez-Pérez H., Meléndez Ruiz J., Mendizabal-Ruiz E. Avances en el desarrollo de una herramienta computacional de realidad aumentada con aplicaciones en odontología. México: Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica; 2015.
2. Henao Hernández H. Evaluación de un sistema de realidad aumentada para el entrenamiento de auxiliares de odontología. [Tesis para Maestría]. Medellín: Universidad EAFIT Escuela de Ingeniería Departamento de Informática y Sistemas Maestría en Ingeniería; 2017.
3. Tovar Garrido L., Pupo Marrugo S. Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como apoyo al estudio de la endodoncia en la facultad de odontología de la universidad de Cartagena proyecto de investigación. [Tesis de Pregrado]. Cartagena: Universidad de Cartagena Facultad de Ingeniería; 2016.
4. Salgado Martínez A. Aplicación de simulación dental mediante realidad aumentada para el aprendizaje de las técnicas de anestesia en estudiantes de quinto semestre de la carrera de odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo. [Tesis de Pregrado]. Chimborazo: Universidad Nacional de Chimborazo Facultad de Ciencias de Salud Carrera de Odontología; 2017.
5. Cortés T., Díaz A., Petrini M. Aplicación códigos QR a objetos al Museo Histórico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Córdoba. [Trabajo Investigativo]. Córdoba: Universidad de Córdoba Facultad de Odontología; 2017.
6. Vidal Ledo M., Lío Alonso B., Santiago Garrido A., Muñoz Hernández A., Morales Suárez I., Toledo Fernández A. Augmented reality. Educación Médica Superior [en línea]. 2017. [fecha de acceso 05 de noviembre de 2018]; No 2 URL disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412017000200025&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000200025&lng=es).
7. Camacho Gallegos C. El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), en el proceso enseñanza y aprendizaje, de la carrera de odontología, de la Universidad Autónoma los Andes UNIANDES. [Tesis de maestría]. Ambato: Universidad Autónoma los Andes, Facultad de Educación y Comunicación; 2018.
8. Morocho Muñoz C. Aplicación de simulación dental mediante realidad virtual para el aprendizaje de las técnicas de anestesia en los estudiantes de cuarto semestre de la

- carrera de odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo. [Tesis posgrado].  
Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2017.
9. Dr. Barroso Osuna J., Óscar M Gallego Pérez, La realidad aumentada y su aplicación en la educación superior. Revista del Salomé 2016; 1 (2): PAGINA
  10. <http://www.lsi.upc.edu/~pere/SGL/guions/ArquitecturaRV.pdf>
  11. Discroll M., Vergara D, Pensamiento Educativo 1997; 21: 86.
  12. Concari S. Tecnologías Emergentes ¿cuáles son las que usamos? [trabajo destinado al aprendizaje]. Rosario: Departamento de Ciencias Básicas, Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica E. Zeballos; 2014.
  13. Gazcón N., Larregui J., Castro S. La realidad aumentada como complemento motivacional, Libros aumentados y reconstrucción 3D. [Trabajo investigativo]. Buenos Aires: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina 2 VyGLab, Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina; 2011.
  14. Tovar Garrido L., Insignares Ordóñez S. Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para el estudio de la anatomía de órganos dentales en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena. [Tesis de ingeniería]. Cartagena: Universidad de Cartagena Facultad de Ingeniería Programa de ingeniería en sistemas; 2013.
  15. Hernández Ortega José., Pennesi Fruscio M., Sobrino López D., Vázquez Gutiérrez A. Tendencias emergentes en educación TIC. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología; 2012.
  16. <http://www.academia.edu/29202821/MORFOLOGIA-DENTAL>
  17. Realdiad Virtual [base de datos en línea]. Barcelona: Retro informática, el pasado del futuro; 2012. [fecha de acceso 21 de noviembre de 2018]. URL disponible en: <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
  18. <http://www.quieroapuntes.com/morfologia-dental.html>
  19. Labrador Falero D, Rodríguez Fuego M., Tellería Prieto M., Mato González A., Oliva Ordaz L. Diseño del software de gestión "Medical Records Orthodont-Soft". Revista Ciencias Médicas 2016; 20 (5): 42-52.
  20. Begazo J. Realidad virtual en la educación. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1999.



21. Boude Figueredo O. Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje. Portugal: Redes de revistas de científicas América Latina, Caribe; 2013.
22. Esponda Vila R. Anatomía Dental. Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México; 1994.
23. Anatomía dental [base de datos en línea]. Madrid: La Policlínica; 2015. [fecha de acceso 21 de noviembre de 2018]. URL disponible en:  
<http://www.policlinicavaldemoro.com/revista/index.php/es/192-articulos-medicos/abril-2017/451-anatomia-dental>
24. Sánchez Constanza. Morfología dental. [diapositiva]. Puebla: SlideShare; 2010. 31 diapositivas.
25. Góma Martín C. El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: introducción a la morfología dental y confección de una clave dicotómica para la clasificación de piezas aisladas. [Tesis posgrado]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias; 2013.
26. Anatomía dental [base de datos en línea]. Madrid: Tu Síntoma; 2015. [fecha de acceso 18 de noviembre de 2018]. URL disponible en:  
<https://tusintoma.com/anatomia-dental/>
27. Dr. José David Paltán Camacho, Dra. Luz Paltán M, Dr. José David Paltán Ortiz, Anatomía Humana general y descriptiva. Editorial Universitaria levantamiento de texto, artes, fotomecánica, impresión y encuadernación. - Quito, 2004. Registro – GU- 52839, ISBN – 9978- 001- 8.
28. Diccionario de la lengua española [base de datos en línea]. Madrid: Real Academia Española; 2014. [fecha de acceso 19 de noviembre de 2018]. URL disponible en:  
<https://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola>
29. Escartín E. La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. [Trabajo investigativo]. La Habana: Instituto Superior Politécnico “José. A Echeverría”; 2010.

## 12.- ANEXOS

### GLOSARIO

#### REALIDAD AUMENTADA / VIRTUAL. –

f. Inform. Representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

#### SOFTWARE. –

m. Inform. Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

#### MORFOLOGÍA DENTAL.

f. Biol. Parte de la biología que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

#### CUSPIDES. -

f. Geom. Punto donde concurren los vértices de todos los triángulos que forman las caras de la pirámide, o las generatrices del cono (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

#### SUPERFICIES. -

f. Límite o término de un cuerpo, que lo separa y distingue de lo que no es él (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

#### PROTUBERANCIA. –

Prominencia más o menos redonda (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

#### DEPRECIONES. –

En un terreno u otra superficie, concavidad de alguna extensión (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

