



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

“Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para
contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional
de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR(ES):

Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía (ORCID:0000-0003-1014-4254)

Chero Moscol, Juan Carlos (ORCID:0000-0001-6679-1659)

ASESOR:

Mg. More Valencia, Rubén Alexander (ORCID:0000-0002-7496-3702)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A nuestros padres por ser el pilar fundamental en nuestras vidas y apoyarnos incondicionalmente en este arduo camino para alcanzar el éxito profesional.

Hellen S. Arrunátegui Serrano y Juan C. Chero Moscol

AGRADECIMIENTO

Agradecemos principalmente a Dios por guiarnos y guardarnos a lo largo de nuestras vidas y durante los cinco años de carrera profesional. Gracias a las oportunidades que nos brinda día a día y por permitir que personas buenas se crucen en nuestro camino.

Agradecemos a nuestros padres, por su infinito y desinteresado apoyo incondicional, por sus sabios consejos que nos ha impulsado para continuar y no dejarnos vencer ante cualquier obstáculo.

Hellen S. Arrunátegui Serrano y Juan C. Chero Moscol

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	v
Resumen.....	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.1.1. Tipo de investigación.....	11
3.1.2. Diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	13
3.2.1. Variable: Navegación 3D.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.3.1. Población.....	14
3.3.2. Muestra	15
3.3.3. Muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.4.1. Técnicas.....	17
3.4.2. Instrumentos	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	28
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	35
ANEXOS.....	40

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	20
Tabla 2: Análisis poblacional	22
Tabla 3 Muestra 1	23
Tabla 4: Cuadro recolección de datos I - Ordinal	24
Tabla 5: Cuadro recolección de datos II - Escala	25
Tabla 6. Análisis dimensional.....	74

Índice de figuras

Figura 1. Ficha de registro N°1	27
Figura 2. Modelado en Autodesk 3DS Max	28
Figura 3. La neurona	28
Figura 4. Corteza cerebral.....	29
Figura 5. Sistema nervioso autónomo	29
Figura 6. Ficha de registro N°2	30
Figura 7. Dashboard principal de la aplicación web	31
Figura 8. Resultados de dispositivos utilizados	32
Figura 9. Análisis de percentiles – Renderizado	33
Figura 10. Análisis de percentiles – Grado de discordancia	33
Figura 11. Análisis de percentiles – Accesibilidad.....	34
Figura 12. Análisis de percentiles – Efectos.....	35

Resumen

La continuidad de las actividades de enseñanza no presencial, implica cuestiones como las siguientes, ¿pueden los estudiantes lograr los objetivos de aprendizaje y competencias en los cursos de psicología a nivel universitario?, ¿son necesarias nuevas herramientas para el docente y el desarrollo del contenido académico que utiliza?

Así el tema relevante es una relación entre contenido académico y el contexto de la virtualidad de la educación, "...en general, no parece que el cambio de modalidad se haya recibido de manera muy positiva. Parte del descontento proviene del hecho de que el contenido propuesto nunca ha sido diseñado en el contexto de la educación superior a distancia, sino que intenta compensar las lecciones en cara a cara con lecciones virtuales sin capacitación precedente..." (UNESCO IESALC, 2020, p. 16), por ello se indagó sobre la base de contenidos del plan curricular de los primeros niveles de la carrera de psicología, se aplicaron métodos para el análisis de información, obteniendo una matriz de consistencia completa respecto a variable de investigación, lo cual permitió segmentarla en dimensiones e indicadores los cuales serán medidos a través de técnicas de recolección de datos como encuesta, con cuestionario, como instrumento de recolección de datos y por otro lado la técnica de observación directa a través del instrumento de fichas de registro para la recolección de datos.

Se ha generado la propuesta técnica y de aplicación para crear y utilizar navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico para estudiantes de psicología, donde el desarrollo está ligado a herramientas de diseño y modelado 3D como son, Blender como herramienta de software, blender4web como plugin para poder exportar estos modelos 3D a un entorno web con extensiones HTML, y Three.js como biblioteca escrita en el lenguaje de programación JavaScript para crear y mostrar gráficos animados por computadora en 3D en un navegador Web.

Palabras clave: Navegación 3D – Contenido académico – Educación no presencial – Educación a distancia – Entorno web

Abstract

The continuity of non-face-to-face teaching activities involves questions such as the following, can students achieve the learning objectives and competencies in psychology courses at the university level? Are new tools necessary for the teacher and the development of the content academic you use?

Thus, the relevant issue is a relationship between academic content and the context of the virtuality of education, "... in general, it does not seem that the change of modality has been received in a very positive way. Part of the discontent comes from the fact that the proposed content has never been designed in the context of distance higher education, but rather tries to compensate for face-to-face lessons with virtual lessons without previous training..."(UNESCO IESALC, 2020, p 16), for this reason it was investigated on the basis of the contents of the curricular plan of the first levels of the psychology career, methods were applied for the analysis of information, obtaining a matrix of complete consistency with respect to the research variable, which allowed segment it into dimensions and indicators which will be measured through data collection techniques such as a survey, with a questionnaire, as a data collection instrument and on the other hand the direct observation technique through the instrument of record sheets for the collection of data.

The technical and application proposal has been generated to create and use 3D navigation focused on images for academic content for psychology students, where the development is linked to 3D modeling and design tools such as Blender as a software tool, blender4web as a plugin to be able to export these 3D models to a web environment with HTML extensions, and Three.js as a library written in the JavaScript programming language to create and display 3D animated computer graphics in a web browser.

Keywords: 3D Navigation - Academic content - Non-face-to-face education
- Distance education - Web environment

I. INTRODUCCIÓN

Habitualmente, las estrategias pedagógicas se desarrollaban en un entorno presencial, donde los alumnos interactuaban directamente con material didáctico, ya sea dentro del salón de clases o en laboratorios estrictamente equipados en base a la materia a desarrollar. Esto permitía a los estudiantes desarrollar competencias básicas de aprendizaje frente a un universo tridimensional, con un mejor nivel de abstracción basado en el contenido académico de los primeros ciclos de la carrera profesional de Psicología. Sin embargo, hoy en día ello no se ve reflejado en los resultados que obtienen mediante el modelo de educación no presencial, donde predomina la teoría sobre la práctica.

Si comparamos la forma tradicional de estudio y enseñanza presencial, frente a la actual que es remota, se podría decir que la primera estaba basada en interacciones directas con material y herramientas que sobresalen respecto a solo la información que se brinda a través de archivos planos en la educación remota o en línea.

En la nueva modalidad de estudio que se está viviendo actualmente, uno de los cambios más significativos incurre en la ausencia de una figura que oriente e instruya al alumno en la búsqueda de la información, tanto como de las instituciones como los docentes, convirtiéndolo en el principal motor de esta relación.

Esto genera zozobra ya que no se consigue crear una imagen mental del tema porque se desconocen los elementos físicos con que relacionarlos, dificultando la recepción y retención del tema tratado, dejando solo una enseñanza provisional en el estudiante.

El modelo de educación no presencial hasta el momento ha resultado beneficioso en el tratamiento de ciertos temas educativos, ya que según revela una encuesta de Global Shapers publicada por el Foro Económico Mundial (WEF), el 77% de los jóvenes del mundo tiene en su currículum algún curso online, no obstante, las posibilidades de socializar con material didáctico que comúnmente se encontraba en los laboratorios de los centros educativos es nula.

“En general, no parece que el cambio de modalidad se haya recibido de manera muy positiva. Parte del descontento proviene del hecho de que el contenido propuesto nunca ha sido diseñado en el contexto de la educación superior a

distancia, sino que intenta compensar las lecciones en cara a cara con lecciones virtuales sin capacitación precedente.” (UNESCO IESALC, 2020, p. 16)

El impacto de la modalidad no presencial ha provocado cambios en la enseñanza estándar para los estudiantes y les ha afectado en gran medida su rendimiento académico, según Ricardo Cuenca, ex Ministro de Educación del Perú, asimismo, la gerente de Desarrollo Institucional de la Asociación de Colegios Privados de Lima (Adecopa) y miembro del Comité CADE Educación 2020, Susana Díaz manifestó que “La educación virtual ha supuesto un cambio de enfoques de enseñanza, aprendizaje, que le ayude al docente a generar una ruta de trabajo, una forma deductiva, física, visible, que lo haga competente para entender el órgano cerebral y sus partes, pero con nuevas estrategias para poder vincularse con los estudiantes y estimular el desarrollo de sus habilidades. Ha supuesto un gran desafío para los docentes”.

Para la formación en estos tipos de carrera, como son las ciencias de la salud o las ingenierías, es de vital importancia contar con material didáctico, esto con el fin de ofrecer al estudiante situaciones reales para su aprendizaje, ya que esto mejora las habilidades mecánico-espaciales y asociativas. Por su parte permite que la enseñanza del docente sea la más óptima y complementaria.

Es por ello que es esencial desarrollar nuevas competencias, siendo la navegabilidad 3D necesaria por parte del docente y elaborar nuevo material didáctico con diferentes medios para llegar a estimular el desarrollo de las capacidades de sus estudiantes.

“Uno de los principales retos en el uso de las tecnologías como apoyo a la educación es superar la resistencia al cambio por parte de los profesores de educación convencional, pues no se trata de refutar con las nuevas tecnologías antiguos programas educativos, sino de diseñar y aplicar modelos pedagógicos de innovación que orienten a los alumnos hacia las competencias que necesitarán para adaptarse en un mundo que ya es digital”. (Rúa, Barrera, 2014)

Pretendiendo que el docente cuente con estos elementos como apoyo frente a las adversidades de la educación remota, donde no solo estaría involucrado el estudiante, sino que parte de este desafío sea tomado también por el docente para su adaptación al cambio de enseñanza, rompiendo el modelo tradicional con el que contaba.

En relación a lo descrito anteriormente, se origina la idea de investigar ¿Cómo una aplicación web con navegación 3D enfocada en imágenes se asocia al contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?, ¿Cómo comparar la resolución en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?, ¿Cómo evaluar la precisión en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?, ¿Cómo evaluar la optimización por coincidencia en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?, ¿Cómo evaluar la animación de los modelos de navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?

El estudio se justificó teóricamente ya que la navegación 3D permite interactuar con modelos tridimensionales que asemejan y solventan la necesidad de interactuar con material didáctico, permitiendo aumentar las habilidades mecánico-espaciales y asociativas.

El estudio se justificó metodológicamente ya que se utilizó herramientas de gestión de bibliografía, para almacenar y gestionar las investigaciones que sirvieron como antecedentes. De igual forma se realizó un análisis y filtrado de cada uno de estos antecedentes, seguido de una revisión de la metodología científica empleada en dichos estudios previos, esto con la ayuda de matrices de análisis, permitiendo conceptualizar la variable de estudio "navegación 3D", conocer en qué nivel de investigación se encuentra la ciencia respecto al tema, como fueron evolucionando los trabajos de investigación en el tiempo y que indicadores existían para tomarse como referencia para la investigación realizada.

El estudio se justificó de forma práctica ya que nace de solventar la necesidad de interactuar con material didáctico en físico, que permita tanto a docentes como estudiantes, adaptarse al cambio, adoptar la tecnología como un aliado, abstraer conocimiento del lado del estudiante e impartir asesoría académica con esta herramienta, por parte del docente.

El objetivo general de la presente investigación es asociar una aplicación web con navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela

Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021. Y se planteó como objetivos específicos comparar la resolución en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021, evaluar la precisión en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021, evaluar la optimización por coincidencia en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021 y evaluar la animación de los modelos de navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como resultado del análisis y selección de material bibliográfico de trabajos de investigación previamente realizados con aspectos relacionados a la presente investigación se obtuvieron los siguientes trabajos, como antecedentes.

Brandt (2019), en su investigación titulada *Morphology of Memory: Creating a web-based 3D interactive resource to teach the anatomy of the human hippocampus*. Johns Hopkins University. Baltimore, Maryland. Tuvo como objetivo de investigación comunicar la anatomía del hipocampo humano, a partir de su forma y estructura en capas en el espacio 3D a su conectividad neuronal básica y características celulares, utilizando pre-renderizado, animación y medios interactivos basados en la web. Fueron utilizados como materiales y métodos fuentes de datos, creación de modelos 3D, animación introductoria pre-renderizada y aplicación interactiva 3D basada en la web. Con base en los resultados, los modelos 3D finales incluyeron un cerebro y tronco encefálico, sistema ventricular y la formación idealizada del hipocampo que consta de diez regiones diferentes, se desarrollaron guiones gráficos para la animación introductoria 3D pre-renderizada, primero como bocetos a lápiz y luego en su totalidad. Se concluyó que este proyecto abordó las necesidades de estudiantes graduados y científicos de una herramienta de aprendizaje 3D accesible que analice las regiones anatómicas y la conectividad involucradas en la formación de la memoria.

Uhl & Prat (2018), en su artículo de investigación titulado *Modelado 3D del sistema vascular*. Revista FLEBOLOGÍA, Argentina. Tuvo como objetivo construir un atlas informático interactivo del cuerpo humano, particularmente mediante el uso de cortes anatómicos. El estudio se empleó mediante técnicas de modelado morfológico, modelado matemático y modelado 3D. En cuanto a los resultados, la reconstrucción tridimensional de una serie de cortes histológicos teñidos mediante marcadores inmunológicos permite identificar estructuras precisas y las inervaciones de todos los órganos intrapélvicos demostrando la localización exacta de las vías adrenérgicas y colinérgicas. Se concluyó que el modelado 3D vascular nos ha traído recientemente una revolución en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades vasculares. Para las venas, la venografía por TC es una nueva herramienta cartográfica en adición al ultrasonido Doppler color. Para las arterias, es una verdadera revolución para los tratamientos endovasculares, la planificación quirúrgica, entrenamiento y técnicas de realidad aumentada.

Park (2020), en su investigación titulada *2D Browsing Software and 3D PDF of Canine Ear Based on Real Color Sectioned Images*. Departamento de Anatomía. Dongguk University School of Medicine. República de Corea. El objetivo de estudio fue presentar el software de navegación que incluye imágenes seccionadas en color real de alta calidad y el archivo PDF 3D que incluye modelos 3D de orejas de perro para anatomía veterinaria. Fue un estudio de tipo aplicado. Se utilizaron modelos 3D de 26 estructuras auditivas. Según la observación de las imágenes seccionadas y los modelos 3D utilizando el software de navegación y el archivo PDF, la anatomía del oído de un perro podría describirse de las siguientes formas. Este estudio presentó las imágenes seccionadas y modelos 3D de perro donde se mostraron estructuras detalladas de la oreja. Además, este estudio presenta el software de navegación y el archivo PDF que permite mostrar fácilmente las imágenes seccionadas y los modelos 3D. Además, se comparó la morfología característica de la oreja de perro con la de un oído humano. Esto está destinado a estimular el desarrollo de material educativo (por ejemplo, un libro de atlas) y simulación virtual (por ejemplo, cirugía virtual) de oídos de perros y humanos.

Alañón, Marín & Cueva (2021), en su investigación titulada *Mejora de la planificación de las cirugías lagrimales a partir de imágenes tridimensionales con el visualizador DICOM Horos*. Sociedad Española de Oftalmología. España. Tuvo

como objetivo general estudiar la utilidad de la planificación quirúrgica virtual para la mejora en la realización de las dacriocistorrinostomías (DCR). En su método empleado se llevó a cabo la utilización del programa Horos®, el cual sirvió como visualizador y gestor de imágenes en formato DICOM para lograr reconstruir de forma multiplanar y tridimensional (3D) en la planificación de 148 cirugías lagrimales complejas y 26 reintervenciones mediante DCR endocanalicular y endonasal con láser. Los resultados mostraron que se logró identificar de manera rápida y con mayor precisión las imágenes en 3D de la dacriocistografía-TAC que con placas visualizadas en 2D, con una correlación clínico-radiológica estadísticamente significativa ($p < 0,0001$) a favor de Horos®. Más del 98,27% de las imágenes coincidieron con las reconstrucciones del programa; menos del 1,73% presentaron algún grado de discordancia por distorsiones en el estudio; estos casos fueron los secundarios a traumatismos. Se concluyó que el programa Horos utilizado para visualización y tratamiento de imágenes en 3D, resultó ser una herramienta sumamente útil para diagnosticar y planificar procesos preoperatorios, además de ello, facilita una cirugía segura ya que marca referencias quirúrgicas y localiza el saco lagrimal, así como el control postoperatorio de la permeabilidad del aparato lagrimal.

Cardozo & Castillo (2015), en su investigación titulada *Aplicación web 3D para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED*. Universidad Privada Antenor Orrego. Perú. Tuvo como objetivo de investigación desarrollar una aplicación web 3D basada en Unity Technology para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED. Fue un estudio de tipo experimental/causal, con un enfoque aplicado cuasi-experimental. Al utilizar la prueba "T-Student" para comparar el número de visitas antes y después de ejecutada la aplicación web 3D, tenemos que el promedio del número de visitas antes de ejecutar la aplicación ha sido de 108 visitas y después de ejecutar la aplicación es de 232 visitas; lo que quiere decir que si hay una diferencia significativa. Se concluyó que, en el Perú aún no se han desarrollado aplicaciones web 3D orientadas a museos que permitan el mejoramiento de sus procesos.

Quispe (2019), en su investigación titulada *Desarrollo de una Aplicación Móvil con modelos 3D para promocionar las cerámicas del Distrito de José Domingo Choquehuanca – Puno*. Universidad Peruana Unión. Perú. Tuvo como objetivo Desarrollar una Aplicación Móvil con modelos 3D para promocionar las cerámicas del Distrito de José Domingo Choquehuanca-Puno. Fue un estudio de tipo tecnológica, utilizando como metodología de desarrollo XP. Entre sus principales resultados tenemos que el uso de los dispositivos y aplicaciones móviles ya forman parte del servicio de descarga de aplicaciones Google Play, en donde la aplicación APP Cerámicas está disponible para descargar y poder instalar en los dispositivos móviles, ya que la información brindada y su facilidad de uso permiten que sus usuarios ahorren tiempo. Se concluyó que la aplicación permite visualizar modelos 3D, además mediante una galería de imágenes se muestra el tipo y tamaños de cerámicas que elabora cada artesano.

Núñez & Basurco (2020), en su investigación titulada *Aplicativo con realidad aumentada para el estudio de la anatomía humana*. Universidad Autónoma del Perú. Perú. Tuvo como objetivo de investigación diseñar e implementar un aplicativo móvil con realidad aumentada para estudiar la anatomía humana. Fue un estudio de tipo tecnológico con un nivel de investigación descriptivo. Su desarrollo fue según la metodología Mobile-D, siendo su grupo de interés empresas pertenecientes al rubro de la educación y estudiantes de anatomía humana. Finalmente, dicho proyecto se pudo desarrollar una aplicación de realidad aumentada que ayude al estudio de anatomía humana haciendo uso de la API ARCore con la tecnología markerless.

Díaz, Jiménez & otros (2015), en su investigación titulada *3D modeling for the generation of virtual heritage*. AIDO - Valencia. España. Tuvo como objetivo de investigación generar contenido 3D virtual asociado al patrimonio cultural. Fue un estudio de tipo aplicativo. La estructura de la investigación estuvo dividida en dos partes, la primera enfocada en la generación de contenido 3D de interés y el análisis de tecnologías de medición 3D con más demanda dentro del patrimonio. Entre las principales tecnologías analizadas se encontraron Medición 3D por proyección de patrones y Medición 3D por proyección láser. En la segunda parte se expusieron casos prácticos que mostraron el potencial de las tecnologías de medición 3D. Entre ellos el Proyecto MUSEUM 3.0 y Proyecto Archeomed. Como resultado de

las tareas de digitalización 3D llevadas a cabo dentro del proyecto Museo 3.0, se han obtenido modelos 3D virtuales de diferentes obras de referencia, como resultado de las tareas de digitalización 3D realizadas dentro del proyecto Archeomed, se ha generado una base de datos inicial de modelos 3D de las regiones participantes en el proyecto. Se concluyó que los modelos 3D de los yacimientos digitalizados, y los videos asociados, permitirán acercar al público mundial en general, potencialmente turistas, los yacimientos existentes e incrementar el interés por estas regiones, ayudando a incrementar el flujo de turismo.

Fernández (2015), en su investigación titulada *Animation and Interaction of Responsive, Expressive, and Tangible 3D Virtual Characters*. Universitat Ramon Llull. EALS - Tecnologies Audiovisuales. Tuvo como objetivo de investigación contribuir en la generación de personajes virtuales responsivos, expresivos y tangibles. Este estudio se basó en ocuparse de la síntesis de locomoción presentando el método basado en datos de gráficos de movimiento de partes del cuerpo (BPMG). El objetivo de este método es conseguir caracteres virtuales más receptivos a la entrada del usuario. Sus principales resultados fueron que se pudo contribuir en Síntesis de locomoción impulsada por datos, Síntesis de gestos expresivos basada en datos, Control interactivo de personajes virtuales y su interacción con robots de personajes. Como conclusiones se tuvieron que, para probar que los caracteres virtuales sean más receptivos a la entrada del usuario, se comparó BPMG con SMG (Standard Motion Graph), que es el método bien conocido del estado de la técnica. Luego, nos enfocamos en la animación expresiva de gestos. Gesture Motion Graph (GMG) y BodySpeech están desarrollados para sintetizar gestos animados según un discurso de entrada, después del análisis de la correlación entre discurso y gestos. Además de trabajar en la generación de movimientos, se ocupó de la interacción con los usuarios valorando la credibilidad que perciben en las animaciones sintetizadas de gestos según un discurso en contra y luego comparándolos con los originales. Finalmente, se propuso el concepto de AvatAR que lleva a los personajes virtuales a descansar sobre el mundo real y a volverse tangibles gracias a AR (Augmented Reality.) y TUI (angible User Interface/s.)

Mohammad, Swati, Milind, Swathi & Tarjani (2017) en su investigación titulada *Interactive navigation-guided ophthalmic plastic surgery: the utility of 3D CT-DCG-guided dacryolocalization in secondary acquired lacrimal duct obstructions*. Instituto Shri Govindram Seksaria de Tecnología y Ciencia. La India. Tuvo como objetivo de estudio relatar la experiencia preliminar con las técnicas y la utilidad de la tomografía computarizada guiada por navegación, 3D, dacriocistografía (CT-DCG) en el manejo de obstrucciones secundarias de drenaje lagrimal adquirido. Fue un estudio de tipo aplicado. Dentro de su metodología se realizó lo siguiente: Las cirugías stereotactic fueron realizadas en estos 3 pacientes usando 3D CT-DCG, de tal modo permitiendo el saco lacrimal resaltado como la señal radiológica y como la herramienta de imagen-guía intraoperativa. Todos los pacientes experimentaron un CT-DCG 3D. La dacriolocalización guiada por imágenes (IGDL) se realizó utilizando el sistema StealthStation™ guiado por imagen intraoperativo en modo electromagnético utilizando la tecnología AxiEM™. Todos los pacientes experimentaron DCR endoscópico accionado navegación-dirigido. La utilidad de la dirección intraoperativa de DCG y la capacidad de localizar el sistema de drenaje lacrimal en el entorno anatómico endoscópico alterado fueron observadas.

Una vez que las imágenes ct-DCG fueron adquiridas, las rebanadas fueron reconstruidas al grueso de menos de 1 milímetro, y la reconstrucción 3D fue realizada en el puesto de trabajo del CT después de ajustar los valores de Hounsfield para detectar la densidad del contraste. Se cargaron varios escaneos en el sistema de navegación y se fusionaron utilizando el software StealthStation Merger para crear un modelo 3D del sistema de drenaje lagrimal para el seguimiento en tiempo real. La localización paciente entonces fue colocada y el sistema de navegación podría demostrar exactamente la localización de un punto anatómico radiológico en los 3 planos de CT-DCG. El resultado principal fue que la reconstrucción 3D de CT-DCG fue superior a la que usaba CT-DCG 2D simple porque toda la columna del tinte se podía evaluar en múltiples planos. Además, 3D-DCG fue encontrado para ser útil en la detección de obstrucciones parciales subclínicas, evaluando las causas de una falta de DCR y delineando la anatomía exacta para un mejor planeamiento quirúrgico en casos complejos. Se concluyó que la navegación dirigida CT-DCG 3D puede proporcionar una señal radiológica

útil mientras que realiza DCRs endoscópico en casos con NLDOs secundario adquirido y complejo.

Como **referencias teóricas** relacionadas a la presente investigación se tiene lo siguiente, para Villoria (2019) Las aplicaciones web generan conjuntos de páginas en formatos como HTML y XHTML, compatibles con los navegadores web más populares. Utilizan un lenguaje interpretado del lado del cliente como JavaScript para agregar elementos dinámicos a la interfaz de usuario.

Para Luján (2002) “Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados”. (p. 48)

Según García (2020) La tecnología 3D es una tecnología relacionada con la ingeniería virtual. En otras palabras, es una técnica que utiliza computadoras para simular la física y la geometría de sistemas reales. Hoy en día, este T3D es esencial para el diseño técnico, el desarrollo de procesos y la fabricación de componentes específicos.

Según Saorín (2017) El uso de modelos digitales 3D es una posible alternativa porque es fácilmente accesible desde recursos TIC como teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras, y facilita la manipulación.

Para Pérez (2015) “La resolución es la magnitud que relaciona los dos tamaños de la imagen, el físico y el digital. Por lo general, se mide en términos de píxeles y depende la calidad de la representación como el tamaño de la memoria del archivo de gráficos generado”.

Según Choque (2018) indica que “Al grado de perfección de los instrumentos y/o procedimientos aplicados se le denomina precisión. La precisión de un instrumento está determinada por la mínima división de la sensibilidad”.

Para Guerra (2020) “La optimización es la acción de encontrar la mejor manera de hacer algo, significa que se trata de buscar resultados que representen mayor eficiencia o mejor eficiencia desempeñando un trabajo o queriendo lograr una meta u objetivo”.

Según Mireles (2014) La animación clásica o tradicional estriba en una secuencia de imágenes con base en dibujos, reproducidos a cierta velocidad de imágenes por segundo, lo cual genera la ilusión de movimiento; la animación digital, o animación

por computadora, también crea imágenes en movimiento, sólo que las genera mediante computadoras.

Según Patiño (2020) “Las competencias pueden ser habilidades, aptitudes o comportamientos, lo cual es un aspecto importante, porque ya no se espera solamente que el alumno conozca determinados temas, sino también que tiene ciertos criterios y que se comporta de manera ética”.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo con un nivel de investigación descriptiva.

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo tecnológica ya que el producto que se obtendrá no es un conocimiento puro, sino tecnológico. Según Nieto (pág. 3) este tipo de investigación tiene como objetivo mejorar, perfeccionar u optimizar la funcionalidad de los sistemas, procesos, estándares y regulaciones tecnológicas existentes de acuerdo con el avance de la ciencia y la tecnología.

3.1.2. Diseño de investigación

La presente investigación es **No – experimental Transeccional**, ya que se recolectarán datos respecto a la variable de estudio en un momento o tiempo determinado siendo X1, x2, x3 dimensiones de la variable de estudio Navegación 3D.

Diseño:

G1: X1 -----O1

X1: Resolución

G1: Imágenes relacionadas al contenido académico de bases biológicas del comportamiento humano.

O1: Se observa resolución de pixeles y profundidad de color, utilizando una ficha de registro.

G2: X2 -----O1

X2: Precisión y animación

G2: Elementos gráficos creados relacionadas al contenido académico de bases biológicas del comportamiento humano.

O2: Se observa el nivel y precisión del renderizado, efectos y animación del producto 3D en un cuestionario con proposiciones.

G3: X3-----O1

X3: Optimización

G3: Dispositivos de los estudiantes del primer nivel de psicología.

O3: Se observa el nivel de accesibilidad al contenido de la aplicación web, desde diferentes dispositivos tecnológicos y el rendimiento de los mismos al momento de la navegación por la aplicación web.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable: Navegación 3D

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Nivel de medición
Navegación 3D	"Observar detalles anatómicos de software de navegación incluyendo imágenes seccionadas en color real de alta calidad, permitiendo su accesibilidad desde recursos TI como Smartphone, tablets u ordenadores, además de facilitar una manipulación tridimensional semejante al modelo tangible o maqueta". (Park, 2014 - 2020)	Para el análisis y estudio de las dimensiones e indicadores de los grupos de elementos referentes a grupos de imágenes y elementos gráficos se usará como técnica la observación directa y como instrumento de evaluación la ficha de registro. Para el análisis y estudio de las dimensiones e indicadores de los grupos de elementos referentes a dispositivos tecnológicos se usará como técnica la encuesta e instrumento de recolección el cuestionario.	Resolución	- Profundidad de color - Tamaño de píxeles	- Escala/Discreta - Escala/Discreta
			Precisión	- Renderizado - Grado de discordancia	Ordinal Ordinal
			Optimización	- Rendimiento - Accesibilidad	- Escala/Discreta - Ordinal
			Animación	- Efectos	- Ordinal

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según (Arias-Gómez, Villasís-Keever y Miranda-Novales 2016) la población de estudio es un conjunto de casos definidos, limitados y accesibles que sirven como referencia para seleccionar una muestra y cumplen un conjunto de criterios predefinidos.

Para el presente estudio la población estará constituida por los siguientes grupos de elementos:

Imágenes digitales por contenido académico adscrito en el sílabo de tres asignaturas del primer ciclo académico pertenecientes a la malla curricular de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo.

Dispositivos tecnológicos como: Smartphones, tablets, portátiles y PC's; de los estudiantes del primer ciclo académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo.

Módulos que conforman la aplicación web para contenido académico adscrito en el sílabo de tres asignaturas del primer ciclo académico pertenecientes a la malla curricular de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo.

Elementos gráficos en tres dimensiones por contenido académico adscrito en el sílabo de tres asignaturas del primer ciclo académico pertenecientes a la malla curricular de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo. (Ver anexo 5)

Tabla 2: Análisis poblacional

Dimensión	Indicador	Población
Resolución	Tamaño de píxeles	Conjunto de imágenes digitales para todo el contenido académico
	Profundidad de color	Conjunto de imágenes digitales para todo el contenido académico
Precisión	Renderizado	Conjunto de elementos gráficos diseñados para el contenido académico
	Grado de discordancia	Conjunto de elementos gráficos diseñados para el contenido académico
Optimización	Accesibilidad	Dispositivos de los estudiantes de la escuela de psicología...
	Rendimiento	Conjunto de módulos dentro del sistema web con contenido académico
Animación	Efectos	Conjunto de elementos gráficos en tres dimensiones de acuerdo a la estructura del sistema nervioso central del contenido académico del primer nivel de psicología

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Muestra

Según (López 2004) “la muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación”.

La muestra del presente estudio está conformada por:

Imágenes digitales por contenido académico adscrito en el sílabo de una asignatura del primer ciclo académico perteneciente a la malla curricular de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo.

Tabla 3 Muestra 1

Ciclo Académico	Asignatura	N.º Imágenes	%
I	Bases Biológicas del Comportamiento	51	100%

Fuente: Elaboración propia

Dispositivos tecnológicos como: Smartphones, tablets, portátiles y PC's; de los estudiantes del primer ciclo académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo.

Módulos que conforman la aplicación web para contenido académico adscrito en el sílabo de tres asignaturas del primer ciclo académico pertenecientes a la malla curricular de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo.

Elementos gráficos en tres dimensiones por contenido académico adscrito en el sílabo de una asignatura del primer ciclo académico perteneciente a la malla curricular de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo. (Ver anexo 5)

3.3.3. Muestreo

Según (López 2004) el muestreo es “el método utilizado para seleccionar a los componentes de la muestra del total de la población”.

El muestreo es no probabilístico, ya que se ha tomado una muestra por conveniencia para los grupos de imágenes y elementos gráficos en tres dimensiones para contenido académico de una asignatura del primer ciclo académico perteneciente a la malla curricular de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo.

En los grupos de dispositivos tecnológicos de los estudiantes del primer ciclo académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo y módulos que

conforman la aplicación web para contenido académico, no se consideró muestreo ya que se ha tomado toda la población. (Ver anexo 5: Análisis de población y muestra)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Según Mendoza y Avila (2020 pág. 52) las técnicas de recolección de datos incluyen procedimientos y actividades que brindan a los investigadores la información que necesitan para responder a sus preguntas de investigación. Se usará como técnica de recolección de datos la encuesta y la observación directa.

3.4.2. Instrumentos

Según Hernández (2014) el instrumento de recolección de datos es un recurso esencial que el investigador emplea para llevar un registro de información o datos sobre la variable de estudio.

Para el análisis y estudio de las dimensiones e indicadores de algunos elementos referentes a imágenes, elementos gráficos y dispositivos tecnológicos se usará como instrumento el cuestionario.

Según Meneses (2016 pág. 9) los cuestionarios permiten a los sociólogos hacer una serie de preguntas, recopilar información estructurada sobre una muestra de personas, utilizar un enfoque cuantitativo e integrar respuestas para explicar la población a la que pertenecen y/o contrastar estadísticamente algunas relaciones entre medidas de su interés.

Tabla 4: Cuadro recolección de datos I - Ordinal

N.º	Indicador	Técnica	Instrumento
1	Renderizado	Encuesta	Cuestionario 1
2	Grado de discordancia		
3	Efectos		
4	Accesibilidad		Cuestionario 2

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis y estudio de las dimensiones e indicadores de elementos referentes a grupos de imágenes, elementos gráficos y módulos dentro de la aplicación web se usará como instrumento de evaluación la ficha de registro.

Según Serrano (2018) “Las fichas de registro son instrumentos prediseñados donde vienen diseñados los aspectos a observar facilitando la observación estructurada”.

Tabla 5: Cuadro recolección de datos II - Escala

N.º	Indicador	Técnica	Instrumento
1	Tamaño de píxeles	Observación	Ficha de registro Nº1
2	Profundidad de color		
3	Rendimiento		Ficha de registro Nº2

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

En relación a la presente investigación, para el primer grupo de elementos con indicadores de escala ordinal se hizo uso de un cuestionario para recolección de información el cual consta de cuatro partes, estructuradas de la siguiente manera:

La primera asociada al renderizado de elementos gráficos compuesta por 5 ítems, la segunda relacionada al grado de discordancia de elementos gráficos conformada por 5 ítems, la tercera vinculada a que tal alto es el nivel de accesibilidad de la aplicación web desde los dispositivos de cada uno de los estudiantes conformada por 8 ítems y la cuarta ligada a calidad de efectos de animación de los elementos gráficos en tres dimensiones compuesta por 6 ítems.

Esta encuesta será aplicada a estudiantes que cursan el primer ciclo de la carrera profesional de psicología de la Universidad César Vallejo.

Para el segundo grupo de elementos con indicadores de escala discreta se utilizaron como instrumento las fichas de registro para ordenar los datos que se recolectaron en cada evaluación.

3.6. Método de análisis de datos

El análisis de los datos recolectados se realizó a través del software estadístico R.

De igual manera se realizó un análisis de confiabilidad por medio del coeficiente Alfa de Cronbach. El análisis de confiabilidad se realizará después de la aplicación y obtención de resultados. Según Maese (2016 pág. 148) este parámetro estadístico mide la fiabilidad de consistencia interna, grado en que las respuestas son consistentes a través de los ítems dentro de una medición. Por otro lado, se hará un análisis de validez de contenido, el cual consiste en la adecuación de las pruebas muestrales al universo de posibles comportamientos, en función de lo que se pretende medir (Escobar y Cuervo, 2008), esto a través de juicio de expertos.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se sostiene en el **Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo - Resolución de Consejo Universitario N°0262-2020/UCV**, que tiene como objetivo promover la integridad científica de las investigaciones que se realizan en el ámbito de la Universidad César Vallejo, respetando los más altos estándares de rigor científico, rendición de cuentas e integridad, asegurando la veracidad del conocimiento científico, protegiendo los derechos y el bienestar de la investigación de los participantes, investigadores y propiedad intelectual.

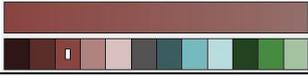
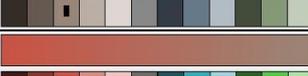
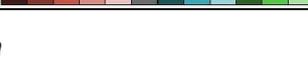
Los investigadores asumen la plena responsabilidad de realizar el estudio planificado de forma rigurosa y exhaustiva para evitar cualquier tipo de error en los resultados. Además, se publicará un informe completo, con la absoluta finalidad de no falsificar los datos recuperados y eliminar la proximidad que interfiere con la objetividad y corrección del trabajo.

IV. RESULTADOS

Los resultados se obtuvieron a través de la observación y la aplicación de instrumentos de evaluación, donde los datos obtenidos fueron analizados respecto a la confiabilidad en el software R y aplicando un análisis de percentiles.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

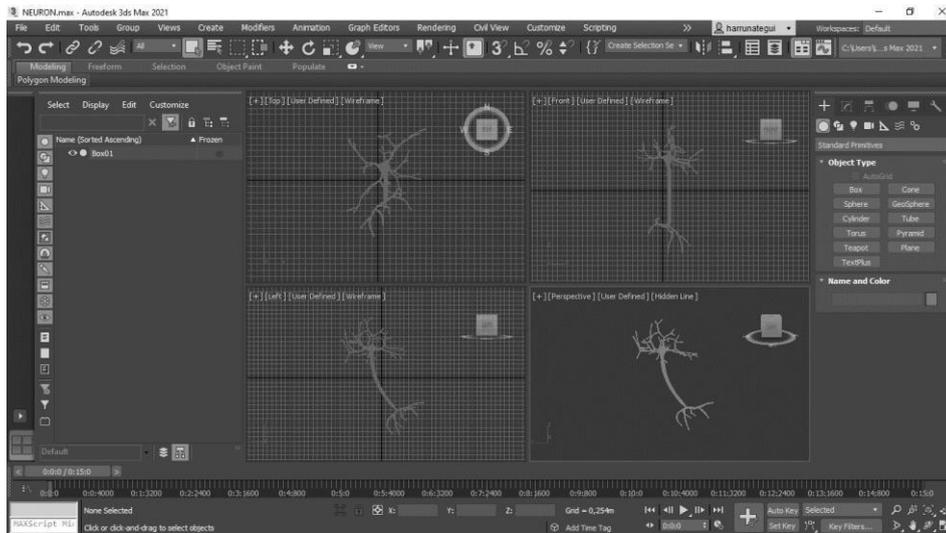
Figura 1. Ficha de registro N^a1

Indicador	Medida			Fórmula	
Tamaño de píxeles Profundidad de color	Píxeles (PX) Escala RGB (HEX)				-
Identificación de la navegación	Tema (Contenido académico)	Contenido específico	Tamaño de píxeles	Profundidad de color	Paleta de colores
Dashboard principal	El cerebro	Cerebro	878 x 509 PX	RGB (R:148, G:111, B:107) /HEX (0x946F6B) /HTML (946F6B)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Embriología y desarrollo embriológico del sistema nervioso	Embrión	1027 x 593 PX	RGB (R:139, G:69, B:64) /HEX (0x8B4540) /HTML (8B4540)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Estructura básica de la neurona	Neurona	1027 x 593 PX	RGB (R:162, G:144, B:127) /HEX (0xA2907F) /HTML (A2907F)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Estructura básica de la neurona	Transmisión nerviosa	1027 x 593 PX	RGB (R:163, G:153, B:139) /HEX (0xA3998B) /HTML (A3998B)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Mesencéfalo, diencefalo y rombencéfalo	Diencefalo	1027 x 593 PX	RGB (R:232, G:175, B:127) /HEX (0xE8AF7F) /HTML (E8AF7F)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Sistema nervioso autónomo	Cerebro	1027 x 593 PX	RGB (R:153, G:134, B:119) /HEX (0x998677) /HTML (998677)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Corteza cerebral	Lóbulos cerebrales	1027 x 593 PX	RGB (R:201, G:83, B:68) /HEX (0xC95344) /HTML (C95344)	

Fuente: Elaboración propia

Para lograr estos resultados se construyeron modelos 3D en el software Autodesk 3ds Max definiendo las medidas y el diseño desde los diferentes puntos de vista, el poligonaje y número de polígonos óptimos por modelo 3D los cuales dependen de la plataforma que tenga como destino y la topología para garantizar la alta calidad de los modelos 3D.

Figura 2. Modelado en Autodesk 3DS Max

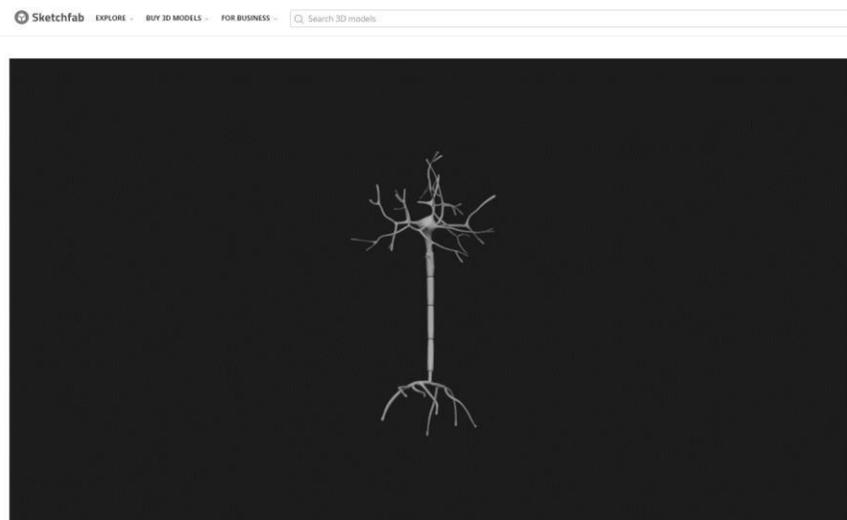


Fuente: Elaboración propia

Dichos modelos 3D listos, se cargaron a la plataforma Sketchfab, en total 12 modelos anatómicos. Estos correspondientes a: Desarrollo embriológico, cerebro humano, neurona, transmisión nerviosa, los sentidos, hemisferios del cerebro, estructura del cerebro humano y el sistema nervioso autónomo. Que fueron los que se analizaron posteriormente para la recolección de datos de la primera ficha de registro.

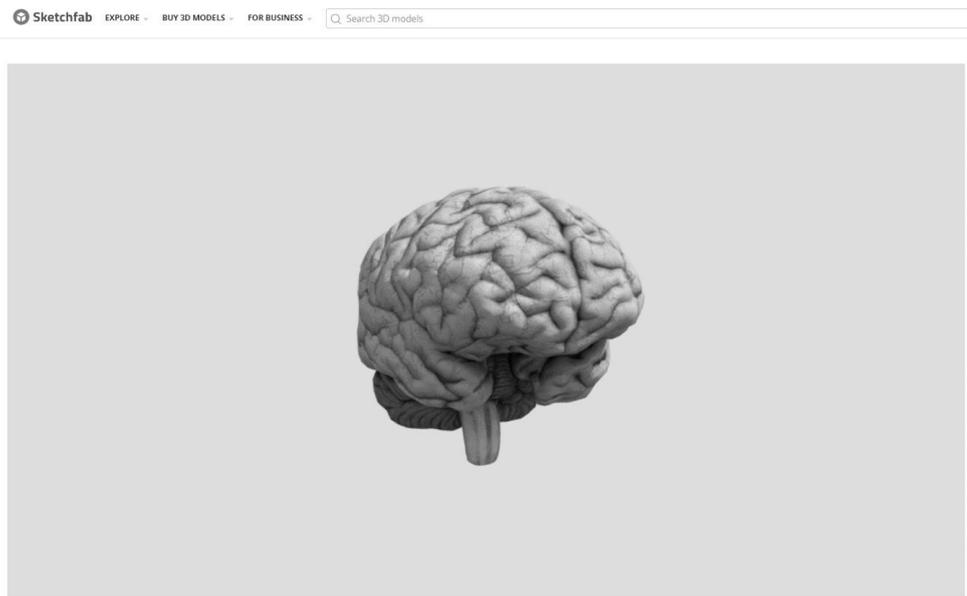
A continuación, algunos de los modelos digitales 3D cargados a la plataforma de visualización Sketchfab, para posteriormente ser exportados al sistema web.

Figura 3. La neurona



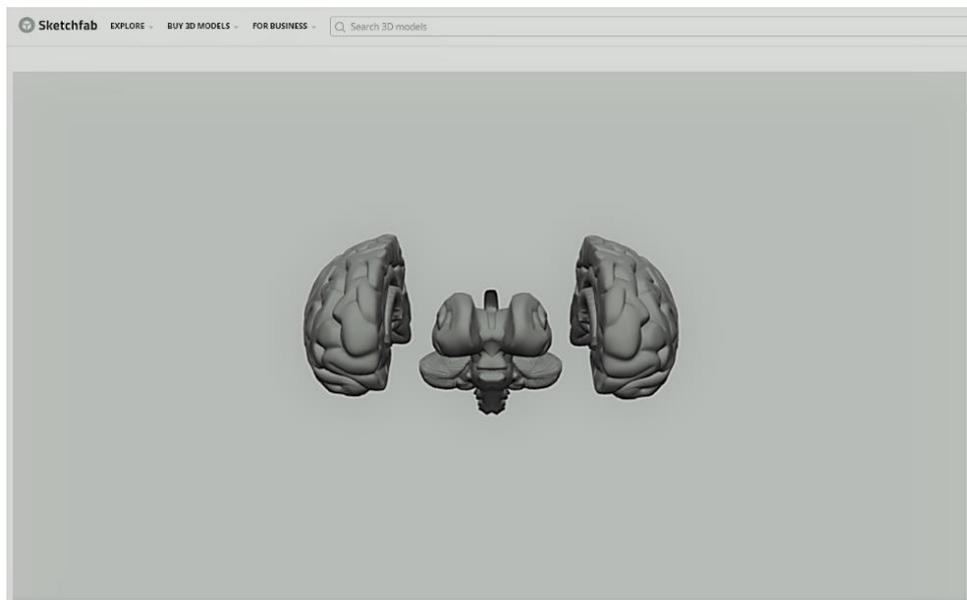
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Corteza cerebral



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Sistema nervioso autónomo



Fuente: Elaboración propia.

La segunda oportunidad en la que se aplicó la técnica de observación, tomando como instrumento la ficha de registro, fue de igual manera al producto software, pero esta vez enfocado al rendimiento del mismo.

A continuación, los resultados que se obtuvieron de acuerdo al rendimiento de la aplicación web, tomando como unidad de medida los segundos, en lo que respecta a tiempos de respuesta.

Figura 6. Ficha de registro N°2

Indicador	Medida		Fórmula
Rendimiento	Segundos (s)		-
Identificación del requerimiento	Módulos dentro del sistema	Función específica	Rendimiento
Acceso al sistema	Sesión	Ingresar al sistema	1.98 segundos
Gestión de usuarios	Usuarios	Actualizar perfil de usuario	1.59 segundos
Gestión de cursos	Cursos	Visualizar los cursos	2.35 segundos
Gestión de sesiones	Sesiones	Visualizar las sesiones por curso	2.23 segundos
Gestión de actividades	Actividades	Visualizar historial de actividades por curso	2.19 segundos
Gestión de evaluaciones	Ejercicios	Desarrollar evaluaciones	2.42 segundos
Gestión de evaluaciones	Ejercicios	Mostrar calificación	1.02 segundos
Modelado 3D	Dashboard	Cargar modelo 3D principal del Cerebro	12 segundos
Modelado 3D	Sesiones	Cargar modelo 3D del Embrión	5 segundos
Modelado 3D	Sesiones	Cargar modelo 3D de la Neurona	5.50 segundos
Modelado 3D	Sesiones	Cargar modelo 3D de Transmisión nerviosa	11.80 segundos

Fuente: Elaboración propia

Para poder aplicar dichas técnicas de recolección de datos fue necesario la creación de un producto software con navegación 3D.

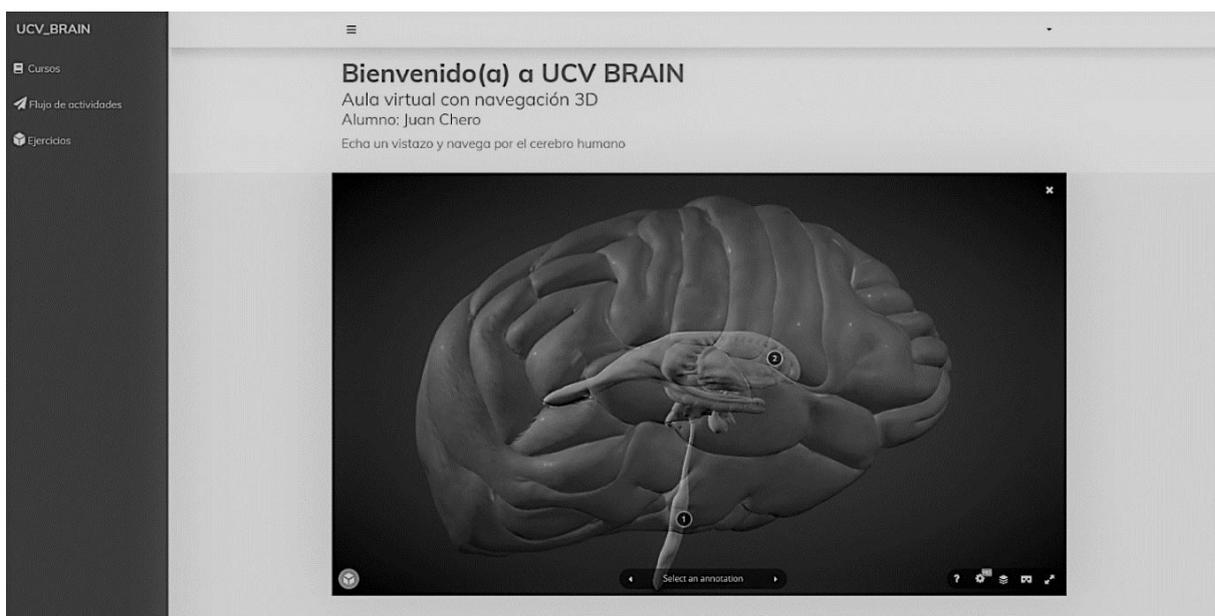
Las pruebas para medir el rendimiento se realizaron en dos computadoras personales, siendo una de estas Lenovo ThinkPad T480 con Procesador Intel® Core™ i7 de octava generación, 16GB RAM, tarjeta gráfica NVIDIA® GeForce® MX150 con 2GB, SSD 240GB y HDD 1TB, y, por otro lado, una HP 17-by2053cl con Procesador Intel® Core™ i5 de décima generación, 12GB RAM y HDD 1TB.

Como patrón en el diseño de software, se utilizó MVC (Modelo-Vista-Controlador) y como paradigma de programación se empleó la Programación Orientada a Objetos (POO). Se utilizaron lenguajes de programación para entornos web como PHP y JavaScript, de la misma forma

que HTML como lenguaje de marcado de hipertexto, para estructurar la interfaz gráfica, a su vez CSS y Bootstrap para darle estilos y diseños a la interfaz gráfica de usuario.

Se construyeron los diferentes módulos como: perfil de usuario, la vista principal de la aplicación donde se presentó el primer modelo 3D de un cerebro humano, importado desde la plataforma Sketchfab donde se cargaron los modelos 3D diseñados previamente, el módulo cursos donde en cada sesión por curso existen modelos 3D disponibles según el tema a tratar, el módulo ejercicios donde se construyeron pupiletras y cuestionarios con preguntas relacionadas a asignaturas dentro de la carrera de psicología, y por último el módulo flujo de trabajo donde se visualiza el avance de cada curso realizado por el usuario.

Figura 7. Dashboard principal de la aplicación web



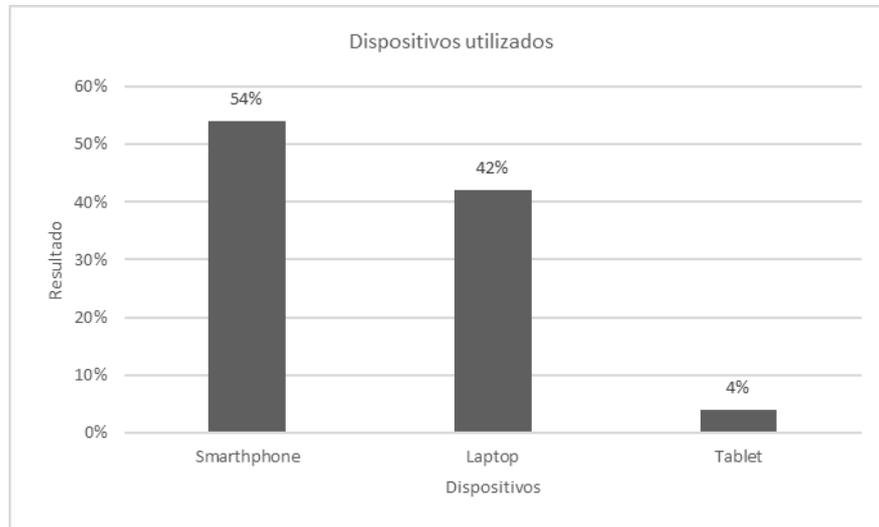
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se procedió a realizar el análisis de percentiles respecto a la precisión, optimización y animación de los modelos 3D dentro de la aplicación web.

En la figura 8. Se observa que la mayoría de los individuos encuestados utilizó un dispositivo móvil, lo cual demuestra que actualmente las personas

están más cerca de los dispositivos móviles que a los dispositivos de escritorio. Por tanto, las aplicaciones web deben contar con un alto grado de adaptabilidad en materia de contenido responsivo.

Figura 8. Resultados de dispositivos utilizados

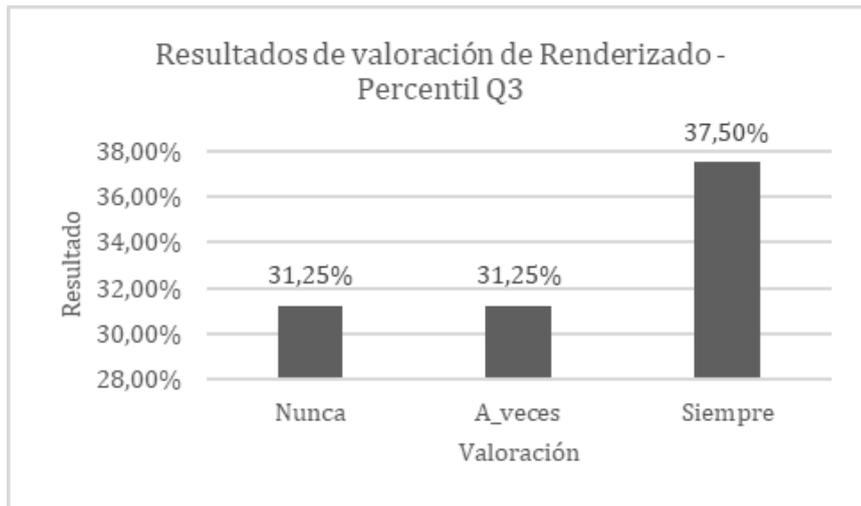


Fuente: Elaboración propia

La figura 9. Muestra que el 37,50% de profesionales encuestados que interactuaron con la aplicación web con navegación 3D, tuvieron en todo momento una percepción de renderizado en los modelos 3D logrando percibir naturalidad y realismo en el mismo.

Por otro lado, como punto medio, el 31,25% encuestados opinaron que no percibieron en su totalidad el renderizado en el modelo 3D lo cual da a entender que no distinguió el suficiente contraste de colores entre los componentes del objeto 3D. De igual manera, el otro 31,50% de los encuestados no notaron el renderizado en el modelo 3D al visualizar e interactuar con los objetos 3D.

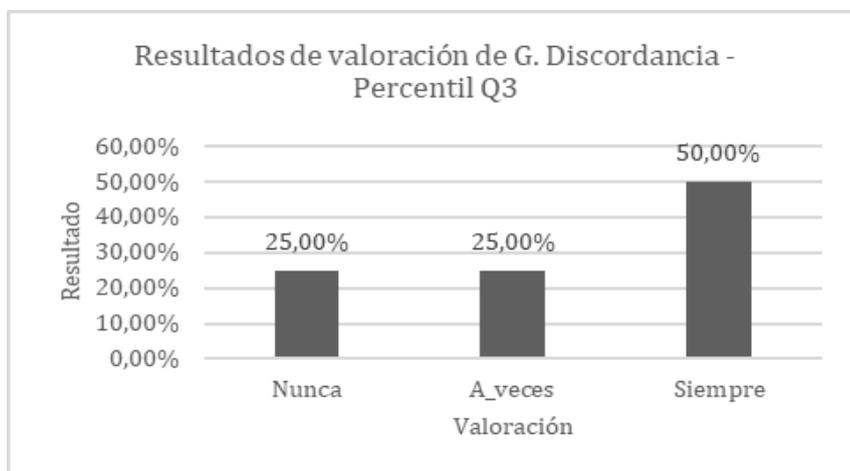
Figura 9. Análisis de percentiles – Renderizado



Fuente: Elaboración propia

En la figura 10. Se muestra que el 50% del total de encuestados observaron un alto grado de similitud entre los objetos 3D y los objetos físicos que solían encontrar en laboratorio, asimismo, lograron identificar en todo momento los elementos que componen al objeto 3D. Por otra parte, el 25% de encuestados no lograron divisar de manera parcial un alto nivel de asociación entre objetos físicos y objetos 3D, divisando un grado de discordancia medio en los objetos 3D. Finalmente, el 25% de los encuestados no encontró ningún tipo de semejanza, asociación ni familiaridad entre el objeto 3D y los objetos físicos con los que interactuaba en laboratorio.

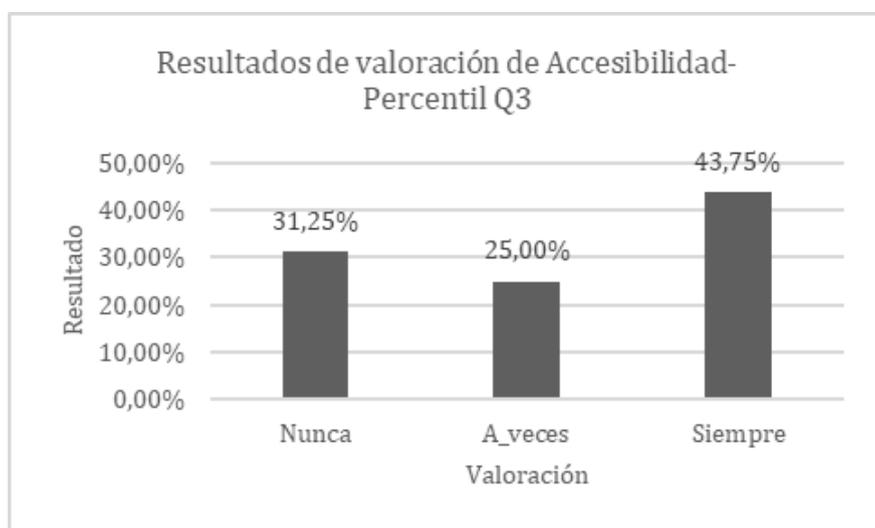
Figura 10. Análisis de percentiles – Grado de discordancia



Fuente: Elaboración propia

En la figura 11. Se muestra que el 43,75% de encuestados logró tener fácil acceso al aplicativo web y sus funcionalidades, teniendo un nivel óptimo de experiencia de usuario al navegar y visualizar los recursos dentro de la aplicación web. Por otra parte, 25% de los encuestados, por momentos tuvo problemas de accesibilidad relacionados a recursos hardware y conexión a internet, sin embargo, las funcionalidades se adaptaron totalmente a la estructura de la aplicación. Finalmente, el 31,25% opinó que las funcionalidades dentro de la aplicación web no fueron accesibles y que el contenido digital no se adaptó en su dispositivo.

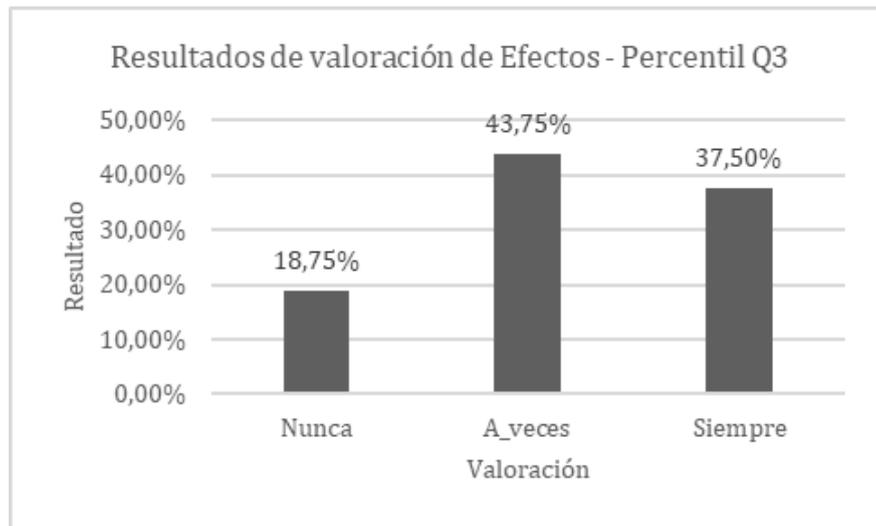
Figura 11. Análisis de percentiles – Accesibilidad



Fuente: Elaboración propia

En la figura 12. Se muestra como 37,50% de encuestados visualizaron, en todo momento, en el elemento gráfico 3D gran similitud de texturas realistas, logrando percibir un alto nivel de efectos visuales, observando movilidad en el modelo 3D, interactuando y manipulando los elementos del mismo. Asimismo, el 43,75% de los encuestados, parcialmente percibió distorsión de color y forma en el modelo 3D lo cual no lo hizo altamente navegable por ende no visualizó una alta animación con efectos visuales en el modelo 3D. Finalmente, solo el 18,75% de los encuestados no divisó ningún efecto visual en el modelo 3D al navegar por este.

Figura 12. Análisis de percentiles – Efectos



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realizó el análisis dimensional con el coeficiente de alfa de Cronbach por ítem evaluado. Dichos valores están entre 0,87 y 0,88, siendo aceptables respecto al coeficiente general de 0,8872, lo cual quiere decir que existe variación suficiente para confiar en el instrumento de evaluación.

V. DISCUSIÓN

El objetivo general del presente estudio fue asociar una aplicación web con navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico. Para lo cual se realizó la revisión de investigaciones que proponía el uso de ciertos softwares. Como Park (2020), quien utilizó *Mimics 17.01* para la creación de modelos 3D a partir de la segmentación de 26 estructuras del oído canino. Por otro lado, Alañón (2021) empleó *Horos* como software para la visualización y administración de imágenes a partir de la reconstrucción multiplanar tridimensional, convirtiendo archivos PDF en 2D a 3D. Asimismo, Tiznado (2019) realizó la creación de una plataforma online www.anatomiahumana3D.com que contiene digitalizados 76 modelos 3D respecto a la anatomía humana. Otras investigaciones como la de Uhl (2018), donde utilizó *Osirix* para lograr la reconstrucción 3D mediante técnicas de representación volumétrica, para ello, primero realizó una segmentación anatómica con *Photoshop* y *Mimics* antes de construir los modelos vectoriales 3D con *Winsurf software* y después convertirlos en

Acrobat Archivo 3D PDF para la manipulación interactiva de modelos anatómicos en 3D. De igual manera, León (2020) utilizó la *fotogrametría* y el *escaneo 3D* para lograr la captura de datos 3D, *Blender* para la optimización del modelo 3D y *Unity* para la integración de datos 3D, de esa manera pasar a la creación de ambientes virtuales navegables. Igualmente, Núñez y Basurco (2021), llevaron a cabo la creación de la aplicación móvil *Anatomy-3D* en la cual se puede visualizar diverso contenido 3D respecto a la anatomía humana. De mismo modo, Quispe (2019) utilizó *AutoDesk ReCap Photo* para el escaneo, edición y visualización de los modelos 3D que estarían contenidos en la aplicación móvil *APPCeramicas*.

Considerando dichas investigaciones, se procedió a modelar imágenes 3D basadas en la anatomía del cerebro humano utilizando el software *3Ds Max*, las cuales fueron convertidas a formato *GLTF** y exportadas para su manipulación e interacción. Dichos modelos 3D se importaron a la plataforma web *Sketchfab* para su visualización y posteriormente embeberlas en la aplicación web www.ucvbrain.com.

Respecto al **primer objetivo específico** que fue comparar la resolución en la navegación 3D enfocada en imágenes, que según Pérez (2015) es la magnitud que relaciona los dos tamaños de la imagen, el físico y el digital. Y que por lo general se mide en términos de píxeles. Se obtuvo mediante la observación que en la gráfica de recursos 3D, el tamaño de píxeles respecto al alto y ancho de las imágenes 3D varió. Se encontró que en la imagen digital 3D del cerebro humano como contenido general, el tamaño de píxeles tuvo una dimensión menor en comparación a modelos 3D (contenido específico del sistema nervioso) como la neurona, la transmisión nerviosa, el desarrollo embrionario, los lóbulos del cerebro, entre otros; los cuales tuvieron la misma medida en píxeles tanto en alto y ancho.

El software de navegación 3D, contiene una serie de imágenes digitales 3D que explican gráficamente el sistema nervioso y las partes que lo componen. Entre los modelos 3D inmersos en la aplicación creada, se encuentra el cerebro humano; en esta imagen 3D los colores propuestos empiezan en un degradado de color marrón claro, el cual va variando a tonos más oscuros. La imagen 3D del embrión contiene un degradado de color granate que varía

hasta un tono más claro. La imagen 3D de la neurona tiene colores que varían entre un bronceado a un marrón claro. A diferencia, la imagen 3D de la transmisión nerviosa tiene tonos entre plata y grisáceos, con un pequeño toque de marrón claro degradado. La imagen 3D del diencéfalo tiene un color tenue, que comienza desde un tono naranja claro combinado con marrón claro degradado. La imagen 3D del cerebro humano como parte del sistema nervioso autónomo, contiene una mezcla de colores entre marrón oscuro y tonos grisáceos. La imagen 3D de los lóbulos cerebrales tiene una combinación de tonos entre coral y granate.

La definición de alta calidad de los modelos 3D radicó en elegir una paleta de colores acorde al contenido que se quiso mostrar. Es por ello, que esta fue determinada en base a criterio propio tras consultar múltiples fuentes de contenido gráfico, estudios previos y herramientas de visualización de modelos 3D que contenían imágenes digitales 2D y 3D con colores predeterminados.

En cuanto al **segundo objetivo específico** que fue evaluar la precisión en la navegación 3D enfocada en imágenes, que según Yanapa Choque (2018, p.39) es el grado de perfección de los instrumentos y/o procedimientos aplicados.

Para evaluar la precisión, se procedió a aplicar un instrumento de recolección de datos basado en renderizado y grado de discordancia, donde se dio a conocer que los efectos de luz entre un objeto 3D y la escena en la que se encuentra en su mayoría siempre guarda relación, lo que significa que los efectos en base al diseño fue el correcto respecto a la construcción de cada uno de los objetos 3D creados. Además, ello influyó en la gran naturalidad con la que se percibió e interactuó con los objetos 3D.

Por otro lado, la perspectiva, sensación de fondo y grado de realismo, fue alta al momento de visualizar dichos objetos o modelos, afirmando que dicho logro, se realizó ya que todo ello guarda una estrecha relación y complemento con lo mencionado anteriormente, partiendo de la etapa de diseño de cada objeto. Cabe resaltar que nada de esta sensación, perspectiva y grado de realismo, no hubiera sido posible sin el buen manejo de colores, ya que ello brinda al usuario la posibilidad de asemejar estos,

con objetos del mundo real, como son los materiales didácticos que se encuentran en los laboratorios.

Un factor importante al momento de interactuar con los objetos ahora digitales, es la posibilidad que brindó el software de poder navegar por los mismos, es decir que existe la manera de poder identificar cada parte del objeto en un gran nivel según los resultados, además de poder interactuar con cada parte, esto significa que la capacidad de asociación mecánico espacial es en un alto grado positiva, frente a la adversidad de no poder contar con ello de manera presencial o física.

En el **tercer objetivo específico** que fue evaluar la optimización por coincidencia en la navegación 3D enfocada en imágenes, que según Guerra (2020) es la acción de encontrar resultados que representen mayor eficacia o mejor eficiencia al desempeñar un trabajo.

Es por ello que, de acuerdo con la revisión de la aplicación web desarrollada, con los modelos 3D ya cargados y en un entorno de producción se obtuvieron las siguientes escalas de medición respecto al tiempo (s):

La primera interfaz gráfica consiste en el primer módulo dentro de la aplicación web que es el de acceso al sistema, en el cual toma en promedio el tiempo de 1.98 segundos para iniciar sesión, la interfaz gráfica que aparecerá a continuación es el Dashboard principal, el cual toma 12 segundos aproximadamente en cargar el primer modelo 3D concerniente al cerebro humano, cabe resaltar que esto dependerá de la velocidad de internet con la que se cuente. Por otro lado, se cuenta también con un módulo para la gestión de usuarios, aquí para poder actualizar el perfil de un usuario en particular toma 1.59 segundos aproximadamente.

Otro de los módulos con los que cuenta la aplicación web es cursos, donde aparecerán los cursos disponibles relacionados con el primer nivel de la carrera de Psicología, desde que se hace clic hasta que puede visualizar dicho contenido del módulo, toma aproximadamente 2.35 segundos. Cada uno de estos cursos cuenta con sesiones que son en promedio 16 por curso, el tiempo que le toma a la aplicación web poder cargar y mostrar dichas sesiones toma 2.23 segundos aproximadamente, esto varía en que tantos recursos 3D tenga cada sesión.

Ahora para cargar cada uno de los modelos 3D alojados en cada sesión en su mayoría del curso Bases biológicas del comportamiento humano, se tomaron los siguientes tiempos: Para poder observar el modelo 3D referente al embrión humano, que se encuentra en la sesión N°2, toma 12 segundos aproximadamente en que la aplicación cargue el modelo, los siguientes modelos 3D se refieren a la neurona y a las transmisiones nerviosas alojados en la sesión N°3, dichos modelos toman 5.50 y 11.80 segundos en cargar y poder visualizarse correctamente, a continuación se podrá visualizar el modelo 3D que se refiere al diencéfalo en la sesión N°4, este toma 5.81 segundos en cargar totalmente, finalmente se cuenta con dos modelos más que son el sistema nervioso autónomo y la corteza cerebral, que se pueden visualizar en las sesión 5 y 6, el tiempo de carga de cada uno de estos es de 3.05 y 4.39 segundos respectivamente.

La aplicación web cuenta además con los módulos de flujo de actividades que toma alrededor de 2.19 segundos en donde se podrá tener en cuenta cual es el flujo de avance de las actividades de las sesiones por curso existente, y el otro modulo es el de ejercicios este toma 2.42 segundos en estar visible para el usuario, dentro de este módulo el usuario podrá desarrollar ejercicios como pupiletras, y cuestionarios, en donde estos últimos mostraran un resultado de evaluación que tardara 1.02 segundos en mostrar un puntaje.

Con relación al rendimiento obtenido basado en tiempos de carga, los cuales fueron mínimos al momento de mostrar los recursos, es que entra a tallar el tema de la accesibilidad a los mismos la cual se ve reflejada en el primer ítem del instrumento de recolección de datos N°2, que se refiere al tipo de dispositivos tecnológicos desde los que se accedió a la aplicación web.

Se observó que la mayoría de los individuos encuestados utilizó un dispositivo móvil, lo cual demuestra que actualmente las personas están más cerca de los dispositivos móviles que a los dispositivos de escritorio. Por tanto, las aplicaciones web deben contar con un alto grado de adaptabilidad en materia de contenido responsivo.

Por otro lado, en base al tema de facilidad de accesibilidad, se conoció que fue muy fácil para los usuarios acceder a la aplicación web, aun cuando el

tiempo de carga a la aplicación web dependió de los recursos hardware y conexión de red del dispositivo. Aún con estas dependencias, la estructura de la aplicación web fue altamente adaptable para la mayoría de dispositivos desde donde se accedió, pudiendo entender claramente el contenido digital, acceder a todas las funcionalidades que ofrece la aplicación web, independiente del dispositivo desde el cual se acceda, y visualizar los recursos dentro de la aplicación.

Asimismo, la experiencia de usuario posee un nivel óptimo, al igual que las interfaces de usuario poseen un diseño altamente amigable para el usuario en relación a navegabilidad.

Es así como la aplicación web se desarrolló y permitió tanto cargar modelos 3D y además de ello poder interactuar con los mismos, una de las ventajas es que no toma demasiado tiempo en poder cargar dichos modelos y poder brindarle la posibilidad al usuario de navegar por estos. Los tiempos de carga son prudentes por cada módulo y la funcionalidad dentro de la misma, es la esperada.

En el **cuarto objetivo específico** que fue evaluar la animación de los modelos de navegación 3D enfocada en imágenes. Según Mireles (2014, p.60) la animación estriba en una secuencia de imágenes con base en dibujos, reproducidos a cierta velocidad de imágenes por segundo, lo cual genera la ilusión de movimiento.

Para evaluar la animación, se aplicó un instrumento de evaluación referente a los efectos de animación de los objetos 3D. Se observó que los individuos, en su mayoría, gracias a los efectos visuales de las partes del elemento 3D, interactuaron sin problema al navegar por estos, de igual manera, se conoció cuán fácil fue para el individuo manipular los elementos del objeto 3D, ya que dichos elementos 3D al tener movimiento debido a la animación, se pueden acercar o alejar para observar con mayor detenimiento cada una de sus partes.

Por otro lado, al navegar por cada elemento del objeto 3D, algunos individuos manifestaron que hubo distorsión de color y forma en el objeto 3D, esto asociado a la conexión de red que se posea. Aun así, la gran mayoría pudo encontrar similitud de texturas realistas en el elemento gráfico 3D.

También se obtuvo que casi el total de individuos lograron percibir un alto nivel de efectos visuales al navegar por los elementos del objeto 3D, dando pie a que, a través de las representaciones gráficas presentadas, encuentran alta similitud con las formas físicas manipulables en laboratorios de psicología.

VI. CONCLUSIONES

1. Se asoció la aplicación web con navegación 3D enfocada en imágenes con el contenido académico de tres asignaturas de una escuela profesional de psicología para que estudiantes tengan la facilidad de acceder a recursos educativos gratuitos que puedan simular un entorno físico mediante la navegabilidad con objetos 3D.
2. Se logró comparar la resolución de los objetos 3D, a través de su profundidad de color y tamaño de píxeles, por medio de la colorimetría, creando una paleta de colores por cada elemento y dependiendo el tamaño y grado de especificación de cada objeto respectivamente.
3. Se evaluó la precisión en la navegación 3D enfocada en imágenes mediante el renderizado y grado de discordancia del objeto 3D. Ello a través de la observación, interacción y navegabilidad por el modelo 3D, lográndose percibir naturalidad y realismo en el mismo consiguiendo encontrar relación entre un objeto físico y el objeto 3D.
4. Se evaluó la optimización por coincidencia entre el rendimiento de la aplicación web, la accesibilidad a la misma y a cada objeto o elemento 3D. Pudiéndose lograr a través de test de rendimientos a la aplicación web, basados en toma de tiempos de acuerdo a las funcionalidades que esta brinda, asociado a tipo de dispositivo desde el cual se ingresaba, donde, además, ello logró evaluar el nivel de adaptabilidad de diseño en materia de experiencia de usuario.
5. Se evaluó la animación de los modelos de navegación 3D creados y presentes en la aplicación web desarrollada, a través de perspectivas de usuarios, mediante niveles de medición ordinales, donde se vio reflejado que los elementos 3D creados poseen movimiento, permitiendo la interacción o manipulación. Por su parte el nivel de distorsión de color y

textura fue mínimo, dando como conclusión que los efectos visuales guardan similitud con las formas físicas que se encuentran en los laboratorios de la escuela de Psicología.

VII. RECOMENDACIONES

Para investigaciones futuras se recomienda mejorar los modelos 3D en materia de mayor calidad en texturas e incluir sonidos al momento de la interacción con el modelo 3D.

Para el diseño de los modelos 3D se recomienda ofrecer un mayor grado de especificación de cada parte del elemento 3D para mejorar la interactividad y navegación.

Para la aplicación web se recomienda incluir secciones donde se puedan manipular los objetos 3D a fin de clasificar cada una de sus partes y ordenarlas según corresponda.

Se recomienda ahondar más en la navegación 3D, a fin de crear modelos 3D dirigidos a distintos campos de estudio, que fomenten el aprendizaje con recursos educativos gratuitos y accesibles.

REFERENCIAS

1. VILLORIA, L.N., 2009. APLICACIONES WEB 2.0 - Google docs. S.I.: Eduvim. ISBN 978-987-1518-71-5.
2. VENANCIO, T.S.M., JOSÉ, 2015. Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet. S.I.: Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN 978-84-283-9734-6.
3. CUELLO, J. y VITTONI, J., 2013. Diseñando apps para móviles. S.I.: José Vittone — Javier Cuello. ISBN 978-84-616-4933-4.
4. Luján, Sergio. 2002. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Alicante: Editorial Club Universitario, 2002. ISBN: 9788484542063.
5. Cabero, J. (2016). ¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa? RIITE, Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 0, pp.23-33. DOI: 10.6018/riite/2016/256741
6. LLATA GARCÍA, J.R., GONZÁLEZ SARABIA, E., TORRE FERRERO, C. y SANCIBRIÁN HERRERA, R., 2020. Educación en automática e industria

- 4.0 mediante la aplicación de tecnologías 3D. XXXVIII Jornadas de Automática: Gijón, 6, 7, y 8 de septiembre de 2017 [en línea]. S.l.: Universidade da Coruña. Servizo de Publicacións, pp. 471-478. [Consulta: 6 mayo 2021]. ISBN 978-84-9749-774-9. DOI 10.17979/spudc.9788497497749.0471. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2183/25772>.
7. ESPINOSA, M.P.P., 2018. La Tecnología Educativa en la Pedagogía del siglo XXI: una visión en 3D. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa [en línea], [Consulta: 6 mayo 2021]. ISSN 2529-9638. DOI 10.6018/riite/2018/335131. Disponible en: <https://revistas.um.es/riite/article/view/335131>
8. PEREIRA-UZAL, J.-M. y ROBLEDANO-ARILLO, J., 2013. Uso de tecnologías 3D en la digitalización y difusión de documentos de alto valor patrimonial. Profesional de la Información, vol. 22, no. 3, pp. 215-223. ISSN 1699-2407. DOI 10.3145/epi.2013.may.04
9. SAORÍN, J.L., MEIER, C., TORRE-CANTERO, J. de la, CARBONELL-CARRERA, C., MELIÁN-DÍAZ, D. y LEÓN, A.B. de, 2017. Competencia Digital: Uso y manejo de modelos 3D tridimensionales digitales e impresos en 3D. EDMETIC, vol. 6, no. 2, pp. 27-46. ISSN 2254-0059. DOI 10.21071/edmetic.v6i2.6187.
10. COVID-19-060420-ES-2.pdf [en línea], [2020]. S.l.: s.n. [Consulta: 5 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf>.
11. PARK, J.S., 2020. 2D browsing software and 3D PDF of canine ear based on real color sectioned images. International Journal of Morphology, vol. 38, no. 1, pp. 147-152. DOI 10.4067/S0717-95022020000100147. Scopus
12. BRANDT, A., NAUEN, D., MILLER, M. y GREGG, L., 2019. Morphology of Memory: Creating a Web-Based 3D Interactive Resource to Teach the Anatomy of the Human Hippocampus. Journal of Biocommunication [en línea], vol. 43, no. 2. [Consulta: 7 mayo 2021]. ISSN 0094-2499. DOI 10.5210/jbc.v43i2.10226. Disponible en: <https://journals.uic.edu/ojs/index.php/jbc/article/view/10226>.
13. ALAÑÓN FERNÁNDEZ, F.J., ALAÑÓN FERNÁNDEZ, M., ALAÑÓN CÁRDENAS, F., MARÍN GONZÁLEZ, B. y CUEVA-LÓPEZ, V., 2021. Improvements in planning lacrimal surgery using DICOM Horos® viewer 3D images. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología, DOI 10.1016/j.oftal.2020.12.004. Scopus
14. MEDINA, G.F., 2017. Ventajas del software educativo bonelabe sobre el aprendizaje de la anatomía humana en estudiantes de primer año de la carrera en enfermería de la Universidad de Formosa (UNAF). [en línea],

[Consulta: 7 mayo 2021]. Disponible en:
<http://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/2427>.

15. CARDOZO CASANOVA, Z.A. y CASTILLO GARCIA, N.Y., 2017. Aplicación Web 3D para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED. En: Accepted: 2017-06-27T14:13:10Z, Universidad Privada Antenor Orrego [en línea], [Consulta: 7 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2826>.

16. AGUILAR, R. 2016. NEURODBS: Aplicativo de procesamiento de imágenes médicas para apoyar procedimientos de estimulación cerebral profunda. [en línea], [Consulta: 7 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/7657>.

17. NÚÑEZ LÓPEZ, A.F. y BASURCO REYES, D.A., 2021. Aplicativo con realidad aumentada para el estudio de anatomía humana. En: Accepted: 2021-02-13T03:20:33Z, Repositorio Institucional [en línea], [Consulta: 7 mayo 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/1109>.

18. QUISPE AQUINO, B., 2019. Desarrollo de una Aplicación Móvil con modelos 3D para promocionar las cerámicas del Distrito de José Domingo Choquehuanca – Puno. En: Accepted: 2019-07-24T13:29:09Z, Universidad Peruana Unión [en línea], [Consulta: 7 mayo 2021]. Disponible en: <http://200.121.226.32:8080/handle/UPEU/1964>.

19. ARÉVALO, R.M., 2006. Concepto de Competencia en la Evaluación. S.I.: Publicaciones Cruz O., S.A. ISBN 978-968-20-0445-2.

20. FERREYRA, H.A. y MILLEN, D.M., 2006. Competencias educativas prioritarias. *Novedades Educativas*, vol. 180, pp. 33-35. ISSN 0328-3534.

21. IÑESTA, E.R., 2011. El concepto de competencia: su pertinencia en el desarrollo psicológico y la educación. *Bordón. Revista de pedagogía*, vol. 63, no. 1, pp. 33-45.

22. PATIÑO, R.A., 2017. Una revisión sobre el concepto de competencia educativa. *Revista Activos*, vol. 15, no. 28, pp. 19-33. ISSN 2500-5278, 0124-5805. DOI 10.15332/s0124-5805.2017.0028.01.

23. MATEUS, S.P. y GIRALDO, J.E., 2012. Diseño de un Modelo 3D del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con Realidad Virtual. *Design of a 3D Model with Virtual Reality of the Colombian Polytechnic Institute Jaime Isaza Cadavid.*, vol. 23, no. 3, pp. 95-102. ISSN 07168756. DOI 10.4067/S0718-07642012000300012.

24. ARIAS-GÓMEZ, J., VILLASÍS-KEEVER, M.Á. y MIRANDA-NOVALES, M.G., 2016. El protocolo de investigación III: la población de

estudio. Revista Alergia México, vol. 63, no. 2, pp. 201. ISSN 2448-9190, 0002-5151. DOI 10.29262/ram.v63i2.181.

25. GÓMEZ, F.D., PEIRÓ, J.J., BENAVENT, A.B., RECUENCO, B.A. y JUAN, J.H., 2015. 3D modeling for the generation of virtual heritage. Virtual Archaeology Review, vol. 6, no. 12, pp. 29-37. ISSN 1989-9947. DOI 10.4995/var.2015.4150.

26. LEÓN LESCANO, N., BARNET, Y. y RACCHUMI SANTILLAN, A., 2020. Captura de datos 3D para virtualizar el patrimonio cultural. 3D data capture to virtualize cultural heritage., vol. 25, no. 30, pp. 309-328. ISSN 18126049. DOI 10.24265/campus.2020.v25n30.07.

27. LÓPEZ, P.L., 2004. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto Cero, vol. 09, no. 08, pp. 69-74. ISSN 1815-0276.

28. MENDOZA, S.H. y AVILA, D.D., 2020. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, vol. 9, no. 17, pp. 51-53. ISSN 2007-4913. DOI 10.29057/icea.v9i17.6019.

29. NIETO, N.T.E., [sin fecha]. TIPOS DE INVESTIGACIÓN. , pp. 4.

30. Animation and Interaction of Responsive, Expressive, and Tangible 3D Virtua...: Discovery Service para Universidad Cesar Vallejo. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 28 junio 2021]. Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=b9efae72-fae-470c-80a5-0b38b4081293%40sdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edstdx.10803.311800&db=edstdx>.

31. TIZNADO-MATZNER, G., BUCAREY-ARRIAGADA, S. y LIZAMA PÉREZ, R., 2019. Experiencia en la Creación de una Plataforma Online para Alojar Modelos Tridimensionales de Piezas Anatómicas Reales para ser Compartidas como Recursos Educativos Abiertos (REA). Experience in the Creation of an Online Platform to Host Three-Dimensional Models of Real Anatomical Pieces to be Shared as Open Educational Resources (OER)., vol. 37, no. 4, pp. 1267-1271. ISSN 07179367. DOI 10.4067/s0717-95022019000401267.

32. CASTRO, D.L. de, [sin fecha]. UNESCO revela impactos del COVID-19, ed.superior online América Latina. [en línea]. [Consulta: 10 julio 2021]. Disponible en: <https://www.iplacex.cl/blog/observatorio/unesco-revela-impactos-del-covid-19-ed.superior-online-américa-latina>.

33. [HTTP://ESPECIALES.DINERO.COM/RANKING-DE-LAS-MEJORES-UNIVERSIDADES-DE-COLOMBIA-EN-2020/CUANTO-DEBERIA-VALER-LA-EDUCACION-VIRTUAL-EN-COLOMBIA.HTML](http://especiales.dinero.com/ranking-de-las-mejores-universidades-de-colombia-en-2020/cuanto-deberia-valer-la-educacion-virtual-en-colombia.html) y SEMANA, R., [sin fecha]. ¿Cuánto debería valer la educación virtual en Colombia? - Especiales Dinero. ¿Cuánto debería valer la educación virtual

en Colombia? - Especiales Dinero [en línea]. [Consulta: 10 julio 2021]. Disponible en: <http://especiales.dinero.com/ranking-de-las-mejores-universidades-de-colombia-en-2020/cuanto-deberia-valer-la-educacion-virtual-en-colombia.html>.

34. REYNA, V.E., [sin fecha]. La educación virtual en el Perú. Chiqaq News [en línea]. [Consulta: 10 julio 2021]. Disponible en: <https://medialab.unmsm.edu.pe/chiqaqnews/la-educacion-virtual-en-el-peru/>.

35. DE BENEDICTIS, A., NOCERINO, E., MENNA, F., REMONDINO, F., BARBARESCHI, M., ROZZANIGO, U., CORSINI, F., OLIVETTI, E., MARRAS, C.E., CHIOFFI, F., AVESANI, P. y SARUBBO, S., 2018. Photogrammetry of the Human Brain: A Novel Method for Three-Dimensional Quantitative Exploration of the Structural Connectivity in Neurosurgery and Neurosciences. *World Neurosurgery*, vol. 115, pp. e279-e291. ISSN 1878-8750. DOI 10.1016/j.wneu.2018.04.036.

36. KAJTEZ, J., NILSSON, F., FIORENZANO, A., PARMAR, M. y EMNÉUS, J., 2021. 3D biomaterial models of human brain disease. *Neurochemistry International*, vol. 147, pp. 105043. ISSN 0197-0186. DOI 10.1016/j.neuint.2021.105043.

37. SOTELO-CASTRO, B. y BECERRA, D.I., 2020. Human Body AR: A Mobile Application for Teaching Anatomy for Elementary Students Using Augmented Reality. En: V. AGREDO-DELGADO, P.H. RUIZ y K.O. VILLALBA-CONDORI (eds.), *Human-Computer Interaction*. Cham: Springer International Publishing, pp. 146-154. ISBN 978-3-030-66919-5. DOI 10.1007/978-3-030-66919-5_15.

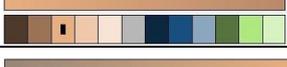
38. NOGUERA, J.M., JIMÉNEZ, J.J. y OSUNA-PÉREZ, M.C., 2013. Development and evaluation of a 3D mobile application for learning manual therapy in the physiotherapy laboratory. *Computers & Education*, vol. 69, pp. 96-108. ISSN 0360-1315. DOI 10.1016/j.compedu.2013.07.007

39. BARTHOLMAI, B.J., PAWLINA, W., CARMICHAEL, S.W., BARLOW, J.M., HENNEN, R. y WARNKE, E., 2006. Real-time Web-based Interactive 3D Visualization of Cadaveric CT Imaging for Radiologic Anatomy Correlation in Human Anatomy Education. *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* [en línea]. S.l.: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), pp. 1040-1045. [Consulta: 15 mayo 2021]. ISBN 978-1-880094-60-0. Disponible en: <https://www.learntechlib.org/primary/p/23843/>.

40. AGUILA, Z., SIORDIA, F. y AGUILA, Z., 2013. PROJECT OF ANIMATED TRIDIMENSIONAL SOFTWARE AS ASSISTANT IN THE DEVELOPMENT OF SIMULTANEOUS ACTIVITY OF THE CEREBRAL HEMISPHERES. , pp. 11.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de registro 1

Indicador	Medida			Fórmula	
Tamaño de píxeles Profundidad de color	Píxeles (PX) Escala RGB (HEX)			-	
Identificación de la navegación	Tema (Contenido académico)	Contenido específico	Tamaño de píxeles	Profundidad de color	Paleta de colores
Dashboard principal	El cerebro	Cerebro	878 x 509 PX	RGB (R:148, G:111, B:107) /HEX (0x946F6B) /HTML (946F6B)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Embriología y desarrollo embriológico del sistema nervioso	Embrión	1027 x 593 PX	RGB (R:139, G:69, B:64) /HEX (0x8B4540) /HTML (8B4540)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Estructura básica de la neurona	Neurona	1027 x 593 PX	RGB (R:162, G:144, B:127) /HEX (0xA2907F) /HTML (A2907F)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Estructura básica de la neurona	Transmisión nerviosa	1027 x 593 PX	RGB (R:163, G:153, B:139) /HEX (0xA3998B) /HTML (A3998B)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Mesencéfalo, diencefalo y rombencéfalo	Diencefalo	1027 x 593 PX	RGB (R:232, G:175, B:127) /HEX (0xE8AF7F) /HTML (E8AF7F)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Sistema nervioso autónomo	Cerebro	1027 x 593 PX	RGB (R:153, G:134, B:119) /HEX (0x998677) /HTML (998677)	
Curso: Bases biológicas del comportamiento	Corteza cerebral	Lóbulos cerebrales	1027 x 593 PX	RGB (R:201, G:83, B:68) /HEX (0xC95344) /HTML (C95344)	

Anexo 2: Ficha de registro 2

Indicador	Medida		Fórmula
Rendimiento	Segundos (s)		-
Identificación del requerimiento	Módulos dentro del sistema	Función específica	Rendimiento
Acceso al sistema	Sesión	Ingresar al sistema	1.98 segundos
Gestión de usuarios	Usuarios	Actualizar perfil de usuario	1.59 segundos
Gestión de cursos	Cursos	Visualizar los cursos	2.35 segundos
Gestión de sesiones	Sesiones	Visualizar las sesiones por curso	2.23 segundos
Gestión de actividades	Actividades	Visualizar historial de actividades por curso	2.19 segundos
Gestión de evaluaciones	Ejercicios	Desarrollar evaluaciones	2.42 segundos
Gestión de evaluaciones	Ejercicios	Mostrar calificación	1.02 segundos
Modelado 3D	Dashboard	Cargar modelo 3D principal del Cerebro	12 segundos
Modelado 3D	Sesiones	Cargar modelo 3D del Embrión	5 segundos
Modelado 3D	Sesiones	Cargar modelo 3D de la Neurona	5.50 segundos
Modelado 3D	Sesiones	Cargar modelo 3D de Transmisión nerviosa	11.80 segundos

Anexo 3: Cuestionario 1

CUESTIONARIO: EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN PRECISIÓN Y ANIMACIÓN

INSTRUCCIONES:

A continuación encontrarás una serie de preguntas vinculadas a criterios sobre navegación 3D en una aplicación web. Lea cada una de ellas y responda de manera sincera marcando con una equis (x) su respuesta elegida. No debe dejar pregunta sin respuesta.

Utilice la siguiente clave:

NU = Nunca (1)

RA = Rara vez (2)

AV = A veces (3)

CS = Casi siempre (4)

SI = Siempre (5)

I. EVALUACIÓN DE RENDERIZADO DE IMÁGENES 3D ASOCIADAS A CONTENIDO ACADÉMICO	NU (1)	RA (2)	AV (3)	CS (4)	SI (5)
1. ¿Los efectos de luz entre el objeto 3D y la escena guardan relación?					
2. ¿Logra percibir naturalidad al visualizar e interactuar con los objetos 3D?					
3. ¿Logra encontrar perspectiva y sensación de fondo al visualizar e interactuar con los objetos 3D?					
4. ¿Encuentra un alto nivel de realismo al visualizar e interactuar con objetos 3D?					
5. ¿Se podría decir que existe contraste de colores entre los componentes del objeto 3D?					
II. EVALUACIÓN DE GRADO DE DISCORDANCIA EN RELACIÓN A LOS OBJETOS 3D					
6. ¿El objeto 3D presentado se asemeja a los objetos físicos con los que interactuaba en laboratorio?					
7. ¿Puede identificar fácilmente los elementos que componen al objeto 3D?					
8. ¿Puede interactuar con los elementos que componen al objeto 3D tal como lo hacía de manera física en laboratorio?					
9. Trabajar con estos objetos 3D logra un alto nivel de asociación con los objetos físicos que encontraba en laboratorio, por tanto ¿Logra un alto nivel en materia de reemplazo frente a los objetos físicos?					
10. ¿Logra familiarizar los elementos que componen al objeto 3D tal como lo realizaba en laboratorio con objetos físicos?					
III. EVALUACIÓN DE EFECTOS EN LA NAVEGACIÓN 3D	NU (1)	RA (2)	AV (3)	CS (4)	SI (5)
11. Al hacer la navegación 3D, ¿la aplicación permite interactuar con las partes del elemento gráfico?					
12. ¿Los elementos del objeto 3D son altamente manipulables?					
13. Al navegar por cada elemento del objeto 3D ¿Existe distorsión de color y forma?					
14. ¿El elemento gráfico 3D simula texturas realistas?					
15. ¿Logra percibir un alto nivel de efectos visuales?					
16. Las formas presentadas en las representaciones graficas presentas ¿Guardan alta similitud con las formas físicas manipuladas en laboratorio?					

CUESTIONARIO: EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN OPTIMIZACIÓN

Tipo de dispositivo tecnológico que utiliza:

Smartphone/Tablet/PC/Laptop/Otro _____

INSTRUCCIONES:

A continuación encontrarás una serie de preguntas vinculadas a criterios sobre navegación 3D en una aplicación web. Lea cada una de ellas y responda de manera sincera marcando con una equis (x) su respuesta elegida. No debe dejar pregunta sin respuesta.

Utilice la siguiente clave:

- NU = Nunca (1)
- RA = Rara vez (2)
- AV = A veces (3)
- CS = Casi siempre (4)
- SI = Siempre (5)

I. EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD A LA APLICACIÓN WEB CON NAVEGACIÓN 3D	NU (1)	RA (2)	AV (3)	CS (4)	SI (5)
1. ¿Usted puede acceder con facilidad a la aplicación web?					
2. ¿Con qué frecuencia tarda en ingresar a la aplicación web?					
3. ¿La estructura de la aplicación web es altamente adaptable a su dispositivo tecnológico desde el cual accede?					
4. ¿El contenido digital dentro de la aplicación web se adapta y es entendible?					
5. ¿Las funcionalidades dentro de la aplicación web son accesibles en su dispositivo?					
6. ¿Los recursos dentro de la aplicación web se pueden visualizar en su dispositivo?					
7. ¿La navegabilidad dentro de la aplicación web logra brindarle un nivel óptimo de experiencia como usuario?					
8. ¿Las interfaces gráficas de la aplicación web le parecen amigables para su navegación?					

Anexo 5: Análisis de Población y Muestra

Dimensión	Indicador	Población	Muestra	Marco muestral	Unidad de muestreo	Unidad de análisis	Variable de estudio	Escala de medición
Resolución	Tamaño de píxeles	Conjunto de imágenes digitales para todo el contenido académico	Conjunto de imágenes digitales para 3 asignaturas como contenido académico. (Muestra por conveniencia)	Imágenes que estén en el contenido académico del docente basado en el sílabo de la asignatura	Imagen con navegación 3D que pueda ser usada dentro del contenido del sílabo	Imagen digital con navegación 3D	Tamaño de resolución por píxeles	Escala/Discreta
	Profundidad de color	Conjunto de imágenes digitales para todo el contenido académico	Conjunto de imágenes digitales para 3 asignaturas como contenido académico. (Muestra por conveniencia)	Imágenes que estén en el contenido académico del docente basado en el sílabo de la asignatura	Imagen con navegación 3D que pueda ser usada dentro del contenido del sílabo	Imagen digital con navegación 3D	Resolución por profundidad de color	Escala/Discreta
Precisión	Renderizado	Conjunto de elementos gráficos diseñados para el contenido académico	Conjunto de elementos gráficos diseñados para 3 asignaturas como contenido académico. (Muestra por conveniencia)	Elementos gráficos que estén en el sílabo por sesión y por contenido	Elemento gráfico con navegación 3D que puede ser usado dentro del contenido académico	Elemento gráfico con navegación 3D	Renderizado para la precisión	Ordinal
	Grado de discordancia	Conjunto de elementos gráficos diseñados para el contenido académico	Conjunto de elementos gráficos diseñados para 3 asignaturas como contenido académico. (Muestra por conveniencia)	Elementos gráficos que estén en el sílabo por sesión y por contenido	Elemento gráfico con navegación 3D que puede ser usado dentro del contenido académico	Elemento gráfico con navegación 3D	Precisión según grado de discordancia	Ordinal
Optimización	Accesibilidad	Dispositivos de los estudiantes de la escuela de psicología...	Dispositivos de los estudiantes del primer nivel de psicología (Muestra por conveniencia)	Clasificar por gama (media y alta) los dispositivos de los estudiantes del primer nivel.	Los dispositivos de gama (media y alta) de los estudiantes del primer nivel	El dispositivo que accede a la app web y puede ejecutar la navegación 3D con mínimos recursos por optimización.	Optimización para accesibilidad	Ordinal
	Rendimiento	Conjunto de módulos dentro del sistema web con contenido académico	Conjunto de módulos dentro del sistema web con contenido académico de 3 asignaturas del primer nivel	Módulos dentro del sistema	Módulo dentro del sistema que muestren contenido académico del sílabo por sesión	Módulo	Optimización para el rendimiento	Escala/Discreta
Animación	Efectos	Conjunto de elementos gráficos en tres dimensiones de acuerdo a la estructura del sistema nervioso central del contenido académico del primer nivel	Conjunto de elementos gráficos en tres dimensiones de acuerdo a la estructura del sistema nervioso central del contenido académico de 3 asignaturas del primer nivel	Conjunto de elementos gráficos en tres dimensiones	Elemento gráfico en 3D para contenido académico	Elemento gráfico en 3D	Animación basada en calidad de efectos gráficos	Ordinal

Nota: Análisis de los grupos poblacionales asociados a sus indicadores correspondientes, desglosando muestra, marco muestral, unidad de muestreo y análisis, ligadas a su variable de estudio, con su correspondiente escala de medición, para lograr análisis a profundidad.

Anexo 6: Matriz de consistencia

TÍTULO	PREGUNTA	OBJETIVO GENERAL	PREGUNTAS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021	¿Cómo una aplicación web con navegación 3D enfocada en imágenes se asocia al contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?	Asociar una aplicación web con navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021.	- ¿Cómo comparar la resolución en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?	- Comparar la resolución en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021.	Navegación 3D	«Observar detalles anatómicos de software de navegación incluyendo imágenes seccionadas en color real de alta calidad, permitiendo su accesibilidad desde recursos TI como Smartphone, tablets u ordenadores, además de facilitar una manipulación tridimensional semejante al modelo tangible o maqueta». (Park, 2014 - 2020)	Para el análisis y estudio de las dimensiones e indicadores de los grupos de elementos referentes a grupos de imágenes y elementos gráficos se usará como técnica la observación directa y como instrumento de evaluación la ficha de registro. Para el análisis y estudio de las dimensiones e indicadores de los grupos de elementos referentes a dispositivos tecnológicos se usará como técnica la encuesta y instrumento de recolección el cuestionario.	Resolución	- Profundidad de color - Tamaño de píxeles	- Escala/Discreta - Escala/Discreta
			- ¿Cómo evaluar la precisión en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?	- Evaluar la precisión en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021.				Precisión	- Renderizado - Grado de discordancia	- Ordinal - Ordinal
			- ¿Cómo evaluar la optimización por coincidencia en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?	- Evaluar la optimización por coincidencia en la navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021.				Optimización	- Rendimiento - Accesibilidad	- Escala/Discreta - Ordinal
			- ¿Cómo evaluar la animación de los modelos de navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021?	- Evaluar la animación de los modelos de navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021.				Animación	- Efectos	- Ordinal

Anexo 7: Matriz de análisis de antecedentes

Estudio de investigación	Variable de Estudio	Objetivos de la Investigación	Dimensiones	Fuente Biblioteca	Variables (medición/magnitud)	Indicadores	Fuente Bibliográfica	Escala
Software de Navegación 2D y PDF en 3D del Oído Canino Basado en Imágenes Seccionadas en Color Real	Navegación 2D y 3D	Presentar un software con modelos 3D	- Resolución - Color - Segmentación - Selección de imágenes	Science Direct Artículo Científico	- Intervalos (mm) - Tamaño pixeles		(PARK,2020)	- Continua/Razón - Continua/Razón
Mejora de la planificación de las cirugías lagrimales a partir de imágenes tridimensionales con el visualizador DICOM Horos	Imagen tridimensional	Estudiar la utilidad de la planificación quirúrgica virtual ...	- Precisión - Coincidencia - Distorsión - Orientación	Science Direct Artículo Científico		- correlación - Grado de discordancia	Alañón, Marín & Cueva (2021)	- Continua/Razón - Continua/Razón
NEURODBS: Aplicativo de procesamiento de imágenes médicas para apoyar procedimientos de estimulación cerebral profunda.	Procesamiento de imágenes	Desarrollar un aplicativo de procesamiento de imágenes	- Formas - Dimensiones - Segmentación - Variaciones espaciales - sistema de coordenadas	Universidad Tecnológica de Pereira Tesis	- Volumen - Coordenada - área - variaciones		Aguilar (2016)	- Escala - Continua/razón - Escala - Continua/razón
Desarrollo de una Aplicación Móvil con modelos 3D para promocionar las cerámicas del Distrito de José Domingo Choquehuanca – Puno	Desarrollo con Modelos 3D	Desarrollar una Aplicación Móvil con modelos 3D	- Percepción - Funcionalidad - usabilidad - Eficiencia	Repositorio Universidad Peruana Unión Tesis		- Nivel de percepción - Nivel de funcionalidad - Nivel de usabilidad - Nivel de eficiencia	Quispe (2019)	- Ordinal - Ordinal - Ordinal - Ordinal

Posicionamiento en interiores: Visualización de modelos virtuales 3D y diseño de su evaluación mediante métodos mixtos.	Visualización de Modelos 3D	Explicar el diseño de un sistema de posicionamiento interior y visualización 3D mediante tecnologías móviles y realidad virtual.	- Usabilidad - Satisfacción del usuario - Eficacia - Eficiencia	EBSCOhost Artículo Científico		- Tasa de usabilidad - Tasa de satisfacción - Tasa de eficacia - Tasa de eficiencia	Navarro, De Reina, Rodiera & Fonseca (2016)	- Ordinal - Ordinal - Ordinal - Ordinal
Modelado 3D del sistema vascular	Modelado 3D	Construir un atlas informático interactivo del cuerpo humano	- Precisión - Segmentación - Simulación	Revista Flebología Artículo Científico	-Renderizado de volumen - Modelado vectorial		(Uhl & Prat, 2018)	- Escala - Continua/Razón
Morphology of Memory: Creating a web-based 3D interactive resource to teach the anatomy of the human hippocampus.	Interactivo 3D	Comunicar la anatomía del hipocampo humano, a partir de su forma y estructura en capas en el espacio 3D....	- Segmentación - Optimización - Accesibilidad - Animación - Color	Repositorio Johns Hopkins Tesis doctoral	- Segmentación de circunvolución dentada - Segmentación de datos de difusión en 3D Slicer		(Brandt, 2019)	- Continua/Razón - Continua/Razón
Ventajas del software educativo Bonelabe sobre el aprendizaje de la anatomía humana en estudiantes de primer año de la carrera enfermería en la Universidad de Formosa (UNAF)	Software educativo 3D	Conocer la efectividad del software educativo bonelab 3D	- Usabilidad - Interacción - Satisfacción de usuario	Repositorio UTN Tesis		- Nivel de usabilidad - Nivel de interacción - Nivel de satisfacción	(Medina, 2017)	- Ordinal - Ordinal - Ordinal
Aplicación web 3D para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED.	Aplicación web 3D	Desarrollar una Aplicación web 3D	- Confiabilidad - Control y libertad de usuario - Navegabilidad	Repositorio UPAO Tesis		- Nivel de Confiabilidad - Nivel de Control y libertad de usuario - Nivel de Navegabilidad	(Cardozo & Castillo, 2017)	- Ordinal - Ordinal - Ordinal

Captura de datos 3D para virtualizar el patrimonio cultural	Modelo 3D	Describir y analizar los procesos que se emplearon para generar un modelo 3D del Palacio Puruchuco que se pueda utilizar luego en la creación de ambientes virtuales navegables	- Rendimiento - Optimización	Repositorio Universidad San Martín de Porres		- Nivel de altura de vuelo de captura fotográfica	(León, Barnet y Racchumi, 2020)	- Continua/Razón
---	-----------	---	---------------------------------	--	--	---	---------------------------------	------------------

Anexo 8: Matriz de enfoque y diseño metodológico

Estudio de Investigación	Fuente Bibliográfica y autor	Objetivos Investigación	Nivel de la Investigación	Tipo de Investigación	Diseño de Investigación No Experimental: [T-L]	Diseño de Investigación Experimental: [P-C-E]	Sustentar Principios Investigación Experimental
Software de Navegación 2D y PDF en 3D del Oído Canino Basado en Imágenes Seccionadas en Color Real	Science Direct Artículo Científico (PARK, 2020)	Presentar un software con modelos 3D	Correlacional	Aplicada	Transeccional		
Mejora de la planificación de las cirugías lagrimales a partir de imágenes tridimensionales con el visualizador DICOM Horos	Science Direct Artículo Científico Alañón, Marín & Cueva (2021)	Estudiar la utilidad de la planificación quirúrgica virtual para la mejora en la realización de las dacriocistorrinostomías (DCR).	Exploratorio	Aplicada	Transeccional		
NEURODBS: Aplicativo de procesamiento de imágenes médicas para apoyar procedimientos de estimulación cerebral profunda.	Universidad Tecnológica de Pereira Tesis Aguilar (2016)	Desarrollar un aplicativo de procesamiento de imágenes	Aplicada	Tecnológica		Pre-experimental	Repetir

Desarrollo de una Aplicación Móvil con modelos 3D para promocionar las cerámicas del Distrito de José Domingo Choquehuanca – Puno	Repositorio Universidad Peruana Unión Tesis Quispe (2019)	Desarrollar una Aplicación Móvil con modelos 3D	Aplicada	Tecnológica		Pre-experimental	Repetir
Posicionamiento en interiores: Visualización de modelos virtuales 3D y diseño de su evaluación mediante métodos mixtos.	EBSCOhost Artículo Científico Navarro, DeReina, Rodiera & Fonseca (2016)	Explicar el diseño de un sistema de posicionamiento interior y visualización 3D mediante tecnologías móviles y realidad virtual.	Explicativa	Tecnológica	Etnográfico (Estudio de casos)	Pre-experimental	Repetir
Modelado 3D del sistema vascular	(Uhl & Prat, 2018)	Construir un atlas informático interactivo del cuerpo humano, particularmente mediante el uso de cortes anatómicos.	Aplicativa	Aplicada		Pre - Experimental	Repetir
Morphology of Memory: Creating a web-based 3D interactive resource to teach the anatomy of the human hippocampus.	(Brandt ,2019)	Comunicar la anatomía del hipocampo humano, a partir de su forma y estructura en capas en el espacio 3D a su conectividad neuronal básica y características celulares, utilizando pre-renderizado, animación y medios interactivos basados en la web.	Aplicativa	Aplicada		Pre - experimental	Repetir
Ventajas del software educativo Bonelabe sobre el aprendizaje de la anatomía humana en estudiantes de primer año de la carrera enfermería en la Universidad de Formosa (UNAF)	(Medina ,2017)	Conocer la efectividad del software educativo bonelab 3D en el proceso de aprendizaje de la anatomía humana para alumnos de primer año en la carrera enfermería de la UNAF en el año 2017	Aplicativa	Aplicada		Cuasi - experimental	Repetir

<p>Aplicación web 3D para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED.</p>	<p>(Cardozo & Castillo, 2017)</p>	<p>Desarrollar una aplicación web 3D basada en Unity Technology para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED</p>	<p>Explicativa</p>	<p>Aplicada</p>		<p>Cuasi-experimental</p>	<p>Repetir</p>
<p>Captura de datos 3D para virtualizar el patrimonio cultural.</p>	<p>(León, Barnet & Racchumi, 2020)</p>	<p>Describir y analizar los procesos que se emplearon para generar un modelo 3D del Palacio Puruchuco que se pueda utilizar luego en la creación de ambientes virtuales navegables.</p>	<p>Descriptivo</p>	<p>Tecnológica</p>	<p>Transeccional</p>		

Anexo 9: Certificados de aceptación y participación a congreso



CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN

Se certifica que el resumen de **CHERO MOSCOL, Juan Carlos**
Titulado: **NAVEGACIÓN 3D ENFOCADA EN IMÁGENES PARA CONTENIDO ACADÉMICO DE UNA ESCUELA
PROFESIONAL UNIVERSITARIA DE PSICOLOGÍA**

Ha sido aceptado a falta de matriculación, para su presentación en el **Congreso Universitario Internacional sobre Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia (CUICIID)** que se celebrará los días 6 y 7 de octubre de 2021 y que se publicará en el *Libro de Actas del Congreso*.

En Madrid a 1 de junio de 2021



DAVID CALDEVILLA DOMÍNGUEZ
DIRECTOR



CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN

Se certifica que el resumen de **ARRUNÁTEGUI SERRANO, Hellen Sofia**
Titulado: **NAVEGACIÓN 3D ENFOCADA EN IMÁGENES PARA CONTENIDO ACADÉMICO DE UNA ESCUELA
PROFESIONAL UNIVERSITARIA DE PSICOLOGÍA**

Ha sido aceptado a falta de matriculación, para su presentación en el **Congreso Universitario Internacional sobre Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia (CUICIID)** que se celebrará los días 6 y 7 de octubre de 2021 y que se publicará en el *Libro de Actas del Congreso*.

En Madrid a 1 de junio de 2021



DAVID CALDEVILLA DOMÍNGUEZ
DIRECTOR

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci		Relevanci		Claridad ³		Sugerencias
		a ¹ S i	N o	a ² S i	N o	S i	No	
	DIMENSION 2: Precisión							
1	INDICADORES: 1. Renderizado 2. Grado de discordancia							
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	X		X		X		
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	X		X		X		
c	Existe una organización lógica.	X		X		X		
d	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	X		X		X		
e	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	X		X		X		
f	En los datos respecto al indicador.	X		X		X		
g	Responde al propósito de investigación.	X		X		X		
h	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Los indicadores mostrados poseen el ámbito suficiente para el proyecto

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. **Mg. Távara Ramos, Anthony Paul**

DNI: 40784283

Especialidad del validador: **Magister en ciencias en informática e Ingeniero informático.**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11 de julio del 2021


Anthony Paul Távara Ramos
DNI: 40784283

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci		Relevanci		Claridad ³		Sugerencias
		a ¹ S i	N o	a ² S i	N o	S i	No	
	DIMENSION 2: Optimización							
1	INDICADORES: 1. Rendimiento T = S T = Tiempo S = Segundos 2. Accesibilidad							
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	X		X		X		
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	X		X		X		
c	Existe una organización lógica.	X		X		X		
d	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	X		X		X		
e	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	X		X		X		
f	En los datos respecto al indicador.	X		X		X		
g	Responde al propósito de investigación.	X		X		X		
h	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	X		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia en los indicadores y el proyecto

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. Távara Ramos, Anthony Paul** **DNI: 40784283**

Especialidad del validador: **Magister en ciencias en informática e Ingeniero informático.**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11 de julio del 2021



Anthony Paul Távara Ramos
ING. DIP. Nº 98994

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci		Relevanci		Claridad ³		Sugerencias
		a ¹ S i	N o	a ² S i	N o	S i	No	
	DIMENSION 2: Animación							
1	INDICADORES: 1. Efectos							
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	X		X		X		
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	X		X		X		
c	Existe una organización lógica.	X		X		X		
d	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	X		X		X		
e	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	X		X		X		
f	En los datos respecto al indicador.	X		X		X		
g	Responde al propósito de investigación.	X		X		X		
h	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	x		X		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe en el ámbito de medición suficiencia en los indicadores

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. **Mg. Távara Ramos, Anthony Paul** **DNI: 40784283**

Especialidad del validador: **Magister en ciencias en informática e Ingeniero informático.**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11 de julio del 2021


Anthony Paul Távara Ramos
Mg. DIP 19-01001

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del Experto :

Távora Ramos, Anthony Paul

Título y/o Grado Académico :

Ingeniero Informático Mg.

Doctor ()

Magister (X)

Ingeniero

(X)

Licenciado ()

Otro ()

Fecha :

11-07-2021

TESIS: : “Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021”

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

MUY MAL (1) MALO (2)

REGULAR (3)

BUENO (4)

EXCELENTE (5)

Mediante la tabla de evaluación de expertos usted tiene la facultad de evaluar la metodología de desarrollo de software involucrado mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

		METODOLOGÍA		
ÍTE M	PREGUNTAS	eXtreme Programming (XP)	SCRUM	Rational Unified Process (RUP)
1	Define de manera clara la navegación y comunicación entre los elementos	3	3	4
2	La parte interesada tiene una participación activa durante todas las fases de la metodología	3	3	3
3	Realiza un profundo estudio en el aspecto de interfaces	2	3	4
4	Cuenta con un método definido para la elaboración de prototipos	4	3	3
5	Define una documentación adecuada para el proyecto	3	3	4
6	Cuenta con un método de recolección de datos y requerimientos para el desarrollo de sistema web	3	3	4
7	Define un método para la ejecución de pruebas y calidad del producto	3	4	4
PUNTUACIÓN		21	22	26

SUGERENCIAS

FIRMA DEL EXPERTO


Anthony Paul Távora Ramos
ING. CP 18 06001

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tamaño de píxeles

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Título y/o
Grado Académico:

Távora Ramos, Anthony Paul
Ingeniero Informático Mg.

Doctor ()
 Magister (X)
 Ingeniero
 (X)
 Licenciado ()
 Otro ()

Universidad que labora:

Universidad César Vallejo - Piura

Fecha:

11-07-2021

TESIS : Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					X
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					X
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					X
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
TOTAL PROMEDIO						X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Excelente (81-100%)

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO


 Anthony Paul Távora Ramos
 ING. DP. PIURA

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Profundidad de color

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Título y/o
Grado Académico:

Távora Ramos, Anthony Paul
Ingeniero Informático Mg.

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora:

Universidad César Vallejo - Piura

Fecha:

11-07-2021

TESIS : Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					X
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					X
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					X
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
TOTAL						X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Excelente (81 al 100%)

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO


 Anthony Paul Távora Ramos
 ING. DIP. # 96994

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Renderizado

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Título y/o
Grado Académico:

Távora Ramos, Anthony Paul
Ingeniero Informático Mg.

Doctor ()
 Magister (X)
 Ingeniero
 (X)
 Licenciado ()
 Otro ()

Universidad que labora:

Universidad César Vallejo - Piura

Fecha:

11-07-2021

TESIS : Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					X
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					X
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					X
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
TOTAL						X

II. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Excelente (81-100%)

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO


 Anthony Paul Távora Ramos
 ING. DIP. IP 00001

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Grado de discordancia

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Título y/o
Grado Académico:

Távora Ramos, Anthony Paul
Ingeniero Informático Mg.

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora:

Universidad César Vallejo - Piura

Fecha:

11-07-2021

TESIS : Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					x
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					x
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					X
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					X
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					X
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
TOTAL						X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Excelente(81-100%)

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO


 Anthony Paul Távora Ramos
 ING. DIP. Nº 99591

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Accesibilidad

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Título y/o
Grado Académico:

Távora Ramos, Anthony Paul
Ingeniero Informático Mg.

Doctor ()
 Magister (X)
 Ingeniero
 (X)
 Licenciado ()
 Otro ().....

Universidad que labora:

Universidad César Vallejo - Piura

Fecha:

11-07-2021

TESIS : Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					X
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					X
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					X
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
TOTAL						X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Excelente(81-100%)

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO


 Anthony Paul Távora Ramos
 ING. DIP. # 96951

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Rendimiento

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Título y/o
Grado Académico:

Távora Ramos, Anthony Paul
Ingeniero Informático Mg.

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora:

Universidad César Vallejo - Piura

Fecha:

11-07-2021

TESIS : Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					X
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					X
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					X
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
TOTAL						X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Excelente(81-100%)

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO


Anthony Paul Távora Ramos
ING. DIP. INFORMATICA

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Efectos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Título y/o
Grado Académico:

Távora Ramos, Anthony Paul
Ingeniero Informático Mg.

Doctor ()
 Magister (X)
 Ingeniero
 (X)
 Licenciado ()
 Otro ()

Universidad que labora:

Universidad César Vallejo - Piura

Fecha:

11-07-2021

TESIS : Aplicación Web con Navegación 3D enfocada en imágenes para contenido académico de tres asignaturas de la Escuela Profesional de Psicología de la Universidad César Vallejo, 2021

Autores: Arrunátegui Serrano, Hellen Sofía y Chero Moscol, Juan Carlos.

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					X
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					X
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					X
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
TOTAL						X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Excelente(81-100%)

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO


 Anthony Paul Távora Ramos
 ING. CP. # 99591

Anexo 11: Antecedentes de investigación

Aguilar (2016), en su proyecto titulado *NEURODBS: Aplicativo de procesamiento de imágenes médicas para apoyar procedimientos de estimulación cerebral profunda*. Universidad Tecnológica de Pereira. República de Colombia. Tuvo como objetivo desarrollar un aplicativo de procesamiento de imágenes médicas que permitan visualizar y manipular estructuras cerebrales de interés y que favorezca la sintonización de los parámetros libres en procedimientos DBS para el tratamiento de la EP, con base en la configuración personalizada del VTA. Esta investigación es de tipo aplicada. Entre los resultados obtenidos se encontró que la solución encontrada fue una metodología en la que se representa el VTA mediante los parámetros de un conjunto de elipses, bajo el supuesto de que esta representación es de fácil interpretación y manipulación. A partir de estos parámetros y mediante un acercamiento que hace uso de una aproximación por vecinos se lograron estimar de manera satisfactoria VTAs que seguían tanto las formas deseadas como las restricciones físicas impuestas por el sistema bajo estudio. Se concluyó que NeuroDBS se ha presentado como una herramienta médica de estimación de parámetros de estimulación en DBS que hace uso de las visualizaciones 2D y 3D, para visualizar las estructuras anatómicas internas y contiene herramientas interactivas simples que proporcionan la retroalimentación instantánea de los usuarios. La visualización del electrodo en el panel izquierdo, para comparar la interacción del VTA con la visualización 3D resultó siendo bien vista por los expertos, además, la segmentación del electrodo de manera manual, ubicando los puntos de referencia en los lugares previstos resultó siendo efectiva y útil para los expertos. NeuroDBS muestra potencial en la estimación de los parámetros de estimulación en DBS a la hora de hacer el proceso menos complejo y más convincente para los usuarios sin experiencia.

Medina (2017), en su investigación *Ventajas del software educativo Bonelabe sobre el aprendizaje de la anatomía humana en estudiantes de*

primer año de la carrera enfermería en la Universidad de Formosa (UNAF). Universidad Tecnológica Nacional. Argentina. Tuvo como objetivo de investigación conocer la efectividad del software educativo bonelab 3D en el proceso de aprendizaje de la anatomía humana para alumnos de primer año en la carrera enfermería de la UNAF en el año 2017. Fue un estudio de tipo experimental, la población de estudio los estudiantes del programa de enfermería de la Universidad Nacional de Formosa (UNAF) y una muestra de 40 estudiantes; los resultados principales datan que el desempeño de los estudiantes que hacen uso de herramientas digitales ha sido mayor en múltiples estudios que el de los estudiantes que utilizan medios no tecnológicos; la enseñanza basada por computador permite al estudiante un involucramiento más activo lo cual permite interiorizar más sus conocimientos, y en cuanto a la satisfacción de los estudiantes sobre el software fue bastante positivo y está en consonancia con otros estudios que hallaron una gran satisfacción en el uso de herramientas digitales para el estudio de anatomía. Se llegó a la conclusión de que según los datos obtenidos se observó una diferencia en el examen teórico entre las notas del grupo a y del grupo b, en donde se pudo definir que la herramienta virtual si otorga un beneficio mayor para los estudiantes permitiéndoles una comprensión exacta acerca de la anatomía de los huesos.

Tiznado, Bucarey y Lizama Pérez (2019), en su investigación titulada *Experiencia en la Creación de una Plataforma Online para Alojarse Modelos Tridimensionales de Piezas Anatómicas Reales para ser Compartidas como Recursos Educativos Abiertos (REA).* Instituto de Anatomía, Histología y Patología, Facultad de Medicina. Universidad Austral de Chile, Chile. Tuvo como objetivo de investigación buscar la forma más económica y sencilla para crear una plataforma web que tenga las características de un atlas de anatomía, como REA con las estructuras digitalizadas en 3D del laboratorio de anatomía humana de la Universidad Austral de Chile, para que estudiantes desde cualquier rincón del mundo puedan acceder sin restricciones y de forma fácil y cómoda a través de sus dispositivos electrónicos como computadores, celulares inteligentes o tablets. Fue un

estudio de tipo tecnológico. Entre los materiales y métodos empleados estuvieron; escáner 3D de marca Einscan, modelo Pro. Este equipo presenta cuatro modos de escaneo: escaneo rápido a mano, escaneo HD a mano, fijo sin placa giratoria y fijo con plataforma giratoria. Las dos primeras son para objetos de mayor tamaño, en tanto las últimas para muestras más pequeñas. El método que se utilizó fue la de escaneo fijo con plataforma giratoria. La función es obtener gran cantidad de imágenes 2D en diferentes ángulos en poco tiempo. Una vez dominado el sistema, se pasó a digitalizar otras estructuras como órganos, cortes de muestras anatómicas y articulaciones. Para la edición de los modelos se utilizó el software de código abierto Meshlab, que permite ajustar la cantidad de polígonos del enmallado para reducir el peso del modelo. Para subir, compartir y visualizar los modelos digitales 3D, se eligió la plataforma web Sketchfab, debido a su fluidez de navegación tanto en computadores, celulares inteligentes y tablets. Para que las muestras fueran de fácil acceso, se desarrolló una página web a través del sistema de gestor de contenidos (CMS) Wordpress, el que permite ordenar las muestras en los segmentos corporales correspondientes, siendo un sistema amigable para el usuario. Los principales resultados fueron que se han digitalizado en modelos 3D y subidos a la plataforma de Sketchfab, 76 muestras anatómicas del laboratorio de anatomía humana de la Universidad Austral de Chile, cuyas estructuras fueron debidamente etiquetadas utilizando los estándares de la terminología anatómica internacional (TAI).

Se concluyó que la creación de nuevos recursos educativos permite a los estudiantes tener más opciones al momento de estudiar. Vivimos en una época tecnológica donde los jóvenes necesitan mayor material interactivo para comprender los contenidos (García et al., 2014). Esto no es ajeno en anatomía, donde la falta de muestras cadavéricas y al aumento de alumnos año a año, hace que el tiempo de los prácticos sean restringidos.

León, Barnet y Racchumi (2020), en su investigación titulada *Captura de datos 3D para virtualizar el patrimonio cultural*. Universidad de San Martín de Porres, Lima Perú. Tuvo como objetivo de investigación describir y analizar

los procesos que se emplearon para generar un modelo 3D del Palacio Puruchuco que se pueda utilizar luego en la creación de ambientes virtuales navegables. Fue un estudio de tipo tecnológico. El método aplicado se constituyó de cuatro fases: Adquisición de datos 3D de la parte exterior, adquisición de datos 3D de ambientes interiores, optimización de los modelos, integración 3D de los modelos; en base a herramientas y tecnologías empleadas se optó por la fotogrametría basada en fotografías tomadas por un UAV (drone equipado de una cámara) para levantar las partes exteriores del Palacio y su entorno inmediato. Sin embargo, para los ambientes internos del Palacio, cuya luminosidad es muy baja, se empleó tecnologías de captura de imágenes HDR y datos de profundidad mediante la cámara insignia de Matterport. En ambos casos, las mallas 3D generadas fueron optimizadas con un software de edición 3D (Blender). La integración de los modelos 3D se llevó a cabo en el software Unity. Los principales resultados fueron Captura de datos 3D de la parte externa del Palacio, procesamiento de las fotografías obtenida por el UAV, adquisición de datos 3D de ambientes internos del palacio de Puruchuco, optimización de los modelos 3D, integración de datos en Unity, síntesis del método de virtualización. Se concluyó que la captura de datos de la parte exterior fue la que más dificultad presentó, tanto para la toma de fotos, así como para su procesamiento. Sin embargo, el uso de UAV como método de captura de fotografías para generar un modelo 3D navegable del conjunto del edificio patrimonial ha probado ser adecuado, debido a que la definición alcanzada supera las necesidades de virtualización del patrimonio, tomando en cuenta que la altura de vuelo permitió alcanzar un GSD inferior a 2cm.

Anexo 12: Análisis dimensional

Tabla 6. Análisis dimensional

Reliability deleting each item in turn: Alpha Std. Alpha r (item, total)			
ITEM.1	0.8768	0.9003	0.7084
ITEM.2	0.8799	0.9017	0.5867
ITEM.3	0.8799	0.9021	0.5751
ITEM.4	0.8759	0.8996	0.7323
ITEM.5	0.8819	0.9041	0.5054
ITEM.6	0.8856	0.9069	0.3621
ITEM.7	0.8811	0.9030	0.5524
ITEM.8	0.8845	0.9062	0.4135
ITEM.9	0.8797	0.9026	0.5800
ITEM.10	0.8795	0.9029	0.5847
ITEM.11	0.8842	0.9043	0.4427
ITEM.12	0.8999	0.9138	0.0278
ITEM.13	0.8815	0.9029	0.5189
ITEM.14	0.8812	0.9018	0.5486
ITEM.15	0.8812	0.9022	0.5691
ITEM.16	0.8789	0.9004	0.6280
ITEM.17	0.8785	0.9004	0.6600
ITEM.18	0.8776	0.8998	0.7020
ITEM.19	0.8789	0.8992	0.7341
ITEM.20	0.8822	0.9034	0.5124
ITEM.21	0.9058	0.9166	-0.1188
ITEM.22	0.8835	0.9048	0.4443
ITEM.23	0.8821	0.9026	0.5522
ITEM.24	0.8852	0.9061	0.3739

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Certificados de PONENTE/ASISTENTE CUIIID 2021



CUIIID 2021

Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la Profesión y en la Universidad de hoy: Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia

Madrid a 14 de octubre de 2021

David Caldevilla Domínguez, en mi calidad de Director General del Congreso CUIIID 2021 (www.cuiciid.net), organizado en Madrid (España) por HISIN, el Grupo de Investigación Complutense en Comunicación nº 931.791 Concilium, Fórum XXI y SEECI, expido el presente

CERTIFICADO DE PONENTE/ASISTENTE

a D./Dña. **ARRUNÁTEGUI SERRANO, Hellen Sofia** , por haber asistido al Congreso de 24 horas totales de duración (días 6, 7 y 8 de octubre) y presentado la ponencia titulada '**NAVEGACION 3D ENFOCADA EN IMAGENES PARA CONTENIDO ACADEMICO DE UNA ESCUELA PROFESIONAL UNIVERSITARIA DE PSICOLOGIA** ', aceptada para su publicación después de superar un proceso de doble revisión ciega por pares académicos y que ha sido publicada en el Libro de actas del CUIIID 2021 con ISBN 978-84-09-31464-5.

Este certificado se expide en Madrid a 14 de octubre de 2021.



David Caldevilla Domínguez
Director del **CUIIID 2021**



CUICIID 2021

Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la Profesión y en la Universidad de hoy: **Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia**

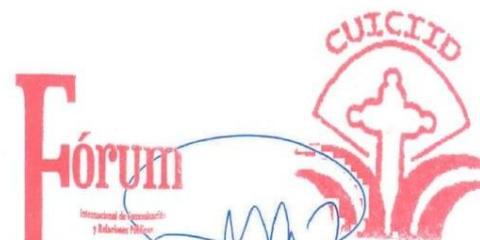
Madrid a 14 de octubre de 2021

David Caldevilla Domínguez, en mi calidad de Director General del Congreso CUICIID 2021 (www.cuiciid.net), organizado en Madrid (España) por HISIN, el Grupo de Investigación Complutense en Comunicación nº 931.791 Concilium, Fórum XXI y SEECI, expido el presente

CERTIFICADO DE PONENTE/ASISTENTE

a D./Dña. **CHERO MOSCOL, Juan Carlos**, por haber asistido al Congreso de 24 horas totales de duración (días 6, 7 y 8 de octubre) y presentado la ponencia titulada '**NAVEGACION 3D ENFOCADA EN IMAGENES PARA CONTENIDO ACADEMICO DE UNA ESCUELA PROFESIONAL UNIVERSITARIA DE PSICOLOGIA**', aceptada para su publicación después de superar un proceso de doble revisión ciega por pares académicos y que ha sido publicada en el Libro de actas del CUICIID 2021 con ISBN 978-84-09-31464-5.

Este certificado se expide en Madrid a 14 de octubre de 2021.


David Caldevilla Domínguez
Director del **CUICIID 2021**

Anexo 14: Resultados del instrumento de evaluación

CUESTIONARIO DE PRECISIÓN: EVALUACIÓN SOBRE RENDERIZADO Y GRADO DE DISCORDANCIA									
1. ¿Los efectos de luz entre el objeto 3D y la escena guardan relación?	2. ¿Logra percibir naturalidad al visualizar e interactuar con los objetos 3D?	3. ¿Logra encontrar perspectiva y sensación de fondo al visualizar e interactuar con los objetos 3D?	4. ¿Encuentra un alto nivel de realismo al visualizar e interactuar con objetos 3D?	5. ¿Se podría decir que existe contraste de colores entre los componentes del objeto 3D?	6. ¿El objeto 3D presentado se asemeja a los objetos físicos con los que interactuaba en laboratorio?	7. ¿Puede identificar fácilmente los elementos que componen al objeto 3D?	8. ¿Puede interactuar con los elementos que componen al objeto 3D tal como lo hacía de manera física en laboratorio?	9. Trabajar con estos objetos 3D logra un alto nivel de asociación con los objetos físicos que encontraba en laboratorio, por tanto ¿Logra un alto nivel en materia de reemplazo frente a los objetos físicos?	10. ¿Logra familiarizar los elementos que componen al objeto 3D tal como lo realizaba en laboratorio con objetos físicos?
Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre
Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre
Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	A veces	Siempre	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces
Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Siempre	Rara vez	A veces	Casi siempre	A veces	Siempre
Casi siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Rara vez	A veces	Rara vez	A veces	Rara vez
A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Rara vez	A veces	Casi siempre
A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	Rara vez	Rara vez
A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces
A veces	Siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre

CUESTIONARIO DE ANIMACIÓN: EVALUACIÓN SOBRE EFECTOS					
1. Al hacer la navegación 3D, ¿la aplicación permite interactuar con las partes del elemento gráfico?	2. ¿Los elementos del objeto 3D son altamente manipulables?	3. Al navegar por cada elemento del objeto 3D ¿Existe distorsión de color y forma?	4. ¿El elemento gráfico 3D simula texturas realistas?	5. ¿Logra percibir un alto nivel de efectos visuales?	6. Las formas presentadas en las representaciones graficas presentas ¿Guardan alta similitud con las formas físicas manipuladas en laboratorio?
Siempre	Siempre	Rara vez	Siempre	Siempre	Casi siempre
Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces
Siempre	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre
Siempre	Siempre	Nunca	Siempre	Siempre	Siempre
Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
A veces	A veces	Rara vez	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre
Casi siempre	Siempre	Rara vez	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	A veces	Casi siempre	Rara vez	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre

Anexo 15: Resolución de Vicerrectorado de Investigación N°100-2021-VI-UCV



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESOLUCIÓN DE VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN N°100-2021-VI-UCV

Trujillo, 24 de mayo de 2021

VISTA, la comunicación electrónica de fecha 21 de mayo del 2021, remitida por el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Dr. Juan Francisco Pacheco Torres, sobre la constitución de los Grupos de Investigación “**INGENIERÍA DE SISTEMAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PIURA**” y “**ANALÍTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN-TRUJILLO**”, adscritos a la Escuela de Ingeniería de Sistemas; y,
CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria, Ley N° 30220, la universidad tiene entre sus fines: formar profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de responsabilidad social de acuerdo a las necesidades del país; realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística la creación intelectual y artística; así como, difundir el conocimiento universal en beneficio de la humanidad;

Que, la Ley Universitaria, Ley N° 30220, en su artículo 48 establece que, la investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas;

Que, mediante Resolución de Consejo Universitario N°0183-2020-UCV-VI, se aprueba el Reglamento de Grupos de Investigación I+D; con la finalidad de impulsar la investigación científica y tecnológica, promoviendo la generación de conocimiento por parte de la comunidad universitaria de la UCV, acorde con las líneas de investigación, mediante la constitución de grupos de investigación disciplinarios, interdisciplinarios y multidisciplinarios;



Que, mediante comunicación electrónica de fecha 21 de mayo del 2021, el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Dr. Juan Francisco Pacheco Torres, solicita a este despacho se emita la resolución de constitución de los Grupos de Investigación “**INGENIERÍA DE SISTEMAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PIURA**” y “**ANALÍTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN-TRUJILLO**”, los mismos que cumplen con los requisitos establecidos para tal fin;

Que, estando a lo solicitado y verificadas las evidencias presentadas, este Vicerrectorado procede a emitir la resolución correspondiente;

Por lo antes expuesto y en uso de las facultades y atribuciones conferidas al Vicerrectorado de Investigación;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: APROBAR la constitución de los GRUPOS DE INVESTIGACIÓN denominados “**INGENIERÍA DE SISTEMAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PIURA**” y “**ANALÍTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN-TRUJILLO**”, adscritos a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, presentado por el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, conforme al siguiente detalle:

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	COORDINADOR	INVESTIGADORES TITULARES	INVESTIGADORES COLABORADORES	INVESTIGADORES EN FORMACIÓN	ÁREA ACADÉMICA ADSCRITA	AREA DE INVESTIGACIÓN	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	SEDE/ CAMPUS
INGENIERÍA DE SISTEMAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PIURA	1. More Valencia Rubén Alexander	1. Castillo Jiménez Iván 2. Chunga Zapata Elmer Alfredo 3. Madrid Casariego Jaime Leandro	1. Távora Ramos Anthony	1. Arrunátegui Serrano Hellen Sofía 2. Chero Moscol Juan Carlos	Escuela de Ingeniería de Sistemas	Tecnología de la Información y Comunicación	Sistema de Información y Comunicaciones	Piura
ANALÍTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN - TRUJILLO	1. Gamboa Cruzado Javier Arturo	1. Salas Ruiz Jorge Adrián 2. Rubio Luna Victoria Edward Freddy 3. Pacheco Torres Juan Francisco 4. Cieza Mostacero Segundo Edwin 5. Alcántara Moreno Oscar Romel	1. Ocampo Yahuarcani Isaac 2. Núñez Satalaya Angela Milagros 3. Saravia Llaja Lelis Antony	1. Cruz Tapia Joseph Estefano 2. García Jiménez Gerson Martin 3. Ganoza Fuentes Henry Hernán 4. León Vásquez Jennifer Alejandra	Escuela de Ingeniería de Sistemas	Tecnología de la Información y Comunicación	Sistema de Información y Comunicaciones	Trujillo

ARTÍCULO SEGUNDO: DISPONER que los GRUPOS DE INVESTIGACIÓN denominados “**INGENIERÍA DE SISTEMAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PIURA**” y “**ANALÍTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN-TRUJILLO**”, se registren en el Directorio de Grupos de Investigación de la Universidad César Vallejo.

ARTÍCULO TERCERO: ENCARGAR a los Coordinadores de los GRUPOS DE INVESTIGACIÓN “**INGENIERÍA DE SISTEMAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PIURA**” y “**ANALÍTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN -TRUJILLO**”, la presentación de una evaluación del Grupo en base a una ficha de categorización de madurez de su línea de investigación, de conformidad con lo establecido en el artículo 11° del Reglamento de Grupos de Investigación I+D de la Universidad César Vallejo, y su respectivo plan de trabajo.

ARTÍCULO CUARTO: ENCARGAR al Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la UCV, el seguimiento, monitoreo, evaluación y cumplimiento del Plan de trabajo de los Grupos de Investigación aprobados en el artículo primero de la presente resolución, con cargo a dar cuenta a este Vicerrectorado.

ARTÍCULO QUINTO: SOLICITAR a las áreas académicas y administrativas brinden las facilidades necesarias para cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Jorge Salas Ruiz
Vicerrector de Investigación

c.c. Archivo, Rectorado, Gerencia General, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado de Bienestar Universitario, Dirección General, Decano, Director de Escuela, JIEVD.

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe