

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE  
MOGROVEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y  
COMPUTACIÓN**



**APLICACIÓN MÓVIL PARA EL APOYO EN EL  
APRENDIZAJE DE LA ANATOMÍA DENTAL EN LOS  
ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA DE UNA  
UNIVERSIDAD PRIVADA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**OSCAR DANIEL HERAS ENOKI**

**Chiclayo 18 de Junio de 2018**

**“APLICACIÓN MÓVIL PARA EL APOYO EN EL  
APRENDIZAJE DE LA ANATOMÍA DENTAL EN LOS  
ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA DE UNA  
UNIVERSIDAD PRIVADA”**

**POR:**

**OSCAR DANIEL HERAS ENOKI**

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR**

---

**Mgtr. Huilder Juanito Mera Montenegro  
PRESIDENTE**

---

**Mgtr. María Ysabel Arangurí García  
SECRETARIA**

---

**Mgtr. Ricardo David Imán Espinoza  
ASESOR**

## **DEDICATORIA**

A mi familia por darme aliento  
en seguir mi carrera profesional.

A mi enamorada Cristina por ser mi apoyo,  
fortaleza e inspiración constante cada día.

## **EPÍGRAFE**

Para tener éxito, debes saber qué estás haciendo, te debe gustar lo que estás haciendo y creer en lo que estás haciendo.

*Will Rogers*

Todo aquello que el hombre ignora, no existe para él. Por eso el universo de cada uno, se resume a su saber

*Albert Einstein*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia que es el motor que me impulsa a seguir adelante.

A mi asesor de tesis Ingeniero Ricardo Imán Espinoza por su valioso aporte y guía en el desarrollo de la investigación.

Al Dr. Luis Rullie Flores Amez por su apoyo y consejo con los estudiantes de la Escuela de Estomatología de la Universidad César Vallejo – Piura.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
2.1.	ANTECEDENTES .....	16
2.1.1.	LOCAL .....	16
2.1.2.	NACIONAL.....	16
2.1.3.	INTERNACIONAL .....	17
2.2.	BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS .....	18
2.2.1.	MORFOLOGÍA Y TALLADO DENTAL.....	18
2.2.2.	MODELOS PEDAGÓGICOS.....	18
2.2.2.1.	Tipos de modelos pedagógicos.....	18
2.2.2.2.	El modelo constructivista y las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje .....	19
2.2.3.	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.....	20
2.2.4.	OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) .....	20
2.2.4.1.	Características de un OVA .....	21
2.2.4.2.	Clasificación de los OVA.....	22
2.2.5.	APLICACIONES MÓVILES.....	22
2.2.6.	ANDROID .....	23
2.2.7.	SCRUM.....	24
2.2.8.	XP .....	25
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
3.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	26
3.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.1.2.	HIPÓTESIS .....	26
3.1.3.	DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS .....	27
3.1.4.	VARIABLES.....	27
3.1.4.1.	Variable independiente .....	27
3.1.4.2.	Variable dependiente .....	27
3.1.5.	OBJETIVOS .....	27
3.1.6.	INDICADORES .....	29

3.1.7.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
3.1.8.	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
3.1.9.	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	32
3.1.10.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	33
3.2.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE CON SCRUM.....	34
IV.	RESULTADOS .....	35
4.1.	INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS .....	35
4.1.1.	Modelado del negocio.....	35
4.1.1.1.	Identificación y descripción de actores.....	35
4.1.1.2.	Diagrama de contexto .....	35
4.1.1.3.	Diagrama de contexto .....	35
4.1.2.	Historias de usuario.....	36
4.1.2.1.	Historia de usuario de la aplicación móvil para el docente ..	36
4.1.3.	Listado de requerimientos funcionales.....	39
4.1.4.	Requerimientos no funcionales .....	39
4.2.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	40
4.2.1.	CONSTRUYENDO EL PRODUCT BACKLOG.....	40
4.2.2.	PRIORIZANDO EL PRODUCT BACKLOG.....	41
4.2.3.	IDENTIFICANDO LA COMPLEJIDAD.....	41
4.2.4.	IDENTIFICANDO LA COMPLEJIDAD.....	42
4.2.5.	DURACIÓN DE CADA SPRINT .....	42
4.2.6.	USER STORY ATENDIDOS POR SPRINT.....	43
4.2.7.	NÚMERO DE SPRINT .....	43
4.2.8.	AGRUPACIÓN POR SPRINT .....	43
4.3.	DESARROLLO DE LOS SPRINT DEL PROYECTO .....	44
4.3.1.	SPRINT 1 .....	44
4.3.1.1.	PILA DEL SPRINT .....	44
4.3.1.2.	HISTORIA DE USUARIO.....	47
4.3.1.3.	PILA DEL SPRINT .....	48
V.	DISCUSIÓN .....	61
VI.	CONCLUSIONES.....	63
VII.	RECOMENDACIONES.....	64

<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>65</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO N° 01 – MANUAL DE USUARIO PARA DOCENTE .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO N° 04 – ESCALA DE VALORACIÓN DE LAS CALIFICACIONES     OBTENIDAS DE ACUERDO A EQUIVALENCIA DE NOTAS - UCV .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO N° 05 – SOLICITUD PARA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO N° 06 – AUTORIZACION PARA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN ..</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO N° 07 – CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO N° 08 – CALIFICACIONES DEL PRETEST Y POST TEST DEL GRUPO     A (EXPERIMENTAL) .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO N° 09 – CALIFICACIONES DEL PRETEST Y POST TEST DEL GRUPO     B (CONTROL).....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO N° 10 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS RELACIONADAS     .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO N° 11 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS     INDEPENDIENTES – NIVEL COGNITIVO GRUPO A Y B PRE-TEST .....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO N° 12 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS     INDEPENDIENTES – NIVEL COGNITIVO GRUPO A Y B POST-TEST.....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO N° 13 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS     INDEPENDIENTES – NIVEL PROCEDIMENTAL GRUPO A Y B PRE-TEST ....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO N° 14 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS     INDEPENDIENTES – NIVEL PROCEDIMENTAL GRUPO A Y B POST-TEST..</b>	<b>94</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1. Distribución de resultados de los niveles cognitivos y procedimentales obtenidos durante pre-test y post-test para el grupo experimental y grupo control**

**Tabla 2. Distribución de resultados del nivel cognitivo obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control**

**Tabla 3. Distribución de resultados del nivel cognitivo obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control**

**Tabla 4. Distribución de resultados del nivel procedimental obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control**

**Tabla 5. Distribución de resultados del nivel procedimental obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Gráfico 1. Nivel cognitivo obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control**

**Gráfico 2. Nivel cognitivo obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control**

**Gráfico 3. Nivel procedimental obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control**

**Gráfico 4. Nivel procedimental obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control**

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito de diseñar una aplicación móvil para el aprendizaje de la anatomía dental basado en los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada.

Las herramientas pedagógicas usadas en la escuela de estomatología de una Universidad Privada la enseñanza de la anatomía dental no consideran aún el uso de herramientas tecnológicas en este caso los OVA, utilizando solo como medio de enseñanza la diagramación y tallado en cera de los dientes, lo cual se evidencia en la asignatura desde hace 9 años aproximadamente, con respecto al nivel cognitivo del curso los estudiantes de odontología requieren el análisis morfológico tridimensional de todas las estructuras del diente pero el material mostrado por el docente limita en gran medida al cómo se vería un diente real con respecto a profundidad y detalle.

Mediante esta investigación con diseño cuasi-experimental y de acuerdo al tipo tecnológica aplicada, basado en el aprendizaje constructivista, como objetivo principal se buscó mejorar el aprendizaje teórico práctico haciendo uso de la aplicación móvil como soporte, haciendo énfasis en los modelos 3D para dar acercamiento real a la morfología dental.

La población estuvo conformada por 32 estudiantes que fueron divididos por conveniencia en dos grupos de manera proporcional: Grupo A fue el experimental y Grupo B fue el control. Ambos grupos fueron sometidos a pruebas pre y post test para evaluar el nivel cognitivo y procedimental. Los niveles de aprendizaje del Grupo A fueron más elevados a nivel cognitivo y procedimental que del Grupo B tanto en el pre-test como en el post-test, sin embargo los datos longitudinales del estudio evidencian mejora en el Grupo B.

Se concluye que la aplicación móvil influye en el aprendizaje de los estudiantes de estomatología sobre la anatomía dental basada en los objetos virtuales de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Aplicación móvil, anatomía dental, objetos virtuales de aprendizaje.

## **ABSTRACT**

The present investigation was carried out with the purpose of designing a mobile application for learning dental anatomy based on virtual learning objects (OVA) in Stomatology students of a Private University.

The pedagogical tools used in the stomatology school of a Private University teaching the dental anatomy do not yet consider the use of technological tools in this case the OVA, using only as a teaching medium the diagramming and carving in wax of the teeth, which is evident in the subject for about 9 years, with respect to the cognitive level of the course dentistry students require three-dimensional morphological analysis of all structures of the tooth but the material shown by the teacher greatly limits what would be a real tooth with respect to depth and detail.

Through this research with quasi-experimental design and according to the applied technological type, based on constructivist learning, the main objective was to improve practical theoretical learning by using the mobile application as a support, emphasizing 3D models to approach real to dental morphology.

The population consisted of 32 students who were divided by convenience into two groups proportionally: Group A was the experimental group and B was the control. Both groups were subjected to pre and post test tests to evaluate the cognitive and procedural level. The learning levels of Group A were higher on a cognitive and procedural level than in Group B, both in the pre-test and in the post-test, however the longitudinal data of the study show improvement in Group B.

It is concluded that the mobile application influences the learning of dentistry students about dental anatomy based on virtual learning objects.

**KEYWORDS:** Mobile application, dental anatomy, virtual learning objects.

## I. INTRODUCCIÓN

La formación universitaria actual requiere de la implementación de diferentes recursos tecnológicos que contribuyan a generar dinamismo en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, aumentar el interés, la motivación y la comprensión de conceptos que permitan dar solución a los problemas propios de la profesión, mediante la facilitación del proceso cognoscitivo mediante la observación, el análisis, la capacidad de síntesis, la toma de decisiones y resolución de problemas, permitiendo que los estudiantes sean personas autónomas, críticas, reflexivas y responsables.

Según Chávez (2011), cuando se aborda la percepción sobre el desempeño que los odontólogos tienen en su práctica profesional, en relación con las competencias alcanzadas durante la formación universitaria, las experiencias educativas valoradas son aquellas en las que se tuvo la oportunidad de tratar casos reales de pacientes complejos. Esto se entiende por que existen estudios de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de odontología que demuestran que prefieren aprender visualmente (viendo fotos, diagramas y cuadros), así como formas de aprendizaje secuenciales y de tipo sensitivo, que los ayuden a recordar más cantidad de información, siempre y cuando entiendan tal información y la asocien a las situaciones de la vida real (Hughes et al, 2009).

En la actualidad, las herramientas tecnológicas están presentes en el área de la educación como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Méndez (2013) las ventajas que ofrecen los equipos inteligentes, como los teléfonos inteligentes o las tabletas electrónicas son para diferentes ámbitos, siendo así que la era digital ha transformado de manera significativa los métodos de enseñanza.

El uso de los teléfonos inteligentes en la vida diaria denota que la educación está en constante cambio y actualización. Universidades tanto a nivel nacional como a nivel internacional utilizan estas herramientas tecnológicas como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje. Es así que Cuadrao (2016) en Lima – Perú, utilizó una plataforma virtual para la interacción con los estudiantes de la asignatura de Histopatología de una carrera de Odontología, demostrando que la tecnología de la información compromete al estudiante en el aprendizaje propio de su carrera.

A nivel internacional, se observa que muchas investigaciones están dirigidas a complementar la enseñanza universitaria a través de objetos virtuales de aprendizaje. En Latinoamérica se ha comenzado a reconocer la importancia de la virtualidad en diversas áreas de la medicina y el uso de los modelos virtuales por su gran potencial educativo y para diversificar recursos y espacios de comunicación e interacción, lo cual facilita y hace más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante (Junior y Cruz, 2010). En Colombia, Cortés et al (2015). Heredia et al (2014) y Tovar et al (2014) utilizaron la realidad aumentada para la realización de objetos virtuales de aprendizaje aplicados al aprendizaje de los estudiantes de odontología obteniendo resultados favorables.

Es importante que el estudiante capte el interés durante la carrera, en el proceso de aprendizaje en especial desde los primeros ciclos, pues es en esta etapa donde se adquieren los conocimientos básicos que sustentan la disciplina.

Las herramientas pedagógicas usadas en la escuela de estomatología de una Universidad Privada la enseñanza de la anatomía dental no consideran aún el uso de herramientas tecnológicas en este caso los OVA, utilizando solo como medio de enseñanza la diagramación y tallado en cera de los dientes, lo cual se evidencia en la asignatura desde hace 9 años aproximadamente.

Con respecto al nivel cognitivo del curso los estudiantes de odontología requieren el análisis morfológico tridimensional de todas las estructuras del diente, muchas veces solo se cuenta con escasos especímenes naturales intactos o solo se dispone de imágenes bidimensionales como lo son fotos, diapositivas que limitan el análisis didáctico y profundo del órgano dental real por visualizarse ya que se necesita que el estudiante reconozca las 5 caras de un diente como lo son la vista bucal, lingual, oclusal, mesial y distal pero el material mostrado por el docente limita en gran medida al cómo se vería un diente real con respecto a profundidad y detalle.

Analizada la situación problemática de la enseñanza actual en odontología, se podría asumir que el uso de TIC y OVA podrían llegar a ser herramientas tecnológicas importantes para generar un mejor ambiente de aprendizaje para el estudiante y donde el docente pueda desarrollar su potencial educativo.

Por lo antes expuesto se consideró plantear la formulación del problema con la interrogante ¿Cómo influyen los objetos virtuales de aprendizaje a través de una aplicación móvil en el aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de estomatología en una Universidad Privada? la respuesta a esta interrogante sería con la implementación de una aplicación móvil basado en los OVA y los dientes en 3D, se apoya en el aprendizaje cognitivo y procedimental.

El objetivo general del presente trabajo es apoyar el aprendizaje de la anatomía dental tanto en el nivel cognitivo como procedimental a través de una aplicación móvil. Y se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el nivel cognitivo del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Pre – test.
- Evaluar el nivel cognitivo del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Post – test.
- Evaluar el nivel procedimental del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Pre – test.
- Evaluar el nivel procedimental del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Post – test.

La investigación se justifica en el aspecto tecnológico por ser de naturaleza innovadora en el campo de la odontología pues el avance científico y las tecnologías de la información a nivel mundial hacen que la enseñanza universitaria se adecúe a estándares internacionales. La interacción con la tecnología permite a los estudiantes acercarse al conocimiento bajo su propio escenario cotidiano donde es común el acceso a herramientas tecnológicas de uso diario como son los teléfonos inteligentes donde las aplicaciones móviles educativas pueden fortalecer el aprendizaje. La aplicación móvil hará el uso de los OVA como un recurso educativo haciendo hincapié en 3 aspectos, utilizará modelos en 3D de gran detalle de todos los dientes que conciernen a la anatomía dental, clases resumen de cada uno de los dientes para el auto aprendizaje del estudiante y por último pequeños test que servirán como retroalimentación tanto para el estudiante como para el alumno.

En el aspecto científico, el estudio permitirá analizar la influencia en el aprendizaje de la anatomía dental utilizando objetos virtuales de aprendizaje y compararla con la enseñanza tradicional sin la implementación de este recurso tecnológico permitiendo el análisis de estas estrategias para posteriormente evaluar la pertinencia de las mismas en el desarrollo del currículo de odontología.

En el ámbito social, las aplicaciones móviles permiten la interacción de los estudiantes mediante la participación activa de su aprendizaje como también la comunicación activa con sus docentes para responder a las dudas que ellos tengan. La aplicación permitirá al estudiante subir imágenes de sus trabajos tallados por ellos mismos a un pequeño grupo, en el que los estudiantes como el propio docente darán sus comentarios respecto al trabajo realizado.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. LOCAL**

Delgado y Salazar (2016) realizaron en Chiclayo – Perú una investigación con el propósito de mejorar el rendimiento académico en el tema del cuerpo humano y sus sistemas ofreciendo al estudiante interactuar con la realidad aumentada a través de las imágenes. Obtuvo como resultado la mejora de la capacidad para problematizar situaciones en el estudiante logrando que cuestione lo observado y establezca relaciones, mejoró la capacidad para generar y registrar datos en el estudiante a través de la observación, se mejoró la capacidad de análisis de información en el estudiante, se mejoró la capacidad para evaluar la información obtenida y comunicar los resultados en el estudiante logrando que evalúen y comuniquen sus conclusiones a través de esquemas, así como la adecuada comprensión de conocimientos del estudiante mediante la observación logrando relacionar lo aprendido y aplicarlo. Los resultados de esta investigación son un antecedente que permite reconocer la importancia de implementar con tecnología las estrategias de aprendizaje.

Nicho (2012) realizó en Chiclayo – Perú una tesis empleando como metodología el Lenguaje Orientado a Objetos para la Modelación de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) obtuvo una mejora en las calificaciones fortaleciendo las categorías del comprender, aplicar, analizar y evaluar.

#### **2.1.2. NACIONAL**

Cuadrao (2016) realizó en Lima una investigación doctoral con el propósito de determinar la influencia de la aplicación del método de enseñanza virtual Blended – Learning en el incremento del aprendizaje de histopatología, de la asignatura Patología General, en los estudiantes del 4° ciclo de pregrado, del semestre académico 2012-II, de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El diseño de la investigación fue de tipo experimental, del subtipo cuasi experimental, aplicada, predictiva y transversal. La muestra estuvo constituida por 58 alumnos matriculados en la asignatura Patología General, del semestre académico 2012-II, 29 alumnos fueron del Grupo Experimental y 29 alumnos del Grupo Control. Al grupo control se le aplicó la modalidad de enseñanza regular y al Grupo Experimental el método virtual Blended – Learning. Los instrumentos utilizados fueron Test con respecto a las dimensiones cognitivas, procedimental y actitudinal. Los resultados mostraron que el incremento de aprendizaje en las dimensiones cognitiva y procedimental en el Grupo Experimental fue levemente Bueno con respecto al Grupo Control, y en la dimensión actitudinal la mejora en el aprendizaje fue Alto.



### 2.1.3. INTERNACIONAL

Cortés, González, Páez y Ruiz (2015) realizaron en Colombia la investigación haciendo uso de la realidad aumentada para apoyar el aprendizaje en la ortodoncia y ortopedia. El estudio fue un ensayo clínico aleatorizado, con la población de estudiantes de la especialización de Ortopedia Funcional y Ortodoncia, mediante un muestreo aleatorio simple. Utilizaron la Realidad Aumentada con una serie de elementos y dispositivos como monitor, cámara y software como c# scripts, librerías de Unity 3d, otros como ARviewer, ARToolkit. Obtuvieron como resultados que el 80% de los estudiantes estuvo de acuerdo en tener alguna herramienta tecnológica para explicar los pasos para la elaboración de las ansas, aunque no hubo seguridad sobre el tipo de herramienta a utilizar; algunos de los participantes en el grupo focal manifestaron la necesidad de contar con un tutorial o un video, solo cinco de ellos declararon no necesitar ayuda alguna.

Tovar, Bohórquez y Puello (2014) realizaron en Colombia una metodología mixta para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada, formada por la metodología de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje AODDEI (Análisis, Obtención, Diseño, Desarrollo, Evaluación, Implementación) y la ingeniería de software basada en componentes. Determinaron las características de la metodología mixta para adaptar a las tecnologías requeridas para implementar la realidad aumentada en dispositivos móviles. Aplicaron la metodología resultante a un caso de estudio y se desarrollaron un objeto virtual de aprendizaje, mostrando la viabilidad funcional del procedimiento propuesto. Concluyeron que el uso de la ingeniería de software basada en componentes permitió a la metodología AODDEI ser más versátil para la creación de objetos virtuales de aprendizaje basados en tecnologías emergentes.

Heredia y Mendez (2014) crearon modelos 3D de las principales ramificaciones del nervio trigémino, las arterias y venas que irrigan los dientes y las pulpas respectivas, una aplicación en realidad aumentada para dispositivos móviles Android 2.0 o superiores, un manual de usuario para uso de la aplicación y un manual de sistema, y la ponencia el I Seminario Académico de Inteligencia Computacional del Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena.

Carrasco (2014) realizó en España la investigación titulada “Autoestereoscopia en dispositivos móviles para facilitar el aprendizaje”, con el objetivo de determinar si hay una diferencia significativa en el proceso de aprendizaje al utilizar un sistema autoestereoscópico y no autoestereoscópico. Comparó dos sistemas, en 34 alumnos del Centro Folguera-Vicent, siendo 13 hombres (38.24%) y 21 mujeres (61.76%) con rango de edades entre 18 y 40 años. Concluye que el 66.7% de los estudiantes prefieren el sistema 3D al 2D.

García, Coto, Pérez y Utsman (2013). Investigaron en una Universidad de Costa Rica las aplicaciones móviles como complemento para la experiencia académica, encontrando que existe una diversa cantidad de aplicaciones gratuitas que resultan útiles para el proceso educativo de la carrera de

Odontología con al menos 30 aplicaciones, siendo más frecuentes sobre prevención y promoción de la salud oral. En ciencias básicas, las aplicaciones para Anatomía y Farmacología tenían una gama muy variada y un número de aplicaciones mucho mayor, en su mayoría fueron guías con imágenes y animaciones del cuerpo humano. Las aplicaciones de Farmacología proporcionaban datos de medicamentos, su interacción, precauciones y contraindicaciones, así como el de brindar óptimas prescripciones a los pacientes. Las áreas de Biología, Química, Microbiología, Fisiología y Patología contaban con 5 aplicaciones que contienen glosarios, preguntas basadas en esta área, artículos relacionados a la biología y toda su rama y videos explicativos. Las aplicaciones de Patología contaban con casos clínicos que pueden ser desarrollados por los estudiantes, imágenes y cortes histológicos que permiten mayor profundización. El área de Radiología y Anestesia para Odontología, no contaban con aplicaciones gratuitas disponibles.

## **2.2. Bases teórico científicas**

### **2.2.1. Morfología y Tallado Dental**

Se propone que el estudiante conozca y domine la anatomía de las piezas dentarias ejecutando el tallado en cera con la finalidad de desarrollar y plasmar los conceptos básicos de la morfología dental. Abarca los siguientes conocimientos: Anatomía dental, tallado dental y reconocimiento de estructuras dentales.

### **2.2.2. Modelos pedagógicos**

Un modelo es una imagen o representación del conjunto de relaciones que difieren un fenómeno con miras de su mejor entendimiento. Un modelo pedagógico es la representación de las relaciones que predominan en el acto de enseñar, lo cual afina la concepción de hombre y de sociedad a partir de sus diferentes dimensiones (psicológicos, sociológicos y antropológicos) que ayudan a direccionar y dar respuestas a: ¿para qué? el ¿cuándo? y el ¿con qué?

Dentro de los modelos pedagógicos está el tradicional, romántico, conductista, desarrollista, socialista y el cognoscitivo, dentro de este, se encuentra ubicado el constructivismo y el aprendizaje significativo.

#### **2.2.2.1. Tipos de modelos pedagógicos**

Tradicional: Logra el aprendizaje mediante la transmisión de informaciones, donde el docente elige los contenidos a tratar y la forma en que se dictan las clases; teniendo en cuenta las disciplinas de los estudiantes quienes juegan un papel pasivo dentro del proceso de formación.

Conductista: Se muestra una fijación y control de logro de los objetivos, transmisión parcelada de saberes técnicos, mediante un adiestramiento experimental; cuyo fin es modelar la conducta. El maestro es el intermediario que ejecuta el aprendizaje por medio de las instrucciones que aplicara al alumno.

Constructivismo: Es el modelo que mantiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, es una construcción propia que se va produciendo día a día. El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

#### **2.2.2.2. El modelo constructivista y las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje**

Según Puello et al (2013) está demostrado que el Objeto virtual de aprendizaje proporciona un apropiado medio creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos. Algunas investigaciones han demostrado que los profesores constructivistas, a diferencia de los profesores tradicionales, fomentan entre sus alumnos el uso del ordenador para realizar actividades escolares. En contraste, los profesores tradicionales promueven, como sistema de aprendizaje, situarse frente a la clase a impartir la lección, limitando a que los alumnos tengan la oportunidad de pensar libremente y usar su creatividad, al mismo tiempo que tampoco promueven el uso de la tecnología en clase.

La tecnología proporciona al estudiante un acceso ilimitado a la información que necesita para investigar y desarrollar trabajos. Facilita la comunicación, permitiendo que el estudiante exponga sus opiniones y experiencias a una audiencia más amplia y también se expone a las opiniones de un grupo diverso de personas en el mundo real, más allá de la barrera del aula escolar, escuela y la comunidad local.

Aparte de los criterios de los objetos virtuales de aprendizaje, se contemplan:

- Atemporalidad: Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- Didáctica: El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- Usabilidad: Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- Interacción: Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.

- Accesibilidad: Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten.

### **2.2.3. Tecnologías de la Información y Comunicación**

Según Maroto (2010), las TIC en la educación se definen como herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma que constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales. Permiten realizar procesos comunicativos en tiempo y condiciones espaciales diferentes.

Algunas de estas TIC son: el uso de la Internet, con actividades que se generan a través de ella, tales como: foros, blogs, cursos en línea, consulta de datos, el correo electrónico, el chat, bibliotecas virtuales, podcast, entre otras. La videoconferencia, que permite la interacción de uno o varios conferencistas con un público que se encuentra ubicado en algún lugar lejano. Asimismo, se tienen otras herramientas relacionadas con un ordenador o una cámara, como lo son: el video educativo, o el software, la pizarra digital, la enseñanza mediada por ordenador, los multimedios interactivos y CD y DVD con información.

En el caso de la Odontología, es de utilidad el uso de herramientas que acerquen más al estudiante a la realidad de la clínica dental de docencia, con un moderado paso de espacios de práctica controlados, con maniqués a simuladores de situaciones más reales.

### **2.2.4. Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)**

El objeto virtual de aprendizaje es un conjunto de recursos educativos digitales tales como imágenes, videos, audios, animaciones, etc., que pueden ser reutilizables haciendo posible el acceso a contenidos educativos, integrando diferentes elementos multimedia logrando así que el aprendizaje sea más dinámico e interactivo (Jaramillo, 2010).

Es un recurso innovador pues permite un proceso autónomo y autorregulado por el estudiante en el que se logran desarrollar los conceptos básicos. Debe ser auto contenido, reutilizable y debe poder ser distribuido y consultado a través de la internet. Está constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadato) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (MEN, 2006).

#### **2.2.4.1. Características de un OVA**

a) Ser auto contenido: Por sí solo debe ser capaz de dar cumplimiento al objetivo propuesto a través de los siguientes componentes:

Objetivos: Expresan de manera explícita lo que el estudiante va a aprender.

Contenidos: Se refiere a los tipos de conocimiento y sus múltiples formas de representarlos, pueden ser: definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones, incluyendo enlaces a otros objetos, fuentes, referencias, etc.

Actividades de aprendizaje: Que guían al estudiante para alcanzar los objetivos propuestos.

b) Ser interoperable: Es la capacidad para poder integrarse en estructuras y sistemas (plataformas) diferentes.

c) Ser reutilizable: Debe poder ser utilizado por diversos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.

d) Ser durable y actualizable en el tiempo: Debe estar respaldado por una estructura (repositorio) que permita en todo momento, incorporar nuevos contenidos y/o modificaciones a los existentes. De esta forma se puede mantener siempre vigente.

e) Ser de fácil acceso y manejo para los estudiantes: La misma estructura de respaldo deberá facilitar a los estudiantes el acceso al objeto así como el manejo de éste en el aprendizaje.

f) Permitir la articulación con otros objetos: La estructura de respaldo deberá posibilitar la secuenciación del objeto con otros bajo un mismo contexto de enseñanza.

g) Ser breve y sintetizado: Debe alcanzar el objetivo propuesto mediante la utilización de los mínimos necesarios, sin extremar en la saturación de recursos y en la carencia de los mismos

h) Incorporar la fuente de los diversos recursos de autoría utilizados en el contenido de enseñanza, para asegurar que el objeto cumpla con las leyes de derecho de autor existentes (Latorre, 2010).

i) Ser motivadores e interactivos: Pueden utilizar textos, imágenes, diagramas, figuras, videos, animaciones, entre otros. La información se debe complementar mediante

enlaces y mapas conceptuales que presenten la información de manera sintética y estructurada priorizando la estructura mental del estudiante.

#### **2.2.4.2. Clasificación de los OVA**

Los objetos de aprendizaje se clasifican teniendo en cuenta los aspectos a que están ligados como lo es, el uso pedagógico, la reutilización y granularidad, entre otras, a continuación se presenta una clasificación que va de la mano a su uso pedagógico dada por ASTD (Assembled Communities of Knowledge and Practice) y Smart Forcé (2002), ya que se considera acertada, con el fin del proyecto, en lo que concierne a una herramienta pedagógica.

Objetos de instrucción: Son los objetos que tienen como objetivo apoyar al aprendizaje, donde el aprendiz juega un rol más bien pasivo.

Objetos de colaboración. Son objetos desarrollados para la comunicación en ambientes de aprendizaje colaborativos.

Objetos de práctica: Son objetos basados en el auto aprendizaje, con una alta interacción del aprendiz.

Objetos de evaluación: Son los objetos que tienen como función hallar el nivel de conocimiento adquirido por el aprendiz.

#### **2.2.5. Aplicaciones móviles**

Las nuevas tecnologías utilizadas como herramientas en la educación crean una experiencia diferente en el proceso de aprendizaje entre los estudiantes debido que los vinculan con la forma en la que los estudiantes aprenden actualmente, y funcionan como elementos importantes para la construcción de su propio conocimiento. “La búsqueda por generar conocimiento, utilizando el constante movimiento tecnológico para satisfacer las necesidades comunicativas que origina la sociedad, los móviles han servido para reestructurar el panorama educativo, aportando movilidad y modernidad, sino también conectividad y permanencia.” (Méndez, 2013).

La educación es un proceso de construcción de conocimientos de forma integral, que conlleva a generar nuevas tendencias educativas que respondan a las necesidades actuales. “La forma en que se interactúa con los estudiantes en persona y en línea, así como las mismas definiciones de la universidad como un espacio físico están siendo probadas.” (King Saud University, 2013) Entre estas, “la innovación tecnológica en materia de TIC ha permitido la creación

de nuevos entornos comunicativos, expresivos y de aprendizaje que abren la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas y educativas.” (Rial y Villanueva, 2009) Lo que permite al estudiante y cuerpo docente a aprovechar estas herramientas tecnológicas como parte del proceso de formación tanto dentro como fuera de las aulas.

A nivel educativo es necesario reconocer que las aplicaciones que resultarían útiles para la educación de los estudiantes les brindarían información valiosa para el desarrollo de las asignaturas y reconocerla como parte complementaria de su currículo educativo. Esto toma relevancia debido a que los estudiantes conocen y manejan bien la herramienta, lo que le añade un carácter significativo a su proceso de aprendizaje. Publicaciones realizadas por IDC (International Data Corporation) se muestra el incremento en el uso de teléfonos inteligentes y tabletas para el sistema educativo. Se menciona que en el 2012 el incremento fue del 103% y la posibilidad de que esta cifra aumente es obvia (González, 2013).

Dennison, Morrison, Conway y Yardley (2013) mencionaron que la compra y el uso de los celulares inteligentes ha aumentado entre un 35% entre el año 2011 y 2012 en los Estados Unidos. Este aumento no solo se da a nivel Estadounidense sino también en países en vías de desarrollo, así que por medio de estas herramientas se puede llegar a generar igualdad y accesibilidad a la calidad en materia educativa. Con su cantidad de aplicaciones y fácil acceso estos dispositivos son utilizados y aceptados en el día a día de las personas tanto a nivel personal como profesional. A julio del 2012, Apple® anunció que 25 mil millones de aplicaciones habían sido descargadas desde más de 315 millones de iPad® y iPhone® en todo el mundo (English, 2012). La App Store ofrece a los usuarios en 123 países, 21 categorías incluyendo juegos, deportes, salud, noticias entre otros.

El sistema operativo, es el segmento lógico vital para el funcionamiento de los dispositivos de cómputo, gestiona la realización de los procesos informáticos y permite la ejecución de aplicaciones, siendo un intermediario entre la parte física Hardware y el usuario. Existen un gran número de sistemas operativos desarrollados para móviles, siendo los más representativos: Android OS, Blackberry OS, iPhone OS, Windows Mobile.

#### **2.2.6. Android**

Android constituye una pila de software pensada especialmente para dispositivos móviles y que incluye tanto un sistema operativo, como middleware y diversas aplicaciones de usuario. Representa la primera incursión seria de Google en el mercado móvil y nace con la pretensión de extender su filosofía a dicho sector. Con Android se busca reunir en una misma plataforma todos los elementos necesarios que permitan al

desarrollador controlar y aprovechar al máximo cualquier funcionalidad ofrecida por un dispositivo móvil (llamadas, mensajes de texto, cámara, agenda de contactos, conexión Wi-Fi, Bluetooth, aplicaciones ofimáticas, videojuegos, etc.), así como poder crear aplicaciones que sean verdaderamente portables, reutilizables y de rápido desarrollo.

En otras palabras, Android quiere mejorar y estandarizar el desarrollo de aplicaciones para cualquier dispositivo móvil y, por ende, acabar con la perjudicial fragmentación existente hoy en día (Aranaz Tudela 2009).

### **2.2.7. SCRUM**

Es un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, emplea reglas y artefactos y define roles.

Fue desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Está dirigida para proyectos con frecuentes cambios de requisitos.

Scrum utiliza un enfoque incremental que tiene como fundamento la teoría de control empírico de procesos. Esta teoría se fundamenta en transparencia, 24 inspección y adaptación; la transparencia, que garantiza la visibilidad en lo que pueden afectar en el resultado; la inspección, que detecta variaciones indeseables en el proceso; y la adaptación, que realiza los ajustes pertinentes para minimizar el impacto.

Scrum define tres roles: el Scrum master (dueño del producto y el equipo de desarrollo) tiene como función asegurar que el equipo está adoptando la metodología, prácticas, valores y normas; es el líder del equipo. El dueño del producto es una sola persona y representa a los interesados, es el responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del equipo de desarrollo; tiene la función de gestionar la lista de funcionalidades requeridas o Product Backlog. El equipo de desarrollo, por su parte, tiene como responsabilidad convertir lo que el cliente quiere, el Product Backlog, en iteraciones funcionales del producto. El tamaño óptimo del equipo está entre tres y nueve personas. Navarro Cadavid, Fernández Martínez y Morales Vélez (2013).



### 2.2.8. XP

XP es una metodología ágil para pequeños y medianos equipos, desarrollando software cuando los requerimientos son ambiguos o rápidamente cambiantes. A diferencia de los procesos tradicionales para desarrollar software, XP asume el cambio como algo natural, y que, indefectiblemente, en alguna etapa de un proyecto sucede.

La filosofía de XP es satisfacer al completo las necesidades del cliente, por eso lo integra como una parte más del equipo de desarrollo. Promueve el trabajo en equipo, preocupándose en todo momento del aprendizaje de los desarrolladores y estableciendo un buen clima de trabajo. Este tipo de programación es la adecuada para los proyectos con requisitos imprecisos, muy cambiantes y donde existe un alto riesgo técnico.

Es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software formulada por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia, Extreme Programming Explained: Embrace Change (1999). Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software.

### 2.2.9. Principales diferencias entre Scrum y XP

Scrum	XP
Los cambios en los sprint no están permitidos.	Los equipos XP aceptan los cambios con más facilidad en sus iteraciones.
El product owner de Scrum prioriza los product backlog pero el equipo determina el orden en el que serán desarrollados.	Los equipos de XP trabajan en un orden estricto. Los requerimientos que serán desarrollados son priorizados por el cliente (Product Owner en Scrum) y el equipo debe desarrollar los requerimientos en ese orden específico.
El Scrum Master es el responsable de lo que se hace en el sprint, incluyendo el código que será escrito.	Los desarrolladores pueden modificar el código tanto como surjan nuevas necesidades.
La validación del software es completado al final de cada sprint.	El software necesita ser validado todo el tiempo.

### 2.2.9.1. Metodología Scrum para el desarrollo del proyecto

Luego de haber planteado las dos metodologías ágiles desarrollo opté por escoger la metodología ágil de Scrum ya que sus características se adaptaban al presente proyecto.

Las entregas de los sprint son en promedio de dos a cuatro semanas y esto me permitió entregar los módulos de mi aplicación móvil de una forma más completa.

La metodología de Scrum al estar más enfocada a equipos desarrollo pequeño me permitía tener más flexibilidad al momento de desarrollar la aplicación móvil.

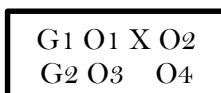
## III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Diseño de investigación

#### 3.1.1. Tipo de investigación

Tipo de investigación

De acuerdo a la clasificación de los tipos de estudios expuesta por Fernández et al. (2014) es de tipo cuasi experimental, con un diseño de contrastación de Pre test y Pos test y grupo control



Para el diseño de contrastación de la hipótesis se utilizará un pre-test y post-test para grupos independientes y luego se procederá a la comparación de las medias de la calificación en cada grupo.

Se constituirán dos grupos, el primero que será sometido al experimento y el segundo que será el grupo control.

#### 3.1.2. Hipótesis

Ho: El uso de una aplicación móvil no influye en el aprendizaje de la morfología dental en los estudiantes de estomatología.

Ha: El uso de una aplicación móvil influye significativamente en el aprendizaje de la morfología dental en los estudiantes de estomatología.

### 3.1.3. Diseño de contrastación de hipótesis

El diseño de contrastación se esquematiza en la siguiente tabla:

*Cuadro 1. Diseño de contrastación de hipótesis*

Grupo 1 (G1)	Pre – test (O1)	X	Post – test (O2)
Alumnos que utilizan la aplicación móvil	Nivel de aprendizaje del Grupo 1 (G1) sobre anatomía dental antes de la implementación de la aplicación móvil.	APLICACIÓN MÓVIL CON OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE	Nivel de aprendizaje del Grupo 1 (G1) sobre anatomía dental después de la implementación de la aplicación móvil.
Grupo 2 (G2)	Pre – test (O3)		Post – test (O4)
Alumnos que no utilizan la aplicación móvil	Nivel de aprendizaje del Grupo 2 (G2) sobre anatomía dental antes de la implementación de la aplicación móvil.	APRENDIZAJE REGULAR O TRADICIONAL	Nivel de aprendizaje del Grupo 2 (G2) sobre anatomía dental después de la implementación de la aplicación móvil.

### 3.1.4. Variables

#### 3.1.4.1. Variable independiente

Aplicación móvil

#### 3.1.4.2. Variable dependiente

Nivel de aprendizaje de la anatomía dental

### 3.1.5. Objetivos

#### Objetivo general

Determinar la influencia de los objetos virtuales de aprendizaje a través de una aplicación móvil para el apoyo del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada

#### Objetivos específicos

- Evaluar el nivel cognitivo del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Pre – test.
- Evaluar el nivel cognitivo del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Post – test.
- Evaluar el nivel procedimental del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Pre – test.

- Evaluar el nivel procedimental del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Post – test.

### 3.1.6. Indicadores

*Cuadro 2. Indicadores*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Indicador(es)</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Definición operacional</b>
Evaluar el nivel cognitivo del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Pre – test.	Calificación obtenida por el estudiante acerca del conocimiento de la anatomía dental.	Conocimiento adquirido sobre anatomía dental.	- Excelente: 20 - Muy Bueno: 17 - 19 - Bueno: 14 - 16 - Regular: 11 – 13 - Malo: 08 - 10 - Deficiente: 00 - 07	Cuestionario	Nivel alcanzado de acuerdo al rango de puntuación del estudiante
Evaluar el nivel cognitivo del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Post – test.	Calificación obtenida por el estudiante acerca del conocimiento de la anatomía dental.	Conocimiento adquirido sobre anatomía dental.	- Excelente: 20 - Muy Bueno: 17 - 19 - Bueno: 14 - 16 - Regular: 11 – 13 - Malo: 08 - 10 - Deficiente: 00 - 07	Cuestionario	Nivel alcanzado de acuerdo al rango de puntuación del estudiante
Evaluar el nivel procedimental del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Pre – test.	Calificación obtenida por el estudiante acerca del tallado de la anatomía dental.	Destreza en el tallado de la anatomía dental.	- Excelente: 20 - Muy Bueno: 17 - 19 - Bueno: 14 - 16 - Regular: 11 – 13 - Malo: 08 - 10 - Deficiente: 00 - 07	Lista de Cotejo	Nivel alcanzado de acuerdo al rango de puntuación del estudiante

<p>Evaluar el nivel procedimental del aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una Universidad Privada mediante un Post – test.</p>	<p>Calificación obtenida por el estudiante acerca del tallado de la anatomía dental.</p>	<p>Destreza en el tallado de la anatomía dental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excelente: 20</li> <li>- Muy Bueno: 17 - 19</li> <li>- Bueno: 14 - 16</li> <li>- Regular: 11 – 13</li> <li>- Malo: 08 - 10</li> <li>- Deficiente: 00 - 07</li> </ul>	<p>Lista de Cotejo</p>	<p>Nivel alcanzado de acuerdo al rango de puntuación del estudiante</p>
---	--	--	---	------------------------	---

### **3.1.7. Población y muestra**

Según Fernández et al (2014) la población es el conjunto de los elementos relacionados con una serie de especificaciones, mientras que la muestra está representado por un subgrupo de la población.

La población estuvo constituida por 32 estudiantes de segundo ciclo de la escuela de Estomatología de la Universidad César Vallejo – Piura matriculados en la experiencia curricular de Morfología y Tallado Dental durante el semestre 2017-II.

La selección de la muestra fue no probabilística con muestreo por conveniencia, debido que se utilizó como criterios de inclusión a aquellos estudiantes que contaron con un dispositivo móvil con el sistema operativo ANDROID.

Se separó a los estudiantes en dos grupos de igual proporción (16 estudiantes en cada uno), siendo el Grupo A el grupo experimental y el Grupo B el grupo control.

### **3.1.8. Métodos y técnicas de recolección de datos**

Se empleó como técnica la encuesta, este se constituye como el primer contacto con la realidad que interesa conocer y de éstos pueden partir los estudios en profundidad, por ende es una de las primeras etapas del desarrollo de una investigación que permitirá recoger datos que preparan el camino para nuevas investigaciones. (Pita, 2002). La investigación por encuesta asume las variables sobre las que se desea obtener información en preguntas concretas, este estudio utilizará como instrumento un cuestionario. El instrumento “Conocimiento sobre anatomía dental”, fue elaborado por un co-asesor cirujano dentista que fue el docente de la asignatura de Morfología y Tallado Dental, la misma que fue validada por juicio de expertos y luego sometido a la prueba de confiabilidad mediante la aplicación de una prueba piloto con 20 estudiantes de odontología. (Anexo 2) Este instrumento permitió evaluar la Dimensión Cognitiva de la investigación, así mismo contó con 20 preguntas, de tipo objetivo y de selección múltiple, que tendrá una duración aproximada de 30 minutos durante la aplicación.

Para evaluar la Dimensión procedimental se utilizó una Lista de Cotejo, la cual permitió que el evaluador realice la observación del aprendizaje de los estudiantes a través del modelado en cera de los dientes incisivos, caninos, premolares y molares. La lista de cotejo estuvo diseñada para observar: modelado de las coronas, modelado de las raíces, modelado de las cúspides, modelado de las vertientes, modelado de las aristas, modelado de las caras proximales, modelado de las caras vestibulares y palatino-linguales. Consta de 20 criterios de valoración entre el segmento de diagramación y el de modelado o tallado en cera. El docente marcará con una equis en el casillero de logrado si el estudiante ejecuta de manera adecuada el

criterio o no logrado si no cumple con el criterio. La suma de los criterios logrados dio como resultado la puntuación de cada estudiante. (Anexo 3)

La aplicación móvil fue utilizada por los estudiantes que conformaron el grupo experimental durante las sesiones de aprendizaje destinadas conocer y tallar las piezas dentales de los dientes incisivos, caninos, premolares y molares.

La escala de valoración de los niveles de aprendizaje tanto para el componente cognitivo y procedimental estuvieron basados según la Resolución de Vicerrectorado Académico de la Universidad César Vallejo N° 037-2016-UCV/VA (Anexo 4), que con fecha 16 de diciembre de 2016 emitieron la Constancia de Equivalencia de Notas de acuerdo al Reglamento de Evaluación de Aprendizaje de UCV, que en el título correspondiente a la ejecución de la evaluación y procesamiento de resultados, Capítulo I de la aplicación y calificación de pruebas donde se establece la escala vigesimal (0-20 puntos), siendo aprobatoria la nota de 11. Esta equivalencia corresponde a su equivalente cualitativo y cuantitativo se muestra de la siguiente manera:

Excelente: 20  
Muy bueno: 17 – 19  
Bueno: 14 – 16  
Regular: 11 – 13  
Malo: 08 – 10  
Deficiente: 00 - 07

### **3.1.9. Procedimiento de recolección de datos**

Se solicitó la autorización para la ejecución de la investigación presentado una Solicitud a la Dirección de Escuela de Estomatología de una Universidad de la ciudad de Piura (Anexo 5). Posteriormente el Secretario Académico de la escuela profesional otorgó la autorización para proceder a realizar la investigación (Anexo 6).

Se estableció un cronograma de actividades en coordinación con el docente responsable de la asignatura denominada Morfología y Tallado dental, definiendo que con el Grupo A se enseñaría con la aplicación móvil los objetos virtuales de aprendizaje mediante la integración de modelos 3D, animación y audio, texto y pruebas acerca de la morfología dental de los dientes incisivos, caninos, premolares y molares permanentes previa evaluación pre-test para medir el nivel cognitivo y procedimental. Mientras que el Grupo B no utilizó la aplicación móvil. Sin embargo ambos grupos tuvieron las mismas sesiones teóricas y prácticas durante 4 sesiones donde se programaron las clases de las piezas dentales incisivos, caninas, premolares y molares.



Se procedió a encuestar a los estudiantes en mediante un pre - test tanto para el grupo A y B, previo al uso de la aplicación móvil y un post-test después de culminado el experimento. La duración del cuestionario fue de 30 minutos, el participante podrá seleccionar una sola respuesta por cada ítem, encerrando en un círculo o marcando con una equis en la alternativa de su preferencia. Una vez culminado el cuestionario, se agradeció la participación y se manifestó el compromiso de informar los resultados una vez que se procese la información.

Con respecto a la evaluación del componente procedimental, se realizó la observación del tallado dental sin la aplicación móvil en ambos grupos y se calificó; posteriormente los estudiantes del grupo A utilizaron la aplicación móvil y se realizó una segunda evaluación (post – test) mientras que la segunda evaluación del grupo B se realizó sin utilizar la aplicación.

La ejecución de los procedimientos en mención fue certificada por el docente de la asignatura, quien ejecutó las actividades pre-test y post-test tanto al grupo experimental como al grupo control. (Anexo 7)

El promedio de las calificaciones obtenidas para el componente cognitivo y procedimental, tanto para el Grupo A y Grupo B, durante el Pre-test y Post-test se muestran en los Anexos 7 y 8.

### **3.1.10. Técnicas de procesamiento de datos.**

La información fue registrada en una base de datos y se analizó mediante Excel en entorno Windows. Los resultados fueron presentados mediante estadística descriptiva con tablas con frecuencias absolutas simples y relativas porcentuales.

La prueba de hipótesis para comparar los resultados obtenidos de manera transversal de acuerdo al tiempo de la recolección de los datos durante la evaluación del Grupo A y al Grupo B mediante el pre-test y posteriormente en el post-test, se realizó mediante la prueba de T de Student para muestras independientes con un nivel de significancia del 0.05, previo análisis de varianza mediante la prueba F.

Con respecto a la prueba de hipótesis en cada grupo para la evaluación de los resultados del pre-test y post-test, que significa la evaluación longitudinal de los resultados de acuerdo al tiempo de recolección de los datos, se realizó la prueba T de Student para muestras relacionadas con un nivel de significancia del 0.05.

### **3.2. Metodología de desarrollo de software con SCRUM**

La metodología ágil a utilizar será SCRUM, que emplea el principio ágil, se basa en un desarrollo iterativo e incremental. Esta metodología utiliza iteraciones (Sprints). Esta metodología se compone de cinco fases principales: revisión de los planes de lanzamiento; distribución, revisión y ajuste de los estándares de producto; sprint; revisión de sprint, y cierre.

## IV. RESULTADOS

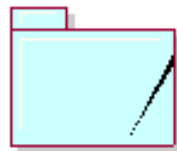
### 4.1. Ingeniería de requerimientos

#### 4.1.1. Modelado del negocio

##### 4.1.1.1. Identificación y descripción de actores

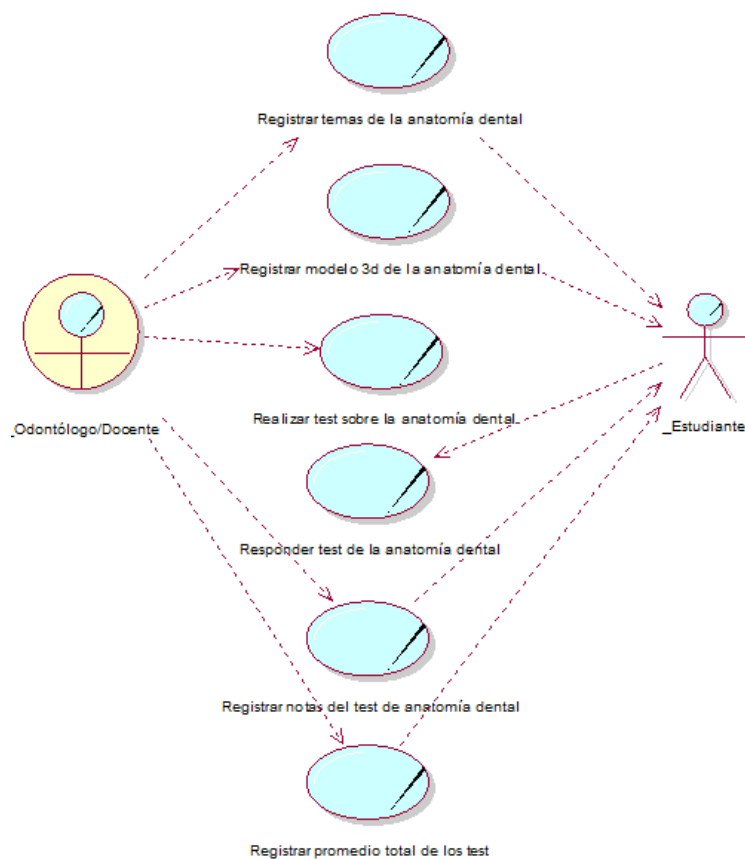
- **ODONTÓLOGO:** Encargado de enseñar y evaluar el aprendizaje de la anatomía dental de los estudiantes de estomatología en la Universidad Privada Cesar Vallejo.
- **ESTUDIANTE:** Personas que se encuentran en el curso de anatomía dental de la carrera de odontología.

##### 4.1.1.2. Diagrama de contexto



Aprendizaje de Anatomía Dental

##### 4.1.1.3. Diagrama de contexto



#### 4.1.2. Historias de usuario

##### 4.1.2.1. Historia de usuario de la aplicación móvil para el docente

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 1	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Gestionar estudiante	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> No aplica
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos asignados:</b> 8	<b>Sprint Asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente quiero gestionar a todos los estudiantes cuyos datos son el código universitario, apellidos y nombres, correo electrónico y el ciclo académico.	
<b>Criterio de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Debe registrar nuevos estudiantes</li><li>✓ Debe modificar los datos de estudiantes existentes</li><li>✓ Permitir dar de baja a un estudiante</li><li>✓ Buscar a un estudiante por nombre o apellido</li><li>✓ Listar estudiantes</li></ul>	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 2	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Gestionar temas	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> No aplica
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos asignados:</b> 5	<b>Sprint Asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente quiero gestionar los temas que se darán dentro del ciclo académico cuyos datos son: tema, sub tema, título y descripción	
<b>Criterio de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Debe registrar nuevos temas</li><li>✓ Debe modificar los datos de un tema ya existente</li><li>✓ Permitir eliminar un tema</li><li>✓ Buscar un tema por tipo de tema</li><li>✓ Listar los temas</li></ul>	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 3	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Gestionar alternativas	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> No aplica
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos asignados:</b> 5	<b>Sprint Asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente quiero gestionar las alternativas que usaré posteriormente al hacer mis preguntas	
<b>Criterio de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe registrar nuevas alternativas</li> <li>✓ Debe modificar los datos de una alternativa existente</li> <li>✓ Permitir eliminar alternativas</li> <li>✓ Permitir buscar alternativas por nombre</li> <li>✓ Listar las alternativas</li> </ul>	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 4	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Registrar pregunta	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> No aplica
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos asignados:</b> 13	<b>Sprint Asignado:</b> 2
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente quiero registrar las preguntas para luego poder usarlas en un test	
<b>Criterio de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe registrar nuevas preguntas</li> <li>✓ Listar las preguntas</li> </ul>	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 5	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Registrar test	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> No aplica
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos asignados:</b> 13	<b>Sprint Asignado:</b> 2
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente quiero gestionar los temas que se darán dentro del ciclo académico cuyos datos son: tema, sub tema, título y descripción	
<b>Criterio de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe registrar nuevos temas</li> <li>✓ Debe modificar los datos de un tema ya existente</li> <li>✓ Permitir eliminar un tema</li> <li>✓ Buscar un tema por tipo de tema</li> <li>✓ Listar los temas</li> </ul>	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 6	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Iniciar sesión	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> No aplica
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos asignados:</b> 5	<b>Sprint Asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente requiero un iniciar sesión para acceder a la parte del sistema de docente	
<b>Criterio de aceptación:</b> ✓ Iniciar sesión	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 7	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Cerrar sesión	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> No aplica
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos asignados:</b> 5	<b>Sprint Asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente requiero cerrar sesión para que otras personas no realicen modificaciones a los datos	
<b>Criterio de aceptación:</b> ✓ Cerrar sesión	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 8	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Reporte de notas de estudiantes por test	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> Gestionar estudiantes, Registrar test
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos asignados:</b> 8	<b>Sprint Asignado:</b> 3
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente requiero visualizar un reporte de la nota que tiene cada estudiante al responder un test creado	
<b>Criterio de aceptación:</b> ✓ Reporte de notas de estudiantes por test	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Numero:</b> 9	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre de la historia:</b> Reporte de promedio total de test por alumno	<b>Dependencia para su desarrollo:</b> Gestionar estudiantes, Registrar test
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos asignados:</b> 8	<b>Sprint Asignado:</b> 3
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki	
<b>Descripción:</b> Como docente requiero visualizar un reporte del promedio total de todos los test que han realizado los estudiantes	

#### 4.1.3. Listado de requerimientos funcionales

##### Requerimientos funcionales de la aplicación móvil para el docente

- **Gestionar Estudiante**
  - Agregar estudiante
  - Modificar estudiante
  - Eliminar estudiante
  - Listar estudiante
- **Gestionar Tema**
  - Agregar tema
  - Modificar tema
  - Eliminar tema
  - Listar tema
- **Gestionar Alternativa**
  - Agregar alternativa
  - Modificar alternativa
  - Eliminar alternativa
  - Listar alternativa
- **Registrar Pregunta**
- **Registrar Test**
- **Iniciar Sesión**
- **Cerrar Sesión**
- **Reporte de notas de estudiantes por test**
- **Reporte del promedio total de test por estudiante**

#### 4.1.4. Requerimientos no funcionales

- Contraseña cifrada en MD5
  - Es un algoritmo de reducción criptográfica o para decodificación de 128 bits ampliamente utilizado, en esta tesis es utilizado para codificar las contraseñas de los usuarios
- IDE de desarrollo: Android Studio

- Es el entorno de desarrollo integrado oficial para desarrollar aplicaciones en la plataforma Android.
- Software para el modelado IBM Rational Rose Enterprise Edition y Toad Data Modeler Freeware
- Host contratado “GoDaddy”
  - Empresa registradora de dominios de internet y alojamiento web, utilizado en esta tesis para el registro del dominio para la aplicación móvil así como el alojamiento de la base de datos.
- Base de datos MySQL
  - Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Oracle Corporation.
- Android 4.4 o superior
  - Es la versión necesaria que necesitarán los dispositivos móviles de los usuarios para que puedan hacer uso de la aplicación.

## 4.2. Planificación del proyecto

### 4.2.1. Construyendo el Product Backlog

<b>Requerimiento Funcional</b>		
<b>N°</b>	<b>Aplicación Móvil – Docente</b>	<b>Aplicación Móvil - Estudiante</b>
1	Gestionar Estudiante	Registrar respuesta de test
2	Gestionar Tema	
3	Gestionar Alternativa	
4	Registrar Pregunta	
5	Registrar Test	
6	Iniciar Sesión	
7	Cerrar Sesión	
8	Reporte de notas de estudiantes por test	
9	Reporte del promedio total de test por estudiante	



#### 4.2.2. Priorizando el Product Backlog

Se prioriza de acuerdo a la funcionalidad en la implementación del proyecto.

<b>Aplicación Móvil – Docente</b>		<b>Aplicación Móvil - Estudiante</b>	
Requerimiento Funcional	Prioridad	Requerimiento Funcional	Prioridad
Gestionar estudiante	1	Registrar respuesta de test	1
Iniciar Sesión	2		
Cerrar Sesión	3		
Gestionar Tema	4		
Gestionar Alternativa	5		
Registrar Pregunta	6		
Registrar Test	7		
Reporte de notas de estudiantes por test	8		
Reporte del promedio total de test por estudiante	9		

#### 4.2.3. Identificando la complejidad

Se ordena por complejidad de requerimientos funcionales, y se identifican de menor a mayor complejidad.

<b>Aplicación Móvil – Docente</b>			<b>Aplicación Móvil - Estudiante</b>		
Requerimiento Funcional	Prioridad	Complejidad	Requerimiento Funcional	Prioridad	Complejidad
Gestionar alternativa	5	1	Registrar respuesta de test	1	1
Gestionar pregunta	6	2			
Gestionar tema	4	3			
Registrar test	7	4			
Iniciar Sesión	2	5			
Cerrar Sesión	3	6			
Gestionar estudiante	1	7			
Reporte de notas de estudiantes por test	8	8			
Reporte del promedio total de test por estudiante	9	9			

#### 4.2.4. Identificando la complejidad

Haciendo uso del Planning Poker se determina el valor en story points el user story de menor complejidad.

Aplicación Móvil – Docente				Aplicación Móvil - Estudiante			
Requerimiento Funcional	P.	C.	Esfuerzo	Requerimiento Funcional	P.	C.	Esfuerzo
Gestionar alternativa	5	1	3	Registrar respuesta de test	1	1	13
Gestionar Tema	4	3	5				
Iniciar sesión	2	5	5				
Cerrar sesión	3	6	5				
Gestionar estudiante	1	7	8				
Reporte de notas de estudiantes por test	8	8	8				
Reporte del promedio total de test por estudiante	9	9	8				
Registrar test	7	4	13				
Registrar Pregunta	6	2	13				
<b>TOTAL DE ESFUERZO</b>	<b>70</b>			<b>13</b>			

#### 4.2.5. Duración de cada Sprint

<b>SPRINT</b>	Número en días
	15

#### 4.2.6. User Story atendidos por Sprint

Requerimiento Funcional	Aplicación	Prioridad	Complejidad	Esfuerzo
Gestionar alternativa	Aplicación Móvil – Docente	5	1	5
Reporte del promedio total de test por estudiante	Aplicación Móvil – Docente	9	9	8
Registrar respuesta de test	Aplicación Móvil – Docente	1	1	13
<b>TOTAL DE ESFUERZO</b>				<b>26</b>

#### 4.2.7. Número de Sprint

El número total de sprint en el proyecto se calcula, dividiendo el número total de story points entre el número de story point máximo en un sprint.

<b>NÚMERO TOTAL DE STORY POINTS</b>	83
<b>NÚMERO DE SPRINT</b>	3

#### 4.2.8. Agrupación por Sprint

SPRINT	APLICACIÓN	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	PRIORIDAD	COMPLEJIDAD	ESFUERZO
<b>SPRINT 1</b>	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar alternativa	5	1	3
	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar tema	4	3	5
	Aplicación Móvil – Docente	Iniciar sesión	2	5	5
	Aplicación Móvil – Docente	Cerrar sesión	3	6	5
	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar Estudiante	1	7	8
	<b>TOTAL DE SPRINT 1</b>				

<b>SPRINT</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>	<b>PRIORIDAD</b>	<b>COMPLEJIDAD</b>	<b>ESFUERZO</b>
<b>SPRINT 2</b>	Aplicación Móvil – Docente	Registrar pregunta	6	2	13
	Aplicación Móvil – Docente	Registrar test	7	4	13
	<b>TOTAL DE SPRINT 2</b>				<b>26</b>

<b>SPRINT</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>	<b>PRIORIDAD</b>	<b>COMPLEJIDAD</b>	<b>ESFUERZO</b>
<b>SPRINT 3</b>	Aplicación Móvil – Estudiante	Registrar respuesta de test	1	1	13
	Aplicación Móvil – Docente	Reporte de notas de estudiantes por test	8	8	8
	Aplicación Móvil – Docente	Reporte del promedio total de test por estudiante	9	9	8
	<b>TOTAL DE SPRINT 3</b>	<b>29</b>			

### 4.3. Desarrollo de los Sprints del proyecto

#### 4.3.1. Sprint 1

Debido a que este es el primer sprint, no hay correcciones del sprint anterior. Para su desarrollo se hicieron las siguientes actividades.

##### 4.3.1.1. Pila del Sprint

- **Listar historia de usuario**

<b>SPRINT</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>
<b>SPRINT 1</b>	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar alternativa
	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar tema
	Aplicación Móvil – Docente	Iniciar sesión
	Aplicación Móvil – Docente	Cerrar sesión
	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar Estudiante

- **Listar tareas de usuario**

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 1.1	Nº Historia de Usuario: 3	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar diagrama de clases		
<b>Fecha Inicio:</b> 20/04/2017	Fecha Fin: 21/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el diagrama de clases identificando atributos, métodos y especificadores de acceso para gestionar las alternativas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 1.2	Nº Historia de Usuario: 3	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar e implementar la tabla en la Base Datos		
<b>Fecha Inicio:</b> 20/04/2017	Fecha Fin: 25/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar e implantar la tabla en la base de datos para que de soporte a la gestión de las alternativas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 1.3	Nº Historia de Usuario: 3	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar la interfaz gráfica del consejo nutricional		
<b>Fecha Inicio:</b> 26/04/2017	Fecha Fin: 02/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 2
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el formulario para gestionar las alternativas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 1.4	Nº Historia de Usuario: 3	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Implementación para gestionar las alternativas		
<b>Fecha Inicio:</b> 26/04/2017	Fecha Fin: 02/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 3
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en la implementación de la gestión de las alternativas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 2.1	Nº Historia de Usuario: 2	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar diagrama de clases		
<b>Fecha Inicio:</b> 20/04/2017	Fecha Fin: 21/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el diagrama de clases identificando atributos, métodos y especificadores de acceso para gestionar los temas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 2.2	Nº Historia de Usuario: 2	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar e implementar la tabla en la Base Datos		
<b>Fecha Inicio:</b> 20/04/2017	Fecha Fin: 25/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar e implantar la tabla en la base de datos para que de soporte a la gestionar los temas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 2.3	Nº Historia de Usuario: 2	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar la interfaz gráfica del consejo nutricional		
<b>Fecha Inicio:</b> 26/04/2017	Fecha Fin: 02/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 2
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el formulario para gestionar los temas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 2.4	Nº Historia de Usuario: 2	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Implementación para gestionar las alternativas		
<b>Fecha Inicio:</b> 26/04/2017	Fecha Fin: 02/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 3
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en la implementación de la gestión de los temas		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 3.1	Nº Historia de Usuario: 6 - 7	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Iniciar y cerrar sesión		
<b>Fecha Inicio:</b> 22/04/2017	Fecha Fin: 21/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el formulario para gestionar del inicio y cierre de sesión.		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 3.2	Nº Historia de Usuario: 6 - 7	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Iniciar y cerrar sesión		
<b>Fecha Inicio:</b> 22/04/2017	Fecha Fin: 25/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste el implementar el inicio y cierre de sesión del proyecto.		

TAREA		
Nº de Tarea: 4.1	Nº Historia de Usuario: 1	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar diagrama de clases		
Fecha Inicio: 22/04/2017	Fecha Fin: 25/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el diagrama de clases identificando atributos, métodos y especificadores de acceso para gestionar los estudiantes		

TAREA		
Nº de Tarea: 4.2	Nº Historia de Usuario: 1	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar e implementar la tabla en la Base Datos		
Fecha Inicio: 22/04/2017	Fecha Fin: 25/04/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar e implantar la tabla en la base de datos para que de soporte a la gestión de los estudiantes		

TAREA		
Nº de Tarea: 4.3	Nº Historia de Usuario: 1	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar la interfaz gráfica del estudiante		
Fecha Inicio: 26/04/2017	Fecha Fin: 02/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 2
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el formulario para gestionar los estudiantes		

TAREA		
Nº de Tarea: 4.4	Nº Historia de Usuario: 1	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Implementación para el mantenimiento del estudiante		
Fecha Inicio: 26/04/2017	Fecha Fin: 02/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 3
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en la implementación de la gestión del estudiante		

#### 4.3.1.2. Historia de Usuario

SPRINT	APLICACIÓN	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	ESFUERZO
<b>SPRINT 1</b>	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar alternativa	3
	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar tema	5
	Aplicación Móvil – Docente	Iniciar sesión	5
	Aplicación Móvil – Docente	Cerrar sesión	5
	Aplicación Móvil – Docente	Gestionar Estudiante	8

### 4.3.1.3. Pila del Sprint

#### - Listar historia de usuario

SPRINT	APLICACIÓN	REQUERIMIENTO FUNCIONAL
SPRINT 2	Aplicación Móvil – Docente	Registrar pregunta
	Aplicación Móvil – Docente	Registrar test

#### - Listar tareas de usuario

TAREA		
Nº de Tarea: 5.1	Nº Historia de Usuario: 4	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar diagrama de clases de las preguntas		
Fecha Inicio: 02/05/2017	Fecha Fin: 07/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el diagrama de clases identificando atributos, métodos y especificadores de acceso para el registro de las preguntas		

TAREA		
Nº de Tarea: 5.2	Nº Historia de Usuario: 4	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar e implementar la tabla en la Base Datos de las preguntas		
Fecha Inicio: 07/05/2017	Fecha Fin: 10/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar e implantar la tabla en la base de datos para que de soporte al registro de las preguntas		

TAREA		
Nº de Tarea: 5.3	Nº Historia de Usuario: 4	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar la interfaz gráfica de las preguntas		
Fecha Inicio: 11/05/2017	Fecha Fin: 18/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 2
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el formulario para el registro de las preguntas		

TAREA		
Nº de Tarea: 5.4	Nº Historia de Usuario: 4	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Implementación para gestionar las alternativas		
Fecha Inicio: 19/04/2017	Fecha Fin: 25/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 3
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en la implementación del registro de preguntas		



<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 6.1	<b>Nº Historia de Usuario:</b> 5	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar diagrama de clases de los test		
<b>Fecha Inicio:</b> 02/05/2017	<b>Fecha Fin:</b> 07/05/2017	<b>Tiempo Estimado en Horas:</b> 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el diagrama de clases identificando atributos, métodos y especificadores de acceso para el registro de los test		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 6.2	<b>Nº Historia de Usuario:</b> 5	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar e implementar la tabla en la Base Datos de los test		
<b>Fecha Inicio:</b> 07/05/2017	<b>Fecha Fin:</b> 10/05/2017	<b>Tiempo Estimado en Horas:</b> 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar e implantar la tabla en la base de datos para que de soporte al registro de los test		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 6.3	<b>Nº Historia de Usuario:</b> 5	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar la interfaz gráfica de los test		
<b>Fecha Inicio:</b> 11/05/2017	<b>Fecha Fin:</b> 18/05/2017	<b>Tiempo Estimado en Horas:</b> 2
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el formulario para el registro de los test		

<b>TAREA</b>		
<b>Nº de Tarea:</b> 6.4	<b>Nº Historia de Usuario:</b> 5	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Implementación para gestionar los test		
<b>Fecha Inicio:</b> 19/04/2017	<b>Fecha Fin:</b> 25/05/2017	<b>Tiempo Estimado en Horas:</b> 3
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en la implementación del registro de test		

### Historia de usuario

<b>SPRINT</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>	<b>ESFUERZO</b>
	Aplicación Móvil – Docente	Registrar pregunta	13
<b>SPRINT 2</b>	Aplicación Móvil – Docente	Registrar test	13

#### 4.3.1.4. Pila del Sprint

##### - Listar historia de usuario

SPRINT	APLICACIÓN	REQUERIMIENTO FUNCIONAL
SPRINT 3	Aplicación Móvil – Estudiante	Registrar respuesta del test
	Aplicación Móvil – Docente	Reporte de notas de estudiantes por test
	Aplicación Móvil – Docente	Reporte del promedio total de test por estudiante

##### - Listar tareas de usuario

TAREA		
Nº de Tarea: 7.1	Nº Historia de Usuario: 10	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar diagrama de clases de las respuestas		
Fecha Inicio: 02/05/2017	Fecha Fin: 07/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar el diagrama de clases identificando atributos, métodos y especificadores de acceso para el registro de los test		

TAREA		
Nº de Tarea: 7.2	Nº Historia de Usuario: 10	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Diseñar e implementar la tabla en la Base Datos de las respuestas		
Fecha Inicio: 07/05/2017	Fecha Fin: 10/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 1
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en diseñar e implantar la tabla en la base de datos para que de soporte al registro de los test		

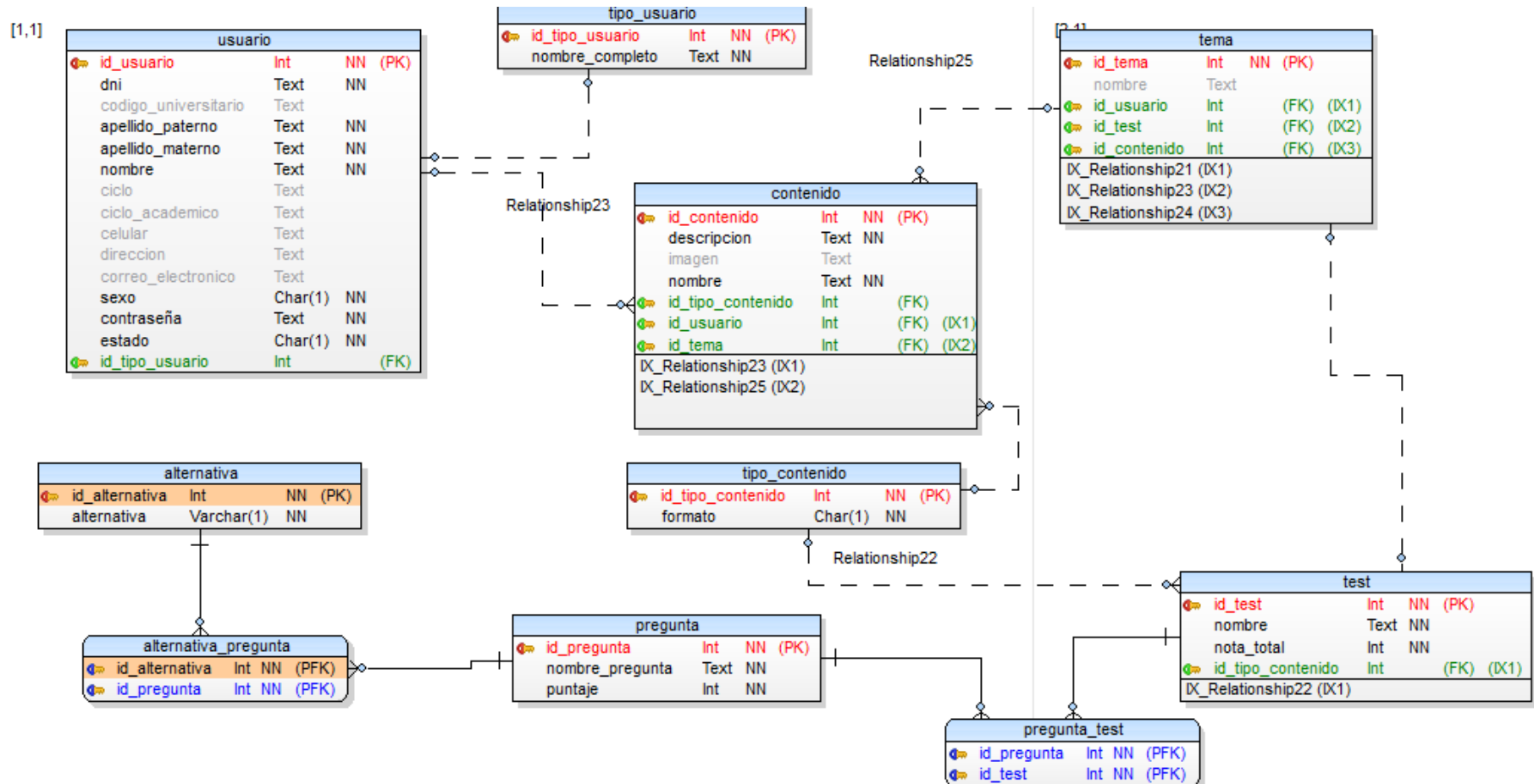
TAREA		
Nº de Tarea: 8.1	Nº Historia de Usuario: 8	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Implementación del mantenimiento del reporte de notas de estudiantes por test		
Fecha Inicio: 11/05/2017	Fecha Fin: 11/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 5
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en la implementación de la gestión del reporte de notas de estudiantes por test		

TAREA		
Nº de Tarea: 9.1	Nº Historia de Usuario: 9	
<b>Nombre de la Tarea:</b> Implementación del mantenimiento del reporte del promedio total de test por estudiante		
Fecha Inicio: 12/05/2017	Fecha Fin: 12/05/2017	Tiempo Estimado en Horas: 5
<b>Responsable:</b> Oscar Heras Enoki		
<b>Descripción:</b> Consiste en la implementación de la gestión del reporte del promedio total de test por estudiante		

## Historia de usuario

<b>SPRINT</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>	<b>ESFUERZO</b>
<b>SPRINT 3</b>	Aplicación Móvil – Estudiante	Registrar respuesta del test	13
	Aplicación Móvil – Docente	Reporte de notas de estudiante por test	8
	Aplicación Móvil – Docente	Reporte del promedio total de test por estudiante	8

#### 4.4. Diagrama de Base de Datos



#### 4.5. Diccionario de Datos

<b>Nombre BD:</b>	BDAppDental		
<b>Descripción:</b>	Tabla Contenido: En esta tabla se va a registrar el contenido del curso, el docente es el encargado de registrar los temas.		
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_contenido	2	int	Código del contenido
descripcion	200	text	Descripción del contenido
nombre	50	text	Nombre o título del contenido
id_tipo_contenido	1	int	Tipo de contenido
id_usuario	1	int	Que docente creó ese contenido
id_tema	1	int	Código del tema para este contenido
<b>Relaciones con Tablas</b> tipo_contenido, usuario, tema <b>Campos Clave</b> id_contenido			

<b>Nombre BD:</b>	BDAppDental		
<b>Descripción:</b>	Tabla Usuario: En esta tabla se registrarán tanto a los estudiantes como al docente del curso.		
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
id_usuario	3	int	Clave única para la aplicación
dni	8	text	Documento de identidad del usuario
codigo_universitario	10	text	Código universitario del estudiante
apellido_paterno	15	text	Apellido paterno del usuario
apellido_materno	15	text	Apellido materno del usuario
nombre	15	text	Nombre del usuario (Estudiante/Docente)
ciclo	2	text	Ciclo en el que se encuentra el estudiante
ciclo_academico	2	text	Ciclo académico anual
celular	9	text	Número celular del usuario
direccion	30	text	Dirección de residencia del usuario
correo_electrónico	30	text	Correo electrónico del usuario
sexo	1	char	Sexo del usuario
contrasena	30	text	Contraseña del usuario
estado	1	char	Estado actual del usuario (Activo/Inactivo)
<b>Relaciones con Tablas</b> tipo_usuario, contenido <b>Campos Clave</b> id_usuario			

<b>Nombre BD:</b>	BDAppDental		
<b>Descripción:</b>	Tabla Contenido: En esta tabla se va a registrar el contenido del curso, el docente es el encargado de registrar los temas.		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
id_contenido	2	int	Código del contenido
descripcion	200	text	Descripción del contenido
nombre	50	text	Nombre o título del contenido
id_tipo_contenido	1	int	Tipo de contenido
id_usuario	1	int	Que docente creó ese contenido
id_tema	1	int	Código del tema para este contenido
<b>Relaciones con Tablas</b> tipo_contenido, usuario, tema			
<b>Campos Clave</b> id_contenido			

<b>Nombre BD:</b>	BDAppDental		
<b>Descripción:</b>	Tabla Alternativa: En esta tabla se registran todas las posibles alternativas (correctas e incorrectas) que luego serán asociadas a las preguntas.		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
id_alternativa	2	int	Código único de la alternativa
alternativa	1	char	Letra de la alternativa
<b>Relaciones con Tablas</b> alternativa_pregunta			
<b>Campos Clave</b> id_alternativa			

<b>Nombre BD:</b>	BDAppDental		
<b>Descripción:</b>	Tabla alternativa_pregunta: Es la tabla que relaciona a cada pregunta con sus respectivas alternativas.		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
id_alternativa	2	int	Código único de la alternativa relacionada con la pregunta
id_pregunta	2	int	Código único de la pregunta relacionada con la alternativa
<b>Relaciones con Tablas</b> alternativa, pregunta			
<b>Campos Clave</b> id_alternativa, id_pregunta			

<b>Nombre BD:</b>	BDAppDental		
<b>Descripción:</b>	Tabla pregunta_test: Es la tabla que relaciona a cada test (conjunto de preguntas) con cada pregunta.		
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
id_test	2	int	Código único del test relacionado con las preguntas
id_pregunta	2	int	Código único de la pregunta(s) relacionadas al test
<b>Relaciones con Tablas</b> pregunta_test <b>Campos Clave</b> id_test, id_pregunta			

#### 4.6. Resultados de pre-test y post-test en el Grupo Experimental y Grupo Control

**Tabla 1. Distribución de resultados de los niveles cognitivos y procedimentales obtenidos durante pre-test y post-test para el grupo experimental y grupo control**

		NIVEL COGNITIVO					NIVEL PROCEDIMENTAL					
		Pre-test		Post-test		p-valor	Pre-test		Post-test		p-valor	
		N	%	N	%			N	%	N		%
GRUPO A	Excelente	0	0.0%	0	0.0%	p=0.002	0	0	0	0.0%	p=3.348	
	Muy bueno	1	6.3%	1	6.3%	p<0.05	0	0	0	0.0%	p>0.05	
	Bueno	2	12.5%	6	37.5%		0	0	10	62.5%		
	Regular	5	31.3%	8	50.0%		7	43.8%	6	37.5%		
	Malo	5	31.3%	1	6.3%		7	43.8%	0	0.0%		
	Deficiente	3	18.8%	0	0.0%		2	12.5%	0	0.0%		
GRUPO B	Excelente	0	0.0%	0	0.0%	p=0.005	0	0	0	0.0%	p=0.025	
	Muy bueno	0	0.0%	0	0.0%	p<0.05	0	0	0	0.0%		p<0.05
	Bueno	1	6.3%	4	25.0%		0	0	2	12.5%		
	Regular	4	25.0%	5	31.3%		3	18.8%	8	50.0%		
	Malo	4	25.0%	5	31.3%		7	43.8%	2	12.5%		
	Deficiente	7	43.8%	2	12.5%		6	37.5%	4	25.0%		

\*Prueba T de Student para muestras relacionadas

En la Tabla 1 se muestran los resultados de las evaluaciones realizadas a cada uno de los grupos.

Los resultados obtenidos en el Grupo A fueron que en el nivel cognitivo no se presentó el nivel Excelente, el nivel Muy Bueno tanto el pre-test como en el post-test con 6.3% para ambas evaluaciones, el nivel Bueno fue 12.5% en el pre-test mientras que en el post-test fue 37.5%, el nivel Regular fue 31.3% en el pre-test mientras que en el post-test fue 50.0%, el nivel Malo fue 31.3% en el pre-test mientras que en el post-test fue 6.3% y finalmente el nivel Deficiente solo se presentó en el pre-test con 18.8%. Estos

resultados muestran diferencia muy significativa ( $p < 0.01$ ). En el nivel procedimental no se registraron puntuaciones en el nivel Excelente ni Muy Bueno, se presentó nivel Bueno solo en el post-test con 62.5%, el nivel Regular fue 43.8% en el pre-test mientras que en el post-test fue 37.5%, el nivel Malo se presentó solo en el pre-test con 43.8% y finalmente el nivel Deficiente solo se presentó en el pre-test con 12.5%. Estos resultados no muestran diferencia significativa ( $p > 0.05$ ).

Los resultados obtenidos en el Grupo B fueron que en el nivel cognitivo no se presentaron los niveles Excelente ni Muy Bueno, el nivel Bueno fue 6.3% en el pre-test mientras que en el post-test fue 25.0%, el nivel Regular y nivel Malo fue 25.0% en el pre-test mientras que en el post-test fue 31.3% respectivamente y finalmente el nivel Deficiente se presentó en el pre-test con 43.8% mientras que en el post-test fue 12.5%. Estos resultados muestran diferencia muy significativa ( $p < 0.01$ ). En el nivel procedimental no se registraron puntuaciones en el nivel Excelente ni Muy Bueno, se presentó nivel Bueno solo en el post-test con 12.5%, el nivel Regular fue 18.8% en el pre-test mientras que en el post-test fue 50.0%, el nivel Malo se presentó en el pre-test con 43.8% mientras que en el post-test fue 12.5% y finalmente el nivel Deficiente se presentó en el pre-test con 37.5% mientras que en el post-test fue 25.0%. Estos resultados muestran diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

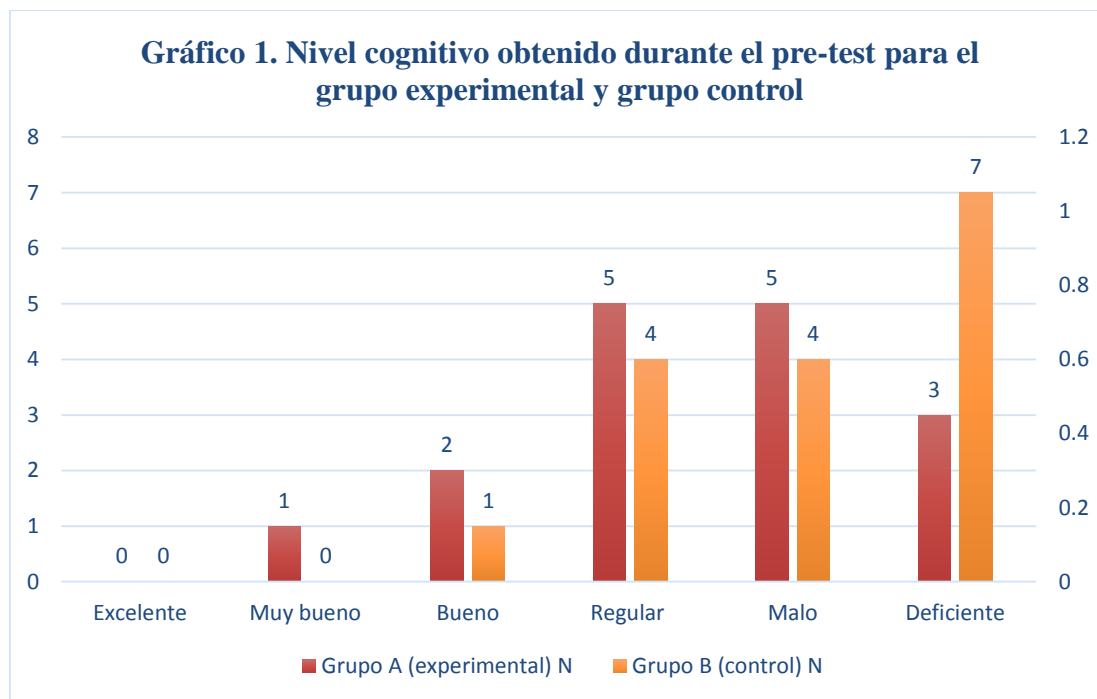
**Tabla 2. Distribución de resultados del nivel cognitivo obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control**

	Grupo A (experimental)		Grupo B (control)		p-valor
	N	%	N	%	
Excelente	0	0.0%	0	0.0%	
Muy bueno	1	6.3%	0	0.0%	
Bueno	2	12.5%	1	6.3%	p=0.156
Regular	5	31.3%	4	25.0%	p>0.05
Malo	5	31.3%	4	25.0%	
Deficiente	3	18.8%	7	43.8%	

\*Prueba T de Student asumiendo varianzas iguales

En la Tabla 2 se muestra la distribución de resultados del nivel cognitivo obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control, no hubieron evaluaciones en el nivel Excelente para ambos grupos, en el nivel Bueno solo el Grupo A obtuvo el 6.3%, en el nivel Bueno el Grupo A obtuvo 12.5% mientras que el Grupo B presentó 6.3%, en el nivel Regular y nivel Malo el Grupo A obtuvo 31.3% mientras que el Grupo B presentó 25.0% y en el nivel Deficiente el Grupo A presentó 18.8% y el Grupo B 43.8%. La prueba de hipótesis muestra que no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ).





El Gráfico 1 muestra los resultados obtenidos del nivel cognitivo durante el pre-test; ningún grupo obtuvo nivel Excelente; Grupo A obtuvo un cuestionario con puntaje en el Nivel Muy Bueno mientras que el Grupo B no presenta alguno; en el Nivel Bueno ambos grupos presentan resultados sin embargo 2 son del Grupo A y 1 del Grupo B; en el Nivel Regular 5 cuestionarios corresponden al Grupo A y 4 al Grupo B; en el nivel Malo 5 estudiantes correspondieron al Grupo A y 4 al Grupo B; y en el nivel Deficiente el Grupo B presenta más estudiantes en relación al Grupo A, siendo 7 y 3 respectivamente.

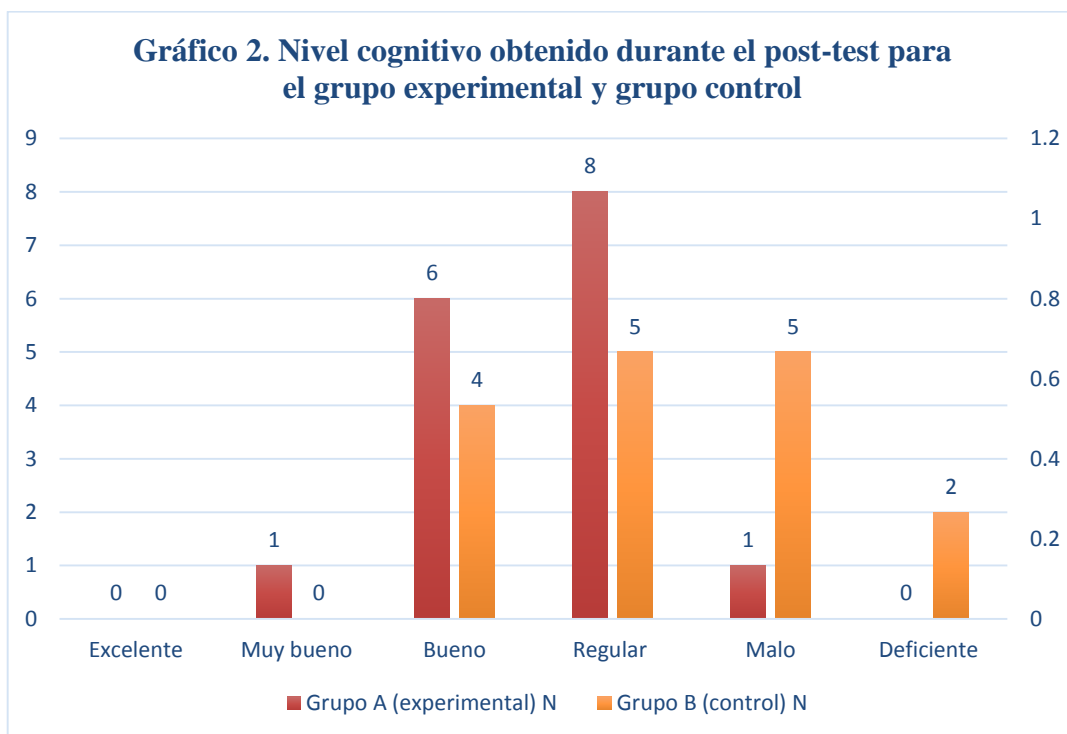
**Tabla 3. Distribución de resultados del nivel cognitivo obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control**

	Grupo A (experimental)		Grupo B (control)		p-valor
	N	%	N	%	
Excelente	0	0.0%	0	0.0%	
Muy bueno	1	6.3%	0	0.0%	
Bueno	6	37.5%	4	25.0%	p=0.048
Regular	8	50.0%	5	31.3%	p<0.05
Malo	1	6.3%	5	31.3%	
Deficiente	0	0.0%	2	12.5%	

\*Prueba T de Student asumiendo varianzas iguales

En la Tabla 3 se muestra la distribución de resultados del nivel cognitivo obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control, no se presentaron evaluaciones en el nivel Excelente para ambos grupos, en el nivel Bueno solo el Grupo A obtuvo el 6.3%, en el nivel Bueno el Grupo A obtuvo 37.5% mientras que el Grupo B presentó 25.3%, en el nivel Regular el Grupo A obtuvo 50.0% mientras que el Grupo B presentó 31.3%, en el nivel Malo el Grupo A obtuvo 6.3% mientras que el Grupo B

presentó 31.3% y en el nivel Deficiente solo el Grupo B presentó 12.5%. La prueba de hipótesis muestra que hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).



El Gráfico 2 muestra los resultados obtenidos del nivel cognitivo durante el post-test; ningún grupo obtuvo nivel Excelente; sólo el Grupo A obtuvo un estudiante en el Nivel Muy Bueno; en el Nivel Bueno ambos grupos presentan resultados sin embargo 6 son del Grupo A y 4 son del Grupo B; en el Nivel Regular 8 estudiantes corresponden al Grupo A y 5 al Grupo B; en el nivel Malo solo 1 estudiante corresponde al Grupo A y 5 pertenecen al Grupo B; y en el nivel Deficiente sólo el Grupo B presenta 2 estudiantes.

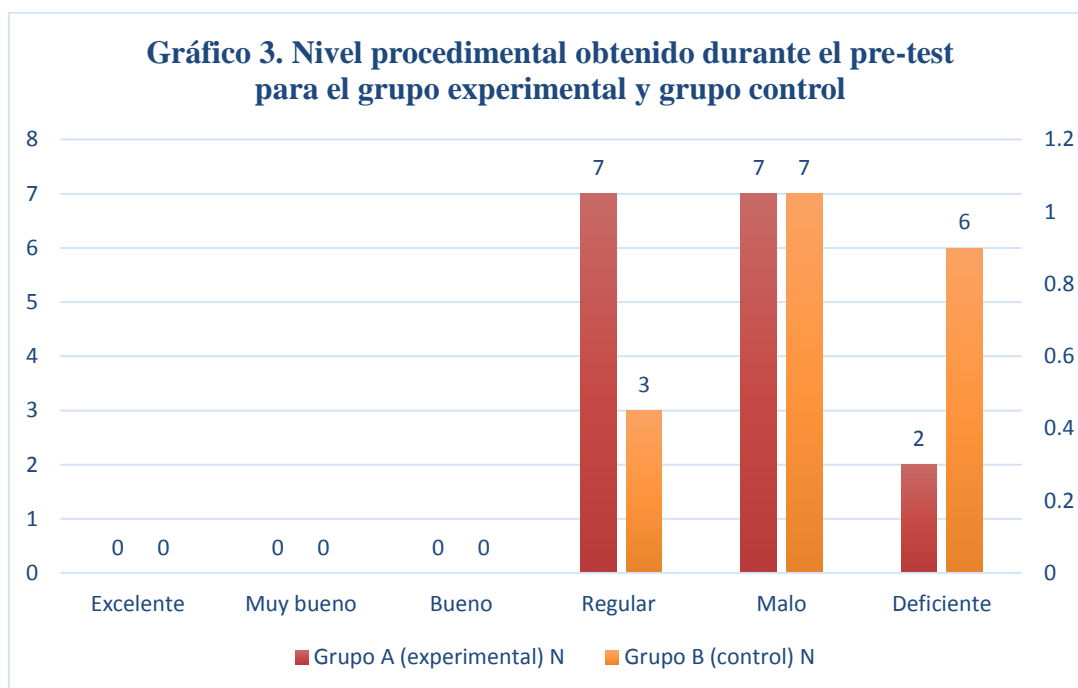
**Tabla 4. Distribución de resultados del nivel procedimental obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control**

	Grupo A (experimental)		Grupo B (control)		p-valor
	N	%	N	%	
Excelente	0	0.0%	0	0.0%	
Muy bueno	0	0.0%	0	0.0%	
Bueno	0	0.0%	0	0.0%	p=0.012
Regular	7	43.8%	3	18.8%	p<0.05
Malo	7	43.8%	7	43.8%	
Deficiente	2	12.5%	6	37.5%	

\*Prueba T de Student asumiendo varianzas iguales

En la Tabla 4 se muestra la distribución de resultados del nivel procedimental obtenido durante el pre-test para el grupo experimental y grupo control, no se presentaron

resultados de evaluaciones en el nivel Excelente ni el nivel Muy Bueno ni en el nivel Bueno para ambos grupos, en el nivel Regular el Grupo A obtuvo 43.8% mientras que el Grupo B presentó 18.8%, en el nivel Malo el Grupo A obtuvo 43.8% mientras que el Grupo B presentó 43.8% y en el nivel Deficiente el Grupo A obtuvo 12.5% y Grupo B presentó 37.5%. La prueba de hipótesis muestra que hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).



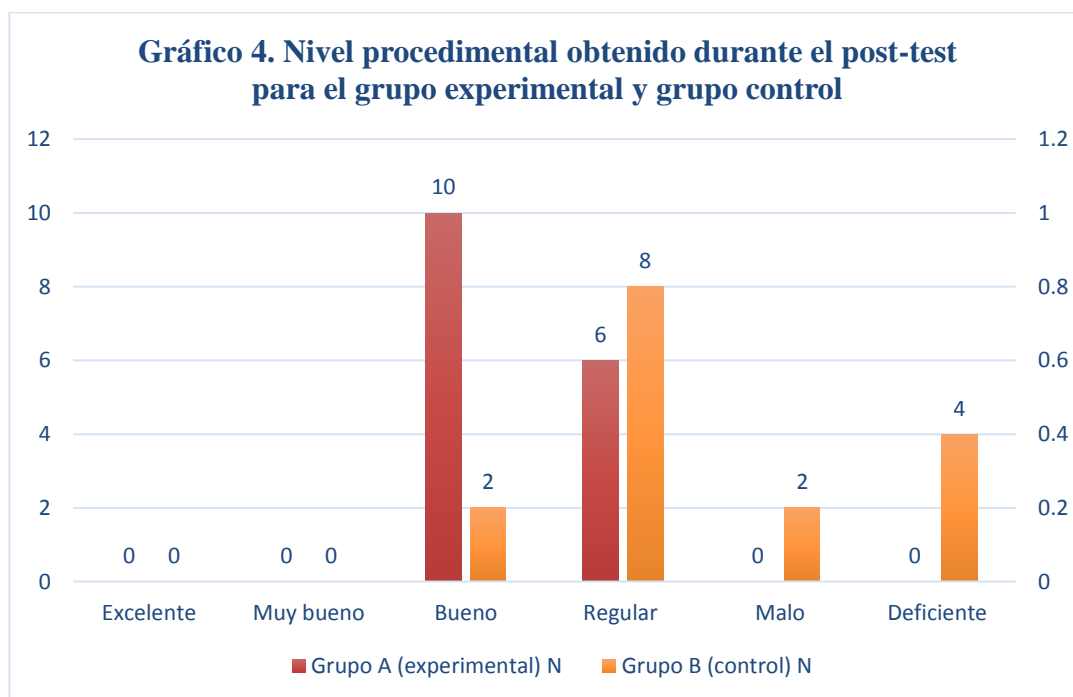
El Gráfico 3 muestra los resultados obtenidos del nivel procedimental durante el pre-test; ningún grupo de estudiantes obtuvo nivel Excelente o nivel Muy Bueno o nivel Bueno; en el Nivel Regular 7 estudiantes corresponden al Grupo A y 3 al Grupo B; en el nivel Malo 7 estudiantes de ambos grupos obtuvieron ese nivel y en el nivel Deficiente estuvieron 2 estudiantes del Grupo A y 6 del Grupo B.

**Tabla 5. Distribución de resultados del nivel procedimental obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control**

	Grupo A (experimental)		Grupo B (control)		p-valor
	N	%	N	%	
Excelente	0	0.0%	0	0.0%	p=0.001 p<0.05
Muy bueno	0	0.0%	0	0.0%	
Bueno	10	62.5%	2	12.5%	
Regular	6	37.5%	8	50.0%	
Malo	0	0.0%	2	12.5%	
Deficiente	0	0.0%	4	25.0%	

\*Prueba T de Student asumiendo varianzas iguales

En la Tabla 5 se muestra la distribución de resultados del nivel procedimental obtenido durante el post-test para el grupo experimental y grupo control, no se presentaron resultados de evaluaciones en el nivel Excelente ni el nivel Muy Bueno; en el nivel Bueno el Grupo A presentó el 62.5% mientras que el Grupo B presentó el 12.5%; en el nivel Regular el Grupo A obtuvo 37.5% mientras que el Grupo B presentó 50.0%, en el nivel Malo solo el Grupo B presentó 12.5% y en el nivel Deficiente solo el Grupo B presentó 25.0%. La prueba de hipótesis mostró que hubo diferencia estadística muy significativa ( $p < 0.01$ ).



El Gráfico 4 muestra los resultados obtenidos del nivel procedimental durante el post-test; ningún grupo de estudiantes obtuvo nivel Excelente o nivel Muy Bueno; 10 estudiantes del Grupo A obtuvieron el nivel Bueno mientras que solo 2 obtuvieron este nivel; en el Nivel Regular 6 estudiantes corresponden al Grupo A y 8 al Grupo B; en el nivel Malo solo estuvieron 2 estudiantes del Grupo B y en el nivel Deficiente estuvieron 4 estudiantes del Grupo B.

## V. DISCUSIÓN

La enseñanza interactiva y con objetos virtuales de aprendizaje se ha convertido en una necesidad de actual para la innovación educativa, que abarca no solo a nivel universitario sino desde etapas tempranas de la educación. En este contexto se han realizado investigaciones a nivel local, nacional e internacional con la finalidad de demostrar que el uso de la tecnología permite mejorar las capacidades de los estudiantes mediante un acercamiento mucho más real con el entorno que se desea enseñar. En la ciudad de Chiclayo – Perú, D Delgado y Salazar en 2016 y Nicho en 2012 implementaron sistemas informáticos para mejorar el rendimiento académico en las poblaciones estudiantiles del nivel primario y ambos demostraron que estas tecnologías mejoran los resultados en las calificaciones además de permitir aplicar lo aprendido y comprender el conocimiento recibido.

A nivel universitario, la enseñanza virtual mediante diversas estrategias como realidad aumentada y objetos virtuales de aprendizaje se han utilizado como herramientas tecnológicas para las carreras de ciencias de la salud, presentándose diversos antecedentes de estudios aplicados en la carrera de ciencias de la salud. Cortés, González, Páez y Ruiz en 2015, aplicaron la realidad aumentada para el aprendizaje de procedimientos de ortodoncia para estudiantes de post grado en una universidad colombiana, obteniendo como resultado que un alto porcentaje de los usuarios aceptaban esta metodología como parte de su aprendizaje. En el mismo país Tovar, Bohórquez y Puello en 2014 demostraron la viabilidad funcional de la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada, estas tecnologías han sido utilizadas con resultados favorables.

A pesar de existir muchas aplicaciones móviles de acceso libre para el aprendizaje de diversos tópicos para la carrera de odontología, se observa que no son usados en el medio universitario ni mucho menos valorados, tampoco existen estudios que demuestren a nivel local o nacional si estas herramientas influyen en el aprendizaje. Los resultados de esta investigación que tuvo por finalidad crear una aplicación móvil con objetos virtuales para el aprendizaje de la anatomía dental demostró la influencia en la calificaciones obtenidas en los estudiantes, que son notorias mediante la comparación de los resultados obtenidos de las mediciones transversales entre ambos grupos, es decir al medir y comparar los momentos específicos de los pre-test y post-test entre ambos grupos; sin embargo si se realiza la valoración longitudinal de los datos obtenidos por cada uno de los grupos se observa mejora en los dos niveles: procedimental y cognitivo en el grupo control mientras que el grupo experimental muestra diferencia significativa solo durante el pre-test, este datos podrían ser posiblemente debido que el grupo experimental denota puntuaciones más altas en comparación del grupo control desde las evaluaciones de pre-test, por lo tanto considero apropiado lo mencionado por Puello et al (2013) en el que establece que “está demostrado que el Objeto virtual de aprendizaje proporciona un apropiado medio creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos”.

Con respecto a la evaluación del nivel cognitivo, los puntajes obtenidos tanto en el grupo experimental como el grupo control no lograron alcanzar el nivel

excelente, siendo solo el grupo experimental el que logró alcanzar el nivel de muy bueno en ambos momentos de la evaluación cognitiva pero en un porcentaje bajo (6.3%). El nivel bueno durante el post-test fue mayor en el grupo experimental logrando obtener 37.5% frente al 25% del grupo control, lo mismo ocurre en el nivel regular donde el grupo experimental logró alcanzar el 50.0% mientras el grupo control el 31.3%. Es notorio apreciar que el nivel cognitivo del grupo experimental oscila entre los rangos de los niveles muy bueno y malo, mientras que en el grupo control la evaluación post-test oscila entre los niveles bueno y deficiente.

Con respecto a la evaluación del nivel procedimental ambos grupos no lograron puntuaciones en el nivel excelente, en el nivel muy bueno y nivel bueno durante el pre-test, esta situación cambia ligeramente durante el post-test pues el grupo experimental alcanza el nivel bueno con 62.5% mientras que el grupo control lograr alcanzar este nivel con 12.5%. Los resultados del grupo experimental son evidentemente más elevados pues en el post test lograron ubicarse entre los niveles bueno y regular, mientras que el grupo control muestra resultados en el nivel malo con 12.5% y nivel deficiente con 25.0%, tal como sustentan Delgado y Salazar. (2016) en ejecución de su proyecto de investigación, lo cual “permitió solucionar la problemática referente al estudio de la anatomía dental, en cuanto a escasez de materiales (ubicuidad, detalle), ofreciendo una solución innovadora y atractiva para el estudio, evaluación y retroalimentación de la temática.”

Como se puede apreciar las calificaciones del post-test para el nivel cognitivo y procedimental favorecen al grupo experimental, pero al análisis de la prueba de hipótesis se denota la diferencia del post-test solo en el grupo control debido que a pesar de que mantienen bajas calificaciones y bajos niveles, tuvieron una mejora en sus puntuaciones.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 1.** El Grupo A y el Grupo B presentaron diferencias estadísticamente muy significativas ( $p < 0.01$ ) entre los resultados del pre-test y post-test a nivel cognitivo, sin embargo a nivel procedimental no se evidenciaron diferencias significativas en los resultados del pre-test y post-test en el Grupo A ( $p > 0.05$ ) pero sí se observó diferencia significativa en el Grupo B ( $p < 0.05$ ). Es necesario precisar que los niveles de aprendizaje del Grupo A fueron más elevados a nivel cognitivo y procedimental que Grupo B tanto en el pre-test como en el post-test, sin embargo los datos longitudinales del estudio evidencian mejora en el Grupo B.
- 2.** La evaluación del nivel cognitivo durante el pre-test mostró que no existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos del Grupo A y del Grupo B ( $p > 0.05$ ).
- 3.** La evaluación del nivel cognitivo durante el post-test mostró que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) para los resultados obtenidos del Grupo A y del Grupo B.
- 4.** La evaluación del nivel procedimental durante el pre-test mostró que hubo diferencia significativa para los resultados obtenidos en el Grupo A y del Grupo B ( $p < 0.05$ ).
- 5.** La evaluación del nivel procedimental durante el post-test mostró que hubo diferencia estadística muy significativa para los resultados obtenidos en el Grupo A y del Grupo B ( $p < 0.01$ ). Se concluye que aplicación móvil influye en el aprendizaje de los estudiantes de estomatología sobre la anatomía dental basada en los objetos virtuales de aprendizaje.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Utilizar notificaciones push para el envío de notificaciones al momento de registrar nuevas evaluaciones.
2. Crear una conexión directa a la base de datos de los estudiantes para el registro automático de los estudiantes.
3. Enviar avisos por correo o por la misma aplicación de cualquier evaluación.
4. Más funcionalidades al momento de mostrar el diente en 3D.



## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balcioglu, HA. Kokten, G and Guven Y. Future perspectives of anatomy in dental education: Quo Vadis? *Int J Morphol*, 2010: 28(1): 71-3.
- Bedoya, OI. El rol del docente como mediador cognitivo. *Agora USB*, 2005: 5(2): 249-62.
- Carrasco, C. Autoestereoscopia en dispositivos móviles para facilitar el aprendizaje. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Sistemas Informáticos y Computación. España, 2014.
- Cortés, J. González, M. Páez, J y Ruiz, A. La Realidad Aumentada como apoyo didáctico en el aprendizaje del doblaje de alambres en los procedimientos de ortodoncia y ortopedia. *Redes de Ingeniería*. ISSN: 2248-762X • Vol. 6, No. 1 (ene-jun 2015). pp. 45-59.
- Cuadrao, Luis. El método de enseñanza virtual y su influencia en el aprendizaje de histopatología. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú, 2016.
- Delgado, José y Salazar, Moisés. “Sistema informático para la enseñanza interactiva utilizando realidad aumentada aplicado a los estudiantes del curso de ciencia y ambiente de cuarto grado de primaria de la institución educativa Sagrado Ignacio de Loyola”. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo – Perú, 2016.
- Dennison, L., Morrison, L., Conway, G. and Yardley, L. Opportunities and challenges for Smartphone applications in supporting health behavior change: Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research*, 2013: 15(4):e86.
- English, J. The next big thing? Dental apps, 2012. Recuperado de <http://dentalhygienetherapy.co.uk/oral-health-news/the-next-big-thing-dentalapps/>
- Fernández, C y Hernández, R. Metodología de la Investigación. 5 ed. Editorial McGraw-Hill. México, 2014.
- García, Mercedes., Coto, Katalina., Pérez, Luis y Utsman, Robert. Aplicaciones móviles para tecnología Apple® como complemento para la experiencia académica en la carrera de Licenciatura de Odontología, ULACIT. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Costa Rica, 2013.
- González, M. La transformación tecnológica de la educación: dispositivos y apps. 2013. Recuperado de: <http://mobileworldcapital.com/es/articulo/168>
- Heredia, A y Méndez, J. Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para el estudio de la anatomía del sistema de inervación y de vascularización de los órganos dentales en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena. Universidad de Cartagena. Facultad de Ingeniería, 2014.
- Hughes, JM. Fallis, DW. Peel, JL. Murchison, DF. Learning styles of orthodontic residents. *J Dent Educ*, 2009: 73(3): 319-27.

Jaramillo, Jorge. Uso de objetos virtuales y aprendizaje colaborativo en la educación superior. Universidad Militar Nueva Granada. Departamento de Educación. Especialización Docencia Universitaria. Bogotá – Colombia, 2011.

Júnior, JFN. Cruz, DN. Modelos reais e simuladores virtuais em otorrinolaringologia: revisão da literatura. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2010; 76(1): 129-35.

King Saud University. The impact of technology on dental education. *The Saudi Dental Journal*, 2013: 25, 1-2.

Latorre, C. Diseño de ambientes educativos basado en NTIC. 1-5, 2010.

Maldonado, G. La enseñanza una aproximación desde la didáctica. Curso Evaluación del Aprendizaje. Universidad de La Salle, 2005. (On-line) [www.vulcano.lasalle.edu.co/~docencia/propuestos/cursoev\\_ensen\\_didact.htm](http://www.vulcano.lasalle.edu.co/~docencia/propuestos/cursoev_ensen_didact.htm).

Maroto, Orlando. Nuevas tecnologías de información y comunicación para la enseñanza de la Odontología: Algunas consideraciones para los docentes. *Odontov*. Publicación científica de la Facultad de Odontología. UCR, 2010.

MEN. Ministerio de Educación Nacional Colombiano. Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos. Portal Colombia Aprende. (20006 [citado el 28 de enero de 2017]): disponible en: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>

Méndez, M. Las apps móviles y su impacto en la educación, 2013. Recuperado de: <http://www.utel.edu.mx/blog/estudia-en-linea/las-apps-moviles-y-su-impacto-en-la-educacion/>

Morales, Erla. Desarrollo de Competencias a través de Objetos de Aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Número 36. Disponible en <http://www.um.es/ead/red/36>

Mulder, Martín., Weigel, Tanja y Collings Kate. El concepto de competencia en el desarrollo de la educación y formación profesional en algunos Estados miembros de la UE: un análisis crítico. *Journal of Vocational Education & Training*, 2008: 59 (1), 67-88

Nicho, Miluska. Implementación de un software educativo como soporte multimedia para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de Comunicación del quinto grado de educación primaria e la Institución Educativa Juan Tomis Stack en el periodo agosto a diciembre de 2010. Universidad Católica Santo Totibio de Mogrovejo. Chiclayo – Perú, 2012.

Puello, Plinio e Insignares, Salvador. Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para la anatomía de las estructuras de soporte de los órganos dentarios en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena. Facultad de Ingeniería. Cartagena de Indias, Colombia, 2013.

Rosenberg, H. Posluns, J. Tenenbaum, HC. Tompson, B. Locke, D. Evaluation of computer-aided learning in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010: 138(4): 410-9.

Rial, T. y Villanueva C. Las aplicaciones para terminales móviles como herramienta didáctica en el desarrollo de contenidos rítmicos y expresivos. *Revista Digital de Educación Física*, 2009.

Tovar, L. Bohórquez, J y Puello, Plinio. Propuesta metodológica para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada. (2014 [citado el 28 de enero de 2017]): disponible en, <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000200003>

## IX. ANEXOS

### ANEXO N° 01 – MANUAL DE USUARIO PARA DOCENTE

#### Funcionalidad para el docente

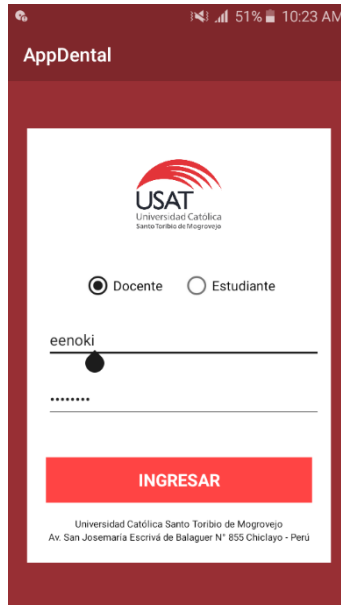


Figura 1. Interfaz para el inicio de sesión

En donde el docente ingresa sus datos como el usuario y contraseña para iniciar sesión en la aplicación.

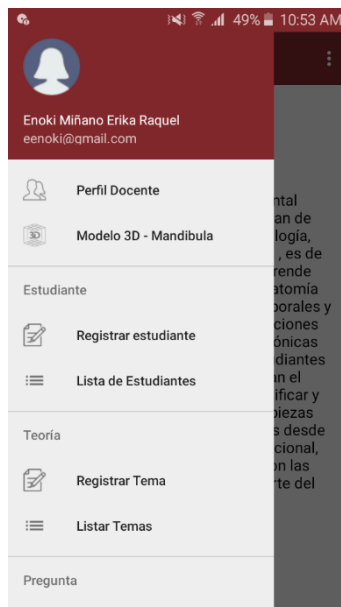


Figura 2. Interfaz del menú principal

En donde se muestran las diferentes opciones que te brinda la aplicación. Se muestra también el nombre, correo y foto del docente.

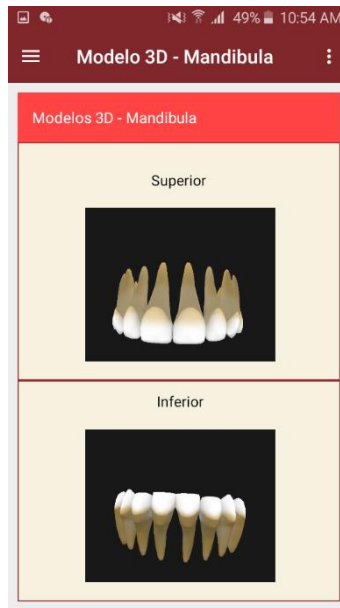


Figura 3. Interfaz del modelo 3D mandíbula  
En donde se muestra la mandíbula superior e inferior.

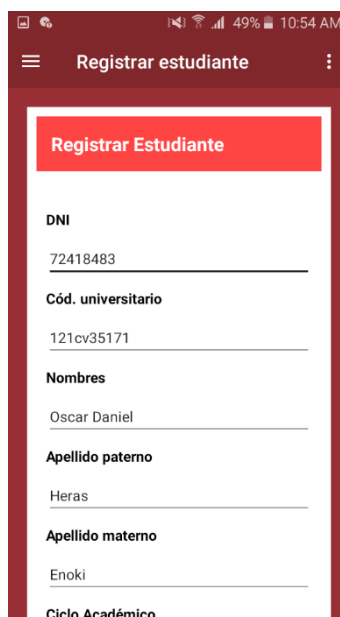


Figura 4. Interfaz para registrar estudiantes  
En donde se registra al estudiante completando los datos que se muestran en los campos

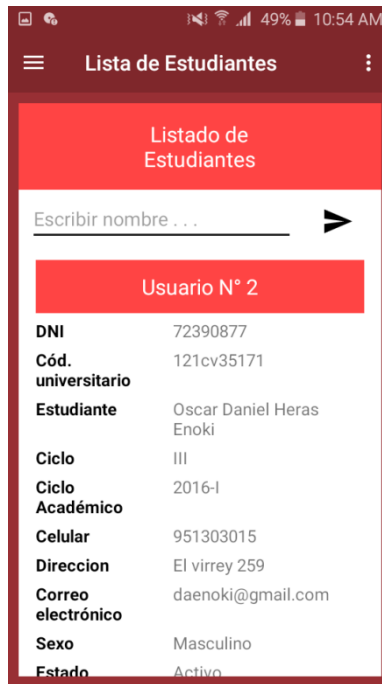


Figura 5. Interfaz de listado de estudiantes  
 En donde se muestra en forma de lista a todos los estudiantes registrados, si se desea editar o dar de baja a un estudiante se debe mantener pulsado en su nombre.

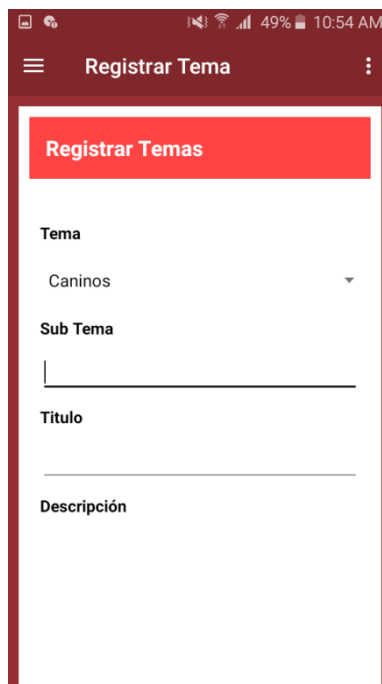


Figura 6. Interfaz para registrar tema  
 En donde se registra los temas del curso completando los campos que se visualizan en la imagen.



Figura 7. Interfaz para listar temas  
 En donde se muestra en forma de lista todos los temas registrados en el curso, si se desea editar o eliminar un tema se debe mantener pulsada la pantalla en el tema escogido.



Figura 8. Interfaz para registrar preguntas  
 En donde se registran las preguntas para los test completando los datos.

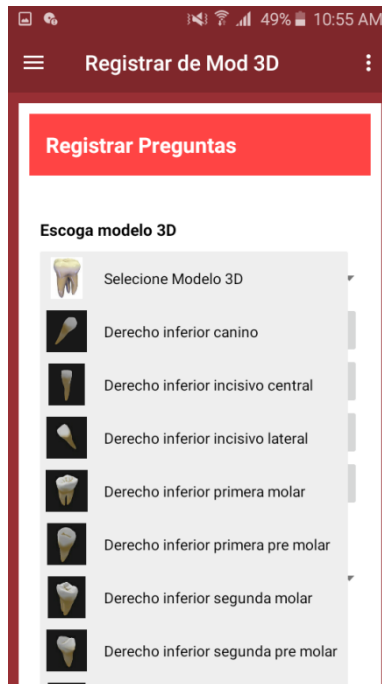


Figura 9. Interfaz para registrar pregunta 3D  
 En donde se registran las preguntas con el respectivo diente 3D escogiendo el diente y la alternativa correcta.

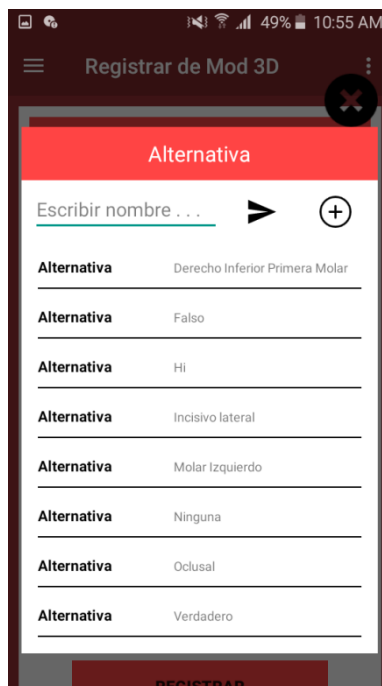


Figura 10. Interfaz flotante para registrar alternativa  
 En donde se registran las alternativas para las preguntas asignadas





Figura 11. Interfaz para listar las preguntas  
 En donde se muestra en forma de lista todas las preguntas registradas con su alternativa correcta, si se desea editar una pregunta se debe mantener pulsada la pantalla.

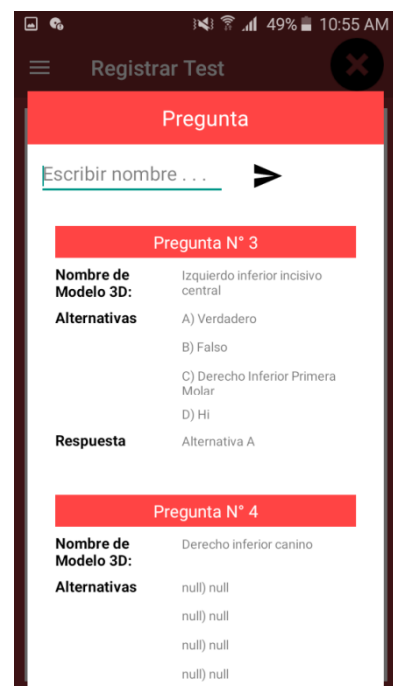
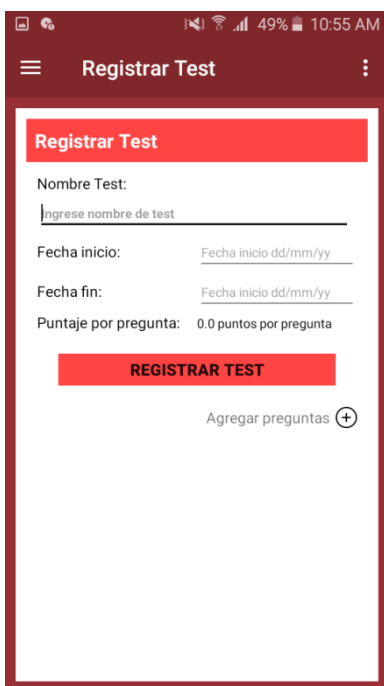


Figura 12. Interfaz para registrar un test  
 En donde se registran los test los cuales contienen las preguntas registradas anteriormente, para agregar una pregunta se debe de pulsar en el botón + y saldrá la figura 13. Para escoger las preguntas.

## Funcionalidad para el estudiante



Figura 14. Interfaz de inicio de sesión

En donde el estudiante debe ingresar sus datos para ingresar a la aplicación

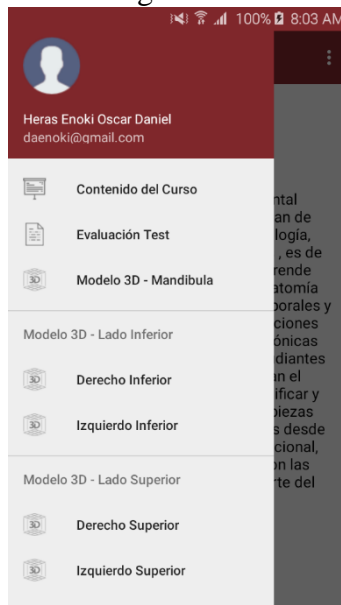


Figura 15. Interfaz del menú principal

En donde se muestran las diferentes opciones que te brinda la aplicación. Se muestra también el nombre, correo y foto del docente.

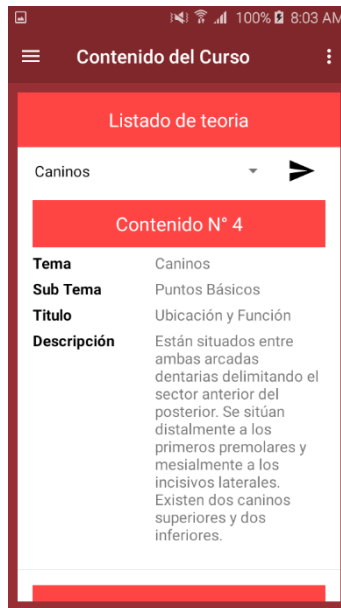


Figura 16. Interfaz del listado de la teoría  
 En donde se lista todos los temas registrados por el docente, se puede filtrar por categoría.

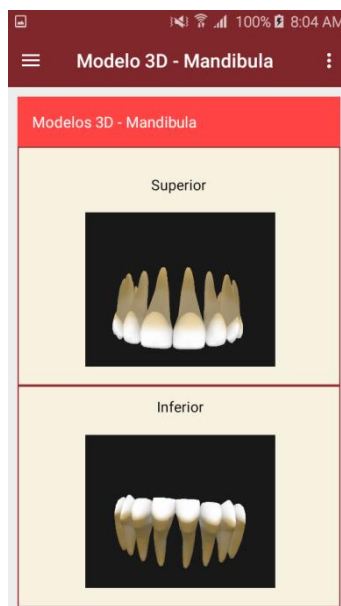


Figura 17. Interfaz de los Modelos Dientes 3D  
 En donde se muestra la mandíbula inferior y superior. Para ver más a detalle se debe de seleccionar una de ellas.

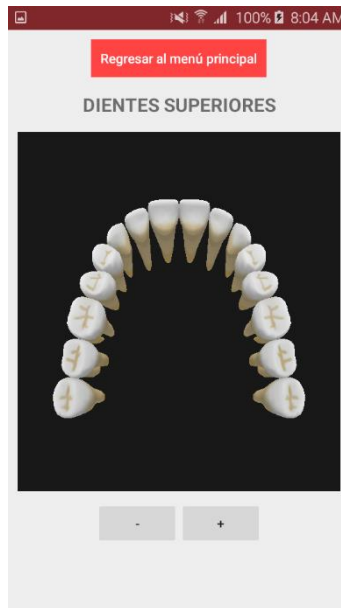


Figura 18. Interfaz de la mandíbula superior  
 En donde se muestra a detalle la figura 3D, se puede rotar con los dedos como el ampliar la figura o disminuir con los botones asignados para cada función.



Figura 19. Interfaz de los dientes 3D  
 En donde se muestra cada uno de los dientes para ser visualizados en 3 D.

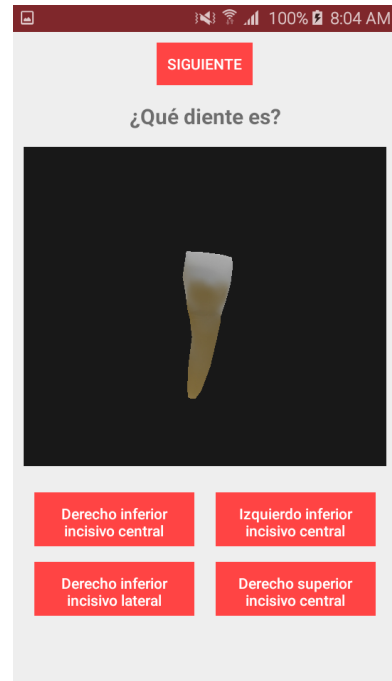
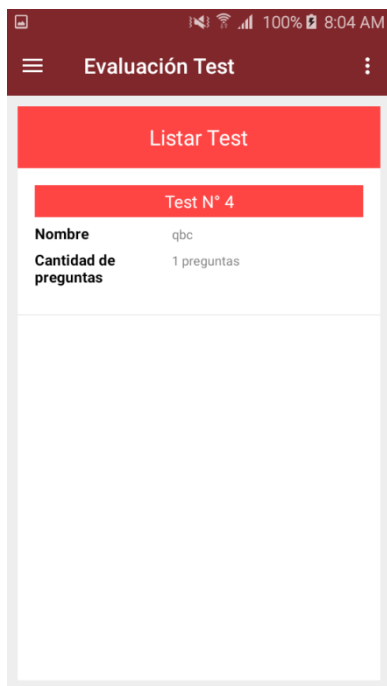


Figura 20. Interfaz de listar test

En donde se muestra una lista de los test actuales, para desarrollar uno se debe de escoger y le mostrará las preguntas ya sea de teoría como de los modelos en 3D, como se muestra en la Figura 21.

**ANEXO N° 02 – INSTRUMENTO: CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DEL COMPONENTE COGNITIVO**

1. Pieza dental que posee “dos cúspides vestibulares y una cúspide palatina o lingual”
  - a. Segunda premolar inferior.
  - b. Primera premolar superior.
  - c. Segunda premolar superior.
  - d. Primera premolar inferior.
  
2. Pieza dental que posee el ángulo mesioincisivo recto y el ángulo distoincisivo recto:
  - a. Incisivo Central Superior.
  - b. Incisivo Lateral Superior.
  - c. Incisivo Central Inferior.
  - d. Incisivo Lateral Inferior.
  
3. Pieza dental que posee el “surco del reborde marginal mesial”
  - a. Incisivo Central Superior.
  - b. Segunda premolar superior.
  - c. Primera premolar superior.
  - d. Canino superior.
  
4. Pieza dental que es bilateralmente simétrico.
  - a. Canino Superior.
  - b. Incisivo Central Superior.
  - c. Incisivo Lateral Inferior.
  - d. Incisivo Central Inferior
  
5. Pieza dental que posee el plano oclusal inclinado.
  - a. Incisivo Central Superior.
  - b. Canino Superior.
  - c. Primera premolar superior.
  - d. Primera Premolar Inferior.
  
6. Pieza dental que no posee Características de Tipo.
  - a. Incisivos.
  - b. Premolares
  - c. Caninos.
  - d. Molares.
  
7. Depresión en la cara oclusal de un diente que separa una cúspide de otra:
  - a. Surco anatómico de desarrollo
  - b. Fosa
  - c. Fisura
  - d. Arista
  
8. Depresión amplia, ligeramente cóncava y lisa en la superficie de un diente
  - a. Surco anatómico de desarrollo
  - b. Fosa
  - c. Fisura

- d. Arista
- 9. Prolongaciones que emite el punto de calcificación al formarse el diente:
  - a. Corona
  - b. Fosa
  - c. Lóbulo
  - d. Arista
  
- 10. Elevación del esmalte que tiene cimienta en la dentina:
  - a. Corona
  - b. Margen
  - c. Cúspide
  - d. Arista
  
- 11. Son salientes del esmalte de las molares que forman un puente de unión entre cúspides vestibulares y palatinas-linguales:
  - a. Surco anatómico de desarrollo
  - b. Reborde Marginal
  - c. Lóbulo
  - d. Mamelón
  
- 12. Ángulo redondeado formado por la unión de dos caras continuas del diente:
  - a. Lóbulo
  - b. Vertiente
  - c. Fisura
  - d. Arista
  
- 13. Número de raíces que presenta la primera molar superior
  - a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 0
  
- 14. Forma del primer molar inferior:
  - a. Cuadrada
  - b. Octogonal
  - c. Triangular
  - d. Hexagonal
  
- 15. Número de cúspides que presenta el primer molar superior
  - a. 3
  - b. 4
  - c. 5
  - d. 6
  
- 16. Número de cúspides que presenta el primer molar inferior
  - a. 3
  - b. 4
  - c. 5
  - d. 6
  
- 17. Los rebordes marginales lo forman:
  - a. Las cúspides y pueden ser centrales o suplementarios.

- b. Las caras vestibulares y linguales de las cúspides.
  - c. Las superficies mesial y distal de molares y premolares.
  - d. La superficie mesial y distal de los incisivos.
18. En los dientes posteriores las elevaciones se denominan:
- a. Cúspides y fosas.
  - b. Surcos y fosas.
  - c. Cúspides y rebordes.
  - d. Rebordes y fosas.
19. En los dientes posteriores las depresiones se denominan:
- a. Cúspides y fosas.
  - b. Surcos y fosas.
  - c. Cúspides y rebordes.
  - d. Rebordes y fosas.
20. Las cúspides de soporte son las:
- a. Vestibulares superiores e inferiores.
  - b. Palatinas superiores e inferiores.
  - c. Palatinas superiores y vestibulares inferiores.
  - d. Vestibulares superiores y linguales inferiores.



### **ANEXO N° 03 – INSTRUMENTO: LISTA DE COTEJO PARA EVALUACIÓN DEL COMPONENTE PROCEDIMENTAL**

Objetivos: Reproducir la morfología externa a nivel coronal de los incisivos, caninos, premolares y molares mediante los tallados en cera aplicando la técnica por desgaste.

Instrumental:

- Campo descartable.
- Espátula lecrón
- Cubos de cera (color marfil)
- Cepillo dental
- Gasa
- Regla flexible o pie de rey
- Cutter metálico.

Procedimiento: El alumno empieza haciendo mediciones sobre el cubo de cera para poder determinar las proporciones de la corona que vamos a reproducir en esta práctica, luego prosigue haciendo desgates con el cutter metálico y dar la forma primaria a la corona, a continuación haciendo uso del lecrón empezamos a darle detalles de las estructuras anatómicas de la pieza dentaria que deseamos reproducir.

Tiempo:

- El alumno dispone de 60 minutos para poder realizar los desgastes selectivos sobre el cubo de cera, respetando las proporciones predispuestas.
- El alumno dispone de 30 minutos para poder reproducir detalles anatómicos en todas las caras del diente.
- El docente dispone de 10 minutos para poder realizar la evaluación del tallado en cera.

**MORFOLOGÍA Y TALLADO DENTAL**

**LISTA DE COTEJO PARA TRABAJO EN LABORATORIO**

**ENCERADO POR DESGASTE**

**Estudiante:** ..... **Pieza dental:**..... **Fecha:**.....

<b>CRITERIOS DIAGRAMACIÓN</b>	<b>LOGRADO</b>	<b>NO LOGRADO</b>
1. Dibuja adecuadamente la cara vestibular		
2. Dibuja adecuadamente la cara palatina		
3. Dibuja adecuadamente la cara mesial		
4 Dibuja adecuadamente la cara distal		
5. Dibuja adecuadamente el borde incisal -oclusal		
6. Respeta medidas a nivel coronal		
7. Respeta medidas a nivel radicular		
8. Conformar la anatomía de la raíz		
9. Detalla cingulo y cúspides		
10. Detalla fosas/Surcos/ depresiones		
<b>CRITERIOS TALLADO DENTAL</b>	<b>LOGRADO</b>	<b>NO LOGRADO</b>
11. Recorta los cubos de cera con medidas estandarizadas de la pieza dental		
12. Traza líneas externas e internas para delimitar el tallado		
13. Esculpe las cúspides o bordes incisales		
14. Talla los surcos, fosas y fisuras		
15. Delimita las vertientes y aristas		
16. Conformar la o las raíces anatómicas		
17. Talla las características de la cara vestibular		
18. Talla las características de la cara vestibular		
19. Talla las características de la cara vestibular		
20. Talla las características de la cara vestibular		

**Logrado (1); No logrado (0)**

**PUNTAJE FINAL:** \_\_\_\_\_

**ANEXO N° 04 – ESCALA DE VALORACIÓN DE LAS CALIFICACIONES  
OBTENIDAS DE ACUERDO A EQUIVALENCIA DE NOTAS - UCV**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESOLUCIÓN DE VICERRECTORADO ACADÉMICO N.° 037-2016-UCV/VA

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Lima, 16 de diciembre de 2016

Formato de constancia n.° 8

N.° 0000 0014-2016

**CONSTANCIA DE EQUIVALENCIA DE NOTAS**

LA JEFATURA DE REGISTROS ACADÉMICOS DE LA UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO – XXXX HACE CONSTAR QUE:

De acuerdo al Reglamento de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad César Vallejo, en el TÍTULO CORRESPONDIENTE A LA EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN Y PROCESAMIENTO DE RESULTADOS, CAPÍTULO I DE LA APLICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS, establece que:

En el proceso de calificación se utilizará la escala vigesimal (de 0 a 20 puntos), siendo la nota mínima aprobatoria de 11 puntos cuyas equivalencias cualitativas y cuantitativas son las siguientes:

EXCELENTE	(A)	20
MUY BUENO	(B)	17-18-19
BUENO	(C)	14-15-16
RÉGULAR	(D)	11-12-13
MALO	(E)	08-09-10
DEFICIENTE	(F)	00 A 07



Se extiende la presente, a solicitud del estudiante XXXXXXX XXXXXX, XXXXXX identificado con el código n.° XXXXXXXXXXXX de la Escuela Profesional de XXXXXX XXXXXXX, para los fines que se estimen convenientes.

XXXX, XX de XXXXXX de XXXX.

XXXX XXXXXX XXXXXXXX  
Jefatura de Registros Académicos  
Filial XXXX

LA ASESORA  
AAA

LIMA NORTE  
LIMA ESTE  
ATE

Av. Alfredo Mendíola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343  
Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.

## ANEXO N° 05 – SOLICITUD PARA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

### SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

SEÑOR DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA DE  
LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO –PIURA

Yo, Oscar Daniel Heras Enoki, identificado con DNI 72418483, estudiante de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo, ante Ud me presento y expongo:

Que teniendo aprobado el Proyecto de Tesis titulado "Aplicación móvil para el apoyo en el aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una universidad privada", recorro a su despacho con la finalidad de solicitar su autorización para la ejecución de la investigación en la asignatura de Morfología y Tallado Dental durante los meses de Octubre y Noviembre del año 2017, el aplicativo de la investigación será utilizado como herramienta educativa con la finalidad de determinar si mejora el aprendizaje de la morfología dental.

Por lo expuesto:

Agradeceré acceder a mi solicitud.

Piura, 31 de agosto de 2017



Oscar Daniel Heras Enoki

DNI 72418483



31.08.17  
2.47pm

## ANEXO N° 06 – AUTORIZACION PARA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

### AUTORIZACIÓN

Vista la solicitud presentada por Oscar Daniel Heras Enoki, estudiante de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, se autoriza la ejecución del proyecto de tesis titulado "Aplicación móvil para el apoyo en el aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una universidad privada".

Se informa que la asignatura estará a cargo del docente Luis Rullie Flores Amez, con quien tendrá que realizar las coordinaciones pertinentes para la ejecución de proyecto durante las horas asignadas a la práctica de la asignatura de Morfología y Tallado Dental durante los meses de Octubre y Noviembre.

Piura, 08 de Septiembre de 2017



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, PIURA  
C.D. WILFRIDO FLORES AMEZ  
Coordinador de la Asignatura de Morfología y Tallado Dental

## ANEXO N° 07 – CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

### CONSTANCIA

Mediante el presente documento, dejo constancia que durante los meses de Octubre y Noviembre, en la asignatura de Morfología y Tallado Dental se ha utilizado una herramienta educativa como parte de la ejecución del proyecto de tesis titulado "Aplicación móvil para el apoyo en el aprendizaje de la anatomía dental en los estudiantes de Estomatología de una universidad privada" propuesto el estudiante Oscar Daniel Heras Enoki de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Esta aplicación móvil fue utilizada durante el desarrollo de cuatro prácticas de laboratorio solo al grupo experimental, teniendo un grupo control para la comparación de resultados.

Dejo constancia para los fines que el interesado estime conveniente.

Piura, 29 de Noviembre de 2017



Dr. Oscar Daniel Heras Enoki  
CIRUJANO DENTISTA  
R.O.P. 20100

**ANEXO N° 08 – CALIFICACIONES DEL PRETEST Y POST TEST DEL GRUPO A (EXPERIMENTAL)**

**FILIAL** UCV CAMPUS PIURA  
**ESCUELA** ESTOMATOLOGÍA  
**PROGRAMA** PREGRADO TRADICIONAL  
**TIPO PLAN** PREGRADO (Curricular)  
**ASIGNATURA** PECE 207 - MORFOLOGÍA Y TALLADO DENTAL  
**SECCIÓN** PIURA - A  
**DOCENTE** FLORES AMEZ, LUIS RULLIE

APELLIDOS Y NOMBRES	PRE TEST		POST TEST	
	Nota Conocimiento	Nota Procedimental	Nota Conocimiento	Nota Procedimental
1 AGUILA MENDOZA, HECTOR FABRICIO	9.00	10.80	11.00	14.00
5 BELLOSO TERRONES, GIANCARLO	11.00	13.00	13.00	14.00
6 BRUNO AYALA, GABRIELA PAOLA	14.00	9.00	14.00	14.00
7 CABEZAS RIVERA, BRAYAN ALEXIS	5.00	10.00	11.00	14.00
11 FERNANDEZ PALACIOS, VANESSA AYDEE	10.00	5.00	15.00	13.00
12 GALVEZ LOPEZ, LADY RAQUEL	11.00	12.00	15.00	13.00
13 GARCIA LECARNAQUE, ADRIANA MILAGROS	5.00	8.00	15.00	12.00
14 GUERRERO CAMPOS, HUGO EDUARDO	11.00	7.00	13.00	16.00
15 HERRERA SUAREZ, CARLOS ALEXANDER	18.00	12.00	17.00	15.00
16 JARAMILLO NUÑEZ, BRANDY JULINHO	14.00	12.00	15.00	14.00
17 JUAREZ ARENAS, GIANELLA ANTUANET	12.00	11.00	14.00	16.00
19 LOZADA PALACIOS, ELISA ISABEL	2.00	9.00	12.00	13.00
24 OJEDA MORALES, JHONY FRANCO	8.00	10.20	13.00	13.00
26 QUISPE GUARNIZO, DALIA	7.00	11.00	13.00	14.00
29 VARGAS CORNEJO, HECTOR MARTIN	12.00	10.00	10.00	16.00
32 ZEGARRA RAMIREZ, BETTSY JAGGERLY	8.00	11.00	11.00	13.0

**ANEXO N° 09 – CALIFICACIONES DEL PRETEST Y POST TEST DEL GRUPO B (CONTROL)**

**FILIAL** UCV CAMPUS PIURA  
**ESCUELA** ESTOMATOLOGÍA  
**PROGRAMA** PREGRADO TRADICIONAL  
**TIPO PLAN** PREGRADO (Curricular)  
**ASIGNATURA** PECE 207 - MORFOLOGÍA Y TALLADO DENTAL  
**SECCIÓN** PIURA - A  
**DOCENTE** FLORES AMEZ, LUIS RULLIE

APELLIDOS Y NOMBRES		PRE TEST		POST TEST	
		Nota Conocimiento	Nota Procedimental	Nota Conocimiento	Nota Procedimental
2	ALBAN ESPINOZA, LUIS DIEGO	1.00	3.00	12.00	11.00
3	ATOCHÉ ANASTACIO, TATIANA ALEJANDRA	12.00	11.00	10.00	3.00
4	AVILA MENA, HISBETH GERALDINE	14.00	11.00	13.00	13.00
8	CÁCERES CURAY, ROSA ESTRELLA	1.00	1.00	7.00	6.00
9	CAMACHO PACHERRES, MARLENY LISSETH	11.00	12.00	15.00	7.00
10	CUEVA YESAN, DANIELA ALEJANDRA	11.00	8.00	9.00	3.00
18	LEIGH BALAREZO, MARIA CLAUDIA	8.00	8.00	11.00	12.00
20	MONCADA MACHADO, ARIANA JOCELYN	9.00	9.00	13.00	14.00
21	MONZON MIÑAN, NOEMI MERCEDES	13.00	10.00	16.00	13.00
22	NOLE RUIZ, FLOR DE MARIA	6.00	8.00	8.00	12.00
23	OJEDA ANASTACIO, JENNIFER ASHLY	9.00	9.00	10.00	13.00
25	PURIZACA BANCAYAN, KARELYN LUCERO	3.00	7.00	11.00	10.00
27	SANCHEZ BRAVO, FANNY MELISSA	9.00	8.00	10.00	15.00
28	SANCHEZ IPANAQUE, JULY MARGOT	6.00	7.00	15.00	11.00
30	YOVERA PINTADO, CRISTHIAN EDUARDO	5.00	3.00	16.00	12.00
31	ZAVALA YARLEQUE, LEIDY SOFIA	2.00	3.00	5.00	9.00



**ANEXO N° 10 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS  
RELACIONADAS**

**Prueba T para medias de dos muestras emparejadas para nivel cognitivo  
Grupo A**

	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Media	9.9375	13.28125
Varianza	16.7291667	3.73229167
Observaciones	16	16
Coefficiente de correlación de Pearson	0.50436947	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	-3.78444071	
P(T<=t) una cola	0.00089979	
Valor crítico de t (una cola)	1.75305036	
P(T<=t) dos colas	<b>0.00179958</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.13144955	

**Prueba T para medias de dos muestras emparejadas nivel cognitivo  
grupo B**

	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Media	7.75	11.34375
Varianza	19.4	10.490625
Observaciones	16	16
Coefficiente de correlación de Pearson	0.38728505	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	-3.31177025	
P(T<=t) una cola	0.00237152	
Valor crítico de t (una cola)	1.75305036	
P(T<=t) dos colas	<b>0.004743</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.13144955	

**Prueba T para medias de dos muestras emparejadas nivel procedimental grupo A**

	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Media	10.39375	14.25625
Varianza	3.881958333	1.438625
Observaciones	16	16
Coeficiente de correlación de Pearson	0.13726131	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	-7.148004434	
P(T<=t) una cola	1.674032E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1.753050356	
P(T<=t) dos colas	<b>3.34806E-06</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.131449546	

**Prueba T para medias de dos muestras emparejadas nivel procedimental grupo B**

	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Media	7.90625	10.83125
Varianza	10.0752917	13.655625
Observaciones	16	16
Coeficiente de correlación de Pearson	0.06335447	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	-2.48069237	
P(T<=t) una cola	0.01272843	
Valor crítico de t (una cola)	1.75305036	
P(T<=t) dos colas	<b>0.02545685</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.13144955	

**ANEXO N° 11 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS  
INDEPENDIENTES – NIVEL COGNITIVO GRUPO A Y B PRE-TEST**

**Prueba F para varianza de dos muestras: 0.777968125**

	<i>Cognitivo Grupo A</i>	<i>Cognitivo Grupo B</i>
Media	9.9375	7.75
Varianza	16.7291667	19.4
Observaciones	16	16
Grados de libertad	15	15
F	0.86232818	
P(F<=f) una cola	0.38898406	
Valor crítico para F (una cola)	0.41606908	

**Prueba T para dos muestras suponiendo varianzas iguales**

	<i>Cognitivo Grupo A</i>	<i>Cognitivo Grupo B</i>
Media	9.9375	7.75
Varianza	16.7291667	19.4
Observaciones	16	16
Varianza agrupada	18.0645833	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	1.45572413	
P(T<=t) una cola	0.07792743	
Valor crítico de t (una cola)	1.69726089	
P(T<=t) dos colas	<b>0.15585486</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04227246	

**ANEXO N° 12 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS  
INDEPENDIENTES – NIVEL COGNITIVO GRUPO A Y B POST-TEST**

**Prueba F para varianzas de dos muestras: 0.053905681**

	<i>Cognitivo Grupo A</i>	<i>Cognitivo Grupo B</i>
Media	13.28125	11.34375
Varianza	3.73229167	10.490625
Observaciones	16	16
Grados de libertad	15	15
F	0.355774	
P(F<=f) una cola	0.02695284	
Valor crítico para F (una cola)	0.41606908	

**Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales**

	<i>Cognitivo Grupo A</i>	<i>Cognitivo Grupo B</i>
Media	13.28125	11.34375
Varianza	3.73229167	10.490625
Observaciones	16	16
Varianza agrupada	7.11145833	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	2.05497891	
P(T<=t) una cola	0.02433943	
Valor crítico de t (una cola)	1.69726089	
P(T<=t) dos colas	<b>0.04867887</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04227246	

**ANEXO N° 13 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES – NIVEL PROCEDIMENTAL GRUPO A Y B PRE-TEST**

**Prueba F para varianzas de dos muestras: 0.07438919**

	<i>Procedimental</i> <i>Grupo A</i>	<i>Procedimental</i> <i>Grupo B</i>
Media	10.39375	7.90625
Varianza	3.88195833	10.0752917
Observaciones	16	16
Grados de libertad	15	15
F	0.38529488	
P(F<=f) una cola	0.0371946	
Valor crítico para F (una cola)	0.41606908	

**Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales**

	<i>Procedimental</i> <i>Grupo A</i>	<i>Procedimental</i> <i>Grupo B</i>
Media	10.39375	7.90625
Varianza	3.88195833	10.0752917
Observaciones	16	16
Varianza agrupada	6.978625	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	2.66331878	
P(T<=t) una cola	0.00616149	
Valor crítico de t (una cola)	1.69726089	
P(T<=t) dos colas	<b>0.01232298</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04227246	

**ANEXO N° 14 – PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS  
INDEPENDIENTES – NIVEL PROCEDIMENTAL GRUPO A Y B POST-TEST**

**Prueba F para varianzas de dos muestras: 8.29075E-05**

	<i>Procedimental Grupo A</i>	<i>Procedimental Grupo B</i>
Media	14.25625	10.83125
Varianza	1.438625	13.655625
Observaciones	16	16
Grados de libertad	15	15
F	0.10535036	
P(F<=f) una cola	4.1454E-05	
Valor crítico para F (una cola)	0.41606908	

**Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales**

	<i>Procedimental Grupo A</i>	<i>Procedimental Grupo B</i>
Media	14.25625	10.83125
Varianza	1.438625	13.655625
Observaciones	16	16
Varianza agrupada	7.547125	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	3.52626379	
P(T<=t) una cola	0.00068861	
Valor crítico de t (una cola)	1.69726089	
P(T<=t) dos colas	<b>0.00137723</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04227246	