

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



**APLICACIÓN EN 3D PARA APOYAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE
DE LOS ALUMNOS DE 1ER CICLO EN EL TEMA DE HUESOS DEL
CRÁNEO DEL CURSO DE ANATOMÍA FISIOLÓGICA –
ENFERMERÍA**

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

**AUTOR
SHEILY LOURDES SANTAMARIA SEVERINO**

**ASESOR
MARIA YSABEL ARANGURI GARCIA
<https://orcid.org/0000-0001-9220-5801>**

Chiclayo, 2020

**APLICACIÓN EN 3D PARA APOYAR EL PROCESO DE
APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE 1ER CICLO EN EL
TEMA DE HUESOS DEL CRÁNEO DEL CURSO DE
ANATOMÍA FISIOLÓGICA - ENFERMERÍA**

PRESENTADA POR:
SHEILY LOURDES SANTAMARIA SEVERINO

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:

Karla Cecilia Reyes Burgos
PRESIDENTE

Hector Miguel Zelada Valdivieso
SECRETARIO

Maria Ysabel Aranguri Garcia
VOCAL

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico principalmente a Dios por darme la fortaleza para continuar en los momentos difíciles y permitir que logre una de mis metas profesionales. También se la dedico a mis padres, por su sacrificio y esfuerzo por contribuir en mi desarrollo personal y profesional, así como a mis hermanos por sus palabras de apoyo en todo momento.

Agradecimientos

Agradecer a mi familia por su comprensión, amor y apoyo incondicional para el logro de mis metas, a mi asesora de tesis la Ing. María Arangurí García, quién doy gracias por sus sabios consejos y su guía constante durante el desarrollo de mi presente investigación, al Ing. Juan Carlos Chapoñan Sernaque, quién me brindó las pautas necesarias para el aprendizaje de la plataforma Unity y a la Lic. Mary Heredia Mondragón, docente del curso de anatomía fisiológica, por el tiempo y por brindarme las facilidades para la recolección de datos para el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. ANTECEDENTES	15
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:	15
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	16
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	18
2.2. BASES TEÓRICO-CIENTÍFICAS	21
2.2.1. PROCESO DE APRENDIZAJE	21
2.2.2.1. EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA ..	23
2.3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	24
2.3.1. TICS EN LA EDUCACIÓN	24
2.4. SOFTWARE EDUCATIVO	26
2.5. UNITY 3D	26
2.6. APLICACIÓN WEB	27
2.6.1. JAVA SCRIPT	27
2.7. BASE DE DATOS	27
2.7.1. MYSQL	28
2.8. METODOLOGÍA RUP	28
2.8.1. FASES DEL RUP	28
III. METODOLOGÍA	30
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	30
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	30
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	30
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	30
3.3.1. POBLACIÓN	30

3.3.2. MUESTRA	31
3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN	31
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
3.5.1. VARIABLES	31
3.5.2. INDICADORES (OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES)	32
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	33
3.7. PROCEDIMIENTOS	33
3.7.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	33
3.7.2. ANÁLISIS DE RIESGOS	35
3.7.3. PRODUCTO ACREDITABLE	36
3.7.4. MANUAL DE USUARIO	36
3.8. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	36
3.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	37
3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	38
IV. RESULTADOS.....	39
4.1. EN BASE A LA METODOLOGÍA UTILIZADA.....	39
4.1.1. ITERACIÓN #1: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO (PLAN DE SISTEMAS)	39
4.1.2. ITERACIÓN #2: ANÁLISIS PRELIMINAR DE REQUERIMIENTOS – MODELADO DE NEGOCIO	39
4.1.3. ITERACIÓN #3: ANÁLISIS PRELIMINAR DE REQUERIMIENTOS – CASOS DE USO	43
4.1.4. ITERACIÓN #4: ANÁLISIS	47
4.1.5. ITERACIÓN #5: DISEÑO	51
4.1.6. ITERACIÓN #6: PRUEBAS DE SOFTWARE	65
4.2. EN BASE A LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	72
4.2.1. OBJETIVO 1: ELABORAR HERRAMIENTAS PARA PRESENTAR INFORMACIÓN DE LOS HUESOS DEL CRÁNEO Y DE LA CARA GENERANDO LA ATENCIÓN MOTIVADA DEL ESTUDIANTE.	72
4.2.2. OBJETIVO 2: EVALUAR EL NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE LOGRAN IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS HUESOS DEL CRÁNEO.	72

4.2.3. OBJETIVO 3: DETERMINAR EL NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE CONSIGUEN DIFERENCIAR LOS HUESOS DEL CRÁNEO Y DE LA CARA.	72
4.2.4. OBJETIVO 4: RETROALIMENTAR EL APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE MEDIANTE TEST ALEATORIOS QUE DETERMINAN UN NIVEL DE DOMINIO SOBRE EL TEMA.	72
V. DISCUSIÓN	73
VI. CONCLUSIONES	77
VII. RECOMENDACIONES	78
VIII. LISTA DE REFERENCIAS	79
IX. ANEXOS	83
ANEXO N° 01	83
ANEXO N° 02	84
ANEXO N° 03	85
ANEXO N° 04	86
ANEXO N° 05	87
ANEXO N° 06	88
ANEXO N° 07	89
ANEXO N° 08	90
ANEXO N° 09	91
ANEXO N° 10	92
ANEXO N° 11	93
ANEXO N° 12	94
ANEXO N° 13	95
ANEXO N° 14	96
ANEXO N° 15: MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA WEB	100
ANEXO N° 16: MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN 3D	106
ANEXO N° 17	113

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	30
TABLA II: INDICADORES.....	32
TABLA III: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	33
TABLA IV: MATRIZ DE CONSISTENCIA	37
TABLA V: PRUEBAS DE SOFTWARE – INICIO DE SESIÓN	65
TABLA VI: PRUEBA DE SOFTWARE – MENÚ PRINCIPAL.....	66
TABLA VII: PRUEBA DE SOFTWARE – MENÚ PRINCIPAL V2.....	66
TABLA VIII: PRUEBA DE SOFTWARE – VER CRÁNEO 3D.....	67
TABLA IX: PRUEBA DE SOFTWARE – VER CRÁNEO 3D V2	68
TABLA X: PRUEBA DE SOFTWARE – BOTÓN LIBRO DE LA INTERFAZ VER CRÁNEO 3D	68
TABLA XI: PRUEBA DE SOFTWARE – VER SUTURAS DEL CRÁNEO 3D	69
TABLA XII: PRUEBA DE SOFTWARE – TEST DE EVALUACIÓN	70
TABLA XIII: PRUEBA DE SOFTWARE – TEST DE EVALUACIÓN.....	71
TABLA XIV: HERRAMIENTAS QUE MUESTRAN INFORMACIÓN DEL CRÁNEO Y CARA.....	73
TABLA XV: ESTUDIANTES EN IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HUESOS DEL CRÁNEO	74
TABLA XVI: ESTUDIANTES EN DIFERENCIAR LOS HUESOS DEL CRÁNEO Y CARA	75
TABLA XVII: RETROALIMENTACIÓN EN EL APRENDIZAJE	76
TABLA XVIII: INTERESADOS INTERNOS	96
TABLA XIX: INTERESADOS EXTERNOS.....	96
TABLA XX: RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA 1	97
TABLA XXI: RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N.....	98
TABLA XXII: RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N	99

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1. FASES DEL RUP [40]	29
FIG. 2. INTERFAZ DE INICIO DE SESIÓN	56
FIG. 3. INTERFAZ MENÚ PRINCIPAL	56
FIG. 4. RESUMEN	57
FIG. 5. INTERFAZ DE ESTUDIANTES	57
FIG. 6. INTERFAZ DE PERIODOS	58
FIG. 7. INTERFAZ DE APROBADOS Y DESAPROBADOS	58
FIG. 8. INTERFAZ DE EVALUACIONES	58
FIG. 9. INTERFAZ DE EVALUACIONES DE ESTUDIANTE.....	59
FIG. 10. INTERFAZ DETALLE TEST	59
FIG. 11. INTERFAZ DE INICIO DE SESIÓN	60
FIG. 12. MENÚ PRINCIPAL	60
FIG. 13. VER CRÁNEO 3D.....	61
FIG. 14. VER SUTURAS DEL CRÁNEO	61
FIG. 15. TEST DE EVALUACIÓN 1.....	62
FIG. 16. TEST DE EVALUACIÓN 2.....	62
FIG. 17. TEST DE EVALUACIÓN 3.....	63
FIG. 18. REPORTE DE EVALUACIONES	63
FIG. 19. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	64
FIG. 20. ARQUITECTURA.....	64

Resumen

El trabajo de investigación titulado “Aplicación en 3D para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica - enfermería” surgió de darle una solución al problema, con respecto a que los estudiantes presentan dificultad para asimilar los contenidos del curso ya que por su naturaleza son densas y extensas y cuyas imágenes se muestran en una dimensión, lo que conlleva a un aprendizaje tedioso y desinterés por el tema.

Es por ello que, el objetivo principal es desarrollar una aplicación en 3D para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo, alcanzándose a través de los objetivos específicos:

- Elaborar herramientas para presentar información de los huesos del cráneo y de la cara generando la atención motivada de los estudiantes.
- Evaluar el número de estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo.
- Determinar el número de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.
- Retroalimentar el aprendizaje del estudiante mediante test aleatorios que determinan un nivel de dominio sobre el tema.

En las conclusiones se puede ver que la implementación de la aplicación en 3D cumplió con cada objetivo y apoyó a mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de 1er ciclo con respecto al tema de los huesos del cráneo y cara.

Palabras clave: aplicación 3D, proceso de aprendizaje, escenarios 3D, tema del cráneo y cara.

Abstract

The research work entitled "3D application to support the learning process of the 1st cycle students in the topic of skull bones of the course of physiological anatomy - nursing" arose from giving a solution to the problem, with respect to the students they have difficulty assimilating the contents of the course since by their nature they are dense and extensive and whose images are shown in one dimension, which leads to a tedious learning and disinterest in the subject.

Is for this reason that the main objective is to develop a 3D application to support the learning process of the 1st cycle students in the bone skull theme, reaching through the specific objectives:

- Show 3D scenarios about information about the bones of the skull and face to generate motivated student attention.
- Evaluate the number of students who manage to identify the general characteristics of the bones of the skull.
- Determine the number of students that differentiate the bones of the skull and face.
- Feedback the student's learning through random tests that determine a level of mastery over the subject.

In the conclusions you can see that the application of the application in 3D was met with each objective and was supported to improve the learning process of the students of 1st cycle with respect to the subject of the bones of the skull and face

Keywords: 3D application, learning process, 3D scenarios, skull and fase theme. .

I. INTRODUCCIÓN

En vista de que, en el mundo, las metodologías tradicionales de enseñanza no han tenido el impacto suficiente en el aprendizaje de los estudiantes, se está implementando aplicaciones en 3D, donde les ayuda a los estudiantes a agilizar su aprendizaje, a ser más creativos, participativos, experimentar diversos escenarios y así llegar a tener mejores conclusiones. Los profesores al no ser didácticos en las clases, los alumnos no logran entender el tema que se está desarrollando e incluso terminan por quedarse dormidos durante las horas de clases, por ello, en el colegio Julio Verne de Valencia (España) [1], se está educando a los jóvenes con ayuda de aplicaciones en 3D, ya que, está comprobado que ayuda a motivar al alumno y es una nueva forma experimental, interactiva y divertida de aprender.

Esta nueva tecnología hace posible la visualización de estructuras en 3D ya sean físicos, químicos, biológicos, entre otros, de manera que los estudiantes puedan experimentar con ellos y así comprenderlos mejor. Como lo demostró el proyecto 'Cannes 3D Education' en Francia, en el cual 120 alumnos de primaria de 9 y 10 años que utilizaron la tecnología 3D en clase duplicaron los niveles de atención y comprensión del 46 % al 92% solo en una sesión [2]

La tecnología en 3D es de gran beneficio para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, promoviendo la mejora de sus notas, como lo comprueba la International Research Agency [3], en el cual evaluaron a 740 estudiantes de Francia, Alemania, Italia, Holanda, Turquía, Suecia y Reino Unido y los resultados fueron prometedores, ya que el 86% de los alumnos que usaron 3D en sus clases puntuaron mejor en los exámenes, comparado con un 52% que usaron únicamente 2D. Pero ese no es su único beneficio, según Isabel S [4], los beneficios de la tecnología en la educación son: la colaboración, la optimización de tiempo, flexibilidad y capacidad de adaptación en el aprendizaje, mayor comunicación con los alumnos, reducción de costos, datos enriquecidos y exploración.

En definitiva, esta herramienta retroalimenta el aprendizaje de los estudiantes a partir de sus aciertos, permitiendo conocerlos justo en el momento en que se producen (feed back inmediato a las acciones de los usuarios), como lo evidenciaron las alumnas de la Escuela Abbey – Inglaterra, en el cual al ver con detalle los órganos del cuerpo en 3D se pudieron dar cuenta de que la ubicación de uno de ellos era la incorrecta [5].

Según el Foro Económico Mundial [6], Chile, Costa Rica, Panamá, México y Colombia, son los países más competitivos de América Latina; mientras que Perú, Haití, Venezuela y Paraguay son los menos competitivos, esto es debido a la falta de implementación de tecnologías, que ayuden y motiven a los estudiantes a potencializar el aprendizaje.

Con respecto a Perú, según un estudio realizado por la OCDE [7], se encuentra ubicado en el último lugar, con 19,7% en cuanto a la medición del rendimiento académico escolar de estudiantes de 15 años que no superan el promedio establecido por la OCDE en las asignaturas de lectura (60%), ciencia (68,5) y matemáticas (74,6%).

Según los datos estadísticos de la ECE [8], sólo el 14,4% de los estudiantes de segundo grado de secundaria del departamento de Lambayeque muestran un nivel de satisfacción por la asignatura de lectura, siendo un porcentaje muy bajo con respecto a otros departamentos como Lima Provincias con 15%, Lima Metropolitana con 25%, Arequipa con 27,5%, Ica con 17,5%, Junín con 17,4%, La Libertad con 14,9%, Moquegua 30,2%, y Tacna 31,1%, quienes muestran un porcentaje más elevado (**ver Anexo N° 01**).

A nivel universitario desde lo que se conoce, los docentes hacen poco uso las tecnologías debido a diferentes factores como el miedo a usarlas [9], la falta de capacitación, ausencia de equipos, o problemas técnicos, lo que conlleva a que sigan usando el modelo tradicional y de esa manera se limitan a enriquecer el aprendizaje de los estudiantes con la ayuda de las TICS.

Hay que tener en cuenta que para P. Chacón [10]; desde el punto de vista pedagógico, el estudiante de ahora necesita apoyarse de la tecnología como aplicaciones educativas en 3D o videojuegos para poder complementar lo que se ve en el aula.

En la asignatura de Anatomía Fisiológica con respecto a la enseñanza de la docente, se da de manera tradicional, lo que genera que el 70% de estudiantes entre 18 y 20 años presenten dificultad para asimilar los contenidos ya que por su naturaleza es teórica y práctica. La teoría implica una investigación en libros con contenido denso, extenso y pormenorizado, cuyas imágenes incluso se muestran solo en una sola dimensión (**ver Anexo N° 02**) lo cual hace tedioso el leer información complicada conllevando así al desinterés por el tema y desestimando las oportunidades de simulación en lo práctico.

Frente a esta situación se planteó el siguiente problema de investigación: ¿De qué manera se puede apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica – enfermería?, para atender el problema identificado se estableció la siguiente hipótesis: El desarrollo de una aplicación en 3D apoyará el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica.

Esta investigación es importante, en el aspecto tecnológico, porque para el desarrollo de la aplicación en 3D, se debió tener conocimiento de la plataforma Unity, la cual, al ser ejecutada en los laboratorios, los alumnos podrán hacer uso de ella las veces que desea con el fin de apoyar su proceso de aprendizaje en el tema de huesos del cráneo y de la cara de la asignatura de anatomía fisiológica.

En el aspecto económico, afianzar el desempeño de los estudiantes de 1er ciclo, con respecto al tema del cráneo, mediante una aplicación en 3D, evitará gastos a futuro como repetición de ciclo o recuperación de curso en verano.

En el aspecto social, el uso de la aplicación 3D en el proceso de aprendizaje será de gran beneficio tanto para la universidad, docente y estudiantes ya que genera satisfacción por ser una labor bien realizada.

Por lo expuesto anteriormente, se definió como objetivo general desarrollar una aplicación en 3D para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de Anatomía Fisiológica – Enfermería, alcanzándose a través de los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar herramientas para presentar información de los huesos del cráneo y de la cara generando la atención motivada de los estudiantes.
- Evaluar el número de estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo.
- Determinar el número de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.
- Retroalimentar el aprendizaje del estudiante mediante test aleatorios que determinen un nivel de dominio sobre el tema.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Se han considerado para esta investigación los siguientes antecedentes:

2.1.1. Antecedentes internacionales:

Macías y Escalona [11], nos comentan que el problema identificado en la presente tesis es el bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes de tercer grado, donde el 69 % (20 de 29 estudiantes) desconocen los contenidos sobre los miembros superiores de la estructura ósea del cuerpo humano, debido a que los recursos utilizados por parte de los docentes para la enseñanza son tradicionales, y por ende no se dejan entender de manera clara. Por esta razón, se desea desarrollar un libro utilizando realidad aumentada para el aprendizaje de los miembros superiores del cuerpo humano, donde se incluye la tecnología con la educación tradicional. De lo cual se obtuvo como resultados en una encuesta, que el 100% de docentes están de acuerdo en utilizar un libro donde muestre imágenes de los miembros en 3D para desarrollar el tema de los huesos del cuerpo humano con la finalidad de motivar a los estudiantes y mejorar el nivel de aprendizaje. Se tomó en consideración este proyecto debido a que comparte el objetivo de usar la tecnología que incluya contenido educativo orientado al aprendizaje que puedan usarse en clases puesto que se desea la mejora de comprensión del contenido de la asignatura.

Ugliarolo y Muscia [12], nos comentan en el artículo que el mayor inconveniente en el proceso de enseñanza de la química es mostrar los átomos y las moléculas, ya que por su naturaleza son estructuras pequeñas. Para ello se plantea una solución, que es la implementación del ChemBio3DUltra v11.0 para generar representaciones tridimensionales con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza. Para ello se tomó en cuenta 200 estudiantes, 100 alumnos conformaron el grupo experimental y 100 alumnos conformaron el grupo control. Se analizó el desempeño de los alumnos con la herramienta y se pudo concluir que un 50% más de

alumnos obtuvieron mayor puntuación en comparación a la muestra de control, además el 94% de los encuestados evidenció que el uso de la herramienta fue de utilidad para la comprensión del tema. Esta investigación se relaciona con la presente ya que ambas utilizan este tipo de tecnología con la finalidad de cumplir un objetivo, que es la mejora de comprensión de los temas en los estudiantes de nivel superior y pueden ser utilizados por casi la mayoría de las instituciones educativas en beneficio de los estudiantes.

Piccolo y Fabián [13], la presente tesis surgió de la necesidad de implementar videojuegos interactivos cuyo contenido sea atractivo y simple para la educación de niños con algún tipo de limitación en sus habilidades. El valor agregado de esta investigación fue el integrar diferentes tecnologías, como Kinect, XNA y Box2D, que resultan ser una tecnología intuitiva y simple al momento de integrarlas, lo cual permite agilizar mucho la tarea del desarrollador y así centrarse en la implementación de los aspectos del juego. Se tomó en consideración esta tesis, ya que en ambas se utiliza la tecnología con la finalidad de desarrollar un software atractivo y simple para mostrar el contenido de la mejor manera y que sea fácil de observar y analizar.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Coyla y Pari [14] el problema identificado, es el bajo nivel de aprendizaje de la geometría, eso es debido a que los docentes al seguir utilizando la metodología tradicional generen una baja motivación en los estudiantes al momento de aprender. Debido a eso, se desarrolló un software para mejorar el proceso de aprendizaje de la Geometría Euclidiana, una vez evaluado el software se realizó un test de preguntas, en el cual se llegó a la siguiente conclusión, los estudiantes de cuarto grado sección “A” mejoró el aprendizaje con un promedio de 15,2 mientras que, con la enseñanza clásica, los estudiantes de cuarto grado sección “B” obtuvieron un promedio de 11.21. La realización del trabajo es de gran importancia para la

presente, ya que ambas tienen como finalidad el renovar la enseñanza tradicional e incorporar el aprendizaje interactivo mediante un software.

Alcántara [15], nos comenta que el problema en las estudiantes de quinto grado de primaria es el bajo rendimiento académico en el área de Ciencia y Ambiente, esto es debido a la falta de uso de las TIC en clases, ya que se tiene una idea de que estos dispositivos son distractores y poco educativos, cuando en realidad motiva al alumno en su aprendizaje. Por ello se tuvo como objetivo aumentar el rendimiento académico de los estudiantes a través de una aplicación móvil de realidad aumentada y el resultado principal de la investigación es que se mejoró significadamente el rendimiento académico de las estudiantes en el área de Ciencia y Ambiente. Ya que luego la media alcanzada en el rendimiento académico es de 13,06 y la motivación por el desarrollo es de 25,08 puntos. Es por lo que este trabajo de investigación se tomó en consideración porque retroalimenta que la tecnología no solo es un distractor, sino también es un gran potencial que brinda beneficios como el de mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico.

Huamán y Llanos[16], nos comentan que el problema en los estudiantes es el bajo nivel de aprendizaje en las matemáticas, y esto es debido a que los docentes no se dejan entender del todo, ya que es una materia para muchos complicada. Es por ello que, se desarrolló un software educativo (CABRI 3D) con la finalidad de apoyar el aprendizaje de las matemáticas. Para llevarlo a cabo se consideró el tipo de investigación cuasiexperimental con un diseño de pretest – postest en el cual se demuestra que el uso del software educativo facilita el acceso de información, imágenes que promueven una educación interactiva con respecto a las matemáticas, demostrándose así que el 8.3 % de estudiantes del grupo control y el 52% del grupo experimental están en la categoría bueno, es decir, los estudiantes han aprendido en forma suficiente el

área de matemática. Se tomó en consideración esta tesis, ya que evidencia que la creación de una aplicación en 3D en la educación es el medio que resulta sencillo y atractivo de aprender para los estudiantes.

Gutiérrez [17], evaluó que el problema en la presente tesis es la baja calidad educativa en la asignatura de Anatomía Humana, debido a que se siguen usando los métodos tradicionales educativos, en el cual los alumnos no logran la suficiente motivación para aprender, además de ello no siempre se cuenta con los materiales necesarios para la enseñanza como los modelos anatómicos. Es por ello que, se desarrolló una aplicación móvil basada en realidad aumentada que muestra estructuras 3D del cuerpo humano. De acuerdo con los resultados de la encuesta se concluye que, en el grupo control de 26 estudiantes, solo el 19 % están de acuerdo que las láminas de anatomía humana los motivan a aprender, mientras que en el grupo experimental de 25 estudiantes, el 36% están de acuerdo que la aplicación móvil los motiva a aprender. Con respecto al método tradicional, solo el 8% recomiendan seguir usando la metodología, mientras que en el grupo experimental el 36% recomiendan usar la aplicación. Se tomó en cuenta este trabajo, ya que al hacer uso de la tecnología se desea mejorar el tema de atención, y motivación en los alumnos con respecto a la anatomía humana, ya que por su naturaleza es un poco tediosa.

2.1.3. Antecedentes locales

Delgado y Salazar [18], nos comentan que el problema que viene abordando esta institución es que existe una gran cantidad de estudiantes con bajo rendimiento académico en el tema del cuerpo humano, esto es debido a que, en el proceso de enseñanza no existe un reforzamiento visual sobre los contenidos, ya que el 80% es teórico y solo el 20% son ilustraciones, lo cual trae como resultado un bajo nivel en las capacidades de los estudiantes y por consiguiente un bajo rendimiento. Por ello se tuvo como objetivo mejorar el

rendimiento académico en el tema de cuerpo humano a través de la implementación de un Sistema Informático de Enseñanza Interactiva basado en Realidad Aumentada. Para llevarlo a cabo se consideró el tipo de investigación cuasiexperimental con un diseño de pretest - postest. Se tomó como muestra al total de población del grado de 4to de primaria, compuesto por 27 alumnos. Se concluyó que los alumnos del grupo experimental mejoraron el nivel en las diferentes capacidades y por ende mejoraron su rendimiento académico. Este trabajo de investigación se tomó en consideración debido a que, al igual que la presente investigación, busca mejorar el proceso de enseñanza, con la finalidad de que los alumnos mejoren en sus capacidades y rendimiento académico, mediante el uso de una solución tecnológica. Así mismo se tomó como referencia el diseño de investigación.

Heras [19], nos comenta que la problemática analizada está en el proceso de aprendizaje ya que al no usar herramientas tecnológicas basado en objetos virtuales de aprendizaje (OVA) a los alumnos se les limita en gran medida el cómo se vería un diente real en todas sus dimensiones con respecto a profundidad y detalle. Es por ello que, se tuvo como objetivo apoyar el aprendizaje de la anatomía dental tanto en el nivel cognitivo como procedimental a través de una aplicación móvil basado en 3D. El tipo de investigación fue cuasi- experimental donde la población estuvo conformada por 32 estudiantes que fueron divididos en grupo A experimental y grupo B control, ambos grupos fueron sometidos a pruebas pre y post test para evaluar el nivel cognitivo y procedimental. Los resultados mostraron que los niveles de aprendizaje del grupo A fueron más elevados a nivel cognitivo y procedimental que del grupo B tanto en el pretest como en el post test, sin embargo, también se evidenció una mejora en el grupo B. Este antecedente se vincula con la presente debido a que ambas están orientadas a generar mejoras en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con la ayuda de la tecnología, ya

que está comprobado que proporciona al estudiante un acceso ilimitado a la información que necesita investigar.

Carrasco[20], nos comenta que el problema identificado en la presente tesis es el bajo rendimiento de las alumnas de primer año de secundaria con respecto al área de matemáticas, donde el 70% presentan dificultades para solucionar los ejercicios presentados, debido a que las docentes al seguir utilizando la metodología tradicional invierten más el tiempo en explicar los temas, que en reforzarlos hasta que las alumnas entiendan. Por esta razón, se desarrolló una aplicación informática basado en juego educativo para apoyar el proceso de enseñanza en tópicos de geometría. De lo cual se obtuvo como resultados, que con la ayuda de la aplicación se aumentó el índice de satisfacción de las alumnas, y esto se evidencia por la aprobación del 90% de los módulos. Se tomó en consideración esta tesis ya que la relación que guarda con la presente es que, con la ayuda de la tecnología, el estudiante pueda reforzar las veces que desee el tema.

2.2. Bases teórico-científicas

2.2.1. Proceso de aprendizaje

Cantón, define el aprendizaje como la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas de las personas, mediante la realización de actividades y obtención de experiencias [21].

Bruner dice que: “El aprendizaje por descubrimiento alude a la actividad mental de reorganizar y transformar lo dado, de forma que el sujeto tiene la posibilidad de ir más allá de lo simplemente dado” [22].

Con lo anteriormente expuesto, el aprendizaje se da cuando el alumno ya no es un simple receptor de conocimientos, sino que es un activo usuario de conocimientos, en el cual debe analizar, reorganizar y transformar la información de contenidos nuevos con los que ya posee.

Por otra parte, Piaget manifiesta que: “El conocimiento en su origen no surge de los objetos ni de los sujetos, sino de la interacción entre el sujeto y esos objetos” [23].

La teoría de Piaget es significativa, debido a que ayuda saber cómo ocurre el aprendizaje en los estudiantes. Es por ello que en la presente tesis, el alumno (sujeto) interactúa de una manera didáctica con la aplicación en 3D (objeto).

Ausubel nos indica que [24]: “El sujeto debe manifestar una disposición significativa hacia el aprendizaje, lo que plantea la exigencia de una actitud activa y la importancia de los factores de atención y motivación”.

En otras palabras, en efecto según lo indicado por Blanco [25]: en este proceso, es primordial que los encargados (profesor), sea motivador, estimulador y lance constantes desafíos, para que los estudiantes alisen y debatan, hasta llegar a una conclusión propia.

Desde este punto de vista, el aprendizaje no solo depende de adquirir conocimientos y capacidades, sino también de demostrar voluntad, actitud, motivación e interés hacia los contenidos que se aborda con la finalidad de involucrarse de una forma activa al proceso de aprendizaje.

Para aprender se necesitan de los siguientes factores [16]:

- **Motivación:** Fuerza que moviliza al ser humano para cumplir sus metas, creando el deseo de hacer algo. Se tiene motivación cuando:

- Se espera obtener algo
- Nos interesa lograrlo

Con relación al aprendizaje, se habla de motivación cuando el ser humano accede a nuevos conocimientos con la finalidad de fortalecer su aprendizaje.

- **Concentración:** Representa la atención que tiene la mente sobre lo que se tiene que aprender. Para poder concentrarse primero se tiene que estar motivado o tener un interés sobre el tema.
- **Actitud:** La actitud que adoptemos ante el estudio es un parte importante del aprendizaje, ya que si se tiene una buena actitud se puede superar dificultades que se presenten en la materia.
- **Organización:** Una de las claves más importantes para alcanzar el aprendizaje es el de organizarse, ya sea con las tareas o con el tiempo que demanda cada una de ellas.
- **Comprensión:** El quinto factor para un aprendizaje provechoso es la comprensión. El cual equivale al entendimiento de los temas.

2.2.2.1. El proceso de aprendizaje en la Anatomía y Fisiología

Para Prives, Lisenkov y Bushkovich [26] “la anatomía, es la rama de la morfología que estudia la estructura del cuerpo humano, e investiga las leyes que rigen el desarrollo de sus formas, en relación con sus funciones y con el medio ambiente del organismo.”

En otras palabras, la anatomía es la ciencia que estudia la estructura del cuerpo, la forma y la ubicación entre ellos, y la fisiología estudia las funciones del cuerpo y sus partes. Ambas están relacionadas, dada que desempeñan el funcionamiento del organismo como un todo.

A través del tiempo la enseñanza de la anatomía y fisiología ha estado enmarcada de acuerdo con los avances de la época. En donde los hombres tenían curiosidad por investigar acerca del cuerpo humano. El desarrollo de la anatomía comienza con la disección de cadáveres, las cuales ha servido como base para entender la estructura y función del cuerpo humano por muchos siglos.

En Alejandría, se creó la primera escuela anatómica, donde Erasistrato y Herófilo disecaban el cuerpo humano para describir sus estructuras. Herophilus, considerado el padre de la anatomía, fue el primero en practicar la disección del cuerpo humano, describió el cráneo, el ojo y los órganos viscerales. Y Erasistratus padre de la fisiología, describió los cambios en el hígado, producto de varias enfermedades. En el antiguo Egipto se realizaba el embalsamamiento de cadáveres y existieron escrituras cuneiformes que representaban y describían órganos del cuerpo [27].

La enseñanza en la anatomía y fisiología ha ido evolucionando a través del tiempo, en donde el alumno aprende mediante materiales de apoyo, como maquetas microscopio, y láminas.

En la actualidad, se han desarrollado herramientas para facilitar el aprendizaje de la anatomía y fisiología, que por naturaleza contiene información compleja y extensa; como son la utilización de multimedia, simuladores, aplicaciones en 3d y software de realidad aumentada. Pero para lograr un aprendizaje a plenitud, eficiente y eficaz, se considera que la motivación sea el primer paso para aprender.

2.3. Tecnologías de la información y comunicación

Según MinTic, en el artículo 6 de la ley 1341 de 2009 [28]: “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes.”

Para Graell [29], las Tics son un conjunto de avances tecnológicos posibilitados por la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, todas éstas proporcionan herramientas para el tratamiento y la difusión de la información y contar con diversos canales de comunicación.

Las Tic son tanto hardware y software que tienen por finalidad procesar y transmitir enormes cantidades de información.

2.3.1. Tics en la educación

Se puede definir la integración de TIC a la educación como [30] “la generación de ambientes de aprendizaje enriquecidos ya que se busca promover, facilitar y enriquecer la comprensión de temas y conceptos propios e importantes de las asignaturas fundamentales dentro del

proceso educativo, profundizar en ellos y realizar investigación sobre los mismos.”

Ventajas del uso de los tics en la educación

- **Enseñanza más personalizada**

Según Salinas [31] el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de las Tics habilita la posibilidad de adaptación de la información a las necesidades y características de los usuarios. Este aprendizaje ofrece al estudiante una elección real de cuándo, cómo y dónde estudiar, ya que puede introducir diferentes caminos y diferentes materiales, algunos fuera del espacio formal de formación.

- **Acceso rápido a la información**

Lara y Duart [32], nos dicen que las nuevas Tics permiten un acceso más rápido y eficaz de docentes y estudiantes a la información, reduciendo de este modo el grado de obsolescencia de la información, y utilizando de forma más eficiente las distintas fuentes informativas existentes a través de la red.

- **Elevar el interés y la motivación de los estudiantes**

Según Fernández [33], la aplicación de las Tics motiva a los alumnos y capta su atención, convirtiéndose en uno de los motores del aprendizaje ya que incita a la actividad y al pensamiento. Al estar más motivados, los estudiantes dedican más tiempo a trabajar y aprenden más, puesto que están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y entre ellos mismos.

2.4. Software Educativo

El software educativo, según Cataldi [34]: es una herramienta que facilita al docente de una determinada área, hacer llegar el conocimiento a sus alumnos, y adaptarlo a las necesidades personales, propiciando diversas alternativas de aprendizaje, para así lograr un aprendizaje significativo.

También se presenta con la finalidad específica de ser utilizado como medio didáctico para facilitar los procesos de aprendizaje, así como mejorar el rendimiento académico del alumno.

El software educativo presenta las siguientes características:

- Poseen un propósito formativo: Tienen la finalidad de educar, de proporcionar conocimiento, y el desarrollo de habilidades.
- Son interactivos: Estable interrelación entre ordenador - usuario, y depende de las acciones del usuario para realizar una tarea y recibir respuestas inmediatas, entre otras operaciones.
- Son adaptables: permite que el usuario se apropie de los contenidos según su ritmo de aprendizaje.
- Son multimedia: permite la integración de diferentes medios como: textos, gráficos, sonidos, videos, imágenes y animaciones.

2.5. Unity 3D

Unity es una herramienta para la creación y desarrollo de aplicaciones digitales, interactivas con visualizaciones y animaciones en 3D. Es un motor de videojuego multiplataforma, disponible para los sistemas operativos Microsoft Windows, MAC OS y Linux.

Este motor de videojuego presenta un entorno amigable para facilitar a los usuarios el desarrollo de videojuegos. Además, es completamente integrado, ofrece innumerables funcionalidades como [35] :

- Contar con herramientas para crear contenido ya sean en 2D Y 3D.
- Agrupar las escenas y scripts en un espacio de trabajo, con la finalidad de probar y editar cada una de ellas de forma rápida.
- Dar vida a los objetos gracias a la variedad de herramientas que tiene de animación con características únicas.
- Se puede programar en dos lenguajes como C# y JavaScript, eso es a elección del programador.

Se puede importar modelos y animaciones desde aplicaciones como Blender, Cinema 4D, Maya y 3ds Max.

2.6. Aplicación Web

Una aplicación web es una aplicación o herramienta informática accesible desde cualquier navegador, bien sea a través de internet o bien a través de una red local en el cual se puede acceder a toda la funcionalidad [36].

Ventajas:

- Pueden ser utilizadas desde cualquier dispositivo sin importar el sistema operativo.
- No requieren de ninguna aprobación para su publicación.
- No requieren ser instaladas.

2.6.1. Java Script

[37]JavaScript es un lenguaje de programación orientado a objetos, se utiliza para crear páginas web dinámicas ofreciendo efectos interactivos, como mostrar actualizaciones de contenido en el momento, interactuar con mapas, animaciones gráficas, etc.

2.7. Base de datos

[38]Según Silberschatz 2002: Una base de datos se puede definir como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información.

2.7.1. MySQL

[39]Es el servidor de base de datos relacionales más populares, desarrollado y proporcionado por la compañía sueca MySQL AB. Es un sistema de código abierto, basado en SQL, muy rápido, seguro, y fácil de usar. Y se ejecuta en todas las plataformas.

2.8. Metodología RUP

[40]RUP (Rational Unified Process), es un proceso estándar de desarrollo de software que se enfoca en el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos, con el fin de asegurar la obtención de un software de calidad.

El proceso se adapta a proyectos de cualquier escala, documentando la funcionalidad y las limitaciones del sistema. Cubre seis flujos de trabajo: modelado de negocio, requisitos, análisis y diseño, implementación, pruebas y desarrollo, las cuales serán ejecutadas de forma concurrente durante la vida del proyecto. Y se divide en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones.

2.8.1. Fases del RUP

1. **Inicio:** su objetivo es entender el problema para definir y delimitar el alcance del proyecto. Identificar los riesgos asociados al proyecto y las entidades que interactúan con el sistema.
2. **Elaboración:** en esta fase se desarrolla la arquitectura del sistema, teniendo en cuenta el alcance, funcionalidad y requisitos no funcionales.
3. **Construcción:** en esta fase se profundiza el diseño del sistema, la programación y las pruebas.
4. **Transición: la fase final del RUP** se encarga de ponerlo en ejecución el sistema en el entorno real, en los que el usuario hará uso de ella, además de brindar la documentación de la funcionalidad.

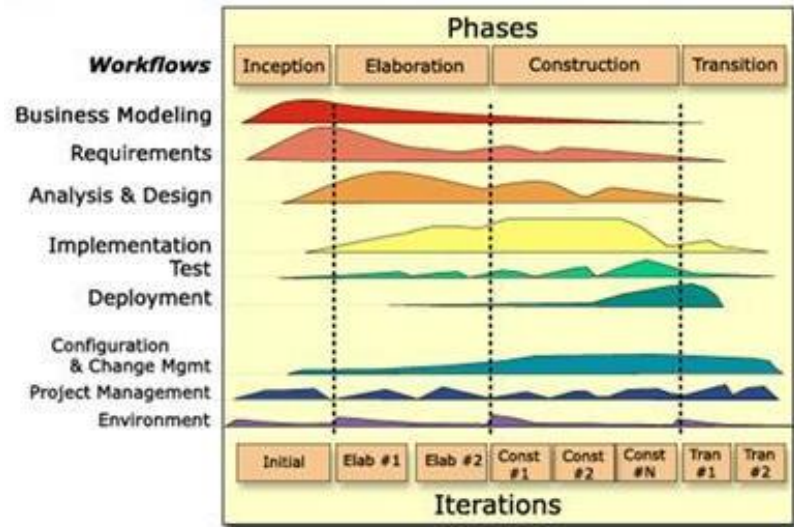


Fig. 1. Fases del RUP [40]

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

De acuerdo con la clasificación de los tipos de investigación expuesta por [41], es de tipo explicativo, debido a la implementación de una aplicación en 3D (Variable Independiente) apoyará en el proceso de aprendizaje de los alumnos de primer ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica – enfermería (Variable Dependiente) mediante la interacción del estudiante con el software implementado en la plataforma Unity.

3.1.2. Nivel de investigación

Según [41], el enfoque cuantitativo es el que se adecua a mi investigación debido a que se basa en investigaciones previas de pre y post test.

3.2. Diseño de investigación

En base a [41], el diseño de investigación que se empleará será el experimental, debido a que se van a manipular variables, en este caso se va a trabajar con un grupo de estudiantes en el cual serán evaluados antes y después de la aplicación con un diseño de contrastación de Pretest y Post test.

TABLAI: DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Grupo 1 Experimental (G1)	Pre – test (O1)	X	Post – test (O2)
	Conjunto de estudiantes observados en el (G1) antes de la aplicación	Tratamiento experimental	Conjunto de estudiantes observados (G1) después de la aplicación

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según Roberto Hernández Sampieri, la población es el conjunto de elementos que concuerdan con una serie de especificaciones [41]. En este caso la población está constituida por 20 estudiantes matriculados en el curso de anatomía fisiológica de primer ciclo.

3.3.2. Muestra

Según Roberto Hernández Sampieri, es el subgrupo de la población del cual se recolectan datos [41]. En este caso se pudo obtener datos de 7 estudiantes con los cuales se trabajará en un pre- test y pos-test.

3.4. Criterios de selección

Se eligió la población de los estudiantes de primer ciclo del curso de anatomía fisiológica de enfermería debido a que mostraban problemas de aprendizaje sobre el tema del cráneo y cara, además porque se tuvo información de primera mano por parte de la profesora y se contó con los estudiantes, para evaluar si el uso de la aplicación en 3D apoyó en su aprendizaje.

3.5. Operacionalización de variables

Las variables que se han utilizado como elementos básicos en el desarrollo de la hipótesis están identificadas de la siguiente manera:

3.5.1. Variables

3.5.1.1. Variable independiente

Aplicación en 3D

3.5.1.2. Variable dependiente

Apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica.

3.5.2. Indicadores (Operacionalización de variables)

TABLAII: INDICADORES

Objetivo Específico	Indicador(es)	Definición Conceptual	Unidad de medida	Instrumento	Definición operacional
Elaborar herramientas para presentar información de los huesos del cráneo y de la cara generando la atención motivada de los estudiantes.	Cantidad de herramientas que muestren información de los huesos del cráneo y cara.	Herramientas que muestren información de los huesos del cráneo y cara.	Unidad	Conteo	Cantidad de herramientas que muestren información de los huesos del cráneo y cara.
Evaluar el número de estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo.	Número de estudiantes aprobados en identificar las características generales de los huesos del cráneo.	Estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo	Número de estudiantes aprobados	Reporte de Evaluación del docente	Cantidad de estudiantes que alcanzan el logro de identificar las características generales de los huesos del cráneo.
Determinar el número de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.	Número de estudiantes aprobados que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.	Estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.	Número de estudiantes aprobados	Reporte de Evaluación del docente	Cantidad de estudiantes que alcanzan el logro para diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.
Retroalimentar el aprendizaje del estudiante mediante test aleatorios que determinan un nivel de dominio sobre el tema.	“n” de veces de retroalimentación que desarrolla cada estudiante	“n” de veces de retroalimentación que puede desarrollar cada estudiante de acuerdo a lo que el crea conveniente para su aprendizaje.	Unidad	Conteo	“n de veces de retroalimentación que desarrolla cada estudiante.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, en la siguiente tabla se muestra las técnicas e instrumentos que fueron útiles para la recolección de datos.

TABLAIII: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas	Instrumentos	Elementos de la población	Propósito
Entrevista	Guía de entrevista (ver Anexos N° 8)	Docente del curso de anatomía fisiológica enfermería	Requisitos necesarios para entender la situación actual en el curso de anatomía fisiológica y cómo es
Observación	Guía de observación (ver Anexo N° 2)	Proceso de aprendizaje en el curso de anatomía fisiológica enfermería	que se desarrolla el proceso de aprendizaje.
Test de evaluación	Test (Ver Anexo N°4, 5, 6, 7)	Alumnos de 1er ciclo del curso de anatomía fisiológica enfermería	Comparar el nivel de aprendizaje de los alumnos antes y después de usar el aplicativo.
Observación	Anexo N° 3 y pruebas de Software Ver Cráneo 3D	Tesista	Validar la funcionalidad del aplicativo en 3D
Entrevista	Guía de entrevista (Ver Anexo N°9)	Estudiantes	

3.7. Procedimientos

3.7.1. Metodología de desarrollo

A continuación, se mencionan las actividades que se realizaron en cada una de las iteraciones de la metodología a seguir, en este caso RUP:

1. Iteración #1: Planificación del proyecto (Plan de sistemas)

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se realizó una primera entrevista con la docente del curso, en la que dio a conocer la situación problemática que presentan los alumnos de 1er ciclo con respecto al proceso de aprendizaje en el curso de Anatomía Fisiológica.
- La responsable del curso planteó los requerimientos, en el cual se llegó a la presente conclusión, el de desarrollar un

software interactivo para mejorar y apoyar el proceso de aprendizaje en el curso de Anatomía Fisiológica.

- Se programó un cronograma de actividades para el desarrollo de toda la fase del software, en el cual se planteó fechas de entrega para la presentación de avances.

2. Iteración #2: Análisis Preliminar de Requerimientos – Modelado de Negocio

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Diagrama de contexto de negocio
- Diagrama de casos de uso de negocio
- Por cada proceso de negocio (caso de uso de negocio) modelar:
 - Diagrama de actividad de negocio
 - Diagrama de objetos de negocio
- Modelo de dominio

3. Iteración #3: Análisis Preliminar de Requerimientos – Casos de Uso

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Modelo de casos de uso (Modelo de requerimientos)
- Diagrama de contexto
- Diagrama de casos de uso (Por paquete)
- Por cada caso de uso modelar:
 - Diagrama de actividades
 - Diagrama de objetos
- Diagrama de objetos general (Modelo del dominio)

4. Iteración #4: Análisis

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Diagrama de contexto de análisis (Paquete de análisis/servicio)
- Diagrama de realizaciones de casos de uso de análisis

- Por cada realización de casos de uso de análisis:
 - Diagrama de clases de análisis
 - Diagrama de clases parciales (opcional)
- Diagrama de clases general

5. Iteración #5: Diseño

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Diagrama de contexto de diseño (Subsistemas)
- Diagrama de realizaciones de casos de uso de diseño
- Por cada Realización de casos de uso de diseño:
 - Diagrama de clases de diseño
 - Diagrama de secuencia
- Diagrama de clases general
- Diseño de base de datos
- Diseño de interfaces
- Diagrama de despliegue (Dependiendo de la infraestructura del sistema)

6. Iteración #6: Implementación y Prueba

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Pseudocódigo
- Pruebas de software

3.7.2. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos en el desarrollo de la presente tesis se efectuó con la finalidad de identificar las fases, entregables y objetivos afectados durante desarrollo de la presente tesis, las mismas que se detallan en el *Anexo N.º 14*.

3.7.3. Producto acreditable

1. Interfaces

Se construyeron las interfaces tanto para el sistema web como para Unity las mismas que se presentan en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Diseño, sección Diseño de interfaces, en el Capítulo IV. Resultados.*

2. Arquitectura

Se diseñó una arquitectura idónea para el uso del sistema web y para la aplicación de Unity, el cual se detalla en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Diseño, sección Diseño de la arquitectura, en el Capítulo IV. Resultados.*

3. Infraestructura tecnológica

Considerando la arquitectura anteriormente descrita, se definen las características de cada uno de sus componentes en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Diseño, sección Diseño de la infraestructura tecnológica, en el Capítulo IV. Resultados.*

3.7.4. Manual de usuario

Se elaboraron dos manuales de usuarios, tanto para la docente que hace uso del sistema web como para el estudiante que hace uso de la aplicación de Unity, con la finalidad de ayudar a los usuarios en el uso de las aplicaciones que se implementó, la cual se muestra en el *Anexo N.º 15 y 16.*

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos, primero se realizó una entrevista a la docente, en la cual se dio a conocer la situación actual y se me brindó la información de los temas, en este caso del cráneo y cara, la cual tuvo que ser ordenada con la ayuda de la herramienta Microsoft Word 2016.

3.9. Matriz de consistencia

TABLAIV: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<u>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS</u>	<u>VARIABLES DE ESTUDIO</u>
¿De qué manera se puede apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica?	Desarrollar una aplicación en 3d para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica.	El desarrollo de una aplicación en 3D apoyará el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica.	VARIABLE INDEPENDIENTE Aplicación en 3D VARIABLE DEPENDIENTE Apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica.
<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>		<u>INDICADORES</u>
Elaborar herramientas para presentar información de los huesos del cráneo y de la cara generando la atención motivada de los estudiantes.	Se logró implementar un software interactivo para presentar información del cráneo, ya que anteriormente se mostraba en textos y figuras planas. Esto ayudó a obtener la atención motivada del estudiante para el desarrollo de su aprendizaje.		Cantidad de herramientas que muestren información de los huesos del cráneo y cara.
Evaluar el número de estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo.	Mediante el reporte general de estudiantes aprobados en el test 1 que evalúa el logro de identificar las características generales de los huesos del cráneo, se obtuvo como resultados que con el uso del software interactivo se aumentó el porcentaje de estudiantes de un 43% (3 de 7) estudiantes a un 100% (7 de 7) que lo lograron.		Número de estudiantes aprobados en identificar las características generales de los huesos del cráneo
Determinar el número de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.	Mediante el reporte general de estudiantes aprobados en el test 2 que evalúa el diferenciar los huesos del cráneo y de la cara, se pudo ver que con el uso del software interactivo se incrementó el porcentaje de estudiantes de un 43% a un 100% que lograron esta capacidad.		Número de estudiantes aprobados que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y cara.
Retroalimentar el aprendizaje del estudiante mediante test aleatorios que determinan un nivel de dominio sobre el tema.	Implementando test aleatorios de retroalimentación, que ayude al estudiante a reforzar sus conocimientos la cantidad de veces que sea necesario.		“n” de veces de retroalimentación que desarrolla cada estudiante

3.10. Consideraciones éticas

A continuación, se listan los aspectos que se han considerado para la protección y bienestar de los participantes de esta investigación, así como de la seguridad (resguardo) de los datos:

- ✓ Se tuvo la autorización de la entidad para el desarrollo del proyecto **(ver Anexo N° 11)**.
- ✓ La entrevista se realizó bajo la autorización de las personas involucradas **(ver Anexo N° 10)**.
- ✓ Se utilizaron los datos de los involucrados con su consentimiento para que puedan acceder a la aplicación.
- ✓ Se resguardo las contraseñas y la información dada por los usuarios.
- ✓ La base de datos fue diseñada por el autor de esta tesis, la cual evidencia que no ha sido copiada por ninguna otra tesis, y es propia del autor.

IV. RESULTADOS

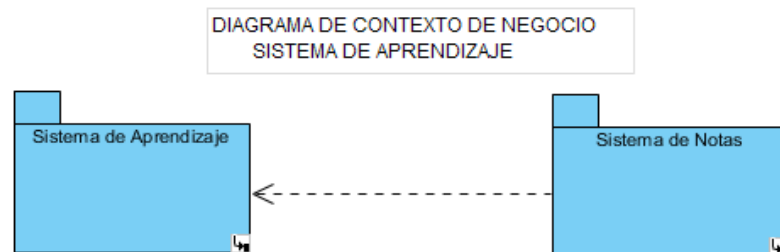
4.1. En base a la metodología utilizada

4.1.1. Iteración #1: Planificación del proyecto (Plan de sistemas)

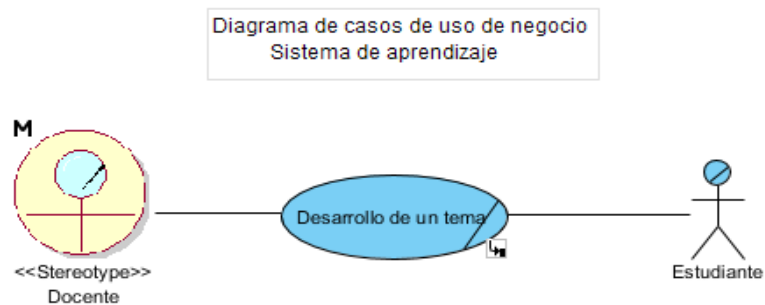
Para la planificación del proyecto se realizó un cronograma de las fases del software, el cual se planteó fechas de entrega para la presentación de avances. (Ver anexos N°12 y 13).

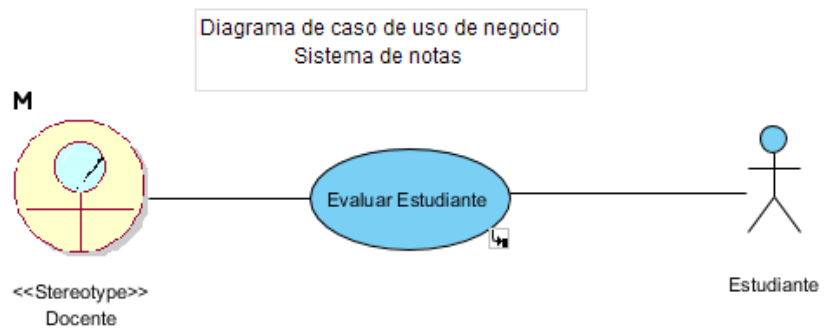
4.1.2. Iteración #2: Análisis Preliminar de Requerimientos – Modelado de Negocio

- Diagrama de contexto de negocio



- Diagrama de casos de uso de negocio





– Diagrama de actividad de negocio

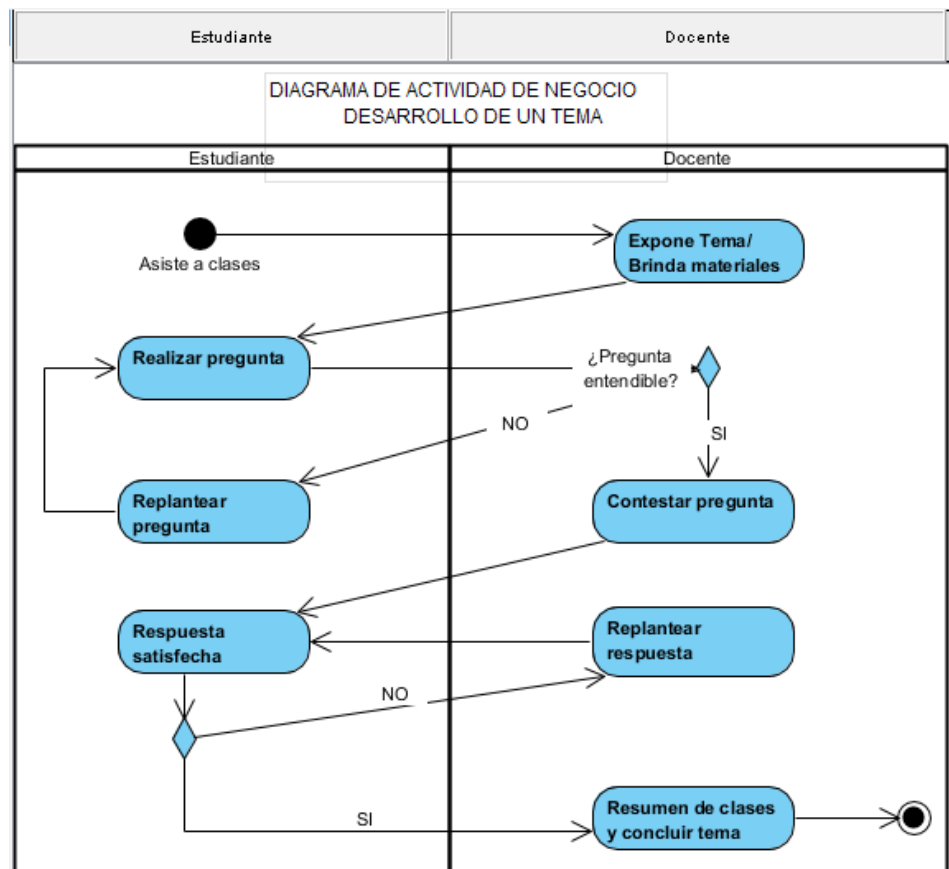
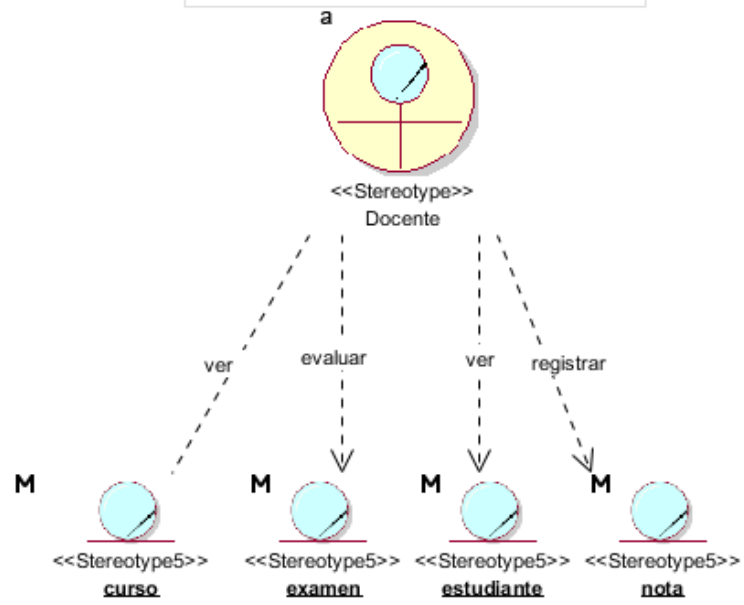
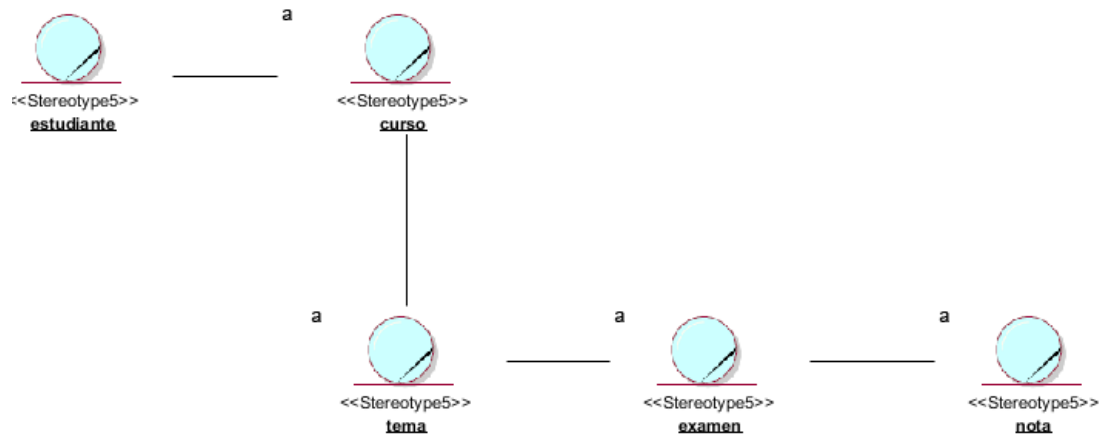


DIAGRAMA DE OBJETOS DE NEGOCIO
EVALUAR ESTUDIANTE



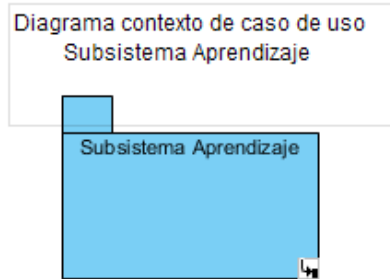
- Modelo de dominio

Modelo del dominio

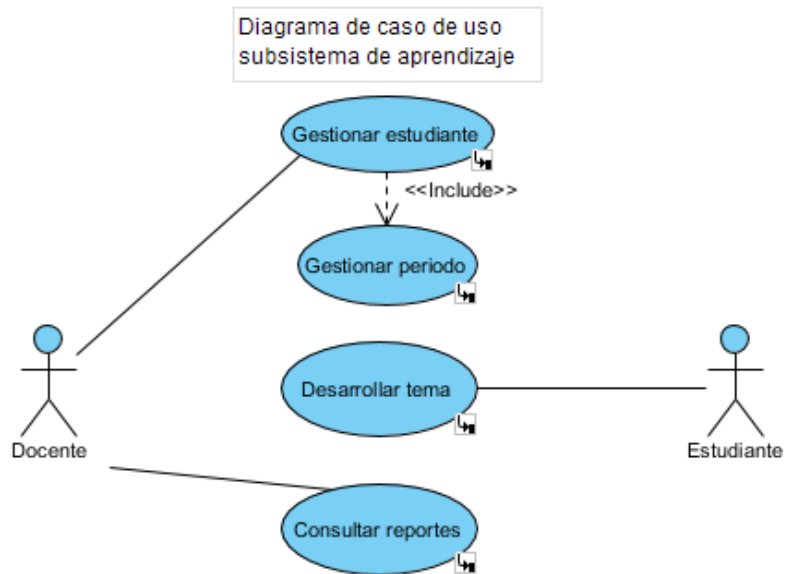


4.1.3. Iteración #3: Análisis Preliminar de Requerimientos – Casos de Uso

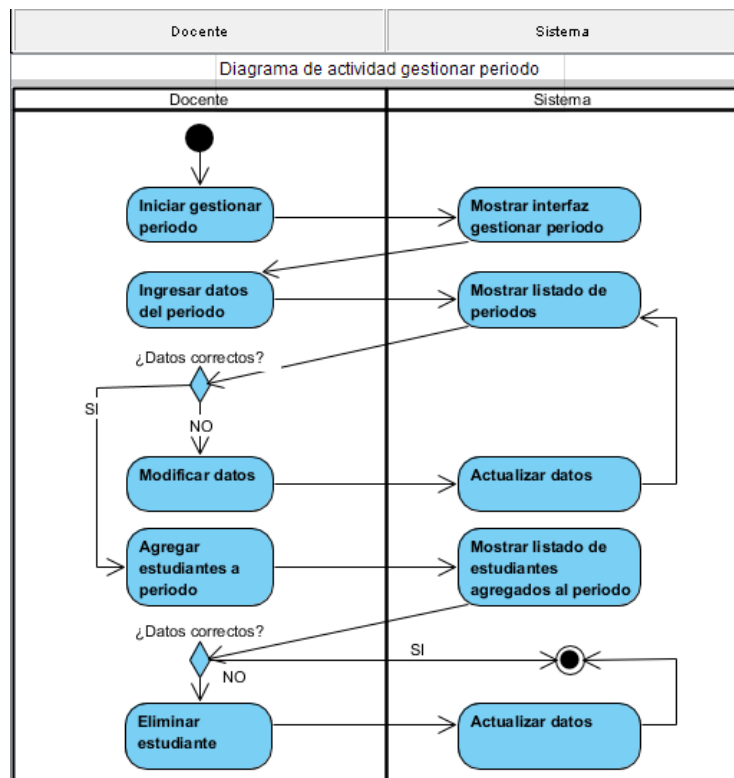
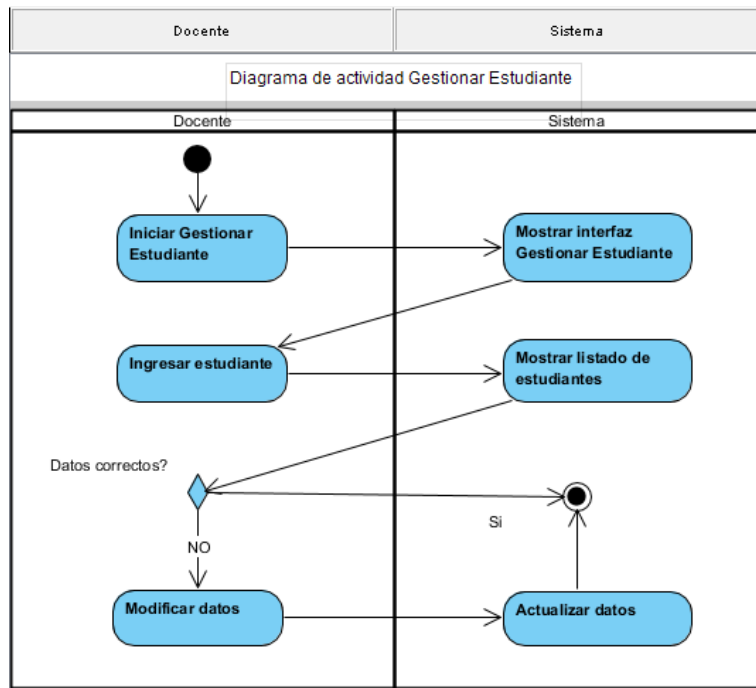
- Diagrama de contexto

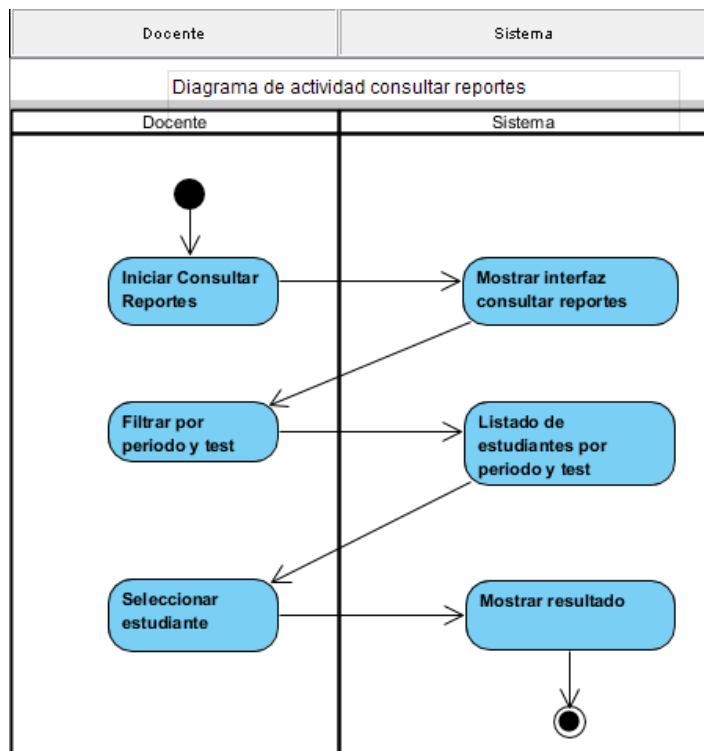
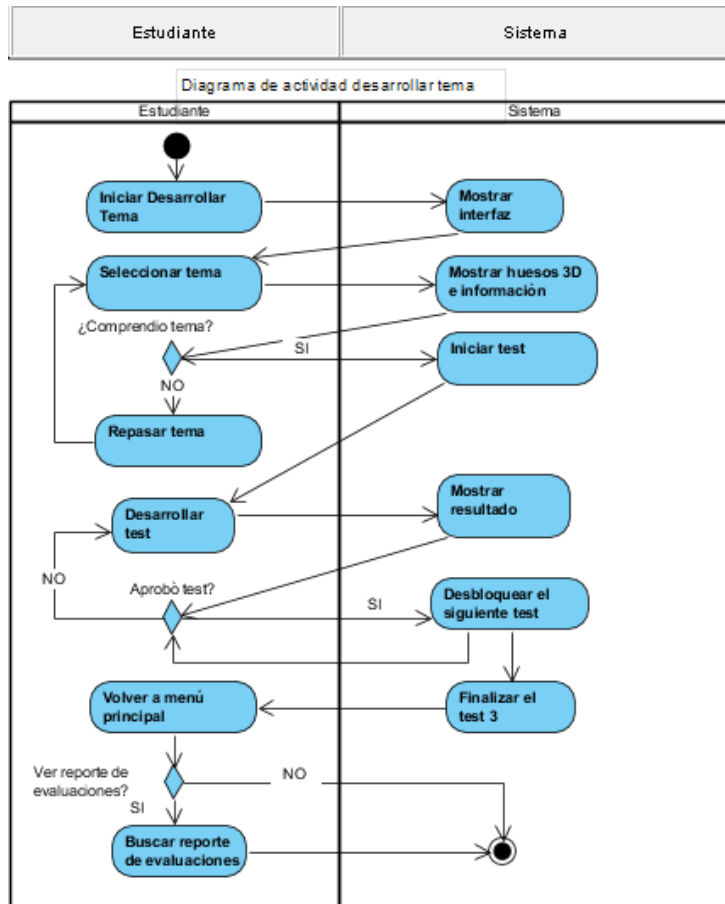


- Modelo de casos de uso (Modelo de requerimientos)



- Por cada caso de uso modelar:
 - Diagrama de actividades





– Diagrama de objetos

Diagrama Objeto Gestionar Estudiante



Diagrama Objeto Gestionar Periodo

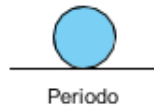


Diagrama Objeto Desarrollar Tema

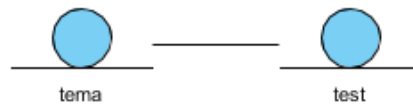
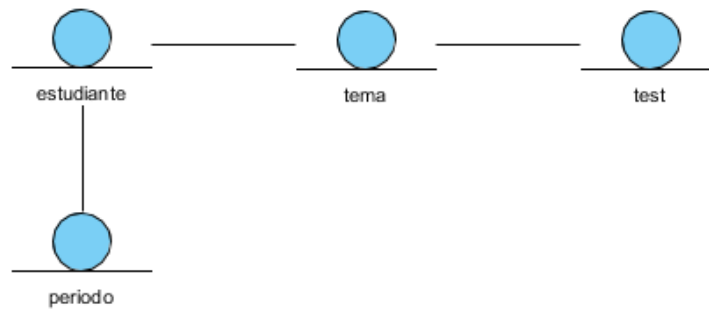


Diagrama Objeto Consultar Reportes



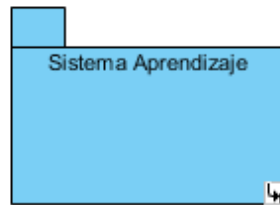
• Diagrama de objetos general (Modelo del dominio)

Diagrama de objetos general

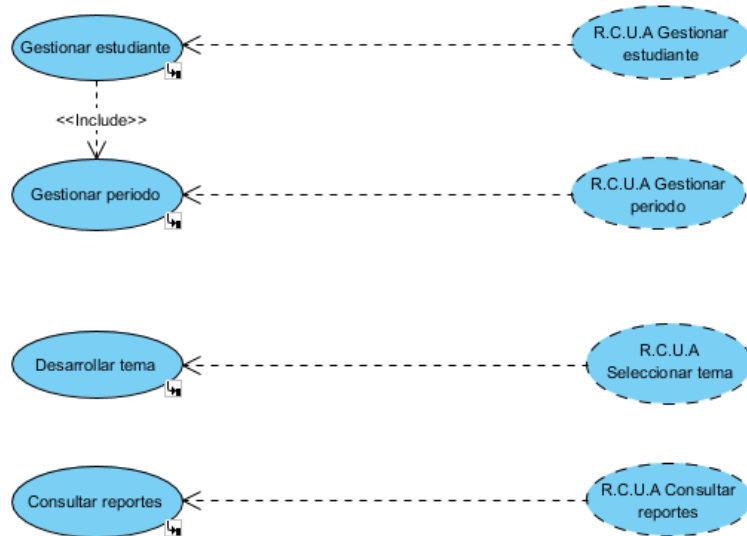


4.1.4. Iteración #4: Análisis

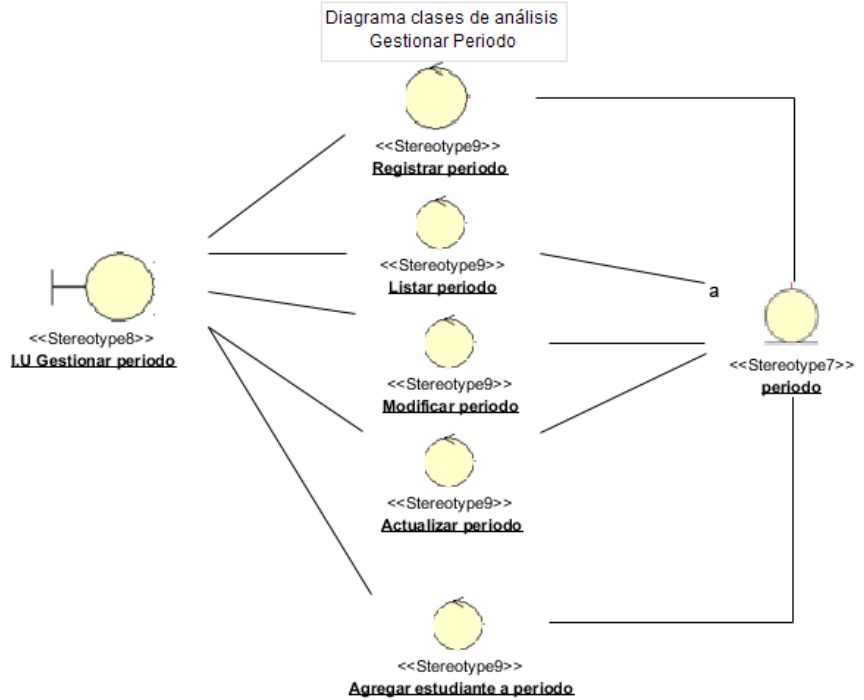
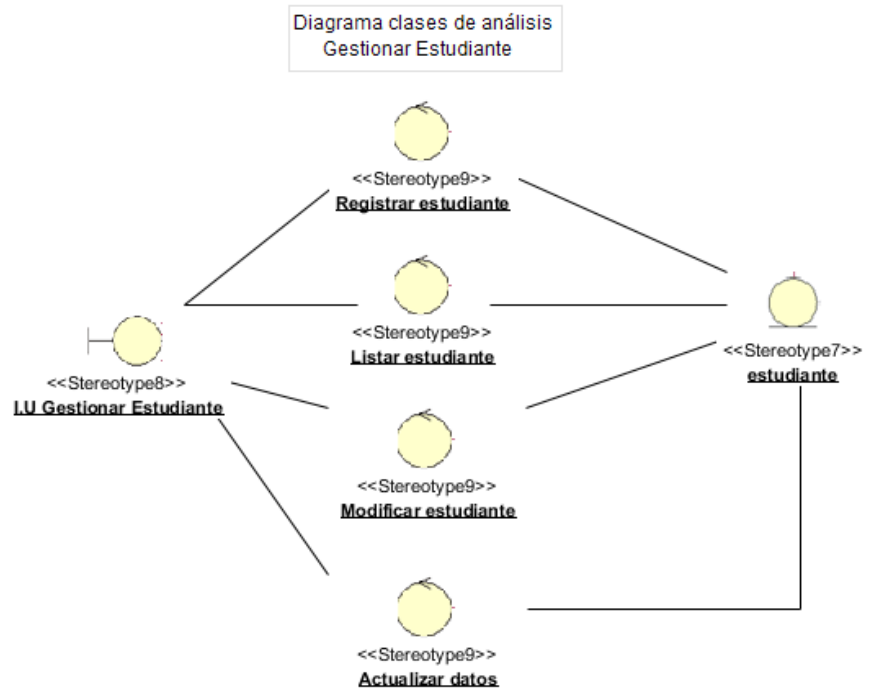
- Diagrama de contexto de análisis (Paquete de análisis/servicio)

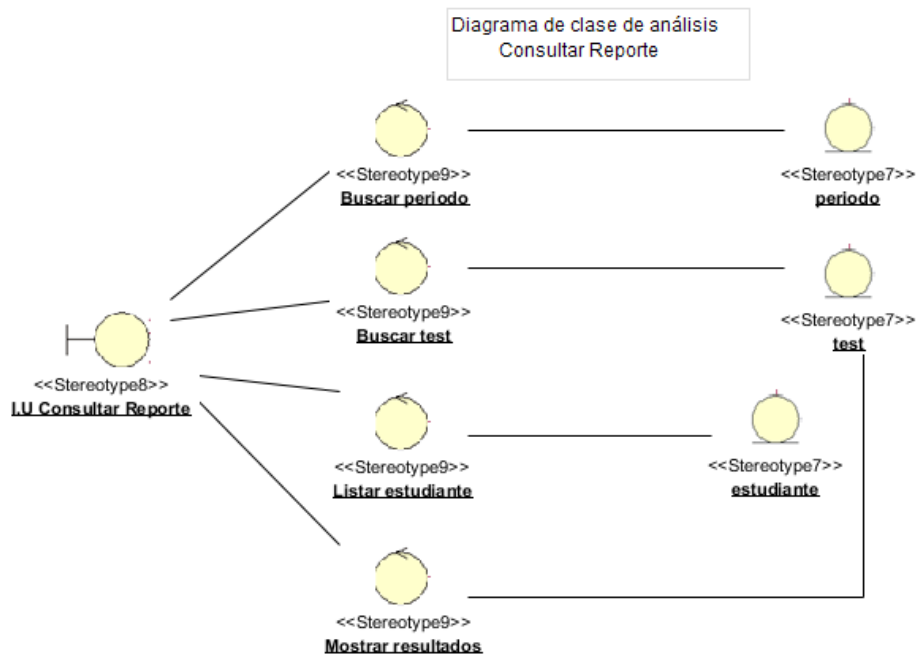
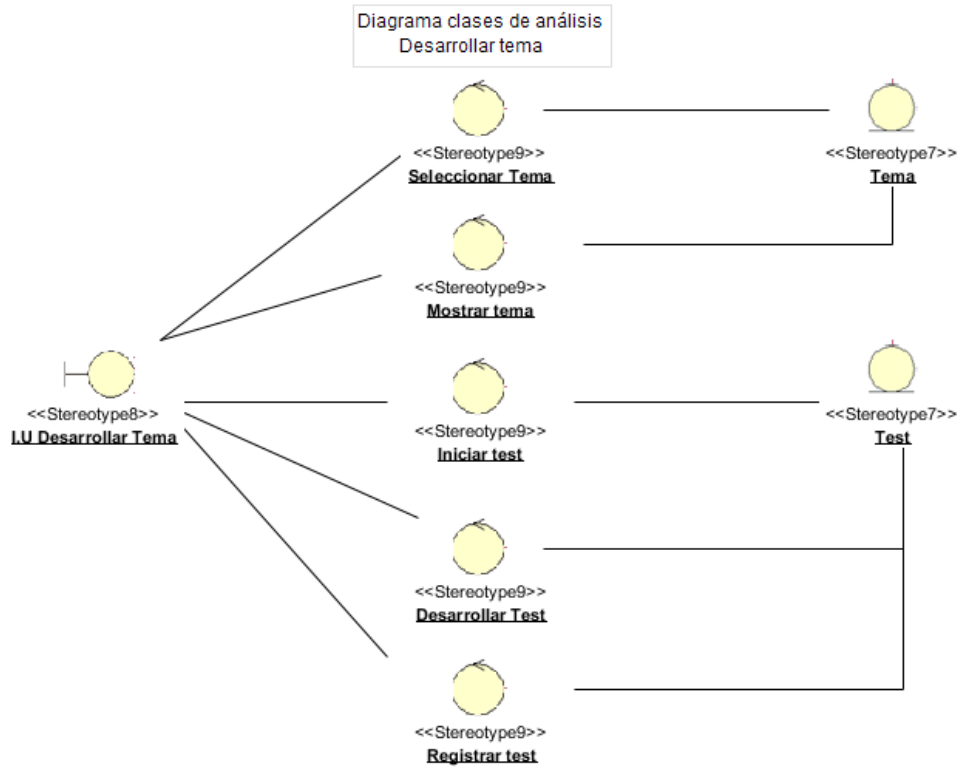


- Diagrama de realizaciones de casos de uso de análisis



- Por cada realización de casos de uso de análisis:
 - Diagrama de clases de análisis





- Diagrama de clases parciales (opcional)

Diagrama clases parciales
Gestionar Estudiante



Diagrama de clases parciales
Gestionar periodo



Diagrama de clases parciales
Desarrollar tema

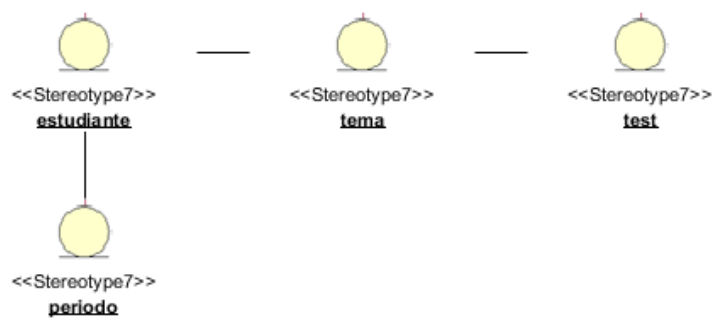


Diagrama de clases parciales
Consultar reportes



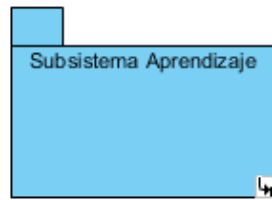
- Diagrama de clases general

Diagrama de clases general

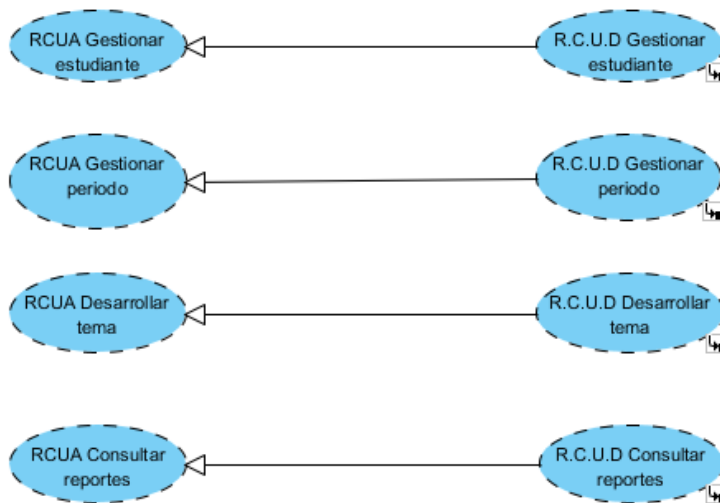


4.1.5. Iteración #5: Diseño

- Diagrama de contexto de diseño (Subsistemas)

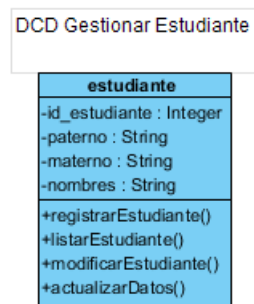


- Diagrama de realizaciones de casos de uso de diseño



- Por cada Realización de casos de uso de diseño:

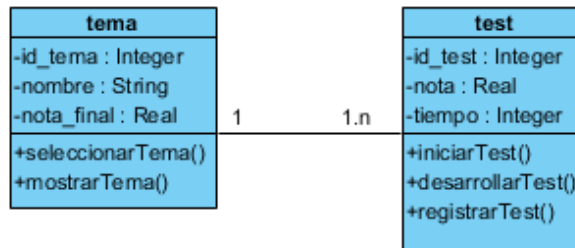
- Diagrama de clases de diseño



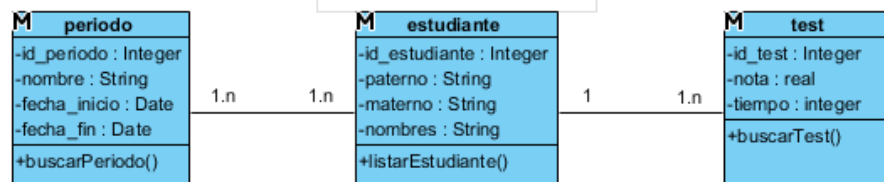
DCD Gestionar Periodo

periodo
-id_periodo : Integer
-nombre : String
-fecha_inicio : Date
-fecha_fin : Date
+registrarPeriodo()
+listarPeriodo()
+modificarPeriodo()
+actualizarPeriodo()

DCD Desarrollar Tema



DCD Consultar reportes



– Diagrama de secuencia

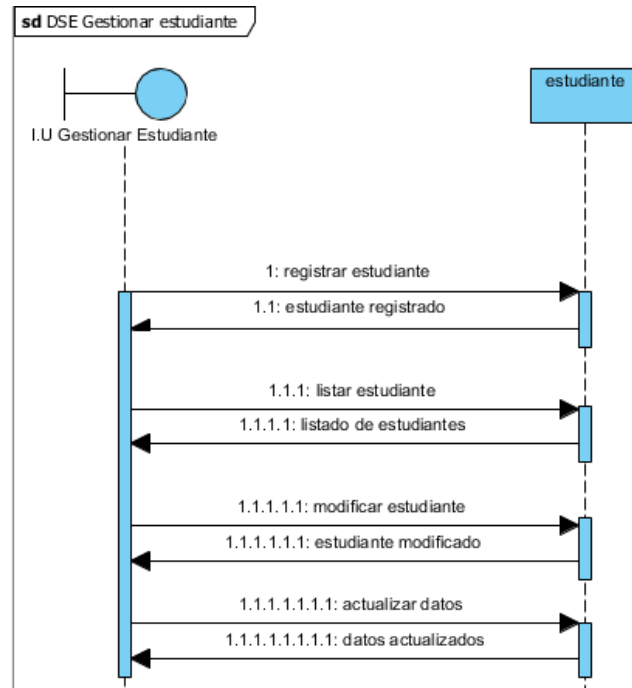


Fig.39. Diagrama de secuencia

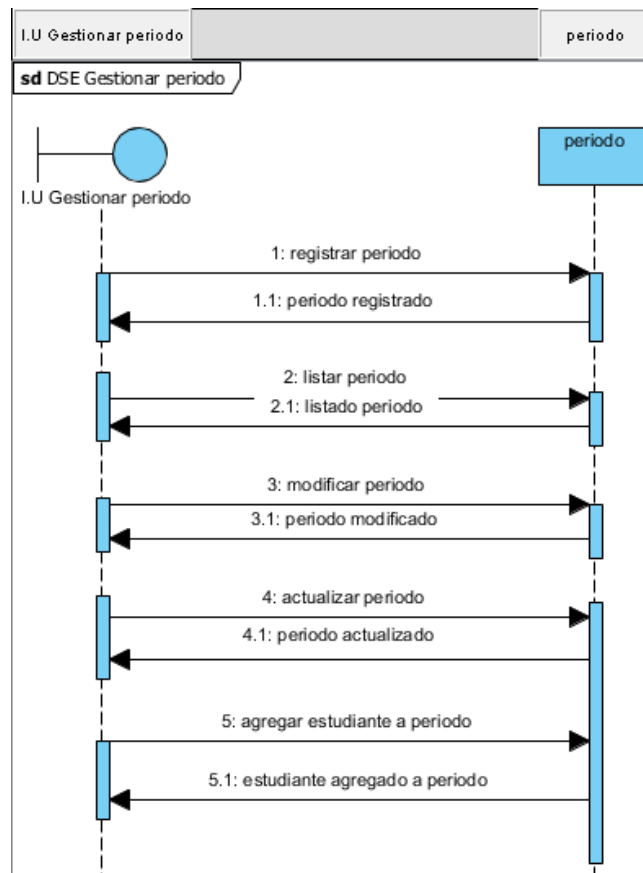


Fig.40. Diagrama de secuencia

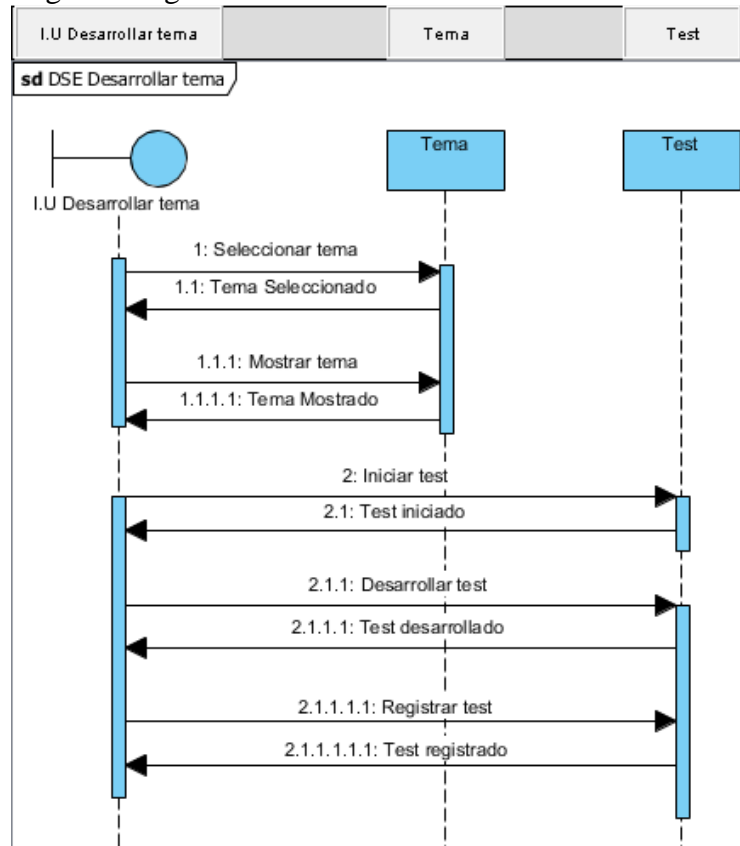
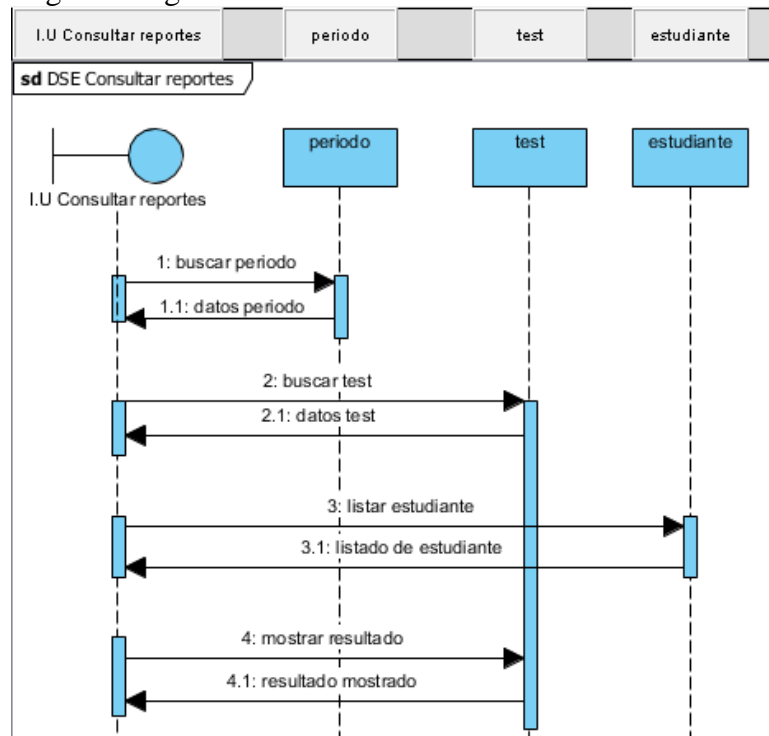
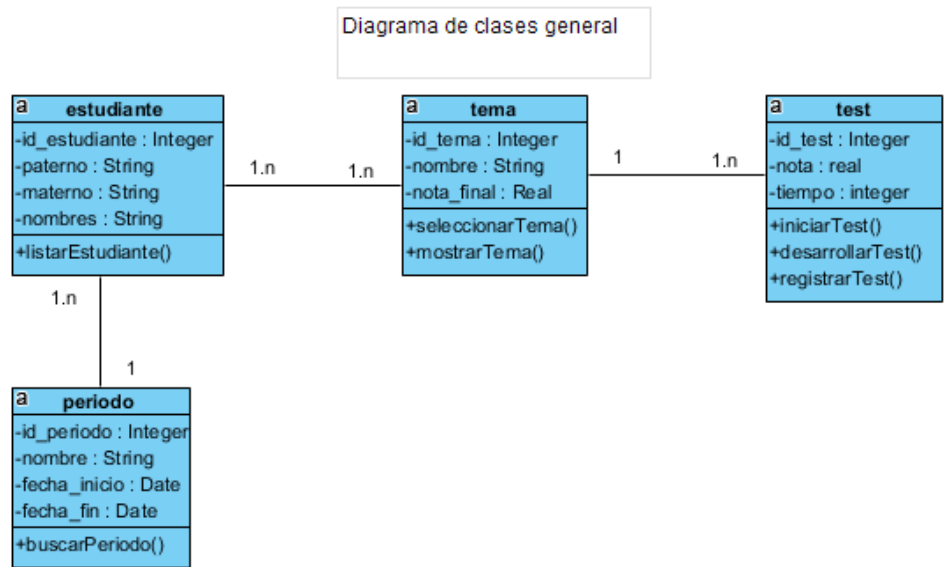


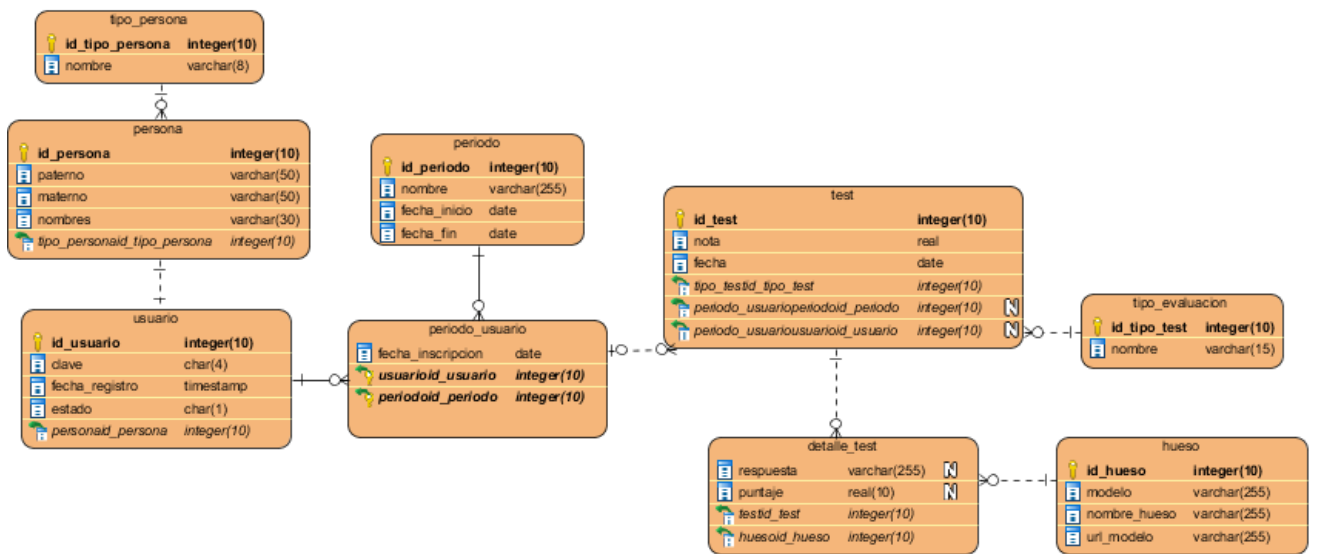
Fig.41. Diagrama de secuencia



- Diagrama de clases general



- Diseño de base de datos



- Diseño de interfaces

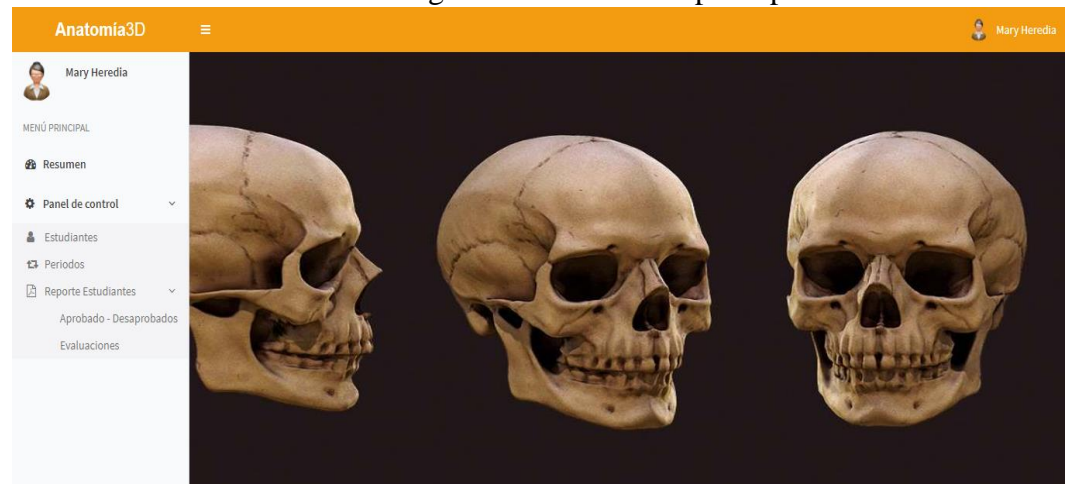
Interfaces del Sistema Web para la Docente

Fig. 2. Interfaz de inicio de sesión



En esta interfaz se muestra el inicio de sesión para ingresar al sistema, donde se debe colocar el código y contraseña de la docente.

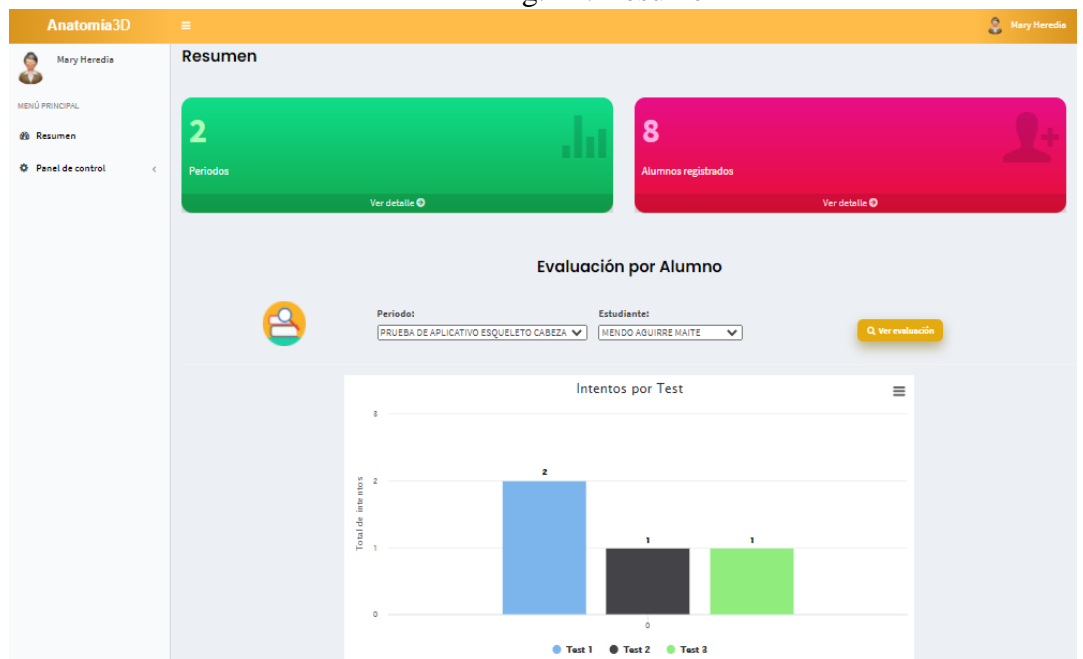
Fig. 3. Interfaz menú principal



En esta interfaz se muestra el menú principal donde se presenta diversas secciones, como:

- Resumen
- Panel de control
 - Estudiantes
 - Periodos
 - Reporte Estudiantes
 - Aprobado – Desaprobados
 - Evaluaciones

Fig. 4. Resumen



En esta interfaz se muestra el **resumen** de todo lo que presenta la aplicación como: cantidad de periodos y de alumnos registrados, un gráfico de evaluación de la cantidad de test desarrollados por cada estudiante.

Fig. 5. Interfaz de estudiantes

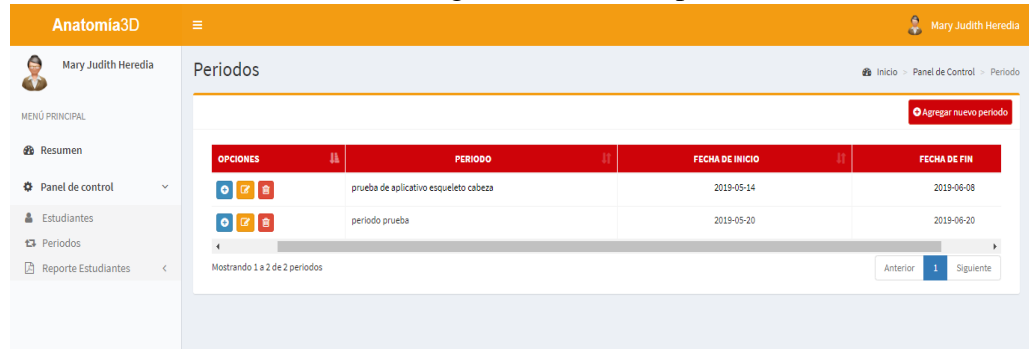
The screenshot shows the 'Estudiantes' interface with the following data:

OPCIONES	NOMBRE COMPLETO	CÓDIGO DE USUARIO	SEXO	TELEFONO	ESTADO
	BOYER CIENFUEGOS VALERIA	182CV61282	FEMENINO	123-456-789	ACTIVO
	MENDO AGUIRRE MAITE	182TD80989	FEMENINO	123-456-789	ACTIVO
	MORE UGAZ GLADYS	181EP78145	FEMENINO	123-456-789	ACTIVO
	RAMOS ALARCON ADANARY	182AD83487	FEMENINO	123-456-789	ACTIVO
	RIVERO ZAPATA JOSUE	181EP78014	MASCULINO	123-456-789	ACTIVO
	SANCHEZ CASTRO YEXSY	182CV62005	FEMENINO	123-456-789	ACTIVO
	TIRADO SANCHEZ CLAUDIA	181TD76088	FEMENINO	123-456-789	ACTIVO

Mostrando 1 a 7 de 7 estudiantes

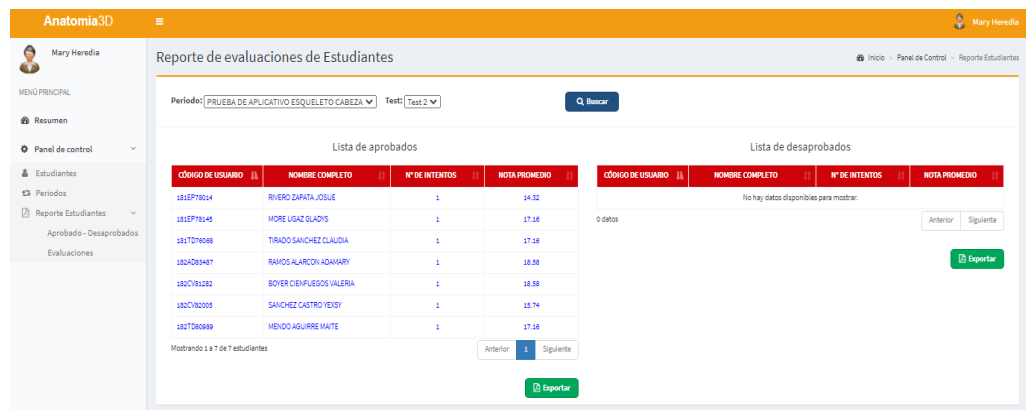
En esta interfaz, se agregan a los estudiantes, en el cual deben llenarse todos los datos para luego ser listados.

Fig. 6. Interfaz de periodos



En esta interfaz, se agregan los periodos, se listan y también se agregan los estudiantes al periodo que pertenece.

Fig. 7. Interfaz de aprobados y desaprobados



En esta interfaz, se ve el reporte general de alumnos aprobados y desaprobados de acuerdo al filtro de periodo y test seleccionado.

Fig. 8. Interfaz de evaluaciones



En esta interfaz, se ve un listado general de todos los estudiantes que han dado los test, y por cada test se muestra la nota y el número de intentos dados.

Fig. 9. Interfaz de evaluaciones de estudiante



En esta interfaz se ve el nombre del estudiante seleccionado, que ha dado los diferentes test, y en el cual se ve la fecha en que ha desarrollado, la nota por cada uno de ellos y el número de intentos.

Fig. 10. Interfaz detalle test

Detalle Test ×

Intento n°: 1 - Nota: 15.74 (17 DE MAYO DEL 2019)

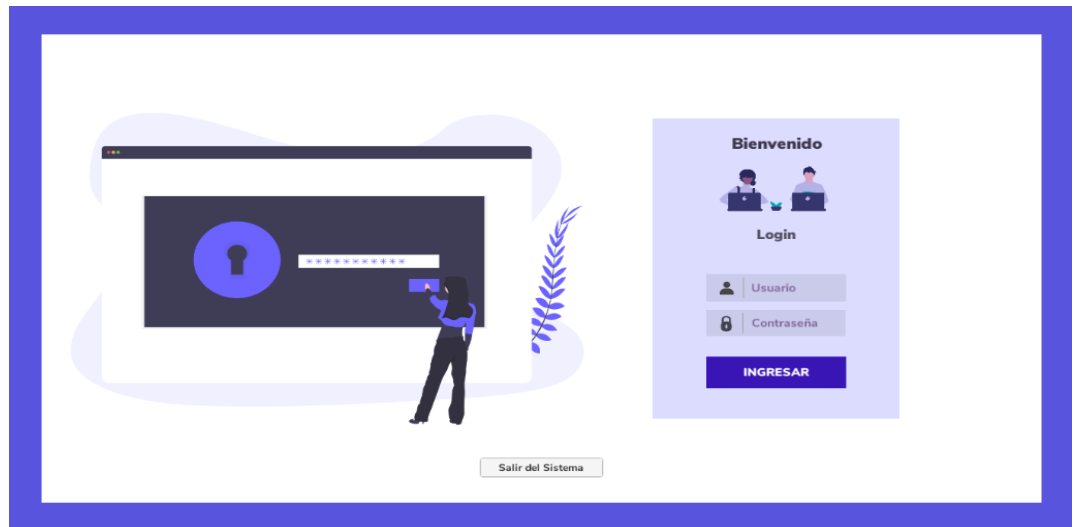
MODELO DEL HUESO	RESPUESTA	RESPUESTA CORRECTA
Ethmoid_bone	ETMOIDES	ETMOIDES
Frontal_bone	FRONTAL	FRONTAL
Inferior_concha_L	LAGRIMAL	HUESO INFERIOR CONCHA
Lacrima_bone_R	HUESO NASAL	LACRIMAL
Mandible	MANDÍBULA	MANDÍBULA
Maxilla_bone_R	MAXILAR	MAXILAR
Nasal_R	HUESO NASAL	HUESO NASAL
Occipital_bone	OCCIPITAL	OCCIPITAL
Palatine_bone_L	CIGOMÁTICO	PALATINO
Parietal_bone_R	PARIETAL	PARIETAL
Sphenoid_bone	ESFENOIDES	ESFENOIDES
Temporal_bone_R	TEMPORAL	TEMPORAL
Vomer	VOMER	VOMER
Zygomatic_bone_R	HUESO CIGOMÁTICO	HUESO CIGOMÁTICO

Mostrando 1 a 14 de 14 preguntas

En esta interfaz se muestra las respuestas correctas (marcadas en azul) e incorrectas (marcadas en rojo) por cada test.

Interfaces del Sistema Unity 3D para los estudiantes

Fig. 11. Interfaz de inicio de sesión



En esta interfaz se muestra el inicio de sesión para ingresar a la aplicación interactiva en 3D, donde el estudiante debe colocar su usuario y contraseña.

Fig. 12. Menú Principal



En esta interfaz se muestra el menú principal de la aplicación en 3D, donde se presenta diversas opciones:

- Ver cráneo 3D
- Ver suturas del cráneo 3D
- Test de evaluación
- Reporte de evaluación

Fig. 13. Ver cráneo 3D



En esta interfaz se muestra el cráneo en 3D, que puede girar 360° y mostrar información de cada hueso como el nombre y el tipo de hueso, también se puede ver información más detallada al hacer clic en el icono de información.

Fig. 14. Ver suturas del cráneo



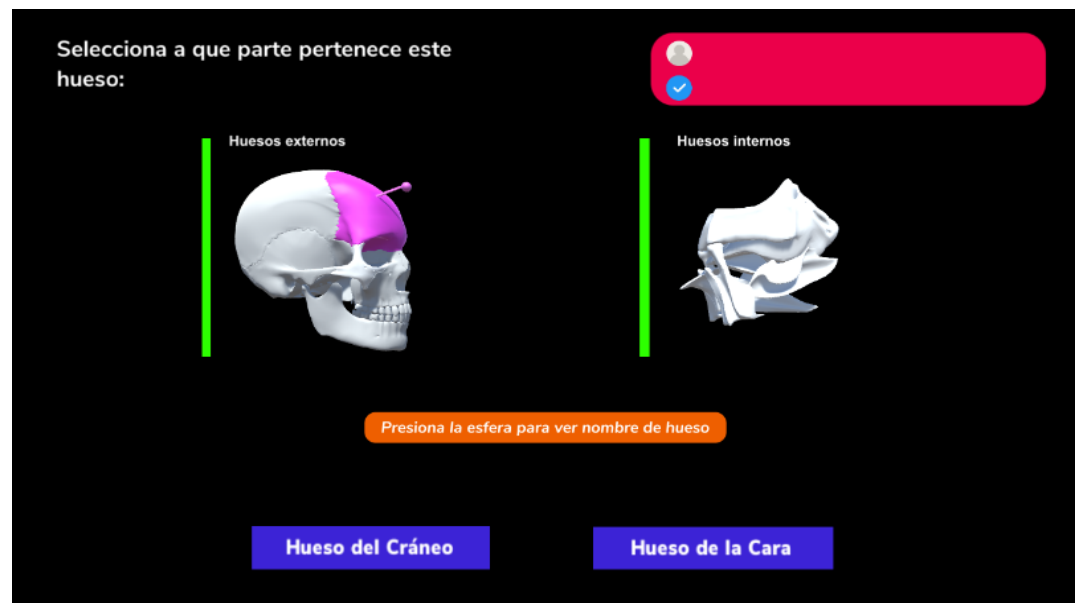
En esta interfaz se puede ver las suturas del cráneo en 3D, que puede girar en 360° y mostrar información al hacer clic en cada círculo de color.

Fig. 15. Test de evaluación 1



Al entrar a esta opción, el estudiante tendrá que resolver el primer test, el elegir según la imagen, que hueso es. Una vez resuelto de forma correcta pasa al siguiente test.

Fig. 16. Test de evaluación 2



En esta interfaz, se ve el segundo test, el cual el estudiante tiene que elegir a qué tipo de hueso pertenece el hueso pintado. Una vez resuelto correctamente pasa al siguiente test.

Fig. 17. Test de evaluación 3



Esta interfaz, es el tercer y último test que debe de desarrollar el estudiante, sobre las suturas.

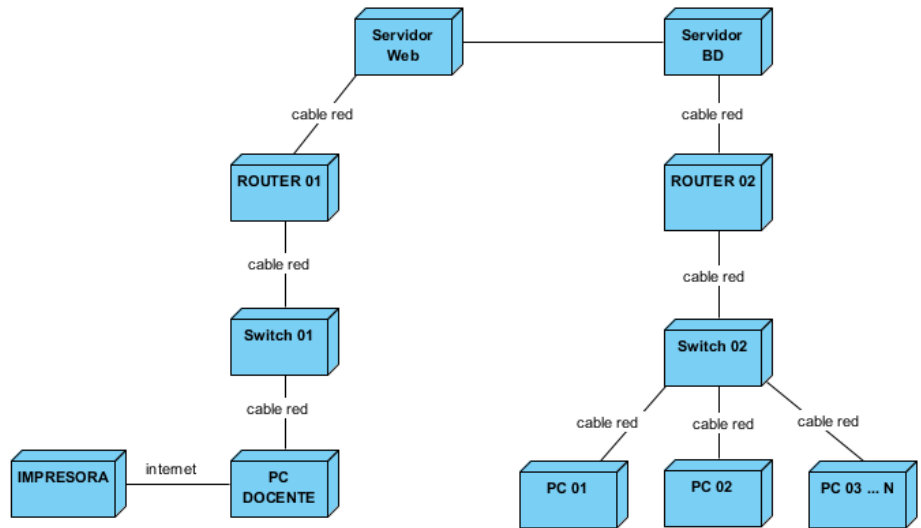
Fig. 18. Reporte de evaluaciones



En esta interfaz, el estudiante podrá ver el reporte de calificación según por test y número de intentos de cada test. También podrá ver la cantidad total de intentos que realizó y su promedio total de cada test.

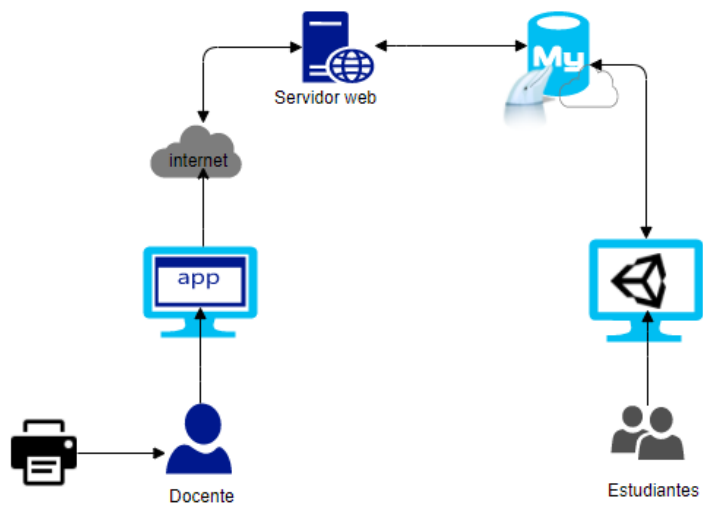
- Diagrama de despliegue (Dependiendo de la infraestructura del sistema)

Fig. 19. Diagrama de despliegue



– Arquitectura

Fig. 20. Arquitectura



Desde la parte de docentes, la página web hace conexión con el servidor que contiene los archivos php y esos php hacen conexión con la base de datos.

Desde la parte de estudiantes, el motor de videojuegos unity hace conexión con los archivos php que contiene los métodos que están alojados en un servidor web, esos php llaman a la conexión con la base de datos que está en mysql para poder ejecutar los métodos que se han realizado en unity.

– Infraestructura

Según la arquitectura, se puede ver que tanto la docente para ingresar a la página web como el estudiante que usa el videojuego en unity deben estar conectados mediante internet (velocidad de 20 Mbps) a equipos de escritorios para ingresar a la página web que cuente como requerimientos mínimos con un sistema operativo Windows 7, 8 GB de RAM, y 64 bits de procesador.

4.1.6. Iteración #6: Pruebas de software

- Pruebas de software

TABLAV: PRUEBAS DE SOFTWARE – INICIO DE SESIÓN

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Inicio de sesión	
Número Caso de Prueba:1	Versión de ejecución: V1
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Inicio de sesión	
Descripción: Se registra el usuario y contraseña del estudiante.	
Condiciones de ejecución: El estudiante registra su usuario y contraseña para poder ingresar al menú principal.	
Entradas: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escribe en la barra de texto Usuario, su usuario correspondiente. 2. El estudiante escribe en la barra de texto Contraseña, su contraseña correspondiente. 3. El estudiante oprime el botón ingresar. 	
Resultado Esperado: <ol style="list-style-type: none"> 1. Validar datos del usuario. Si es incorrecto muestra un mensaje que no tiene permisos para iniciar sesión. 2. Validar datos de la contraseña. Si es incorrecto muestra un mensaje que no tiene permisos para iniciar sesión. 3. El estudiante ingresa a menú principal. 	
Evaluación: El estudiante ingresa o no al sistema depende a los datos.	
Responsable de la prueba: Sheily Lourdes Santamaria Severino	

TABLAVI: PRUEBA DE SOFTWARE – MENÚ PRINCIPAL

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Menú Principal	
Número Caso de Prueba:2	Versión de ejecución: V1
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Menú Principal	
<p>Descripción:</p> <p>Se ingresa al menú principal, que presenta las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ver cráneo 3D • Ver suturas del cráneo 3D • Test de evaluación • Reporte de evaluaciones 	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante selecciona la opción que desea.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante oprime la opción con que desee empezar. 2. El estudiante puede oprimir el botón cerrar sesión. 3. El estudiante puede oprimir el botón salir del sistema. 	
<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar interfaz según la opción seleccionada. 2. Regresar al inicio de sesión. 3. Salir de la aplicación. 	
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar todas las actividades sin ningún problema.</p>	
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>	

TABLAVII: PRUEBA DE SOFTWARE – MENÚ PRINCIPAL V2

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Menú Principal	
Número Caso de Prueba:2	Versión de ejecución: V2
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Menú Principal	
<p>Descripción:</p> <p>Se ingresa al menú principal, que presenta las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ver cráneo 3D • Ver suturas del cráneo 3D • Test de evaluación • Reporte de evaluaciones 	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante selecciona la opción que desea.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El estudiante oprime la opción con que desee empezar. 5. El estudiante puede oprimir el botón cambiar contraseña. 6. El estudiante puede oprimir el botón cerrar sesión. 7. El estudiante puede oprimir el botón salir del sistema. 	

<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Mostrar interfaz según la opción seleccionada. 5. Ingresar contraseña nueva. 6. Regresar al inicio de sesión y volver a entrar con la contraseña nueva. 7. Salir de la aplicación.
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar todas las actividades sin ningún problema.</p>
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>

TABLA VIII: PRUEBA DE SOFTWARE – VER CRÁNEO 3D

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Ver cráneo 3D	
Número Caso de Prueba:3	Versión de ejecución: V1
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Ver cráneo 3D	
<p>Descripción:</p> <p>El estudiante al ingresar a la opción Ver cráneo 3D puede ver el cráneo en 3D de manera interactiva, donde puede rotar el cráneo a 360°, acercarse y alejarse. También al tocar cada parte debe despintarse y volver a pintarse, dando el nombre y el tipo de hueso.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante selecciona la opción ver cráneo 3D</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante toca cada hueso del cráneo que desea ver. 2. El estudiante puede rotar el cráneo a 360°. 3. El estudiante puede acercar y alejar el cráneo con la ayuda del teclado. 4. El estudiante puede oprimir el botón del libro. 5. El estudiante puede oprimir el botón Menú principal. 	
<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Despintar y pintar el hueso tocado y mostrar el nombre y tipo de hueso. 2. Ver el cráneo completo en varios ángulos. 3. Ver mejor la forma de cada hueso. 4. Mostrar información detallada del hueso seleccionado. 5. Regresar a la interfaz menú principal 	
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar las actividades sin ningún problema.</p>	
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>	

TABLAIX: PRUEBA DE SOFTWARE – VER CRÁNEO 3D V2

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Ver cráneo 3D	
Número Caso de Prueba:3	Versión de ejecución: V2
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Ver cráneo 3D	
<p>Descripción:</p> <p>El estudiante al ingresar a la opción Ver cráneo 3D puede ver el cráneo en 3D de manera interactiva, donde puede rotar el cráneo a 360°, acercarse y alejarse. También al tocar cada parte debe despintarse y volver a pintarse, dando el nombre y el tipo de hueso.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante selecciona la opción ver cráneo 3D</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. El estudiante toca cada hueso del cráneo que desea ver. 7. El estudiante puede rotar el cráneo a 360°. 8. El estudiante puede acercar y alejar el cráneo con la ayuda del teclado. 9. El estudiante puede oprimir el botón del libro. 10. El estudiante puede oprimir el botón Menú principal. 11. El estudiante puede oprimir el botón Huesos pequeños. 12. El estudiante puede oprimir el botón reacomodar. 	
<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Despintar y pintar el hueso tocado y mostrar el nombre y tipo de hueso. 7. Ver el cráneo completo en varios ángulos. 8. Ver mejor la forma de cada hueso. 9. Mostrar información detallada del hueso seleccionado. 10. Regresar a la interfaz menú principal. 11. Mostrar una interfaz de los huesos pequeños del cráneo. 12. Reacomodar el cráneo a su originalidad. 	
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar las actividades sin ningún problema.</p>	
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>	

TABLAX: PRUEBA DE SOFTWARE – BOTÓN LIBRO DE LA INTERFAZ VER CRÁNEO 3D

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Botón Libro de la interfaz Ver cráneo 3D	
Número Caso de Prueba:4	Versión de ejecución: V1
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Botón libro	
<p>Descripción:</p> <p>Al presionar el botón libro, se presentará una interfaz del hueso seleccionado con puntos de colores para dar información detallada acerca del hueso, además de un pequeño concepto y su ubicación en el cráneo.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante debe presionar el botón libro</p>	

<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tocar el botón libro del hueso seleccionado. 2. Tocar los puntos de colores en el hueso. 3. El estudiante puede oprimir el botón regresar.
<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar el hueso en 3D, su ubicación en el cráneo y una breve información. 2. Mostrar información referente a esa parte. 3. Regresar a la interfaz Ver cráneo 3D
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar las actividades sin ningún problema.</p>
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>

TABLAXI: PRUEBA DE SOFTWARE – VER SUTURAS DEL CRÁNEO 3D

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Ver Suturas del Cráneo 3D	
Número Caso de Prueba:5	Versión de ejecución: V1
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Ver Suturas del Cráneo 3D	
<p>Descripción:</p> <p>El estudiante al ingresar a la opción Ver Suturas del cráneo 3D puede ver las suturas de manera interactiva, donde al tocar los puntos de colores, brinda el nombre de cada una de ellas, además de poder rotar el cráneo a 360°, acercarse y alejarse.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante selecciona la opción Ver Suturas del Cráneo 3D</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tocar los puntos de colores en el cráneo. 2. El estudiante puede rotar el cráneo a 360°. 3. El estudiante puede acercar y alejar el cráneo con la ayuda del teclado. 4. El estudiante puede oprimir el botón menú principal. 	
<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar el nombre de la sutura que ha sido tocada. 2. Ver las suturas en varios ángulos. 3. Ver mejor la forma de cada sutura. 4. Regresar a la interfaz menú principal. 	
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar las actividades sin ningún problema.</p>	
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>	

TABLAXII: PRUEBA DE SOFTWARE – TEST DE EVALUACIÓN

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Test de evaluación	
Número Caso de Prueba:6	Versión de ejecución: V1
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Test de evaluación	
<p>Descripción:</p> <p>El estudiante al ingresar a la opción Test de evaluación, empieza a resolver el test sin poder salir de él hasta que finalice, en este test se presenta 3 niveles de acuerdo a la información que se le ha brindado anteriormente, en el cual, el estudiante tiene que resolver correctamente para pasar al siguiente nivel, así hasta finalizar.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante selecciona la opción Test de evaluación</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tocar los botones de respuesta en cada test. 2. Mostrar resumen detallado de evaluación al finalizar cada test. 3. Si al finalizar el test, aparece el botón “Volver a intentar” es porque se tiene una nota desaprobatoria y se debe hacer clic ahí. 4. Si al finalizar el test, aparece el botón “Siguiete nivel” es porque se tiene una nota aprobatoria y debe hacer clic ahí. 5. Una vez finalizado los tres test, oprimir el botón “Menú principal” 	
<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pasar a la siguiente pregunta, así hasta completar todas las preguntas por cada test. 2. Mostrar el detalle de las respuestas marcadas por test, si son correctas de color negro y si son incorrectas de color rojo. 3. Mostrar de manera aleatoria las preguntas en cada test. 4. Mostrar el siguiente test así hasta finalizar en el tercer test. 5. Regresar a la interfaz menú principal. 	
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar las actividades sin ningún problema.</p>	
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>	

TABLAXIII: PRUEBA DE SOFTWARE – TEST DE EVALUACIÓN

PRUEBAS DE SOFTWARE	
Caso de prueba: Reporte de evaluaciones	
Número Caso de Prueba:7	Versión de ejecución: V1
	Fecha de ejecución: 26/04/19
Nombre Caso de Prueba: Reporte de evaluaciones	
<p>Descripción:</p> <p>El estudiante al ingresar a la opción Reporte de evaluaciones puede ver el reporte de calificaciones por test y las respuestas que seleccionaron por cada test.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El estudiante selecciona la opción ver Reporte de evaluaciones</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. El estudiante puede oprimir el botón filtrar por test. 14. El estudiante puede oprimir el botón (>) 15. El estudiante puede oprimir el botón N° de evaluación. 16. El estudiante puede oprimir el botón (✓) 17. El estudiante puede oprimir el botón menú principal. 	
<p>Resultado Esperado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Aparecerá los tres tipos de test por el cual desea ver su evaluación 14. Ordena al siguiente campo que muestre solo las evaluaciones del test seleccionado. 15. Elegir el número de evaluación que desear ver de acuerdo al tipo de test. 16. Ver las respuestas marcadas. 17. Regresar al interfaz menú principal. 	
<p>Evaluación:</p> <p>Realizar las actividades sin ningún problema.</p>	
<p>Responsable de la prueba:</p> <p>Sheily Lourdes Santamaria Severino</p>	

4.2. En base a los objetivos de la investigación

4.2.1. Objetivo 1: Elaborar herramientas para presentar información de los huesos del cráneo y de la cara generando la atención motivada del estudiante.

Para este objetivo, se realizaron escenarios interactivos en 3D, como el de acercar, alejar el cráneo, rotar 360°, despintar y pintar por unos segundos el hueso tocado, darnos el nombre, mostrar información individual de cada hueso, como se puede apreciar en el **Anexo N° 03**.

4.2.2. Objetivo 2: Evaluar el número de estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo.

Para este objetivo, se generó un reporte en la página web para el docente, donde se lista a los estudiantes con calificaciones aprobatorias y desaprobatorias tras realizar el test 1 que trata de las características generales de los huesos del cráneo. De esta manera se puede hacer la comparación de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la aplicación. **Ver Anexo N° 06**.

4.2.3. Objetivo 3: Determinar el número de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.

Para este objetivo, se generó un reporte para el docente, donde se lista a los estudiantes con calificaciones aprobatorias y desaprobatorias tras realizar el test 2 que trata de diferenciar los huesos del cráneo y de la cara. De esta manera se puede hacer la comparación de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la aplicación. **Ver Anexo N° 07**.

4.2.4. Objetivo 4: Retroalimentar el aprendizaje del estudiante mediante test aleatorios que determinan un nivel de dominio sobre el tema.

Se realizaron test aleatorios, donde el estudiante cada vez que desaprobe la evaluación, vuelva a intentarlo, pero con un orden diferente en las preguntas, con el objetivo de poner a prueba sus conocimientos obtenidos en la clase y reforzados por la aplicación y de esa manera retroalimentar el aprendizaje. **Ver 15, 16, 58 y 17**.

V. DISCUSIÓN

Para evaluar los indicadores, se procedió a realizar un pre – test de acuerdo a los datos que se obtuvo de la entrevista y de la observación y un post – test luego de haber utilizado la aplicación interactiva 3D, para comparar los resultados obtenidos.

Objetivo 1: Elaborar herramientas para presentar información de los huesos del cráneo y de la cara generando la atención motivada del estudiante.

- **Indicador 1: Cantidad de herramientas que muestren información de los huesos del cráneo y cara.**

Para evaluar este indicador, se basó en la observación, en donde se pudo concluir que los estudiantes en un pre – test hacían uso de herramientas como libros, textos, y figuras planas para obtener información acerca de los huesos del cráneo y cara, lo cual al tener contenido denso y extenso, generaba dificultad para asimilar, lo que conllevaba al desinterés del tema, pero ahora con la ayuda de la herramienta, como son los escenarios interactivos en 3D, el estudiante se siente motivado por aprender sobre los huesos del cráneo y cara y esto se evidencia en la mejoraría de notas.

TABLAXIV: HERRAMIENTAS QUE MUESTRAN INFORMACIÓN DEL CRÁNEO Y CARA

PRE-TEST	POST-TEST	OBSERVACIÓN
Uso de herramientas como libros, textos y figuras planas para obtener información acerca de los huesos del cráneo y cara.	Uso de herramienta como, los 17 escenarios en 3D para obtener información acerca de los huesos del cráneo y cara.	Pre – Test Anexo N° 02 Post- Test Anexo N° 03

La investigación realizada por [10] respalda a la presente, debido a que, en ambas, los docentes están de acuerdo con que se promuevan el uso de estas herramientas, ya que, al ser interactivas, motivan a los estudiantes por aprender los temas.

Objetivo 2: Evaluar el número de estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo.

- **Indicador 2: Número de estudiantes aprobados en identificar las características generales de los huesos del cráneo.**

Este indicador utilizó el instrumento de observación, en el cual se pudo ver resultados favorables, donde de los 7 estudiantes que desarrollaron la evaluación, en el pretest solo el 43% (3 de 7 estudiantes) identificaron las características generales de los huesos del cráneo de manera tradicional, mientras que al aplicar el software en 3D, se obtiene que un 100% (7 de 7 estudiantes) lograron esta capacidad.

TABLAXV: ESTUDIANTES EN IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HUESOS DEL CRÁNEO

PRE-TEST	POST-TEST	OBSERVACIÓN
Al evaluar de manera tradicional, se obtiene que solo el 43% (3 de 7 estudiantes) lograron identificar las características generales de los huesos del cráneo.	Al aplicar el software se obtiene que el 100% (7 de 7 estudiantes) lograron identificar las características generales de los huesos del cráneo.	Anexo N° 06

La investigación [10] se relaciona con la presente debido a que con la ayuda de un software educativo se quiere mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes y eso se demuestra por la cantidad de estudiantes aprobados.

Objetivo 3: Determinar el número de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara

- **Indicador 3: Número de estudiantes aprobados que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.**

Para evaluar este indicador, se utilizó el instrumento de observación, en el cual se obtuvo como resultados, que de los 7 estudiantes que desarrollaron la evaluación, en el pretest solo el 43% (3 de 7 estudiantes) lograron diferenciar los huesos del cráneo y de la cara de manera tradicional, mientras que al aplicar el software en 3D, se obtiene que un 100% (7 de 7 estudiantes) lograron esta capacidad.

TABLAXVI: ESTUDIANTES EN DIFERENCIAR LOS HUESOS DEL CRÁNEO Y CARA

PRE-TEST	POST-TEST	OBSERVACIÓN
Al evaluar de manera tradicional se obtiene que el 43% (3 de 7 de estudiantes) lograron diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.	Al evaluar con el software en 3D se obtiene que el 100% (7 de 7 estudiantes) lograron diferenciar los huesos del cráneo y de la cara.	Anexo N°07

En esta investigación [12] se analizó la similitud con la presente, debido a que ambas tuvieron por objetivo mejorar el aprendizaje, y aumentar la cantidad de alumnos que comprendan mejor con la ayuda de una aplicación, que con la enseñanza tradicional.

Objetivo 4: Retroalimentar el aprendizaje del estudiante mediante test aleatorios que determinan un nivel de dominio sobre el tema.

- **Indicador 4: “n” de veces de retroalimentación que desarrolla cada estudiante.**

Para este indicador se utilizó el instrumento de observación donde se pudo ver que la retroalimentación por parte de la docente con el método tradicional se da solo 1 vez, mientras que con la aplicación que cuenta con test aleatorios, el estudiante puede retroalimentarse las veces que crea necesario para el logro de su aprendizaje.

TABLAXVII: RETROALIMENTACIÓN EN EL APRENDIZAJE

PRE-TEST	POST-TEST	OBSERVACIÓN
Por parte de la docente se retroalimenta solo 1 vez.	Con la aplicación el alumno se retroalimenta las veces que crea necesario para el logro de su aprendizaje.	Fig. 15, 16 Y 17 (Parte superior del documento)

Esta investigación [12] se relaciona con la presente, debido a que en ambas se realizan test de preguntas con la finalidad de retroalimentar el aprendizaje del estudiante y poner a prueba sus conocimientos.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación desarrollada y a los resultados obtenidos, se tiene las siguientes conclusiones:

- 1.** Se concluye que, con la implementación del software interactivo, la cual cuenta con 17 escenarios en 3D, se logró capturar la atención de los estudiantes, ya que ahora se sienten motivados por saber más sobre los huesos del cráneo y cara.
- 2.** Usando el software interactivo, se logró aumentar el porcentaje de los estudiantes que identifican las características generales de los huesos del cráneo, obteniendo como resultados que en el pre - test solo el 43% (3 de 7) lograron esta capacidad mientras que al aplicar el software se ve una mejora, teniendo como resultado un 100% (7 de 7) estudiantes que lo lograron.
- 3.** En cuanto a incrementar el porcentaje de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y cara, se obtuvo una mejoría, ya que en el pretest se ha tenido como resultado que el 43% (3 de 7) de estudiantes lograron diferenciar, sin embargo, al aplicar el software obtenemos que un 100% (7 de 7 estudiantes) lograron esta capacidad.
- 4.** Finalmente, gracias a los test aleatorios de retroalimentación, se pudo apoyar a los estudiantes, a que estos refuercen sus conocimientos la cantidad de veces que crea necesario, con la finalidad de retroalimentar su aprendizaje.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda realizar capacitaciones a la docente sobre el uso de la aplicación web para agregar a los estudiantes que harán uso del software en Unity, como también para ver el reporte general y detallado de los estudiantes.
- 2.** Se debe promover a los docentes a la concientización de los beneficios que trae el realizar aplicaciones en 3D en el ámbito educativo.
- 3.** Se recomienda que se sigan haciendo un estudio sobre los temas que se le dificultan a los estudiantes de anatomía fisiológica con la finalidad de que estos aprendan y así lograr a obtener un modelo completo de todo el cuerpo humano.
- 4.** En vista que el software interactivo en 3D sobre el cráneo fue de mucha ayuda para los estudiantes de anatomía fisiológica, este se podría replicar en cualquier otra universidad ya que es un tema principal para los de enfermería o medicina, realizando algunos cambios de acuerdo a la problemática que se presenta.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] E. Mundo, «El Mundo,» El Mundo, 16 Enero 2014. [En línea]. Available: <https://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2014/01/16/52d83df3e2704e836c8b4586.html>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [2] D. A. Magazine, «Digital AV Magazine,» Digital AV Magazine, 29 10 2012. [En línea]. Available: <https://www.digitalavmagazine.com/2012/10/29/los-colegios-de-cannes-incorporan-los-modelos-educativos-en-entornos-virtuales-3d/>. [Último acceso: 15 mayo 2019].
- [3] M. Viñas, «TotemGuard,» TotemGuard Digital Security, 17 Enero 2012. [En línea]. Available: <https://www.totemguard.com/aulatotem/2012/01/3d-en-educacion-del-cine-al-aula-tic/>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [4] S. Isabel, «U-planner,» U-planner, [En línea]. Available: <https://www.u-planner.com/es/blog/beneficios-de-la-tecnolog%C3%ADa-en-educaci%C3%B3n>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [5] J. Wakefield, «BBC MUNDO,» BBC MUNDO, 2014. [En línea]. Available: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2010/12/101227_educacion_salon_clase_lecturaciones_3d_jp.shtml. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [6] B. MUNDO, «BBC MUNDO,» BBC MUNDO, 29 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41428239>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [7] B. MUNDO, «BBC MUNDO,» BBC Mundo, 10 Febrero 2016. [En línea]. Available: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160210_paises_bajo_rendimiento_educacion_informe_ocde_bm. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [8] UMC, «UMC Minedu,» 2018. [En línea]. Available: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/04/presentacion-web-ECE2018-1.pdf>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [9] UNIVERSIA, «Universia.net,» Fundación Universia, 16 Marzo 2012. [En línea]. Available: <https://noticias.universia.es/vida-universitaria/noticia/2012/03/16/917716/40-profesores-no-emplea-tic-falta-formacion.html>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [10] P. Chacón, «e-historia.cl,» 5 Julio 2008. [En línea]. Available: <http://www.e-historia.cl/cursosudla/13-EDU413/lecturas/06%20-%20El%20Juego%20Didactico%20Como%20Estrategia%20de%20Ense%C3%B1anza%20y%20Aprendizaje.pdf>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [11] U. Ariel y M. Gisela, Utilización de tecnología multimedia para la enseñanza de estereoquímica en el ámbito universitario, vol. Educ. quím vol.23 no.1, 2012.

- [12] M. Piccolo y M. Fabián, IMPLEMENTACION DE VIDEOJUEGOS COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO MOTOR Y COGNITIVO DE NIÑOS, Buenos Aires, 2016, p. 92.
- [13] H. Coyla y M. Pari, SOFTWARE DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA EUCLIDIANA EN LA I.E.S. COMERCIO 32 MARIANO HILARIO CORNEJO JULIACA - 2014, Puno, 2015, p. 98.
- [14] R. Alcántara, "EFECTO DEL USO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS ESTUDIANTES DE LA I.E. N° 82016 SANTA TERESITA", Cajamarca, 2017, p. 152.
- [15] M. Huamán y L. Yessica, "APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO (CABRI 3D) EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS, ÁREA DE GEOMETRÍA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "AUGUSTO BROUNCLE ACUÑA ", Madre de Dios, 2015, p. 111.
- [16] J. Gutiérrez, Influencia de una aplicación móvil basada en realidad aumentada en el aprendizaje de anatomía en los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Cajamarca., Cajamarca, 2019.
- [17] S. M. Delgado José, 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", Chiclayo, 2016, p. 116.
- [18] D. Heras, APLICACIÓN MÓVIL PARA EL APOYO EN EL APRENDIZAJE DE LA ANATOMÍA DENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA, Chiclayo, 2018, p. 94.
- [19] J. Carrasco, APLICACIÓN INFORMÁTICA BASADA EN EL JUEGO EDUCATIVO MULTIJUGADOR "GEOMETRY GAME" PARA APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE CUERPOS GEOMÉTRICOS EN PRIMER AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN UN COLEGIO PARTICULAR DE CHICLAYO, Chiclayo, 2017, p. 112.
- [20] J. C. Cantón Hernández, «Atención y apoyo psicosocial,» Editex, p. 10.
- [21] Mesonero Valhondo, «Psicología del desarrollo y de la educación en la edad escolar.,» de Psicología del desarrollo y de la educación en la edad escolar., Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, 1995, p. 397.
- [22] P. Saldarriaga, G. Bravo y M. Loor, «La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea,» Revista Científica, vol. 2, pp. 127-137, 25 Octubre 2016.

- [23] J. M. Martínez Cusicanqui, «EL ARTE DE APRENDER... Y DE ENSEÑAR,» de EL ARTE DE APRENDER... Y DE ENSEÑAR, M. Méndez, Ed., Santa Cruz de la Sierra, La Hoguera, 2008, p. 191.
- [24] C. Blanco, «Cómo desarrollar procesos de aprendizaje para estudiantes,» de Cómo desarrollar procesos de aprendizaje para estudiantes, Bogotá, OmniaScience, 2016, p. 92.
- [25] L. B. Prives.M, «ANATOMÍA HUMANA TOMO 1,» 1984. [En línea]. Available:https://www.nodo50.org/ciencia_popular/articulos/anatomia_humana_tomo1_archivo1.pdf. [Último acceso: 22 Mayo 2019].
- [26] C. García, I. Mejías y M. Castillo del Rio, «Origen e historia de la disección anatómica,» vol. 3, nº 2, 1999.
- [27] MinTic, «GOV.CO,» MinTic, 14 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5755.html>. [Último acceso: 23 Mayo 2019].
- [28] O. Yaulema y L. Blanco, «Eumed.net,» Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, 2016. [En línea]. Available: <http://www.eumed.net/rev/cccss/2016/03/tecnologia.html>. [Último acceso: 23 Mayo 2019].
- [29] EDUTEKA, «eduteka.icesi.edu.co,» Eduteka, 2017. [En línea]. Available: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/DefinicionIntegracion>. [Último acceso: 24 Mayo 2019].
- [30] J. Salinas, «ses.unam.mx,» 1997. [En línea]. Available: <https://www.ses.unam.mx/curso2008/pdf/Salinas.pdf>. [Último acceso: 25 Mayo 2019].
- [31] P. Lara y D. Montoliu, «Gestion de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico,» Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, vol. 2, nº 2, p. 12, 2005.
- [32] B. Fernández, L. Suárez y E. Álvarez, «El camino hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: deficiencias metodológicas y propuestas de mejora desde la perspectiva del alumno,» 2006. [En línea]. Available: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2500/2018_Tesis_Carrillo_Valdez_Elkin.pdf?sequence=10. [Último acceso: 25 Mayo 2019].
- [33] Z. Cataldi, Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo, 2000, p. 75.
- [34] Unity, «unity3d,» Unity, 2019. [En línea]. Available: <https://unity3d.com/es/unity>. [Último acceso: 29 Mayo 2019].
- [35] Neosoft, ¿Qué es una aplicación Web?, A. Mateo, Ed., Madrid: Default copyright text, 2018.

- [36] D. Pérez, «maestrosdelweb,» 3 Julio 2007. [En línea]. Available: <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>. [Último acceso: 30 Mayo 2019].
- [37] A. Silberschatz, F. Henry y S. Sudarshan, Fundamentos de bases de datos, Madrid: The McGraw-Hill Companies, Inc, 2006, p. 978.
- [38] MySQL, La base de datos de código abierto más popular del mercado, Oracle.
- [39] Hernández, «Aplicación del Proceso Unificado de Desarrollo a proyectos de software,» Mayo 2004. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Anaisa_Hernandez_Gonzalez/publication/312656269_Aplicacion_del_Proceso_Unificado_de_Desarrollo_a_proyectos_de_software/links/58878a87a6fdcc6b791ec281/Aplicacion-del-Proceso-Unificado-de-Desarrollo-a-proyectos-de-software.pdf. [Último acceso: 30 Mayo 2019].
- [40] R. Hernández, C. Fernández y M. d. P. Baptista, Metodología de la Investigación, Sexta ed., McGraw-Hill, 2014.
- [41] J. Salkind, de Metodos de investigación, México, Prentice Hall, 1999.

IX. ANEXOS

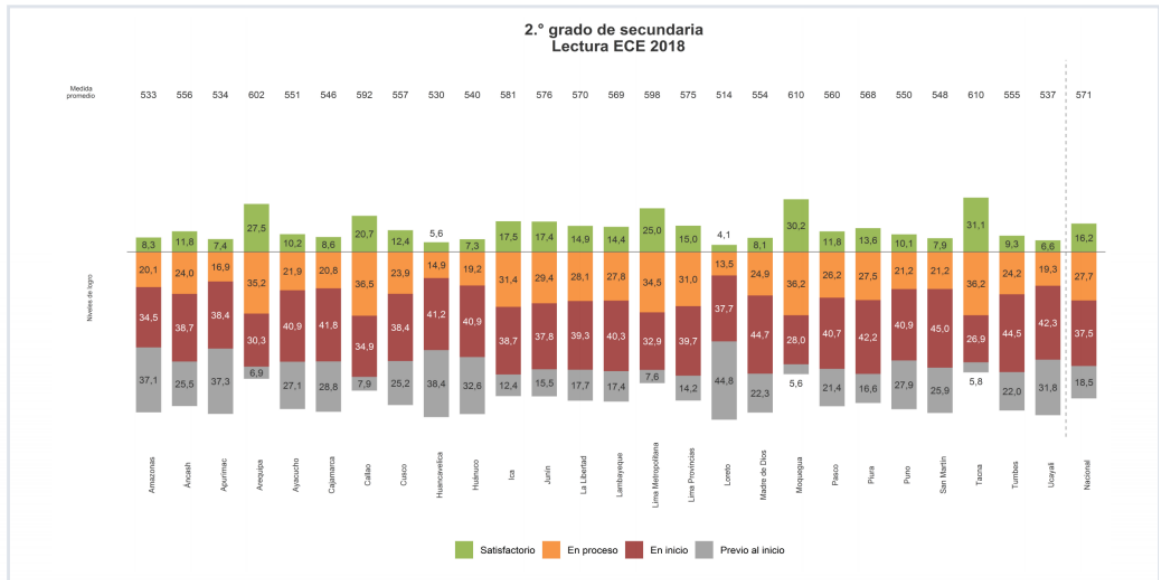
ANEXO N° 01

2° grado de secundaria lectura ECE 2018 [8]

Lectura: resultados regionales por medida promedio y niveles de logro

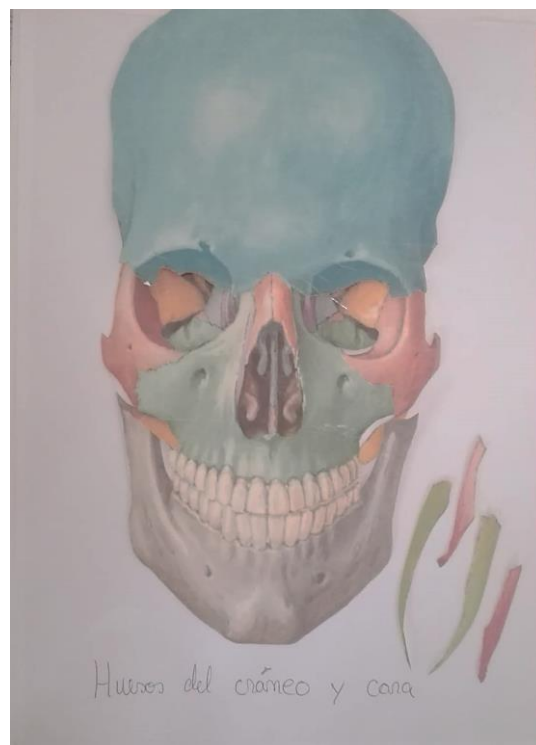
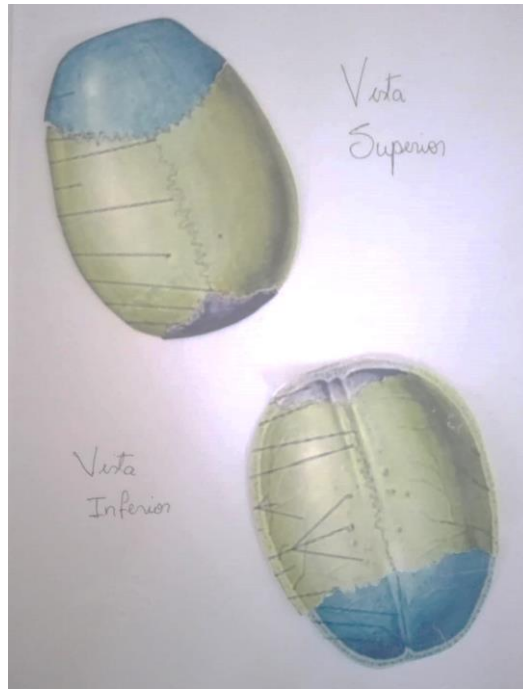


PERÚ Ministerio de Educación



ANEXO N° 02

Figuras del cráneo y cara en una sola dimensión



ANEXO N° 03
Escenarios interactivos 3d

ACERCAR Y ALEJAR EL CRÁNEO



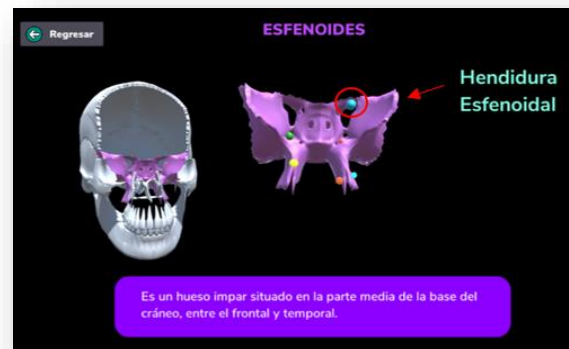
ROTAR 360°



AL HACER CLICK AL HUESO QUE SE DESEA VER, SE DESPINTARÁ POR UNOS SEGUNDOS Y MOSTRARÁ SU NOMBRE Y TIPO DE HUESO



MOSTRAR INFORMACIÓN Y UBICACIÓN DEL HUESO SELECCIONADO



ANEXO N° 04

Evaluación de estudiantes Pretest: Test 1

Apellido(s)	Nombre	Nota
ALVAREZ	PUSE ESTRELLA	6
BOYER	CIENFUEGOS	12
VALERIA	DE JESUS	0
BULLON	CASTAÑEDA	0
SARA	SUSANA	0
CALLE	MONZON	17
DIANELLA	ALEXANDRA	0
CALVAY	PADILLA RONALD	9
DIAZ	BURGA ELVA	9
YACORY		0
DIAZ	SUSTAMANTE	18
DYNDRA	DARNE	0
HUERTAS	SOSA CECILIA	15
MAIGRID		0
MEJIA	TELLO FIORELLA	6
ELISABET		0
MENDO	AGUIRRE MAITE	12
MARIBEL		0
MORE	UGAZ GLADYS	9
		0
MUÑOZ	AHMADA	0
ESTHEFANY	BRIYIC	0
PACHERRES	SILVA-ANGIE	19
YANILE		0
PURRHJAMAN	VASQUEZ	19
YAMILI	YERALDIN	0
RAMIREZ	PALMA FREDDY	12
FELIPE		0
RAMOS	ALARCON	15
KATHERINE	BIRZAI	0
RIVERO	ZAPATA ANDRE	1
SANCHEZ	CASTRO YEKSY	15
CLAUDIA		0
TIRADO	SANCHEZ	14
ALEXANDRA	RIGOLE	0

<u>ESTUDIANTE</u>	<u>NOTA</u>
<u>1</u>	<u>12</u>
<u>2</u>	<u>12</u>
<u>3</u>	<u>9</u>
<u>4</u>	<u>15</u>
<u>5</u>	<u>9</u>
<u>6</u>	<u>15</u>
<u>7</u>	<u>14</u>

ANEXO N° 05

Evaluación de estudiantes Pretest: Test 2

Apellido(s)	Nombre	Mapa conceptual: Esqueleto	Mapa conceptual: Centro
ALVAREZ	PUSE ESTRELLA	6	0
BOYER	CIEÑUEGOS	12	15
VALEJA	DE JESUS		
MULLON	CASTAÑEDA	0	6
DE LA	SUSANA		
CALLE	MONZON	17	12
DIANELLA	ALEXANDRA		
CALVIX	PADILLA RONALD	9	10
DIAZ	BURBA ELVA	9	12
DIAZ	BUSTAMANTE	18	15
DEVANIRA	DARNE		
HUERTAS	SOSA CECILIA	15	15
MANCIBO			
MEJA TELLO	FIORELLA	6	11
ELIGABET			
MEYER	AGUIRRE MAITE	12	12
ESTHERLY			
MORE	USAZ GLADYS	9	11
MUÑOZ	AHMADA		
ESTHERANY	ERIVIC	0	12
SACHERRES	SILVA ANGIE	19	18
ZOCKE			
PURRHUAMAN	VASQUEZ	19	16
YAMALI	TERALDIN		
RAMIREZ	PALMA FREDDY	12	15
TELOPE			
RAMOS	ALARCON	15	15
ANIBURY	BIRZAI		
RIVERO	ZAPATA ANDRE	1	11
SANCHEZ	CASTRO YERDY	15	12
SARA			
TRABO	SANCHEZ	14	15
ANITA	LUCCILE		

<u>ESTUDIANTE</u>	<u>NOTA</u>
<u>1</u>	<u>15</u>
<u>2</u>	<u>12</u>
<u>3</u>	<u>11</u>
<u>4</u>	<u>15</u>
<u>5</u>	<u>11</u>
<u>6</u>	<u>12</u>
<u>7</u>	<u>15</u>

ANEXO N° 06

Evaluación de estudiantes Posttest: Test 1

Mary Judith Heredia

Reporte de evaluaciones de Estudiantes

Inicio > Panel de Control > Reporte Estudiantes

Periodo: Test: Buscar

Lista de aprobados

CÓDIGO DE USUARIO	NOMBRE COMPLETO	N° DE INTENTOS	NOTA PROMEDIO
181EP78014	RIVERO ZAPATA JOSUÉ	2	13.61
181EP78145	MORE UGAZ GLADYS	1	17.16
181TD76068	TIRADO SANCHEZ CLAUDIA	1	15.74
182AD83487	RAMOS ALARCÓN ADAMARY	1	15.74
182CV81282	BOYER CIENFUEGOS VALERIA	1	17.16
182CV82005	SÁNCHEZ CASTRO YEXSY	1	15.74
182TD80989	MENDO AGUIRRE MAITE	2	15.03

Mostrando 1 a 7 de 7 estudiantes

Lista de desaprobados

No hay datos disponibles para mostrar.

0 datos

Anterior
Siguiente

Exportar

ESTUDIANTE	NOTA PRE - TEST	NOTA POST - TEST
1	12	17
2	12	15
3	9	17
4	15	16
5	9	14
6	15	16
7	14	16

ANEXO N° 07

EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES POSTEST: TEST 2

☰
Mary Judith Heredia

Reporte de evaluaciones de Estudiantes
Inicio > Panel de Control > Reporte Estudiantes

Periodo: PRUEBA DE APLICATIVO ESQUELETO CABEZA Test: Test 2 Q Buscar

Lista de aprobados

CÓDIGO DE USUARIO	NOMBRE COMPLETO	N° DE INTENTOS	NOTA PROMEDIO
181EP78014	RIVERO ZAPATA JOSUÉ	1	14.32
181EP78145	MORE UGAZ GLADYS	1	17.16
181TD76068	TIRADO SANCHEZ CLAUDIA	1	17.16
182AD83487	RAMOS ALARCÓN ADAMARY	1	18.58
182CV81282	BOYER CIENFUEGOS VALERIA	1	18.58
182CV82005	SÁNCHEZ CASTRO YEYSY	1	15.74
182TD80989	MENDO AGUIRRE MAITE	1	17.16

Mostrando 1 a 7 de 7 estudiantes

Anterior 1 Siguiente

Exportar

Lista de desaprobados

CÓDIGO DE USUARIO	NOMBRE COMPLETO	N° DE INTENTOS	NOTA PROMEDIO
No hay datos disponibles para mostrar.			

0 datos

Anterior Siguiente

Exportar

ESTUDIANTE	NOTA PRE - TEST	NOTA POST - TEST
1	15	19
2	12	17
3	11	17
4	15	19
5	11	14
6	12	16
7	15	17

89

ANEXO N° 08

ENTREVISTA PRETEST A LA DOCENTE



Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

Nombre: Mary Heredia Mondragón

Cargo: Docente de enfermería

Fecha: 14 agosto del 2018

- 1) **¿Cuál es la situación actual de los estudiantes en el curso de Anatomía Fisiología?**
El 70 % de los estudiantes presentan dificultad para asimilar los contenidos ya que por su naturaleza es teórica y práctica. La teoría implica una investigación en libros con contenido denso, extenso y cuyas imágenes se muestran en una dimensión.
- 2) **¿Cuántos alumnos presentan notas desaprobatorias?**
06 alumnos
- 3) **¿Qué cree usted que debería mejorar en la enseñanza para que apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes?**
Hoy en día los estudiantes tienen apego a la tecnología, lo cual resultaría atractivo y beneficioso una aplicación interactiva para que puedan visualizar los huesos del cráneo y cara por distintas dimensiones.
- 4) **¿Cómo se da la retroalimentación en el curso de anatomía fisiológica?**
Los estudiantes tienen la opción de realizar sus preguntas en la sección de clases.
- 5) **¿Cree usted que la metodología tradicional de enseñanza está produciendo aburrimiento en los alumnos?**
A mi parecer sí, ya que al ser una signatura que demanda bastante lectura, los estudiantes se aburren, hasta a algunos se quedan dormidos.
- 6) **¿La institución cuenta con tecnología para mejorar su servicio académico?**
Sí, se cuenta con un laboratorio de cómputo para realizar clases.

ANEXO N° 09
ENTREVISTA POSTEST A LOS ESTUDIANTES



Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

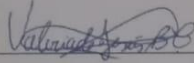
Fecha: 17 mayo del 2019

- 1. ¿Qué les pareció la aplicación en 3D sobre los huesos del cráneo y cara?**
Es una aplicación muy didáctica, llama bastante la atención y ayuda a ver de todas las dimensiones los huesos del cráneo y de la cara, ya que se puede mover, acercar, y alejar, lo que en la metodología tradicional no puedes hacerlo, ya que se muestran en una dimensión.
- 2. ¿Qué sugerencias le darías a la aplicación?**
Ninguna, al ser una labor bien realizada.
- 3. ¿Qué metodología prefieres usar, la tradicional o la actual con la ayuda de la tecnología?**
La actual con la ayuda de la tecnología, ya que, al ser una labor bien realizada e interactiva, da gusto de seguir aprendiendo más sobre la información.
- 4. ¿Qué es lo que más te llamo la atención sobre la aplicación?**
Las imágenes en 3D y también los test aleatorios, en el cual cada vez que nos equivocamos, la preguntaba cambiaba y se tenía que estar atento o volver a repasar la información y esto ayuda a retroalimentar nuestro aprendizaje además de hacerlo las veces que queramos.
- 5. ¿Estarías de acuerdo que la aplicación sea implementada en la institución?**
Sí, ya que sería de mucho apoyo para nuestro proceso de aprendizaje.

ANEXO N° 10
CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE
INVESTIGACIÓN

CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo que cosas me van a pasar si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento, sin perjuicio alguno hacia mi persona.



Participante

Nombre: Valeria de Jesus Boyer Cienfuegos
DNI: 72175719 - Seudónimo: Ariel

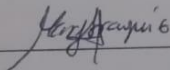
Fecha : 17/05/19



Investigador

Nombre: Sheily L. Santamaria Severino
DNI: 7243 47 97

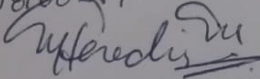
Fecha : 17/05/19



Asesor

Nombre: Maria Y. Aranguri G.
DNI: 18100281

Fecha : 22/05/19



Co asesor

Nombre: MARY JUDITH HEREDIA NONDRAÓN
DNI: 16781768.

Fecha 17-05-2019.

ANEXO N° 11

CARTA DE ACEPTACIÓN DE PRUEBAS DE SOFTWARE



Chiclayo, 24 de junio del 2019

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD”

CARTA N 01 – 2019

Señores:

UNIVERSIDAD CATÒLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Asunto. – Aceptación de pruebas de software

De mi especial consideración:

Por este medio de la presente reciba mi cordial saludo a nombre de la escuela de ENFERMERIA de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, y a la vez informarle que se deja constancia de la aceptación y realización de las pruebas del software “**APLICACIÓN EN 3D PARA APOYAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE 1ER CICLO EN EL TEMA DE HUESOS DEL CRÁNEO DE LA ASIGNATURA DE ANATOMÍA FISIOLÓGICA - ENFERMERÍA**”, por la alumna Sheily Lourdes Santamaria Severino del X ciclo de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la institución que dignamente representa.

Sin otro particular, me despido no si antes expresarle mi agradecimiento.

Atentamente,

Lic. Mary Heredia Mondragón
DOCENTE DE ESCUELA
ENFERMERIA

D.O.S. 16781768.

ANEXO N° 12

CRONOGRAMA DE ELABORACIÓN DE TESIS 1

Item	Inicial	Duración (Días)	Comienzo	Fin	% Avance
1	Modelamiento del Negocio				20%
2	Modelado de Negocio				
	2.1 Diagrama de contexto del negocio	1	5/09/2018	5/09/2018	
	2.2 Diagrama de casos de uso del negocio	1	6/09/2018	6/09/2018	
	2.2.1 Diagrama de actividades de negocio	1	7/09/2018	7/09/2018	
	2.2.2 Diagrama de objetos de negocio	1	8/09/2018	8/09/2018	
	2.3 Modelo de dominio	1	9/09/2018	9/09/2018	
Item	Elaboración				50%
3	Requerimientos				
4	Modelo de caso de uso				
	4,1 Diagrama de contexto	1	10/09/2018	10/09/2018	
	4.2 Diagrama de casos de uso(Por paquete)	2	11/09/2018	12/09/2018	
	4.2.1 Diagrama de actividades				
	4.2.2 Diagrama de objetos				
	4.2 Diagrama de objetos general (Modelo de dominio)	1	13/09/2018	13/09/2018	
5	Analisis				
6	Diagrama de contexto de analisis	1	14/09/2018	14/09/2018	
7	Diagrama de Realizacion de casos de uso analisis	2	15/09/2018	16/09/2018	
	7.1 Diagrama de clases de analisis				
	7.2 Diagrama de clases parciales				
8	Diagrama de clases General	1	17/09/2018	17/09/2018	
9	Diseño				
10	Subsistema de diseño en funcion a paquetes	1	18/09/2018	18/09/2018	
11	Diagrama de Realizaciones de casos de uso diseño	2	19/09/2018	20/09/2018	
	16.1 Diagrama de clases de diseño				
	16.2 Diagrama de Secuencia				
12	Diagrama de clases de diseño (General)	1	21/09/2018	21/09/2018	
13	Diseño de Base de datos	4	22/09/2018	25/09/2018	
	18.1 Base de Datos Logica				
	18.2 Base de Datos Fisica				
14	Diagramas de estados	2	26/09/2018	27/09/2018	
15	Diseño de Interfaces	2	28/09/2018	29/09/2018	
16	Diagrama de Despliegue	2	29/09/2018	30/09/2018	
Item	Construcción				100%
17	Implementación	51	1/10/2018	20/11/2018	
18	Diagrama de componentes	2	21/11/2018	22/11/2018	
19	Pseudocodigo	1	23/11/2018	23/11/2018	
20	Pruebas	7	24/11/2018	30/11/2018	
	AVANCE AL 100%				
	SUSTENTACION FINAL	88	5/12/2018	12/12/2018	100%

ANEXO N° 13
CRONOGRAMA DE ELABORACIÓN DE TESIS 2

Item	Descripción / Fase	Duración (Días)	Comienzo	Fin	% Avance
1	Capítulo I. Introducción Resumen y abstract.	8	27/03/2019	3/04/2019	50%
2	Completar al 100 % el software	15	3/04/2019	17/04/2019	
3	Capítulo VIII. Lista de referencias.	8	17/04/2019	24/04/2019	
4	Capítulo II. Marco teórico.	8	24/04/2019	1/05/2019	
5	Capítulo III. Metodología	15	1/05/2019	15/05/2019	
6	Capítulo IV. Resultados	8	15/05/2019	22/05/2019	
			27/03/2019	22/05/2019	
16	Capítulo V. Discusión	8	22/05/2019	29/05/2019	100%
17	Capítulo VI. Conclusiones	8	29/05/2019	5/06/2019	
18	Capítulo VII. Recomendaciones	8	5/06/2019	12/06/2019	
19	Capítulo IX. Anexos.	8	12/06/2019	19/06/2019	
AVANCE AL 100%			22/05/2019	19/06/2019	
SUSTENTACION FINAL			19/06/2019	10/07/2019	100%

ANEXO N° 14

ANÁLISIS DE RIESGOS

1. Datos generales

- **Tesista** : Sheily Santamaria Severino
- **Fecha inicial** : 05 de Septiembre de 2018
- **Fecha final** : 19 de Junio de 2019

2. Alcance del proyecto

Se desarrollará una aplicación interactiva 3D para apoyar el proceso de aprendizaje en los alumnos de 1er ciclo de anatomía fisiológica enfermería con la finalidad de que el estudiante de retroalimentar su aprendizaje haciendo uso de test aleatorios desarrollados en la plataforma Unity.

3. Interesados (Stakeholders)

Durante el desarrollo de la presente tesis se ha identificado a los siguientes interesados:

- **Internos**

TABLAXVIII: INTERESADOS INTERNOS

Interesado	Participación
Docente	Brindar información acerca del tema huesos del cráneo y cara y en dar a conocer la situación problemática.
Asesora	Brindar orientación para el desarrollo de la presente tesis

- **Externos**

TABLAXIX: INTERESADOS EXTERNOS

Interesado	Participación
Estudiantes	Hacer uso del software interactivo en 3D para su evaluación.

4. Beneficios

Los beneficios que se van a obtener con el producto que se ha desarrollado son:

- Motivar al estudiante a aprender sobre los huesos del cráneo y cara mediante el software interactivo 3D.
- El estudiante logre identificar las características generales de los huesos del cráneo y cara.
- El estudiante logre diferenciar los huesos del cráneo y cara.
- El estudiante pueda retroalimentar su aprendizaje mediante test aleatorios las veces que crea necesario.

5. Etapas de desarrollo

Para el desarrollo del producto de la presente tesis se ha realizado considerando las etapas de la Metodología RUP que consta de las siguientes etapas:

- **Etapas de Análisis**

- **Actividades realizadas**

Las actividades realizadas para el desarrollo de esta etapa se presentan en el Capítulo IV. Resultados. ítem 4.1.4. Iteración #4.

Análisis.

- **Riesgos**

Entre los riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLAXX: RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA 1

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
RE1 – 001	Requerimientos no bien definidos e incompletos	Análisis	Los requerimientos no se plantearon correctamente	Cronograma en la fase de análisis	4	Alcance	3	12	ALTO
						Tiempo	4	16	
						Costo	3	12	
						Calidad	3	12	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO				
RE1 – 002	Demora en describir los requerimientos	Análisis	El cliente posponía las reuniones por temas laborales.	Cronograma en la fase de análisis	3	Alcance	3	9	MEDIO
						Tiempo	4	12	
						Costo	4	12	
						Calidad	3	9	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO				
RE1 – 00N	Agregar nuevos requerimientos	Análisis	El cliente no tenía definido lo que deseaba	Cronograma en la fase de análisis	2	Alcance	3	6	BAJO
						Tiempo	3	6	
						Costo	2	4	
						Calidad	2	4	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO				

- **Etapa Diseño**

- **Actividades realizadas**

Las actividades realizadas para el desarrollo de esta etapa se presentan en el Capítulo IV. Resultados. ítem 4.1.5. Iteración #5. Diseño.

- **Riesgos**

Entre los riesgos encontrados en esta etapa han sido los siguientes:

TABLAXXI: RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
REN – 001	Modificación en la base de datos	Diseño	Debido a que se van agregado nuevos requerimientos, la base de datos se va modificando.	Cronograma en la fase de diseño	4	Alcance	4	16	ALTO
						Tiempo	3	12	
						Costo	4	16	
						Calidad	3	12	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO			56	
REN – 002	Modificación en las funcionalidades del software	Diseño	Nueva definición de un requerimiento por parte del cliente	Cronograma en la fase de diseño	3	Alcance	3	9	MEDIO
						Tiempo	4	12	
						Costo	2	6	
						Calidad	2	6	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO			33	
REN – 00N	Modificación en las interfaces	Diseño	Insatisfacción del cliente por el diseño de las interfaces	Cronograma en la fase de diseño	2	Alcance	3	6	BAJO
						Tiempo	2	4	
						Costo	2	4	
						Calidad	3	6	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO			20	

- **Etapa Implementación y Pruebas**

- **Actividades realizadas**

Las actividades realizadas para el desarrollo de esta etapa se presentan en el Capítulo IV. Resultados. ítem 4.1.6. Iteración #6. Implementación y pruebas.

- **Riesgos**

Entre los riesgos encontrados en esta etapa han sido los siguientes:

TABLAXXII: RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
REN – 001	Poco conocimiento sobre la plataforma Unity.	Implementación y pruebas	Al tener conocimientos básicos sobre la plataforma, se necesitó la dedicación de un mayor tiempo para aprender.	Cronograma en la fase de implementación y pruebas	4	Alcance	4	16	ALTO
						Tiempo	4	16	
						Costo	3	12	
						Calidad	3	12	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO				
REN – 002	Complejidad al implementar el software	Implementación y pruebas	Modificación de los requerimientos al no tenerlos bien definidos desde un principio.	Cronograma en la fase de implementación y pruebas	3	Alcance	3	9	MEDIO
						Tiempo	3	9	
						Costo	2	6	
						Calidad	3	6	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO				
REN – 00N	Retrasos para la realización de pruebas	Implementación y pruebas	Problemas en la confirmación del ambiente donde se va a ejecutar el software.	Cronograma en la fase de implementación y pruebas	2	Alcance	3	6	BAJO
						Tiempo	2	4	
						Costo	2	4	
						Calidad	2	4	
					TOTAL PROBABILIDAD POR IMPACTO				

ANEXO N° 15: MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA WEB

Generalidades:

Descripción

Este manual pretende dar a conocer el manejo correcto del sistema web, detallando las funciones específicas a la docente para la utilización en las actividades académicas.

Requerimientos de uso:

Los requerimientos mínimos para el ingreso a la página web, son los siguientes:

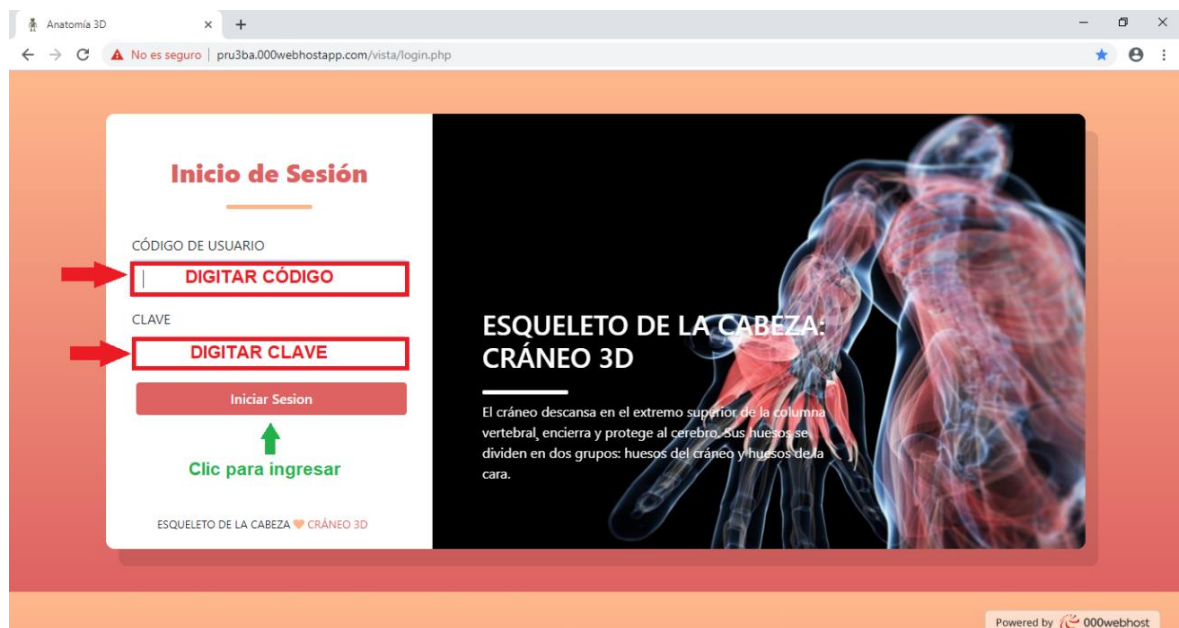
- Contar con computadora con conexión a internet.
- Algún navegador web (Se recomienda Google Chrome).
- Cuenta de usuario registrado en la base de datos.

Ingresar al sistema:

Para acceder al sistema se utilizará el siguiente enlace:

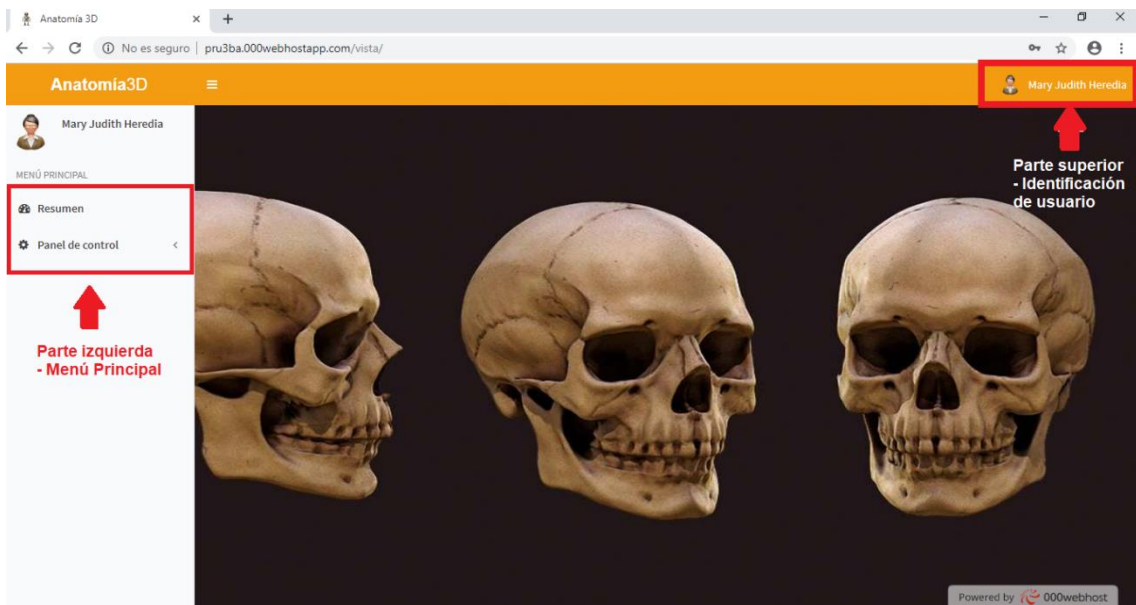
<http://pru3ba.000webhostapp.com/vista/login.php>

La docente deberá digitar su código y clave. Finalmente hacer clic en el botón iniciar sesión para ingresar.



Funcionalidad General:

Al ingresar correctamente su código y clave, se le redirigirá al menú principal del sistema, donde se muestra la siguiente distribución: en la parte superior derecha se muestra la identificación del usuario, y en la parte izquierda, se muestra el menú principal con las siguientes secciones: resumen y panel de control.



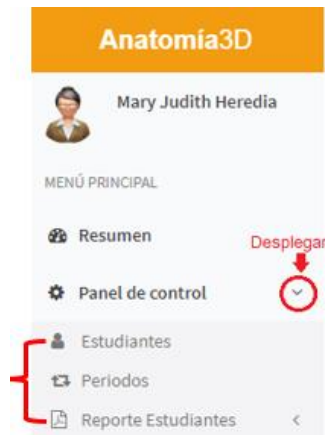
Resumen:

Al hacer clic en la sección **Resumen**, se le presentará una interfaz donde se verá de forma general, la cantidad de periodos y alumnos registrados y un filtro de evaluación por alumno, donde al seleccionar el periodo y nombre del estudiante, se mostrará un gráfico para ver la cantidad de intentos de evaluaciones que ha desarrollado el alumno por cada test.



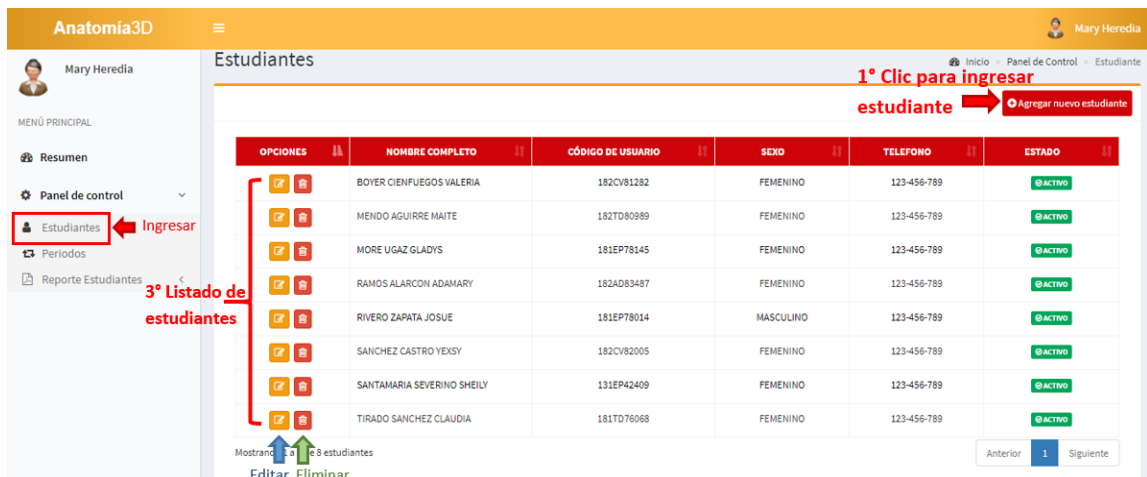
Panel de Control:

Al desplegar el panel de control, se presentará diversas secciones: estudiantes, periodos y reporte de estudiantes.



Estudiantes:

Al ingresar a la sección estudiantes, aparecerá una interfaz donde como 1er paso es dar clic en agregar estudiantes, como 2do paso llenar todos los datos que está dentro de agregar estudiantes (como lo muestra la siguiente imagen) y finalmente como 3er paso ver el listado de estudiantes ingresados. También hay dos botones, para editar las casillas del estudiante ingresado o eliminar a uno.



Llenar datos: Esta interfaz aparecerá al momento de dar clic en agregar nuevo estudiante, lo cual debe llenar todos los datos, principalmente el código y la contraseña que se le va a proporcionar para el uso de la aplicación en Unity.

The screenshot shows a form titled 'Agregar Estudiante' with the following fields and annotations:

- Nombre:** Text input field.
- Apellido Paterno:** Text input field.
- Apellido Materno:** Text input field.
- Fecha nacimiento:** Date picker showing '11-06-1990'.
- Telefono:** Text input field with a phone icon.
- Sexo:** Radio buttons for 'Masculino' (selected) and 'Femenino'.
- Código estudiante:** Text input field with a red box around it and an arrow pointing to it labeled 'Ingresar código'.
- Contraseña:** Text input field with a red box around it and an arrow pointing to it labeled 'Ingresar contraseña'.
- Buttons:** 'Guardar datos' (arrow pointing to a green 'Guardar' button) and 'Cerrar' (green button).
- Annotation:** A red bracket on the right side labeled 'Completar datos' spans from the top of the form to the password field.

Períodos

Al ingresar a la sección periodos, el 1er paso es dar clic en agregar periodo, y ver el listado de ello, y como 2do paso en el icono azul, agregar a los alumnos a un periodo

The screenshot shows the 'Períodos' section of the 'Anatomía3D' application. The interface includes a sidebar menu and a main content area with a table of periods.

Annotations:

- 1° Clic para agregar nuevo periodo:** Points to the 'Agregar nuevo periodo' button in the top right.
- Ingresar:** Points to the 'Períodos' menu item in the sidebar.
- 2° Agregar alumnos a periodo:** Points to the blue icon in the 'OPCIONES' column of the table.
- Lista de periodos:** Points to the table of periods.

OPCIONES	PERIODO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN
	prueba de aplicativo esqueleto cabeza	2019-05-14	2019-06-08
	periodo prueba	2019-05-20	2019-06-20

Mostrando 1 a 2 de 2 periodos

Anterior 1 Siguiente

Reporte de estudiantes

Al desplegar el reporte estudiante, se presentará dos opciones: **Aprobado – desaprobados** donde se mostrará de forma general el reporte de evaluaciones de los alumnos, y en la opción **Evaluaciones** se mostrará de forma detallada las evaluaciones de cada alumno.



Aprobado – Desaprobados: Al ingresar a la opción **Aprobado - desaprobados**, aparecerá una interfaz donde como 1er paso es seleccionar el periodo, como 2do paso seleccionar el tipo de test (en este caso son 3 test) y dar clic en buscar para mostrar el listado de alumnos aprobados o desaprobados según el filtro. También se puede exportar en PDF el listado general de todos los alumnos.

Anatomía3D

Mary Heredia

Reporte de evaluaciones de Estudiantes

Inicio > Panel de Control > Reporte Estudiantes

1° Seleccionar periodo: PRUEBA DE APLICATIVO ESQUELETO CABEZA

2° Seleccionar test: Test 2

3° Clic en buscar

Lista de aprobados

CÓDIGO DE USUARIO	NOMBRE COMPLETO	N° DE INTENTOS	NOTA PROMEDIO
181EP78014	RIVERO ZAPATA JOSUE	1	14.32
181EP78145	MORE UGAZ GLADYS	1	17.16
181TD76068	TIRADO SANCHEZ CLAUDIA	1	17.16
182AD83487	RAMOS ALARCON ADAMARY	1	18.58
182CV81282	BOYER CIENFUEGOS VALERIA	1	18.58
182CV82005	SANCHEZ CASTRO YEISY	1	15.74
182TD80989	MENDO AGUIRRE MAITE	1	17.16

Mostrando 1 a 7 de 7 estudiantes

Lista de desaprobados

No hay datos disponibles para mostrar.

0 datos

Lista de alumnos desaprobados de acuerdo al filtro

Exportar

Exportar en PDF alumnos desaprobados

Exportar

Exportar en PDF alumnos aprobados

Evaluaciones: Al ingresar a la opción **Evaluaciones**, aparecerá una interfaz, donde como 1er paso es seleccionar el periodo, 2do paso seleccionar el tipo de test (son 3 test) y 3er paso es dar clic en buscar para mostrar el listado de alumnos que han dado ese tipo de test, como 4to paso es dar clic donde dice ver test, para ver de forma individual el test que ha dado el alumno.

Reporte de evaluaciones de Estudiantes

1° Seleccionar periodo: PRUEBA DE APLICATIVO ESQUELETO CABEZA

2° Seleccionar Test: Test 2

3° Buscar

VER TEST	NOMBRE COMPLETO	CÓDIGO DE USUARIO	N° DE INTENTOS	NOTA PROMEDIO
4° Ver test	RIVERO ZAPATA JOSUE	181EP78014	1	14.32
	MORE UGAZ GLADYS	181EP78145	1	17.16
	TIRADO SANCHEZ CLAUDIA	181TD76068	1	17.16
	RAMOS ALARCON ADAMARY	182AD83487	1	18.58
	BOYER CIENFUEGOS VALERIA	182CV81282	1	18.58
	SANCHEZ CASTRO YEXSY	182CV82005	1	15.74
	MENDO AGUIRRE MAITE	182TD80989	1	17.16

Mostrando 1 a 7 de 7 estudiantes

Al dar clic en ver test, le va a redirigir a otra interfaz, donde verá el nombre del alumno que ha dado dicho test, la fecha en que desarrolló el test, el número de intentos y la nota. Para ver las respuestas dadas por el alumno, hacer clic en ver detalle test.

Reporte de evaluaciones de Estudiantes

Período: PRUEBA DE APLICATIVO ESQUELETO CABEZA Test: Test 2

SANCHEZ CASTRO YEXSY - PRUEBA DE APLICATIVO ESQUELETO CABEZA

VER DETALLES	FECHA	N° INTENTO	NOTA
	17 de Mayo del 2019	1	15.74

Mostrando 1 a 1 de 1 estudiantes

Clic para ver detalle de test

Número de intentos

Nota

Detalle Test

Intento n°: 1 - Nota: 15.74 (17 DE MAYO DEL 2019)

MODELO DEL HUESO	RESPUESTA	RESPUESTA CORRECTA
Ethmoid_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DEL CRÁNEO
Frontal_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DEL CRÁNEO
Inferior_concha_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DE LA CARA
Lacrima_modelo	HUESO DE LA CARA	HUESO DE LA CARA
Mandibla_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DE LA CARA
Maxilla_modelo	HUESO DE LA CARA	HUESO DE LA CARA
Nasal_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DE LA CARA
Occipital_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DEL CRÁNEO
Palatine_modelo	HUESO DE LA CARA	HUESO DE LA CARA
Parietal_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DEL CRÁNEO
Sphenoid_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DEL CRÁNEO
Temporal_modelo	HUESO DEL CRÁNEO	HUESO DEL CRÁNEO
Vomer_modelo	HUESO DE LA CARA	HUESO DE LA CARA
Zygomatic_modelo	HUESO DE LA CARA	HUESO DE LA CARA

Mostrando 1 a 14 de 14 preguntas

ANEXO N° 16: MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN 3D

Generalidades:

Descripción

Este manual pretende dar a conocer al estudiante sobre el manejo apropiado de la aplicación en 3D, la cual está diseñada para apoyar el proceso de aprendizaje en el tema de huesos del cráneo.

Requerimientos de uso:

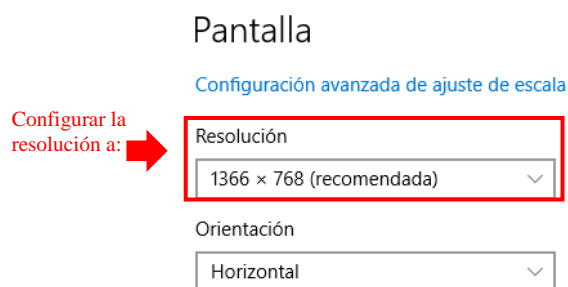
Los requerimientos mínimos para el ingreso a la aplicación son los siguientes:

- Contar con una computadora con conexión a internet.
- Contar con código y clave registrado por la docente.

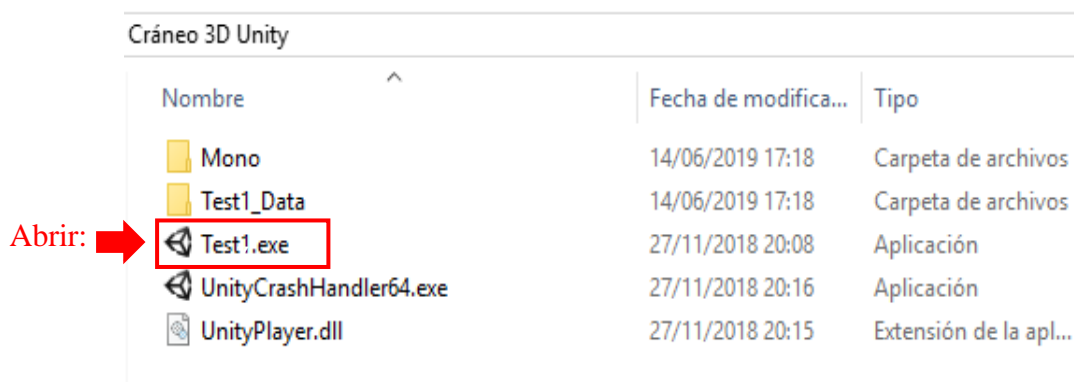
Implementación de software:

Para la implementación del software se debe contar con una computadora con sistema operativo Windows en sus versiones de 8 o 10. Y se debe:

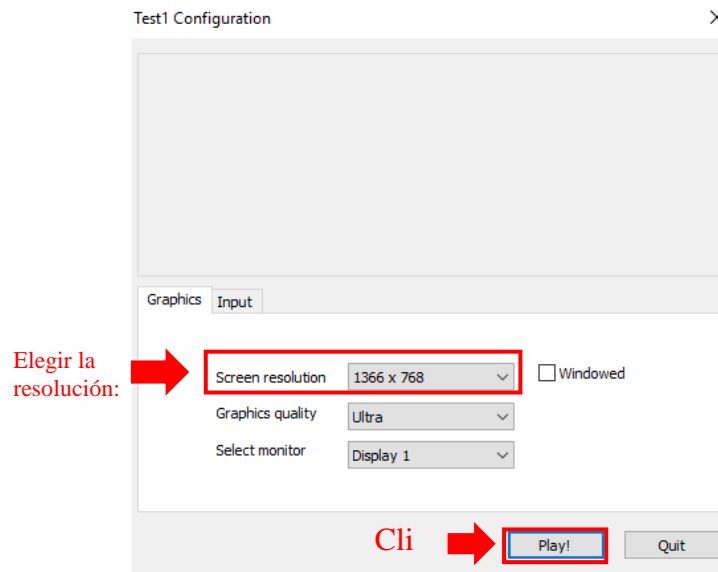
- Configurar la resolución de pantalla a 1366 X 768. Para ello, hacer clic derecho a la pantalla Windows y seleccionar configuración de pantalla.



- Luego de ello, abrir el ejecutable Unity **Test1.exe**:

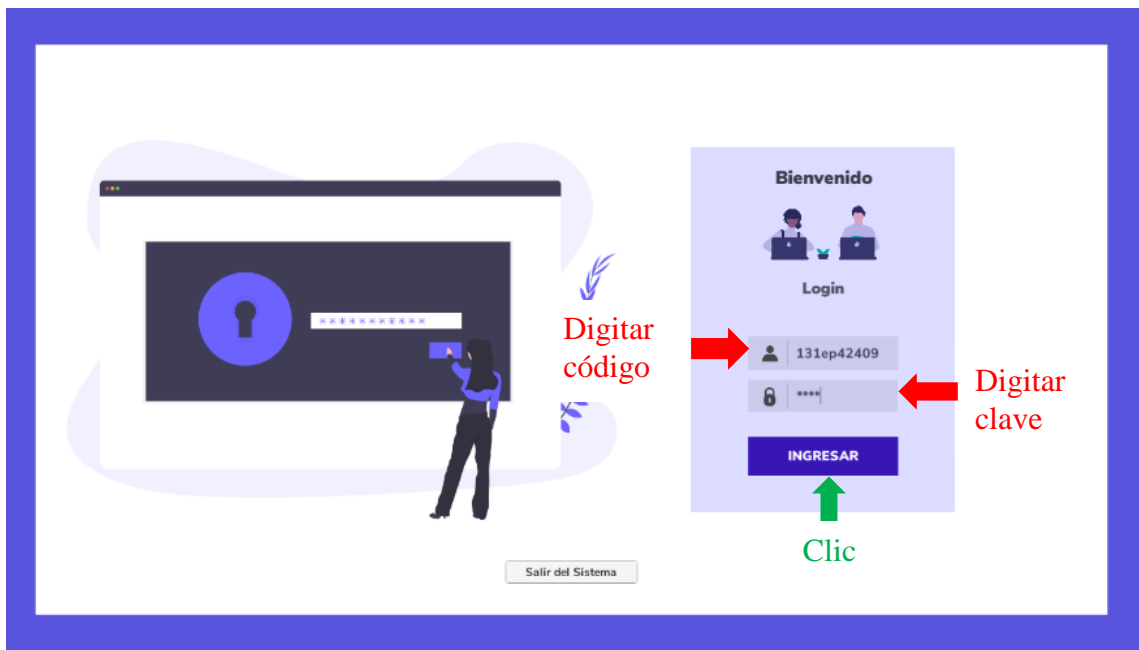


- Al abrir, aparecerá el siguiente cuadro:
Elegir la resolución 1366 x 768 y hacer clic en **Play** para empezar.



Ingresar al sistema:

El estudiante deberá digitar su código y clave dado por la docente, y finalmente hacer clic en el botón ingresar.



Funcionalidad General:

Al ingresar correctamente su código y clave, se le redirigirá al menú principal del sistema, donde se muestra la siguiente distribución: en la parte superior derecha se muestra la identificación del usuario, y en la parte izquierda, se muestra el menú principal con las siguientes opciones: ver cráneo 3D, ver suturas del cráneo 3D, test de evaluación y reporte de evaluaciones.



Ver Cráneo 3D:

Al hacer clic en la opción **Ver Cráneo 3D**, se le presentará una interfaz donde se verá el cráneo en 3D, que con la ayuda del mouse puede dar vueltas de 360° de derecha a izquierda, de arriba, abajo (como lo indica las flechas naranjas), también con la ayuda del teclado de arriba, abajo (como lo muestra la figura en la parte inferior derecha), se puede acercar para ver a más profundidad el hueso. Al hacer clic en un hueso, aparecerá un pequeño cuadro con el nombre del hueso y a que hueso pertenece (hueso del cráneo o de la cara) y al dar clic al icono de información te dará más detalle del hueso seleccionado.



Al hacer clic en el icono de la información, aparecerá esta interfaz, donde se mostrará información más detallada, como un pequeño concepto del hueso, la ubicación del hueso en el cráneo y puntos de colores para indicar nombres de áreas principales.



Ver suturas del cráneo 3D:

Al hacer clic en la opción **Ver suturas del cráneo 3D**, se le presentará una interfaz donde se verá el cráneo en 3D con figuras circulares que al hacer clic indica el nombre de cada una de ellas. Con la ayuda del mouse puede dar vueltas de derecha a izquierda, de arriba, abajo, como también con la ayuda del teclado de arriba, abajo (como lo muestra la figura en la parte inferior derecha), se puede acercar para ver a más profundidad las suturas.

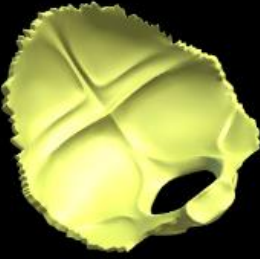


Test de evaluaciones:

Test 1:

En este test, lo que se evalúa, es que el estudiante seleccione el nombre del hueso de acuerdo con la imagen que se le presenta, con la finalidad de aprender y saber reconocer cada hueso.

Selecciona la alternativa correcta según el hueso



Elegir una respuesta de acuerdo a la imagen

Esfenoides Occipital

Temporal

Al final del cada test se muestra un reporte, donde si el alumno desapruueba aparecerá un botón de volver a intentar para reforzar su aprendizaje. Las respuestas marcadas de color rojo son las incorrectas y las de azul, las correctas.

No te rindas! Irás mejorando en tu próximo intento 

Mi Nota **Correctas**

7.22 5

Resumen:

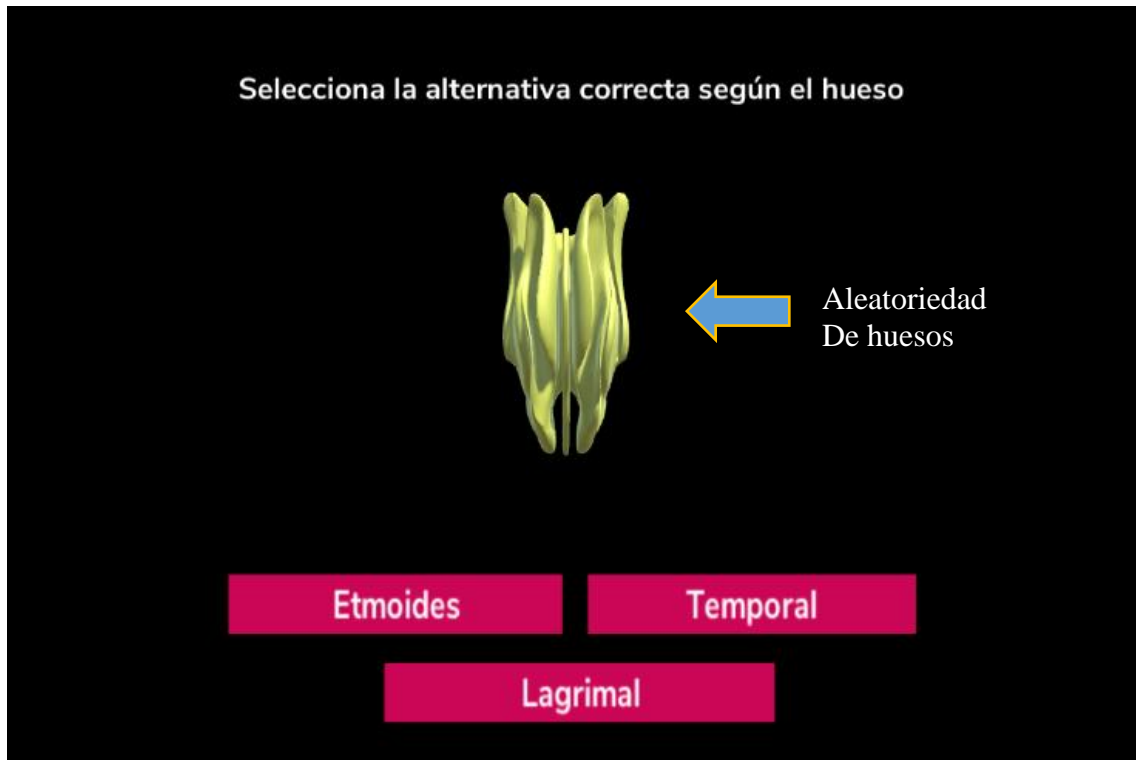
1. Hueso cigomático
2. El hueso correcto es :Temporal. Usted respondió: Hueso Inferior Concha
3. El hueso correcto es :Lacrimal. Usted respondió: Hueso Nasal
4. Esfenoides
5. Hueso Inferior Concha

Respuestas incorrectas

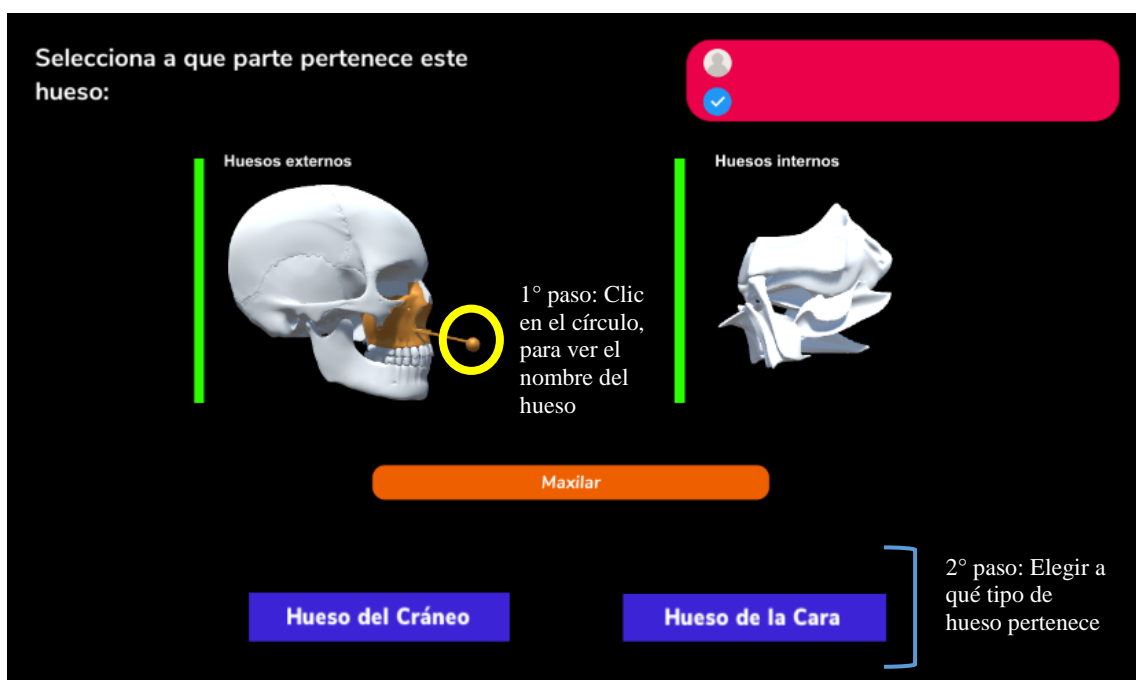
Respuestas correctas

 Volver a intentar  Clic en volver a intentar

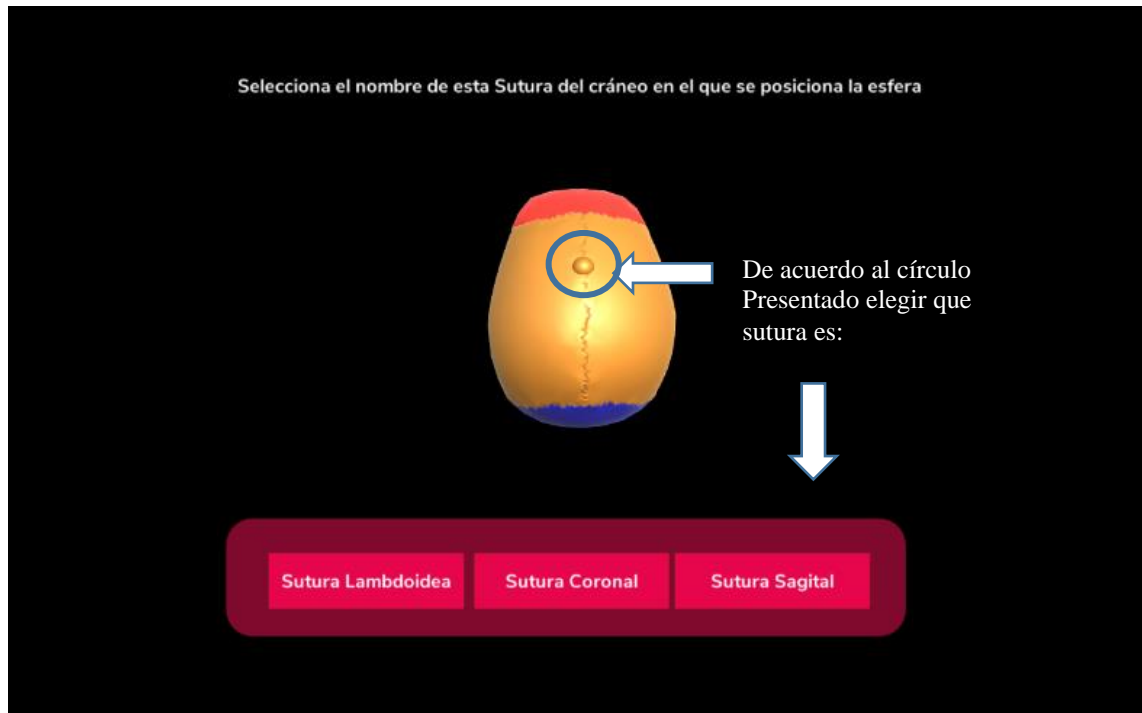
Al volver intentar el test 1, ya no aparecerá el mismo hueso, sino un hueso aleatorio, con la finalidad de reforzar su aprendizaje.



Test 2: Si el alumno aprueba el test 1 pasará al test 2, en este nivel se evalúa, que el estudiante diferencie los huesos del cráneo y de la cara. Para ello primero debe de hacer clic sobre el círculo que apunta al hueso pintado para ver el nombre y elegir a que tipo pertenece.



Test 3: En este test, lo que se evalúa, es que el estudiante seleccione el nombre de la sutura de acuerdo con la imagen que se le presenta, con la finalidad de reconocer cada sutura.



Reporte de evaluaciones: En el reporte de evaluaciones, el alumno como primer paso debe de filtrar por el test que desee ver, luego como segundo paso seleccionar el id de intento por test para que se realice la filtración y de esa manera pueda ver las respuestas dadas. También en la parte superior derecha, podrá ver de manera general el número de intentos realizados y su promedio total por test.

Reporte de calificaciones

1° Filtrar por Test: **Test2** 2° ID Intento: **25**

Evaluaciones	
NOTA :	12.9
FECHA :	2020-10-28 22:48:46
TEST :	Test2
ID. INTENTO :	25
NOTA :	17.16
FECHA :	2020-10-14 18:34:57
TEST :	Test2

Respuestas marcadas:

Hueso:	Palatine_modelo
Rpta. Correcta:	Hueso de la Cara
Rpta. Seleccionada:	Hueso del Cráneo
Hueso:	Frontal_modelo
Rpta. Correcta:	Hueso del Cráneo
Rpta. Seleccionada:	Hueso del Cráneo
Hueso:	Sphenoid_modelo
Rpta. Correcta:	Hueso del Cráneo
Rpta. Seleccionada:	Hueso del Cráneo

[Lista de respuestas por test](#)

Sheily Santamaria Severino

Nro. INTENTOS: **2**


PROMEDIO ESTIMADO: **15.03**

[Menú Principal](#)

ANEXO N° 17

TURNITIN

shelly lourdes santamaria severino Información del usuario Mensajes (1 nuevos) Estudiante Español Ayuda Cerrar sesión



Portafolio de la clase Mis notas Discusión Calendario

ESTÁS VIENDO: INICIO > 2019-I - SEMINARIO DE TESIS II - ING-SIST - A



¡Bienvenido a la página de inicio de su nueva clase! Podrás ver todos los ejercicios de tu clase en la página principal de tu clase, así como ver información adicional acerca de los ejercicios, entregar tu trabajo y tener acceso a los comentarios para tus trabajos. ×

Mueve el cursor sobre cualquier elemento de la página principal de la clase para ver más información.

Página de Inicio de la clase

Esta es la página de inicio de su clase. Para entregar un trabajo, haga clic en el botón de "Entregar" que está a la derecha del nombre del ejercicio. Si el botón de Entregar aparece en gris, no se pueden realizar entregas al ejercicio. Si está permitido entregar trabajos más de una vez, el botón dirá "Entregar de nuevo" después de que usted haya entregado su primer trabajo al ejercicio. Para ver el trabajo que ha entregado, pulse el botón "Ver". Una vez la fecha de publicación del ejercicio ha pasado, usted también podrá ver los comentarios que le han dejado en el trabajo haciendo clic en el botón de "Ver".

Bandeja de entrada del ejercicio: 2019-I - SEMINARIO DE TESIS II - ING-SIST - A

	Información	Fechas	Similitud	
Seminario de Tesis II		Comienzo 10-abr-2019 11:31AM Fecha de entrega 28-sept-2019 11:59PM Publicar 28-sept-2019 12:00AM	25% 	Entregar de nuevo Ver 