



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO

TÍTULO:

Objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Trabajo de titulación para obtener el título de:
Licenciatura en Biología, Química y Laboratorio

AUTOR:

Bonilla Junco Cristian Andrés

TUTOR:

Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Cristian Andrés Bonilla Junco**, con cédula de ciudadanía **0605790922**, autor del trabajo de investigación titulado: **“Objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 02 de agosto del 2024.



Cristian Andrés Bonilla Junco

C.I.: 0605790922

**ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN
CARRERAS NO VIGENTES**

En la Ciudad de Riobamba, a los 21 días del mes de Abril de AÑO, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el ESTUDIANTE **CRISTIAN ANDRES BONILLA JUNCO** con CC: **0605790922**, de la carrera **BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **OBJETOS DIGITALES 3D COMO RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA ANIMAL (VERTEBRADOS) CON ESTUDIANTES DE CUARTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



firmado electrónicamente por:
**FERNANDO RAFAEL
GUFFANTE NARANJO**

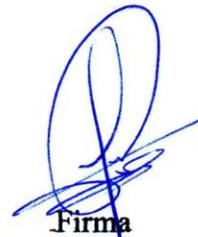
Mgs. Fernando Guffante Naranjo
TUTOR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **“Objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología”** presentado por **Cristian Andrés Bonilla Junco**, con cédula de identidad número **0605790922**, bajo la tutoría de **Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 02 de febrero de 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
PhD. Luis Mera



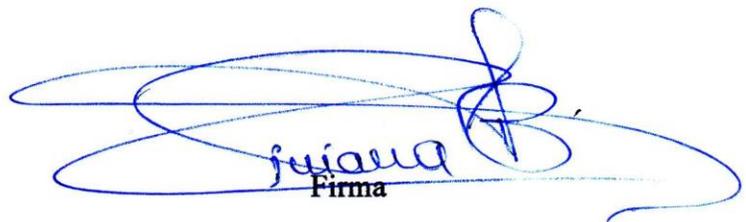
Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Alex Chiriboga



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Carmen Basantes



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, **Cristian Andrés Bonilla Junco** con CC: **0605790922**, estudiante de la **Carrera de Biología, Química y Laboratorio**, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado “**Objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**”, cumple con el 9 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **OURIGINAL**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, día 02 de febrero de 2023.



firmado electrónicamente por:
**FERNANDO RAFAEL
GUFFANTE NARANJO**

Mgs. Fernando Guffante Naranjo
TUTOR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A mis pilares, a mis raíces, a mis alas y a mi guía,

Este trabajo de investigación está impregnado de gratitud, amor y profunda admiración hacia aquellos que han sido la brújula de mi viaje académico y personal.

A mis amados padres Holguer , Lorena y hermanos Gata ,Titi , Gabriel , cuyo amor incondicional y sacrificio desinteresado han sido la luz que ilumina mi camino. Vuestra confianza en mí y vuestro apoyo constante han sido mi refugio en los momentos de duda y mi inspiración en los momentos de desafío.

A mis queridos amigos, Alex, Silvia, Naty y Matilde, quienes han sido mi refugio en las tormentas, mis cómplices en las aventuras y mis pilares en los momentos de debilidad. Vuestra amistad ha sido un tesoro invaluable, iluminando mis días con risas, apoyo y momentos inolvidables.

A mi respetado tutor de tesis, Fernando Guffante, por su paciencia infinita, su sabiduría sin límites y su fe inquebrantable en mi potencial. Su guía ha sido como un faro en la oscuridad, iluminando el camino hacia la excelencia académica y el crecimiento personal.

Y a mi alma mater, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, por ser el escenario de mis sueños, el lugar donde he encontrado amistades eternas y donde he descubierto mi verdadero potencial. Vuestras enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi corazón y vuestro legado perdurará en cada logro que alcance.

Este trabajo de investigación es más que un simple documento académico; es un tributo a su amor, su apoyo y su dedicación. Que estas palabras sirvan como un recordatorio eterno de mi profundo agradecimiento por todo lo que han hecho por mí.

AGRADECIMIENTO

En este viaje que ha sido mi carrera universitaria, no puedo dejar de reconocer el apoyo invaluable que he recibido de aquellos que han sido mi fuerza y mi inspiración: mis padres, hermanos, sobrina y a mi compañero de vida.

A mis padres Holguer y Lorena, cuyo amor y sacrificio han sido el faro que me guía en los momentos más oscuros, les agradezco por su incansable apoyo y su confianza inquebrantable en mí. Su dedicación ha sido mi mayor inspiración y su generosidad ha allanado el camino hacia mis sueños.

A mis hermanos Katherine, Cristina y David, cómplices de travesuras y confidentes de mil secretos, les agradezco por ser mi apoyo incondicional en cada paso del camino. Su presencia ha convertido los desafíos en oportunidades de crecimiento y las victorias en celebraciones compartidas.

A mi sobrina Madison, cuyo entusiasmo y alegría han sido un rayo de sol en mi vida, le agradezco por recordarme siempre la importancia de la curiosidad y el deseo de aprender. Su dulzura y energía me han impulsado a seguir adelante con una sonrisa.

En este viaje de descubrimiento y crecimiento, su amor y respaldo han sido el combustible que ha alimentado mi determinación y ha hecho posible cada logro. Este trabajo de investigación es más que un simple documento académico; es el fruto de nuestra unión, de nuestros valores compartidos y de la fortaleza de nuestro lazo familiar.

Con profunda gratitud y amor,

CRISTIAN ANDRES BONILLA JUNCO

INDICE

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN

ABSTRACT

***CAPITULO I*..... 14**

1. INTRODUCCIÓN 14

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 17

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 19

1.4 JUSTIFICACIÓN..... 19

1.5 OBJETIVOS 21

1.5.1 Objetivo General..... 21

1.5.2 Objetivos Específicos 21

***CAPITULO II* 22**

2. MARCO TEÓRICO..... 22

2.1 Recursos didácticos..... 22

2.1.1 Conceptualización 22

2.1.2 Características de los recursos didácticos..... 22

2.1.3	Clasificación de los recursos didácticos	23
2.1.4	Utilidad de los recursos didácticos	24
2.1.5	El modelo de “Objeto digital educativo”	24
2.2	Objetos digitales 3D.....	25
2.2.1	Definición	25
2.3	Sketchfab.....	25
2.3.1	Impacto de los modelos digitales 3D en el ámbito educativo universitario	26
2.4	Guía Didáctica.....	27
2.4.1	Estructura de la guía propuesta.....	27
2.5	Aprendizaje de Biología Animal	28
2.5.1	El aprendizaje	28
2.5.2	Biología Animal	30
2.5.3	Los objetos en 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal.....	32
<i>CAPÍTULO III.....</i>		33
3.1	METODOLOGÍA.....	33
3.2	Enfoque de investigación.....	33
3.3	Diseño de la investigación	33
3.4	Tipos de investigación	33
3.5	Unidad de análisis.....	34
3.5.1	Población de estudio.....	34
3.4.2	Muestra	35
3.5	Técnicas de Recolección de Datos	35
3.6	Instrumento de Recolección de Datos.....	35
3.7	Técnicas de procesamiento de Datos.....	35
4.1	<i>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</i>	36
<i>CAPÍTULO V.....</i>		56

5.1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1.1	Conclusiones.....	56
5.1.2	Recomendaciones.....	57
<i>CAPÍTULO VI</i>.....		58
6.1	<i>PROPUESTA</i>.....	58
6.1.1	Presentación.....	58
6.1.2	Objetivos.....	59
6.1.3	Enlace de la propuesta	59
6.1.4	Contenido de la propuesta	60
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>		61
<i>ANEXOS</i>		65
<i>Anexo 1: Evidencia de la socialización de la propuesta del uso de objetos digitales 3D para el estudio de Biología Animal (Vertebrados)</i>.....		65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de la población de estudio	35
Tabla 2. Importancia de utilizar objetos 3D	37
Tabla 3. Docentes y el manejo de objetos digitales 3D.....	39
Tabla 4. Uso de objetos digitales 3D ayudan a desarrolla habilidades.....	41
Tabla 5. Uso de objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab y el aprendizaje.....	43
Tabla 7. Características del diseño de la actividad 2.....	47
Tabla 8. Características del diseño de la actividad 3.....	49
Tabla 9. Las evaluaciones planteadas favorecen el desarrollo de habilidades y competencias	51
Tabla 10. La socialización genera interés por el aprendizaje y uso de objetos 3D	53
Tabla 11. Uso frecuente de los objetos digitales 3D	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelos digitales 3D de Sketchfab	26
Figura 2. Relaciones entre los factores que intervienen en la selección del enfoque de aprendizaje por parte de cada estudiante	31
Figura 3. Importancia de utilizar objetos 3D.....	37
Figura 4. Docentes y el manejo de objetos digitales 3D	39
Figura 5. Uso de objetos digitales 3D ayudan a desarrolla habilidades	41
Figura 6. Uso de objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab y el aprendizaje	43
Figura 8. Características del diseño de la actividad 2	33
Figura 9. Características del diseño de la actividad 2	35
Figura 10. Las evaluaciones planteadas favorecen el desarrollo de habilidades y competencias	37
Figura 11. La socialización genera interés por el aprendizaje y uso de objetos 3D.....	39
Figura 12. Uso frecuente de los objetos digitales 3D.....	41

RESUMEN

Los Objetos digitales 3D es un recurso didáctico que contribuye al aprendizaje de Biología Animal (vertebrados) puesto que proporciona representaciones visuales realistas, simulaciones interactivas y entornos virtuales inmersivos que ayudan a los estudiantes a comprender mejor la complejidad y diversidad de la vida animal, la investigación tiene como problema demostrar que el uso de objetos digitales 3D como recurso didáctico puede contribuir para el aprendizaje de Biología Animal ; por tal motivo, el objetivo del presente trabajo de investigación fue proponer el uso de objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal (Vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. En este estudio se aplicó una metodología de enfoque cuantitativo con diseño no experimental, alcance descriptivo, explicativo, por el objetivo fue básica, por el lugar fue de campo y bibliográfica. Se trabajó con una población de 21 estudiantes de cuarto semestre. Tras realizar el análisis de los resultados se pudo comprobar el grado de satisfacción favorable hacia los objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal ya que proporciona una comprensión más profunda y visualmente impactante de la anatomía, el comportamiento y el entorno de los animales, además la propuesta tuvo gran interés entre los estudiantes ya que es innovadora y contribuye a conocer desde una perspectiva más amplia.

Palabras claves: Aprendizaje, Biología animal, Innovadora, Objetos digitales 3D, Recursos Didácticos.

ABSTRACT 3D

3D Digital Objects is a teaching aid that contributes to the learning of Animal Biology (vertebrates) since it provides realistic visual representations, interactive simulations and immersive virtual environments that help students better understand the complexity and diversity of animal life, research. The problem is to demonstrate that the use of 3D digital objects as a teaching resource can contribute to the learning of Animal Biology; For this reason, the objective of this research work was to propose the use of 3D digital objects as teaching resources for learning Animal Biology (Vertebrates) with fourth semester students of the Pedagogy of Experimental Sciences Chemistry and Biology. In this study, a quantitative approach methodology was applied with a non-experimental design, descriptive, explanatory scope, due to the objective it was basic, due to the location it was field and bibliographic. We worked with a population of 21 fourth semester students. After analyzing the results, it was possible to verify the degree of favorable satisfaction towards 3D digital objects as teaching resources for learning Animal Biology since it provides a deeper and visually impactful understanding of the anatomy, behavior and environment of animals. animals, in addition the proposal had great interest among the students since it is innovative and contributes to knowledge from a broader perspective.

Keywords: Learning, Animal biology, Innovative, 3D digital objects, Teaching Resources.



Reviewed by: Alison Varela

ID: 0606093904

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Los objetos digitales 3D en el área educativa son una tendencia emergente en la que existen nuevas oportunidades de enseñar y aprender. Estos se definen como gráficos en tercera dimensión que son generados a través de software de diseño (Snider, 2021). Aunque ciertamente estos elementos fueron en un principio exclusivos del cine y televisión, poco a poco han pasado a ser una herramienta de trabajo para muchos otros campos, dentro de los que se encuentra la educación.

En el campo educativo, existen asignaturas que requieren esencialmente de la visualización de imágenes para una mejor comprensión del tema. Un claro ejemplo es el que se da en la asignatura de Biología Animal, donde parte de sus contenidos de aprendizaje es el estudio de la morfología externa de las diferentes especies de animales. Aunque tradicionalmente se ha utilizado imágenes en 2D (sea en libros, presentaciones o láminas) como recursos didácticos, la tecnología brinda una nueva versión de este medio, es decir, pasar del uso de imágenes 2D a un campo tridimensional, donde las ilustraciones son más realistas y facilitan el aprendizaje.

En un contexto global, es imposible no darse cuenta de que los recursos didácticos se han ido modificando, siendo la principal causa la sociedad informática en la que se vive actualmente. A raíz de ello, el uso de objetos en tercera dimensión es cada vez más generalizado, sobre todo en países industrializados como Estados Unidos y Reino Unido, donde estudiantes universitarios de la carrera de Biología suelen hacer uso de diferentes esquemas tridimensionales de los seres vivos para interactuar con el contenido de formas que antes no eran posibles (Saorín et al., 2021).

En América Latina la realidad se torna un poco diferente, pues el uso de este tipo de recursos didácticos se encuentra limitado para ciertos sectores educativos, es decir, instituciones que no cuentan con equipos tecnológicos necesarios. Según un reciente estudio realizado en Perú por Caballero Garriazo et al. (2022) argumentan que aun cuando el paso de la pandemia Covid-19 obligó a muchos estudiantes a adquirir un dispositivo electrónico para sus clases, todavía sigue siendo de desconocimiento general el cómo encontrar y manipular este tipo de

material visual tridimensional en la web, y mucho más complejo implementarlo en el proceso de aprendizaje de los animales, ya que no logran encontrar material gratuito para este contenido. Añadiendo a esto, muchas de las plataformas son de paga o se encuentran en otro idioma diferente al español (Jiménes Toledo et al., 2021).

Por su parte, Ecuador sigue siendo un país donde la tecnología es una debilidad en la educación, sobre todo al momento de proponer recursos didácticos que apoyen al aprendizaje de las ciencias biológicas. Según Mendoza-Bozada (2020) los objetos digitales 3D son muy poco utilizados en esta área de las ciencias por diversos factores que atañen al desinterés estudiantil, la didáctica del docente y la infraestructura educativa. No obstante, incentiva a que se manipule este tipo de contenido digital en 3D con frecuencia, sobretodo en cátedras que son una necesidad el observar la anatomía externa de un ser vivo, como por ejemplo los animales vertebrados, ya que esto permite mejorar la comprensión de las estructuras y los procesos científicos.

En función de lo planteado, esta investigación pretende proponer el uso de objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal ya que estos contenidos tridimensionales, disponibles en la plataforma Sketchfab, pueden ser visualmente estimulantes y, por lo tanto, una forma prometedora de motivar el aprendizaje de esta asignatura en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.1 Antecedentes

Con el propósito de sustentar la siguiente investigación se indago en repositorios acerca del problema de investigación, los mismo que se detallan a continuación:

En la investigación llevada a cabo en la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) en Argentina por el autor Alejandro Mendoza (2021) con el tema "Uso de los Objetos digitales 3D para la enseñanza de Biología animal en el Bachillerato "con el propósito de analizar la situación moderna se le da prioridad a los objetos digitales 3D ya que ofrece un gran abanico de actividades innovadoras que merecen ser empleadas como un recurso educativo en la asignatura de Biología animal, ya que permite a los estudiantes examinar animales desde todos los ángulos y a diferentes escalas, lo que facilita la comprensión de su anatomía y estructura lo que significa que pueden manipularlos, desglosar partes y explorar cómo funcionan esto fomenta el

aprendizaje activo y la experimentación el uso de tecnología innovadora puede aumentar la motivación de los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más atractivo y emocionante.

La investigación realizada en la Universidad San Gregorio de Portoviejo en Ecuador por el autora Beatriz Bravo (2021) con el tema “ Una experiencia de aula para la clasificación de vertebrados usando objetos digitales 3D” ante las dificultades de una enseñanza de Biología animal (modelo, estructura, clasificación, evolución, etc.) que permita aprendizajes duraderos, se ha sugerido la necesidad de desarrollar propuestas didácticas que estén próximas a los contextos cotidianos de los estudiantes, que promuevan demandas cognitivas que requieran de la puesta en práctica de destrezas como la utilización de pruebas para construir una respuesta argumentada. En este sentido, son numerosos los estudios que han señalado que el uso de la ciencia ficción en la enseñanza de Biología animal (vertebrados) es beneficioso para abordar y comprender conceptos científicos complejos y abstractos, y también para fomentar el interés del estudiante por los mismos y para favorecer su capacidad de analizar críticamente.

Finalmente, otro estudio encontrado en el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato elaborado por el autor Omar Rodríguez (2018), titulado “El uso de objetos digitales 3D para promover el aprendizaje de Biología animal en los estudiantes de Bachillerato” se llevó a cabo la investigación que determino que trabajar con objetos digitales en 3D o con realidad virtual (VR) es algo que entusiasma mucho a los estudiantes acercarlos e incluso ver animaciones, suele ser entretenido y muy didáctico en el Aprendizaje de Biología animal. Diversos estudios han demostrado que se aprende un contenido más rápido mediante la manipulación de objetos tangibles. Además, en pedagogía se tiene muy en cuenta el aprendizaje a través de objetos reales o tangibles, en la cual “Sketchfab” ofrece a los estudiantes la oportunidad de visualizar fotos, esquemas de animales vertebrados, estructuras, etc., los objetos digitales 3D ofrecen una poderosa herramienta para enseñar Biología animal, proporcionando una experiencia de aprendizaje más inmersiva, interactiva y accesible.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los contenidos digitales en 3D han sido utilizados habitualmente con fines de entretenimiento (por ejemplo, imágenes de efectos especiales en el cine y la televisión o los entornos y objetos en los videojuegos). Pero con el pasar de los tiempos se ha prestado más atención al aprovechamiento de los mismos con fines educativos. No obstante, un obstáculo para su uso ha sido la falta de conocimiento de plataformas que proporcionen ejemplos de contenidos 3D fácilmente accesibles y con base pedagógica, especialmente refiriéndose a la asignatura de Biología Animal que permita abordar el estudio de la morfología externa de los animales vertebrados.

De acuerdo con la argumentación de Acerca Ciencia (2019) los recursos digitales gratuitos y disponibles en la web son diversos, pero su llegada a las aulas de clase no está siendo proporcional al tiempo de su generación, sobre todo si se trata del uso de objetos digitales en tercera dimensión, cuya aplicación en el proceso de aprendizaje está siendo muy prorrogado y en otros de los casos totalmente ignorado. Esto se debe a que gran parte de docentes y estudiantes tienen dificultades para encontrar modelos en 3D adecuados a los contenidos, y que además, les representa un gran desafío el aprender a manipularlos. Así también, piensan que para acceder a este tipo de contenido digital hay que pagar elevados precios, siendo esta la causa principal para su abandono (Caballero Garriazo et al., 2022).

Los autores Silva et al. (2022) explican que es muy común y acertado que durante las clases presenciales de Biología se dé prioridad al uso del laboratorio, la observación In-situ y la experimentación para el proceso de aprendizaje, pero al momento de enfrentarse a una situación donde estas actividades no puedan desarrollarse con normalidad, como fue el caso reciente del confinamiento por la pandemia Covid-19 o algún otro tipo de fenómenos social que impida la educación presencial, es esencial conocer y utilizar un soporte digital que apunte y potencie a estos procesos. No obstante, son muchas las limitaciones que se cree que hay para utilizar los objetos digitales 3D en asignaturas como la Biología Animal, por ejemplo, el tiempo que se requiere para encontrar una plataforma asequible, luego probarla para medir su eficiencia, y finalmente las escasas herramientas para aplicarlas. También está la dificultad del idioma ya que gran parte de este contenido suele encontrarse en inglés. Otra es la constante actualización e

innovación a la que se sujeta este tipo de material tridimensional, ya que de no usarse a tiempo estos pasan a ser obsoletos (Mendoza-Álvarez, 2018).

Sumado a esto, de un modo general, la educación ecuatoriana se basa en un proceso tradicionalista para desarrollar el aprendizaje el cual pone a los estudiantes en los pupitres mientras el docente imparte sus conocimientos (Mendoza-Bozada, 2020). No es de sorprender que los estudiantes de hoy que se encuentran constantemente inmersos en un mundo gráfico de sonidos e imágenes interactivas se sientan muy poco atraídos por las clases expositivas acompañadas de herramientas 2D.

Centrándose en el campo de investigación que son los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad nacional de Chimborazo, se ha conocido a través de una encuesta preliminar que no se ha utilizado objetos digitales 3D para el aprendizaje de Biología Animal, específicamente en los contenidos de los vertebrados, siendo sus principales razones la dificultad para encontrar una plataforma gratuita, así como el idioma; ya que la mayoría suelen estar disponibles en inglés. Agregando a lo anterior, no tienen conocimiento de plataformas que les permita visualizar este tipo de contenido tridimensional en formato digital.

Por otra parte, la mayor parte de los estudiantes consideran que si es necesario buscar y aplicar nuevos recursos didácticos que motiven el aprendizaje de Biología Animal, mostrando su preferencia e interés por los objetos digitales 3D.

En función de lo planteado, esta investigación busca proponer el uso de objetos digitales 3D disponibles en la plataforma Sketchfab como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal, ya que de acuerdo con la literatura científica este conjunto de datos digitales en 3D pueden utilizarse para crear experiencias de aprendizaje a largo plazo, de modo atractivo y motivante en las aulas de educación universitaria.

Del análisis realizado se desprenden las siguientes preguntas directrices:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que justifican la importancia de utilizar los objetos digitales 3D para el aprendizaje de Biología Animal?
- ¿Cómo el diseño de una guía didáctica utilizando los objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab puede ayudar al aprendizaje de los vertebrados?

- ¿De qué manera la socialización de la guía didáctica de los objetos digitales 3D puede incentivar a su uso en el aprendizaje de Biología Animal con los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera la propuesta del uso de objetos digitales 3D como recursos didácticos puede contribuir al aprendizaje de Biología Animal en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.4 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación nace a partir de demostrar como los estudiantes de cuarto semestre emplearon la propuesta del uso de objetos digitales 3D para el aprendizaje de biología Animal, pues se trata de una disciplina cuyos contenidos de aprendizaje incluyen la morfología externa de los animales vertebrados. Por esta razón, se quiere proponer el uso de este tipo de recursos digitales para que los estudiantes puedan observar a través ellos aspectos físicos de la apariencia externa (como su forma, color y estructura) de las diferentes especies de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

El aporte de esta investigación fue dar a conocer la plataforma web Sketchfab, un sitio en línea donde se puede encontrar una gran diversidad de objetos digitales 3D para estudiar a los animales vertebrados. Esta propuesta es factible para el uso de los estudiantes, ya que posee características como ser un sitio gratuito, estar disponible en el idioma español, y poseer una interfaz muy fácil de manejar, además de su amplio material de aprendizaje.

Los principales beneficiarios de este estudio fueron los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, ya que además de conocer nuevas herramientas que beneficien y motiven a su aprendizaje de Biología Animal, también le será útil para su futuro ejercicio profesional, donde deberán mostrar un perfil docente innovador en el manejo de las TIC.

El uso de objetos digitales en 3D para el aprendizaje de biología animal puede tener un impacto muy positivo tanto en los estudiantes como en los docentes. Estas herramientas permiten a los estudiantes visualizar de manera más realista y detallada la anatomía y comportamiento de los animales, facilitando así la comprensión de conceptos complejos.

Además, al ser interactivos, los estudiantes pueden explorar a su propio ritmo y de manera más inmersiva, lo que aumenta su interés y motivación por aprender. Por otro lado, estas herramientas también benefician a los docentes al permitirles crear experiencias de aprendizaje más dinámicas y atractivas, lo que puede aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes en el aula. En general, el uso de objetos digitales en 3D mejora la experiencia de aprendizaje y ayuda a los estudiantes a retener mejor la información, siendo una herramienta valiosa para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

- Proponer el uso de objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal (Vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente la importancia de los objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal.
- Diseñar una Guía didáctica utilizando los objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab para generar actividades de aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados.
- Socializar la Guía didáctica de los objetos digitales 3D para el aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Recursos didácticos

2.1.1 Conceptualización

Según Ramos y Méndez (2020) es un recurso didáctico es cualquier material que facilita al profesor su función: le ayuda a explicarse mejor para que los conocimientos lleguen de una forma más clara al alumno. Al poder ser cualquier material estamos hablando de vídeos, libros, gráficos, imágenes, actividades, películas, y cualquier elemento que se nos ocurra que pueda ayudar a la comprensión de una idea. Innovar en este aspecto es clave en el avance de la educación.

“Los recursos didácticos proporcionan información al alumno, son una guía para su aprendizaje y son un elemento clave para la motivación y el interés de este” (Pineda Sánchez, 2018, p.120). Actualmente con un ordenador es posible acceder a miles de recursos que faciliten el proceso de educación: la planificación didáctica es más accesible que nunca en la historia.

Los recursos didácticos son mediadores para el desarrollo y enriquecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje, que cualifican su dinámica desde las dimensiones formativa, individual, preventiva, correctiva y compensatoria, que expresan interacciones comunicativas concretas para el diseño y diversificación de la actuación del docente y su orientación operativa hacia la atención a la diversidad de alumnos que aprenden, que potencian la adecuación de la respuesta educativa a la situación de aprendizaje, con el fin de elevar la calidad y eficiencia de las acciones pedagógicas (Torres, 2019).

2.1.2 Características de los recursos didácticos

El hecho de asumir y diferenciar qué son los recursos didácticos con la especificidad del contexto de la atención a la diversidad, asociado al proceso de enseñanza - aprendizaje en los escolares con necesidades educativas especiales, significa el diseño y/o rediseño de los aspectos técnicos pedagógicos para la orientación, organización, programación, evaluación y selección de las situaciones del proceso de enseñanza - aprendizaje, a partir de la calidad y movimiento ascendente de las relaciones, objetivos, contenidos, métodos, medios, formas organizativas y la

propia evaluación, del mejoramiento de la acción didáctica en su esencialidad comunicativa (Mendoza-Bozada, 2020).

De la lectura y comprensión de lo que se ha delimitado como recursos didácticos, emerge la necesidad de determinar los elementos que los caracterizan, que en este caso lo diferencian de los medios de enseñanza, con los cuales se identifican usualmente en la literatura y el discurso.

2.1.3 Clasificación de los recursos didácticos

Snider (2021) manifiesta que a partir de la plataforma tecnológica en la que se sustentan se pueden clasificar en tres grandes grupos:

1. **Materiales convencionales:** Los libros de texto (incluyendo fotocopias, documentos, periódicos, etc), las pizarras, los materiales manipulativos como cartulinas o recortables, materiales de laboratorio y juegos de todo tipo.
2. **Materiales audiovisuales:** Imágenes fijas proyectadas (fotos, diapositivas, etc), materiales sonoros diversos (cassettes, programas de radios, etc) y materiales audiovisuales (videos, películas, etc).
3. **Nuevas tecnologías:** Programas informáticos educativos (videojuegos, actividades de aprendizaje, simulaciones, etc), servicios telemáticos (páginas webs, blogs, chats, foros, wikis, etc) y tv y videos interactivos.

Por su parte el autor Torres (2019) menciona que a partir de la funcionalidad que tienen los recursos didácticos para los estudiantes se clasifican en:

1. Los que presentan la información y guían la atención y los aprendizajes: Son aquellos que explican los objetivos que se persiguen. Utilizan distintos códigos comunicativos, tanto verbales como icónicos, señalizaciones diversas de lo importante y una adecuada integración de medios al servicio del aprendizaje sin sobrecargarlo.
2. Los que organizan la información de un modo adecuado: Resúmenes, síntesis, mapas conceptuales, esquemas., etc.
3. Los que relacionan la información, crean conocimiento y desarrollan habilidades: Existe una organización previa antes de introducir el tema, dan ejemplos, realizan simulaciones,

crean preguntas y ejercicios para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los que ya tenían los estudiantes.

2.1.4 Utilidad de los recursos didácticos

Mendoza-Bozada (2020) establece tres funciones que ha de desempeñar todo material que se utilice en educación:

Función de apoyo al aprendizaje: Los materiales favorecen la interiorización de los contenidos de una manera eficaz y significativa dentro del proceso de adquisición de aprendizaje. Dado el carácter manual de la etapa de infantil, los materiales juegan un papel esencial al ser los canalizadores en la selección y almacenamiento de la información.

Función estructuradora: Ayudan a la hora de ordenar y estructurar toda la información que reciben, de manera que lo abstracto se verá transformado en conocimientos más concretos y accesibles, consiguiendo con ello, que los alumnos obtengan unos aprendizajes más específicos y concretos.

Función motivadora: Todo recurso material en educación infantil tiene que ser llamativo, fuente de interacción y favorecedora del aprendizaje de forma agradable, divertida y placentera, donde el niño no conciba en sí mismo el objetivo principal que persigue, que es el aprendizaje, sino que considere toda actividad educativa como una ampliación más de su vida diaria.

2.1.5 El modelo de “Objeto digital educativo”

En la actualidad la producción de contenidos educativos digitales toma como referencia el modelo de «Objeto Digital Educativo» (DLO = Digital Learning Object) (Posada Prieto, 2019).

Un Objeto Digital Educativo es un contenido sobre soporte digital que tiene 3 características básicas:

- Su finalidad es facilitar un cierto aprendizaje del usuario.
- Es independiente de los demás porque tiene significado propio por sí mismo.
- Admite una integración modular de jerarquía creciente, es decir, se puede integrar con otros objetos para dar lugar a otro más complejo.

Un ejemplo de DLO muy elemental podría ser una imagen que lleve asociados metadatos con sugerencias sobre su utilización didáctica. Un ejemplo de DLO más complejo podría ser una interacción de varias pantallas donde el usuario debe arrastrar y colocar los objetos del escenario, elegir la opción correcta, introducir por teclado una palabra en un hueco, etc (Posada Prieto, 2019).

2.2 Objetos digitales 3D

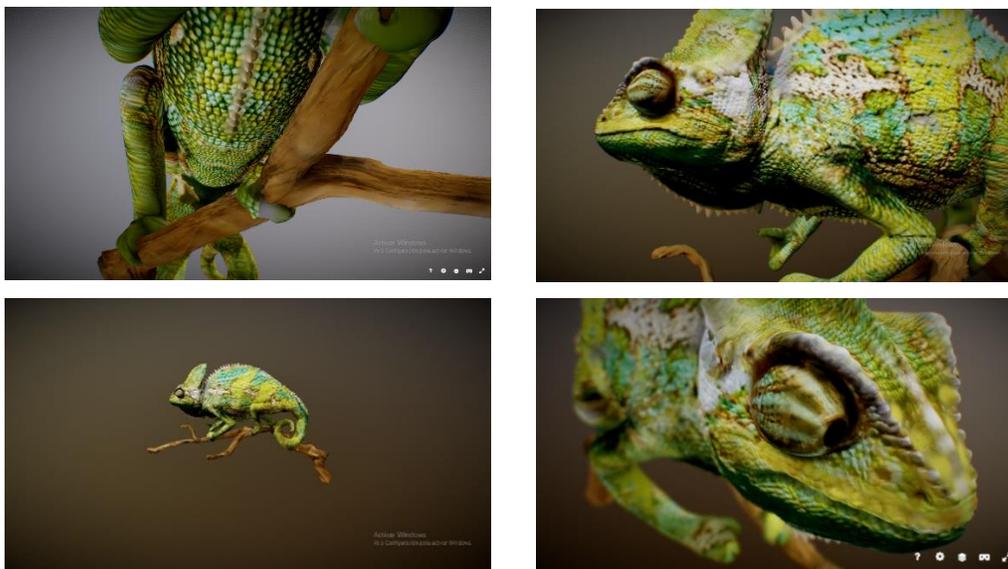
2.2.1 Definición

. Los modelos digitales 3D constituyen gráficos 3D generados por computadoras a través del empleo de programas informáticos especiales de trabajo en 3D. Para su obtención se requiere realizar trabajos de artes gráficas en computadoras y el estudio de técnicas y tecnologías relacionadas con estos (Jiménes Toledo et al., 2021).

Los modelos 3D representan un objeto tridimensional usando una colección de puntos en el espacio dentro de un espacio 3D, conectados por varias entidades geométricas tales como triángulos, líneas, superficies curvas, etc. Siendo una colección de datos (puntos y otro tipo de información), los modelos 3D pueden ser hechos a mano, a través de algoritmos o bien escaneados. (Mendoza-Álvarez, 2018, p. 57).

2.3 Sketchfab

Figura 1. Modelos digitales 3D de Sketchfab



Nota: Captura de pantalla de *Sketchfab*

Se trata de una plataforma donde cualquier persona puede publicar, compartir y descubrir contenido en 3D y de VR. Dentro de la plataforma existen muchos usuarios que tienen disponibles modelos tridimensionales o de VR de distintos tipos, que pueden ser empleados con fines educativos (fotos y esquemas de seres vivos, esquemas de procesos biológicos, moléculas, etc) (AcercaCiencia, 2019).

Los modelos pueden descargarse o emplearse directamente online. El contenido en 3D puede rotarse y moverse libremente empleando el ratón y en algunos casos hay disponible pequeñas secuencias de video. Para observar estas imágenes solo se requiere de un ordenador (con una placa gráfica standard) y una conexión a internet, y si se dispone de un proyector, será aún mejor.

Esta plataforma permite la creación de un laboratorio virtual ya sea privado o compartido. Este tipo de aplicaciones acercan a los estudiantes a las nuevas tecnologías y sirven para desarrollar el aprendizaje grupal dirigido, facilitando la creación de estrategias de enseñanza-aprendizaje en el aula, además de favorecer aspectos colaborativos entre diversos grupos y/o centros educativos. Estos recursos pueden ser de gran interés para la elaboración de material de repaso de los vertebrados, implicando al estudiante en su propio aprendizaje y para el seguimiento y tutorización de prácticas en la educación a distancia (e-learning).

2.3.1 Impacto de los modelos digitales 3D en el ámbito educativo universitario

Hoy en día, con los grandes avances en las tecnologías de adquisición de información tridimensional, es posible recrear en la memoria de una computadora una representación fiel de un objeto real y conservar la mayor cantidad de características físicas (Mendoza-Bozada, 2020).

El empleo de dichos modelos para la impartición de contenidos en distintas ramas del saber abre amplias posibilidades para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de las distintas carreras universitarias.

De acuerdo con Ramos y Méndez (2020) Los modelos digitales 3D son un recurso que conecta con los estudiantes actuales (nativos digitales) y capta su interés. El hecho de que sea una clase práctica con resultados reales y rápidos consigue que los alumnos se lo tomen en serio

y permanezcan atentos a las explicaciones del docente para conseguir realizar sus propias piezas. Además, son un buen recurso para hacer más livianos y dinámicos determinados temas.

2.4 Guía Didáctica

En este proyecto es importante definir a la guía didáctica, según Pimienta Concepción et al. (2018) es:

Aquel o aquello que se dirige o permite dirigir o enseñar a otros un camino, por tanto, puede ser una persona que enseña y dirige a otra para cumplir una meta, un documento donde se planifica organiza, facilita u orienta hacia ese fin, o ambos. (p. 23)

La guía es un recurso didáctico dado que permite orientar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando la interacción dialéctica de los componentes personales (profesores-facilitadores y estudiantes-participantes) y los personalizados (objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, recursos didácticos, formas de organización de la docencia y la evaluación) (Pino & Urías, 2020).

Por tanto, se puede interpretar que la guía didáctica es un recurso didáctico que utiliza el docente con un fin general o específico, puede ser material o virtual y le permite planificar, orientar, organizar, dirigir o facilitar la enseñanza-aprendizaje como proceso único.

Son componentes personalizados por los propios participantes, el docente debe ajustar su construcción a la materia, resultados del diagnóstico, características del desarrollo y nivel alcanzado por los estudiantes, a las condiciones y posibilidades del contexto para el cual se elabora la guía, así como a su propia su experiencia y los estudiantes aportan a la mejora al autoevaluar sus propios resultados a través del aprender a aprender y aprender haciendo, de su autonomía y protagonismo (Saavedra, 2020).

2.4.1 Estructura de la guía propuesta

Para la construcción de las guías didácticas y asumir su estructura, debe considerarse la amplitud que este recurso puede tener, una tarea docente, o para varias tareas de una clase, para un tema o unidad, también responder a un curso, en las últimas constituyen un sistema de guías, desde luego, si cumple sus condiciones en tanto conjunto de elementos estructurales y funcionales que se relacionan, interconectan y forman determinada integridad, expresada en un proceso didáctico (Pino & Urías, 2020).

No obstante, la diversidad de condiciones contextuales es posible establecer una estructura general para las guías didácticas, ajustables según condiciones y amplitud para el que se elabora este recurso didáctico:

- 1 PORTADA: Consta de el tema de la guía, a quien está dirigido y el autor
2. ÍNDICE: Detalla cada uno de los apartados de la guía.
3. PRESENTACIÓN: Da a conocer el material realizado
4. FUNDAMENTOS: Base literal y material de una construcción o del sustento
5. ACTIVIDADES: Se detalla los siguientes aspectos
 - 1) Tema de la actividad.
 - 2) Breve Introducción.
 - 3) Descripción del contenido (Subclasificaciones de los vertebrados).
 - 4) Observación de la anatomía externa con objetos digitales 3D.
 - 5) Actividades con el uso de objetos digitales 3D.
6. BIBLIOGRAFÍA: Producir la compilación de las fuentes documentales de un trabajo.

2.5 Aprendizaje de Biología Animal

2.5.1 El aprendizaje

El aprendizaje es la adquisición de nuevas conductas de un ser vivo a partir de experiencias previas, con el fin de conseguir una mejor adaptación al medio físico y social en el que se desenvuelve (Aparicio & Ostos, 2020). Algunos lo conciben como un cambio relativamente permanente de la conducta, que tiene lugar como resultado de la práctica. Lo que se aprende es conservado por el organismo en forma más o menos permanente y está disponible para entrar en acción cuando la ocasión lo requiera (Ruiz, 2020).

Según autores:

Gagné (1965) define aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento”.

Pérez Gómez (1988) lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio”.

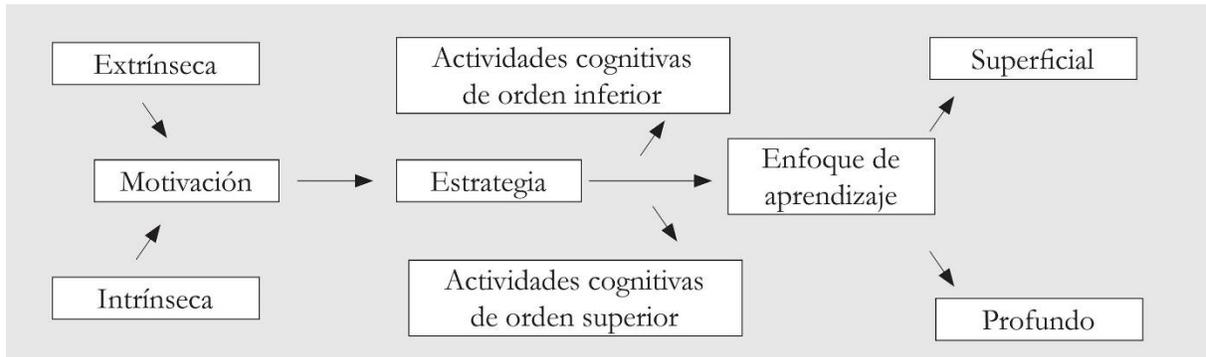
2.5.1.1 Enfoques de aprendizaje

Un enfoque de aprendizaje es la ruta preferente que sigue un individuo en el momento de enfrentar una demanda académica en el ámbito educativo; está mediado por la motivación del sujeto que aprende y por las estrategias usadas. Siendo el aula de clase principalmente el espacio donde suceden estos eventos allí ha surgido numerosas investigaciones en torno a las relaciones de aprendizaje y de enseñanza que se dan entre los estudiantes y los docentes como actores principales del acto educativo.

Diversas investigaciones como la de Pimienta Concepción et al. (2018) y Pino y Urías (2020) apuntan a demostrar que los enfoques de aprendizaje están influenciados por algunas de las características individuales de quien aprende, por la naturaleza de la tarea académica y por el contexto en que se da el proceso; estos factores interactúan en un sistema que define la ruta de aprendizaje elegida por cada estudiante.

En el sistema representado en la Figura 1 se muestran las variables motivación y estrategias de estudio como determinantes a la hora de elegir el enfoque de aprendizaje; así, en la parte superior del sistema se establece que una motivación extrínseca, proveniente del entorno exterior al sujeto, evoca el uso de operaciones cognitivas de orden inferior, por parte del sujeto, tales como identificar, memorizar, describir, organizar listas y procedimientos sencillos, entre otras; estas operaciones a su vez provocan una orientación general que hace ver la tarea académica como una imposición, la misma es realizada con el mínimo esfuerzo y su realización está guiada por el miedo al fracaso.

Figura 2. Relaciones entre los factores que intervienen en la selección del enfoque de aprendizaje por parte de cada estudiante



Nota: Adaptado de Pimienta Concepción et al. (2018) y Pino y Urías (2020)

2.5.2 Biología Animal

La Biología Animal se encarga de realizar el estudio de todos los componentes del Reino Animal de este planeta. Un muy interesante camino que nos muestra la variedad de animales que nos acompañan (micarrerauniversitaria, 2019).

Para Vargar (2019) la Biología Animal es la ciencia que se encarga del estudio de lo que se denomina la Biología Reino Animal. Siendo el mismo el que comprende a todos los organismos de tipo multicelulares. Y los cuales toman energía a través de la digestión de los alimentos y que además contienen células que están organizadas en tejidos. Definición de Biología Animal

Es así como de manera diferente que las plantas, las cuales hacen la producción de sus nutrientes a través de las sustancias de tipo inorgánica mediante el proceso de la fotosíntesis. Los animales se proveen su alimento de manera activa. Y proceden a digerir en el medio interno. Siendo que además de esto existen diversas características que hacen la distinción de ellos y el resto de las formas de seres vivos. Así es como en su mayoría, los animales han podido desarrollar el sistema nervioso de forma evolucionada. Y con unos órganos de tipo sensoriales bastante complejos. Así que, en conjunto con sus movimientos, tienen la facilidad de controlar el medio ambiente que le rodea y además dar respuesta rápida (micarrerauniversitaria, 2019).

2.5.2.1 Animales Vertebrados

“Un vertebrado es un animal que tiene un esqueleto con columna vertebral y cráneo, y cuyo sistema nervioso central está formado por la médula espinal y el encéfalo. El término proviene del latín vertebratus” (Uriarte, 2022, p. 67).

Los vertebrados (Vertebrata) pertenecen al filo de los cordados, aquellos animales que se caracterizan por la presencia de una cuerda dorsal o notocordio. Los especialistas estiman que existen entre 50.000 y 61.000 especies de cordados en la actualidad. Los animales vertebrados han tenido la capacidad de adaptarse a distintos medios. Algunos han evolucionado en el mar y después pasaron al medio terrestre.

2.5.2.2 Clasificación de los Animales vertebrados

Animales vertebrados según la clasificación tradicional linneana

Según Vargar (2019) la clasificación linneana es un sistema aceptado a nivel mundial por la comunidad científica que aporta una manera práctica y útil para categorizar el mundo de seres vivos. Sin embargo, con los avances sobre todo en áreas como la evolución y por ende en la genética, algunas clasificaciones enmarcadas en esta línea se han tenido que modificar con el tiempo. Bajo esta clasificación, los vertebrados se dividen en:

Superclase Agnatos (sin mandíbulas): En esta categoría, encontramos a:

- Cefalaspídomorfos: se trata de una clase ya extinta.
- Hiperoartios: aquí entran las lampreas (como por ejemplo la especie *Petromyzon marinus*) y los animales acuáticos, de cuerpo alargado y gelatinoso.
- Mixines: comúnmente conocidos como peces brujas, los cuales son animales marinos, de cuerpos bastante alargados y muy primitivos.

Superclase Gnatostomados (con mandíbulas): Aquí se agrupan:

- Placodermos: una clase ya extinta.
- Acantodios: otra clase extinta.
- Condricios: donde se agrupan los peces cartilaginosos como el tiburón azul (*Prionace glauca*) y el pez raya, como por ejemplo el *Aetobatus narinari*, entre otros.

- Osteíctios: de manera común se los conoce como peces óseos, entre los que se puede mencionar a la especie *Plectorhinchus vittatus*.

Superclase Tetrapoda (con cuatro extremidades): Los miembros de esta superclase también tienen mandíbulas. Aquí encontramos un variado grupo de animales vertebrados, el cual está conformado por cinco clases:

- Anfibios.
- Reptiles.
- Aves.
- Mamíferos.

Estos animales han logrado desarrollarse en todos los hábitats posibles, estando extendidos por todo el planeta

2.5.3 Los objetos en 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal

Trabajar con objetos digitales en 3D o es algo que entusiasma mucho a los estudiantes. Girarlos, acercarlos e incluso ver animaciones, suele ser, además de entretenido, muy didáctico. Diversos estudios han demostrado que se aprende un contenido más rápido mediante la manipulación de objetos tangibles (Silva et al., 2022).

Además, en pedagogía se tiene muy en cuenta el aprendizaje a través de objetos reales o tangibles, aunque en la mayoría de los casos los estudios están centrados en edades tempranas. Por lo tanto, los entornos virtuales de aprendizaje de Biología Animal no pueden ser ajenos a este fenómeno y deberían ofrecer una solución digital que sea accesible.

Las nuevas tecnologías permiten convertir los modelos físicos o reales en modelos 3D digitales. Hoy en día, gracias a los softwares de diseño y a los scanners 3D, los elementos tridimensionales tangibles pueden ser esquematizados o escaneados para su manipulación en visualizadores 3D a través dispositivos multitáctiles (tabletas y teléfonos inteligentes). Los elementos 3D pueden ser descargados y visualizados por parte de los usuarios de forma inmediata, aunque también se pueden visualizar en un ordenador réplicas físicas de los elementos.

CAPÍTULO III

3.1 METODOLOGÍA

Esta sección describe los fundamentos de la metodología que se utilizó para la investigación del problema planteado: ¿De qué manera la propuesta del uso de objetos digitales 3D como recursos didácticos puede contribuir al aprendizaje de Biología Animal en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Químicas y Biología? Como el enfoque, diseño, nivel, técnicas e instrumentos, que son las estrategias que se presentan con el fin de dar respuesta al problema planteado.

3.2 Enfoque de investigación

Cuantitativo

El enfoque de la investigación fue cuantitativo porque se buscó medir la percepción de los estudiantes de cuarto semestre acerca de la propuesta de una Guía didáctica de los objetos digitales 3D disponibles en la plataforma Sketchfab para el aprendizaje de Biología Animal de vertebrados mediante la aplicación de una encuesta que permitió obtener resultados descriptivos de las variables estudiadas ya que consiste en la recolección y análisis de datos numéricos para responder a las preguntas de investigación y revelar sus resultados e impacto en el proceso de interpretación.

3.3 Diseño de la investigación

No Experimental

La investigación se presentó mediante un diseño no experimental, ya que no se ejecutará ninguna manipulación en las variables de objeto de investigación, será un trabajo investigativo donde el fenómeno o problema se lo presentó en su contexto natural y real en un tiempo determinado.

3.4 Tipos de investigación

Se aplicó los siguientes tipos de investigación de acuerdo con una clasificación técnica - metodológica:

3.4.1 Por el nivel o alcance

Descriptiva

Se describió como la Guía didáctica propuesta tiene influencia en el aprendizaje de Biología Animal mediante el uso de objetos digitales 3D, donde se pretende que sea innovadora y eficiente en su aplicabilidad.

3.4.2 Por el objetivo

Bibliográfica

Se realizó una lectura y reflexión de la literatura científica relacionada con el área de conocimiento de este estudio, siendo las principales fuentes de información los artículos científicos, tesis y libros. Esto permitió obtener un amplio y profundo conocimiento sobre la bibliografía relevante del problema de investigación.

De campo

Puesto que la recolección de información se realizó en el lugar de los hechos es decir con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en la cual se identificó el problema, pues a ellos se les aplicó los instrumentos de recolección de información para obtener datos que sean de utilidad y que sirvan como sustento para la investigación.

3.5 Unidad de análisis

3.5.1 Población de estudio

Se trabajó con los 21 estudiantes matriculados en la asignatura de Biología Animal de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Tabla 1 *Distribución de la población de estudio*

Población	Estudiantes	Porcentaje
Hombres	12	57%
Mujeres	9	43%
Total	21	100%

Nota: Informaciones basadas en los registros de la secretaria de la Carrera de pedagogía en Química y Biología

3.4.2 Muestra

Se trabajó con toda la población porque la cantidad de estudiantes matriculados en la asignatura de Biología Animal de cuarto semestre es reducida y de acceso factible.

3.5 Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos son métodos y herramientas que se utilizó para la recopilación de información de forma precisa y permitió mejorar la calidad de los datos obtenidos.

Encuesta

La técnica que se implementó para la obtención de datos fue la encuesta que es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante las cuales se recogieron y analizaron una serie de datos, del que se pretende explorar, describir, predecir o explicar una serie de características. Esta encuesta se aplicó a los estudiantes de cuarto semestre sobre la perspectiva de la Guía didáctica utilizando los objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab de Biología Animal socializada al grupo en cuestión con la cual se recopiló información que ayude a validar la investigación.

3.6 Instrumento de Recolección de Datos

Cuestionario

Se utilizó un cuestionario de 10 preguntas cerradas con ayuda de Google Forms, las mismas están estructuradas por preguntas relacionadas con la viabilidad de la propuesta, de tipo cerradas de selección múltiple. El estudio fue aplicado a los estudiantes de cuarto semestre para corroborar la socialización realizada.

3.7 Técnicas de procesamiento de Datos

Se tabuló los datos obtenidos con el cuestionario mediante la elaboración de tablas y gráficos estadísticos con las respectivas respuestas de los estudiantes lo que ayudó a verificar las conclusiones de los encuestados con respecto a la investigación para el procesamiento de datos se utilizará Microsoft; tablas y graficas.

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber realizado la encuesta de satisfacción presentada a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con el propósito de dar fiel cumplimiento a los objetivos planteados en el proyecto de investigación se expone a continuación el análisis e interpretación de los datos obtenidos.

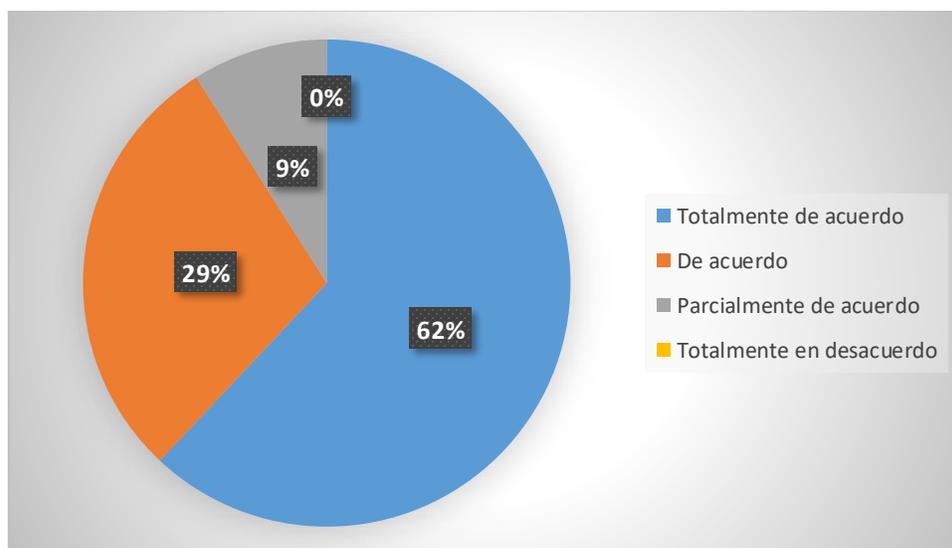
1. ¿Considera que es importante utilizar objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal?

Tabla 2. *Importancia de utilizar objetos 3D*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	62%
De acuerdo	6	29%
Parcialmente de acuerdo	2	9%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 2. *Importancia de utilizar objetos 3D*



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

Del 100% de los encuestados, el 62% consideran estar totalmente de acuerdo en que es importante utilizar objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal, por otro lado, el 29% dice estar de acuerdo en la utilización de recursos ya que ayuda significativamente el aprendizaje, el 9% considera estar parcialmente de acuerdo.

Interpretación:

El resultado corrobora que los estudiantes de cuarto semestre están totalmente de acuerdo en que es importante la utilización de objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología animal. Para León (2023) menciona que “ El uso de objetos digitales en 3D puede mejorar significativamente la enseñanza y el aprendizaje de Biología Animal al proporcionar una experiencia más inmersiva, interactiva y accesible para los estudiantes”. Es por ello que es importante el uso de tecnología innovadora como objetos 3D ya que ayuda a aumentar la motivación de los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más emocionante, atractivo y práctico debido a que estos ayudan a captar más la atención e interés de los estudiantes por aprender algo nuevo de manera fácil y divertida.

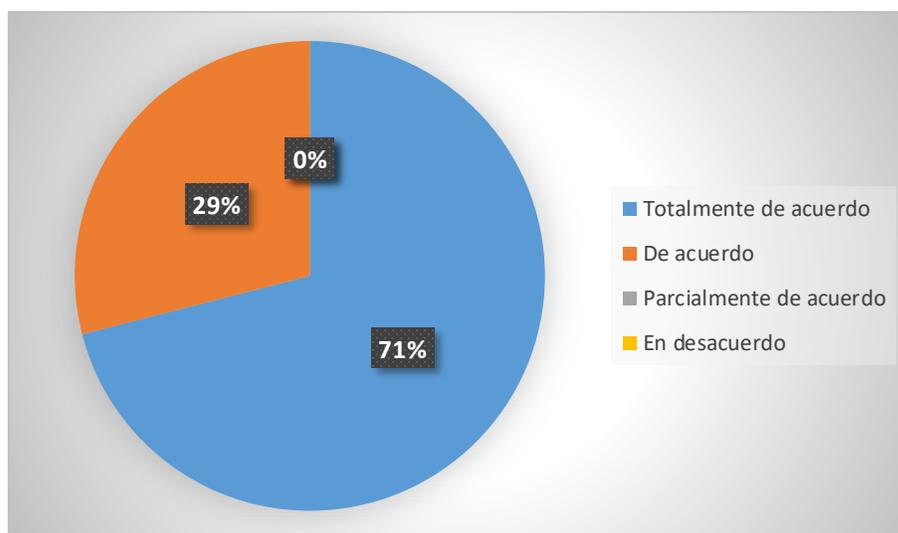
2. ¿Cómo futuro docente considera que es necesario la actualización en el manejo objetos digitales 3D en el aprendizaje de Biología animal (vertebrados)?

Tabla 3. *Docentes y el manejo de objetos digitales 3D*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	15	71%
De acuerdo	6	29%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 3. *Docentes y el manejo de objetos digitales 3D*



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

Del 100% de los encuestados, el 71% manifiestan estar totalmente de acuerdo en que como futuro docente es necesario la actualización en el manejo objetos digitales 3D en el aprendizaje de Biología animal (vertebrados), por otro lado, el 29% manifestó estar de acuerdo con la interrogante mencionada.

Interpretación:

En base a los datos generados se ha podido palpar que los estudiantes confirman que es necesario que como futuros docentes es necesario actualizarse permanentemente en el manejo de objetos

digitales 3D para poder dirigir sus clases de manera viable y factible para obtener aprendizajes significativos en sus estudiantes futuros. Para Mendoza (2021) menciona que “La actualización en el manejo de objetos digitales 3D es fundamental para cualquier docente que enseñe Biología animal, especialmente vertebrados ya que estos recursos pueden transformar la experiencia de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar la anatomía y la fisiología de los animales de una manera mucho más interactiva y visualmente estimulante”. De esta forma se demuestra que las actualizaciones de los docentes son sumamente importantes para que el estudiante desarrolle una interactividad con los objetos digitales.

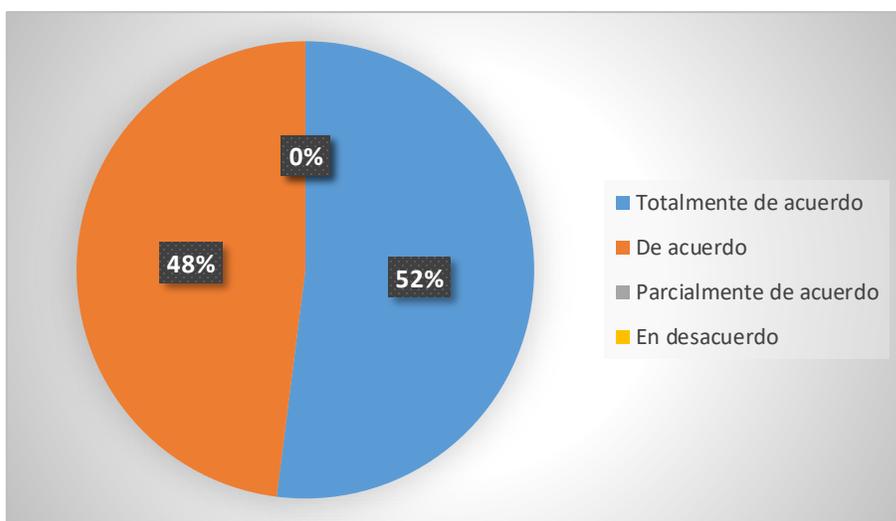
3. ¿Considera que el uso de objetos digitales 3D ayudan a desarrollar habilidades que involucran a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de Biología animal?

Tabla 4. *Uso de objetos digitales 3D ayudan a desarrolla habilidades*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	52%
De acuerdo	10	48%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 4. *Uso de objetos digitales 3D ayudan a desarrolla habilidades*



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

Del 100% de los encuestados, el 52% argumentan estar totalmente de acuerdo en que el uso de objetos digitales 3D ayudan a desarrollar habilidades que involucran a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de Biología animal, así mismo el 48% menciona estar de acuerdo que el uso de objetos digitales desarrolla habilidades en los estudiantes.

Interpretación:

Según los resultados presentados los estudiantes confirmaron que el uso de objetos digitales 3D ayudan a desarrollar habilidades que involucran a los estudiantes en el proceso de aprendizaje

de Biología animal, Para Macas (2022) menciona que “El aprendizaje en 3D brinda a los estudiantes la oportunidad de experimentar con nuevas ideas, expandir sus conocimientos y desarrollar su creatividad gracias a que estamos generando un entorno de aprendizaje visual mejoramos aspectos como la comprensión del mundo”. De esta forma se demuestra que el uso de objetos digitales 3D puede ser extremadamente efectivo para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de Biología animal y ayudarles a desarrollar una amplia gama de habilidades.

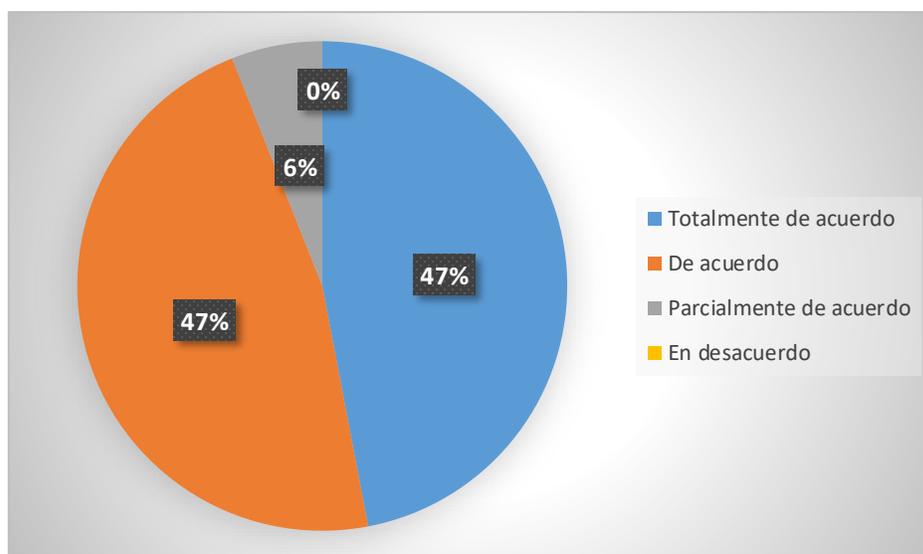
4. ¿Considera usted que utilizando los objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab se puede generar actividades interesantes para el aprendizaje de los vertebrados?

Tabla 5. *Uso de objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab y el aprendizaje*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	10	47%
De acuerdo	10	47%
Parcialmente de acuerdo	1	6%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 5. *Uso de objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab y el aprendizaje*



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

Del 100% de los encuestados, el 47% manifiesta estar totalmente de acuerdo que la utilización los objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab se puede generar actividades interesantes para el aprendizaje de los vertebrados; mientras que el 47% manifestó estar de acuerdo y un 6% mencionó estar parcialmente de acuerdo.

Interpretación:

De los resultados obtenidos la mayoría de los estudiantes rescatan que utilizar los objetos digitales 3D de la plataforma Sketchfab son interesantes para la realización de actividades para el aprendizaje significativo de los estudiantes en diferentes temas como puede ser el de los vertebrados. Para autores como Román (2020) menciona que “Utilizar objetos digitales 3D de plataformas como Sketchfab puede ser una excelente manera de generar actividades interesantes para el aprendizaje de los vertebrados en el aula ya que este recurso ofrece una amplia variedad de modelos 3D de alta calidad que representan diferentes especies de vertebrados, así como sus anatomías detalladas”. Es así que Sketchfab proporciona una amplia gama de recursos 3D que pueden ser utilizados de manera efectiva para crear actividades educativas interesantes y enriquecedoras para el aprendizaje de los vertebrados en el aula.

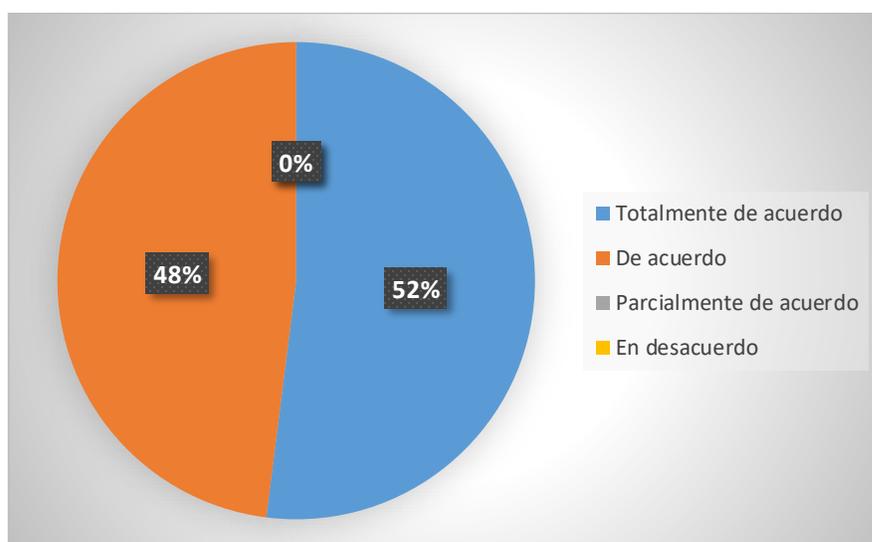
5. ¿El diseño de la actividad 1: peces, le permite observar con realismo la anatomía externa de diferentes peces realizados en Sketchfab?

Tabla 6. Características del diseño de la actividad 1

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	52%
De acuerdo	10	48%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 6. Características del diseño de la actividad 1



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

Del 100% de los encuestados, el 52% argumenta estar totalmente de acuerdo en que el diseño de la actividad 1: peces, le permite observar con realismo la anatomía externa de diferentes peces; mientras que el 48% manifestó estar de acuerdo que esta actividad despertó su interés por el realismo de los peces sobre su anatomía.

Interpretación:

Según lo observado en el gráfico la mayoría de los estudiantes concuerdan que la actividad propuesta en la guía acerca de los peces les permite conocer con realismo la anatomía externa de diferentes peces, además que proporciona actividades que benefician al estudiante en su ampliación de conocimientos acerca de la clasificación de los peces. Para autores como Vera (2021) menciona que “El diseño de una actividad centrada en la observación de la anatomía externa de diferentes peces utilizando modelos 3D de Sketchfab puede proporcionar una experiencia realista y enriquecedora para los estudiantes”. Al utilizar modelos tridimensionales de peces en Sketchfab, los estudiantes pueden examinar detalladamente la anatomía externa de diferentes especies de peces al proporcionar el apoyo necesario para que puedan sacar el máximo provecho de la experiencia de aprendizaje.

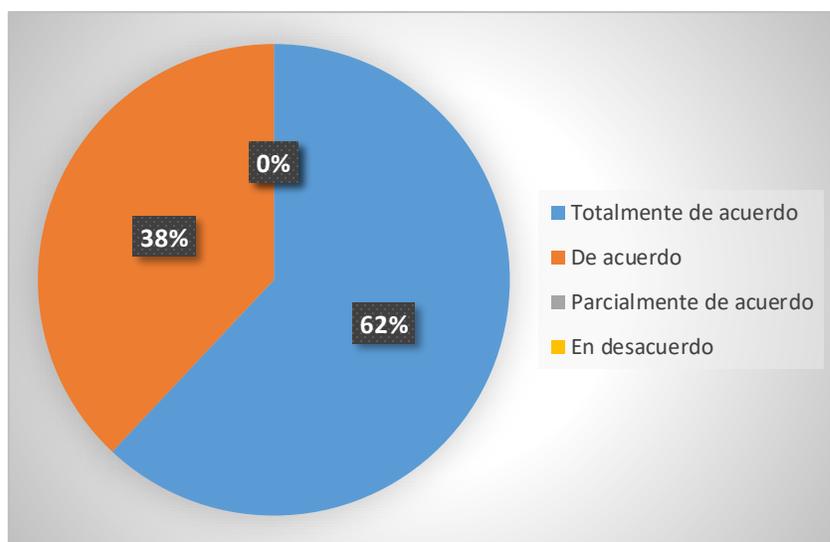
6. ¿El diseño de la actividad 2: anfibios, le permite profundizar su conocimiento sobre la anatomía interna de una rana realizados en Sketchfab?

Tabla 7. Características del diseño de la actividad 2

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	62%
De acuerdo	8	38%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 7. Características del diseño de la actividad 2



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

De los datos recopilados, el 62% de los estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo en que el diseño de la actividad 2: anfibios, le permite profundizar su conocimiento sobre la anatomía interna de una rana; mientras que el 38% manifestó estar de acuerdo con la pregunta mencionada.

Interpretación:

Según lo observado en el gráfico la mayoría de los estudiantes concuerdan que la actividad propuesta en la guía acerca de los anfibios les permite conocer y profundizar la anatomía de los animales en este caso expuesto la rana que se puede observar las partes externas e internas que está compuesta su anatomía, también en la actividad pudieron observar la clasificación de los anfibios. Para Soler (2021), menciona que Sketchfab es una plataforma que permite a los usuarios compartir modelos 3D, lo que puede ser muy útil para visualizar la anatomía interna de una rana de manera interactiva y detallada. Si la actividad está bien diseñada y utiliza estos recursos de manera efectiva, podría ser una herramienta excelente para profundizar el conocimiento sobre el tema.

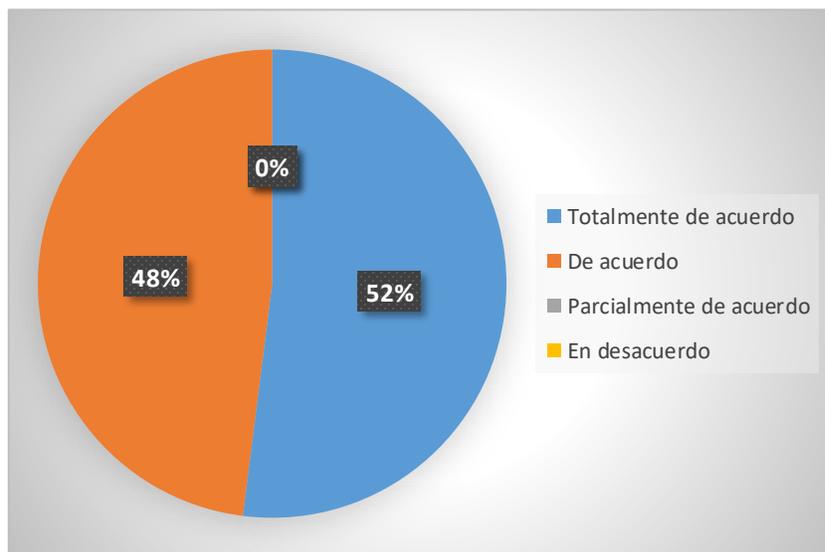
7. ¿El diseño de la actividad 3: reptiles, le permite observar y diferenciar cada una de las estructuras que conforman la anatomía externa de los reptiles realizados en Sketchfab?

Tabla 8. Características del diseño de la actividad 3

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	52%
De acuerdo	10	48%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 8. Características del diseño de la actividad 3



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

De los datos recolectados, el 52% de los estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo en que el diseño de la actividad 3: reptiles, le permite observar y diferenciar cada una de las estructuras

que conforman la anatomía externa de los reptiles; mientras que el 48% manifestó estar de acuerdo con la actividad planteada.

Interpretación:

Los resultados expuestos en la interrogante mencionada nos indica que la mayoría de los estudiantes están totalmente de acuerdo con la actividad propuesta en la guía acerca de los reptiles debido a que pueden observar y diferenciar la anatomía, la clasificación y realizar diversas actividades que les ayudará a comprender mejor los temas expuestos en la clase dada. De hecho, (Castro, 2024) menciona que “Las actividades realizadas en Sketchfab son importantes para la observación de la anatomía externa de los reptiles porque ofrecen una experiencia visual interactiva, detallada y diversa que facilita el aprendizaje y la comprensión de este tema”. Es así como las actividades facilitan el aprendizaje al abordar diferentes estilos de aprendizaje al ofrecer múltiples perspectivas sobre los reptiles.

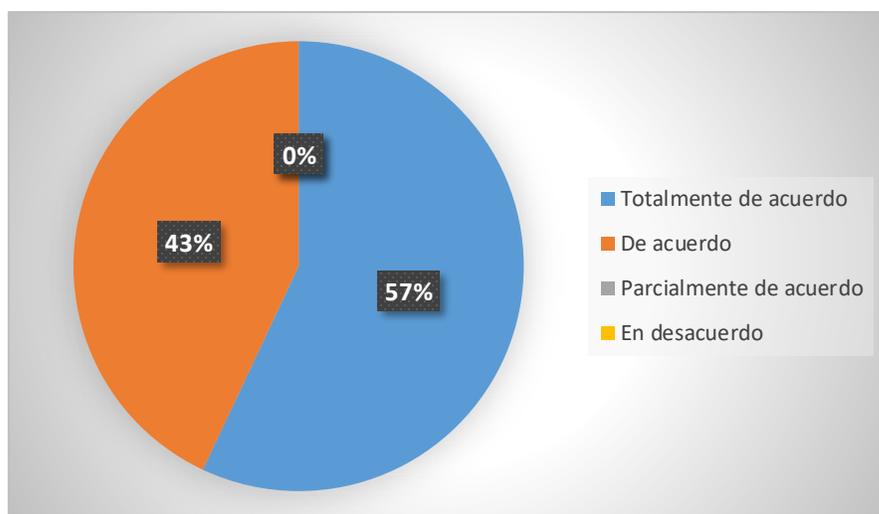
8. ¿Considera usted que las evaluaciones planteadas en cada una de las actividades utilizando objetos 3D favorece el desarrollo de habilidades y competencias?

Tabla 9. Las evaluaciones planteadas favorecen el desarrollo de habilidades y competencias

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	57%
De acuerdo	9	43%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 9. Las evaluaciones planteadas favorecen el desarrollo de habilidades y competencias



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

De los datos obtenidos, el 57% de los estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo en que las evaluaciones planteadas en cada una de las actividades utilizando objetos 3D favorece el desarrollo de habilidades y competencias; mientras que el 43% manifestó estar de acuerdo.

Interpretación:

De acuerdo con la información obtenida en la pregunta señalada la gran parte de los estudiantes recalcan que las evaluaciones planteadas en cada una de las actividades utilizando objetos 3D favorece el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, además las capacidades

y habilidades incluyen buscar, obtener, tratar y usar información, de forma crítica y sistemática, evaluando su pertinencia y diferenciando entre información real y virtual, pero reconociendo sus vínculos. Las personas deben ser capaces de utilizar herramientas para producir, presentar y comprender información, tener la habilidad de acceder a servicios basados en internet en apoyo del pensamiento crítico, la creatividad y la innovación (Altablero, 2019).

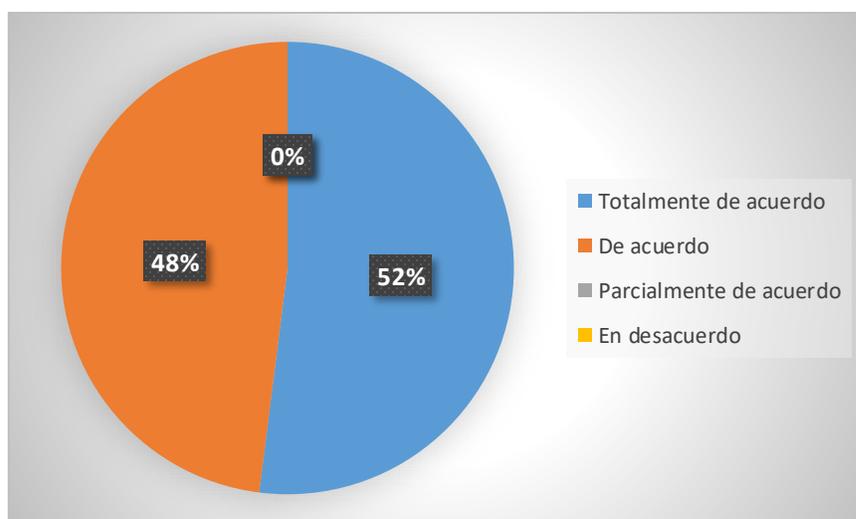
9. ¿Considera usted que la socialización de la guía didáctica de los objetos digitales 3D despertó su interés por utilizarlos para el aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados?

Tabla 10. La socialización genera interés por el aprendizaje y uso de objetos 3D

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	52%
De acuerdo	10	48%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 10. La socialización genera interés por el aprendizaje y uso de objetos 3D



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

De los datos recopilados, el 52% de los estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo que la socialización de la guía didáctica de los objetos digitales 3D despertó el interés por utilizarlos para el aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados; mientras que el 48% manifestó estar de acuerdo.

Interpretación:

Los estudiantes confirmaron que la socialización de la guía didáctica de los objetos digitales 3D despertó el interés por utilizarlo para el aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados y para diferentes temas de su interés personal. De hecho, (Jara, 2022) menciona que la socialización de una guía didáctica de objetos digitales 3D ayuda al aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados ya que es una estrategia efectiva para despertar el interés y fomentar el uso de estas herramientas innovadoras en el aula.

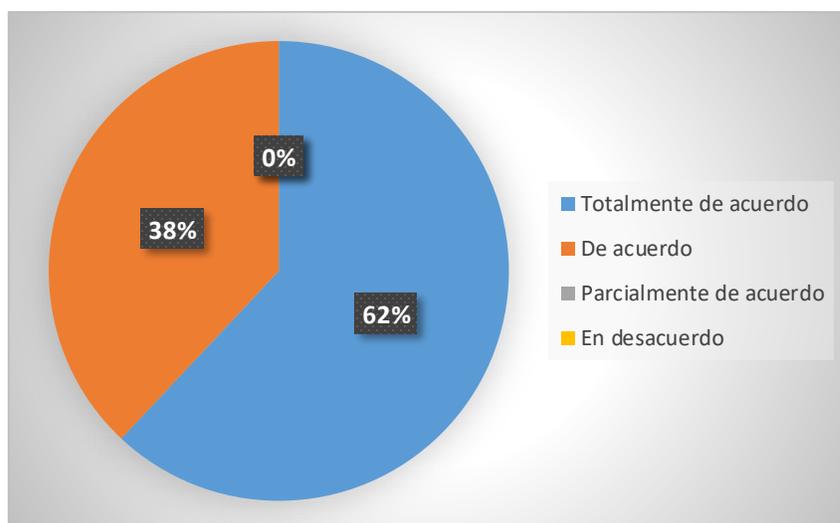
10. ¿Utiliza usted con mucha frecuencia los objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal?

Tabla 11. *Uso frecuente de los objetos digitales 3D*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	62%
De acuerdo	8	38%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Nota: Los datos fueron obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de Bonilla (2024).

Gráfico 11. *Uso frecuente de los objetos digitales 3D*



Nota: Gráfico elaborado por Bonilla (2024).

Análisis:

De los datos recolectados, el 62% de los estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo en que utilizan con mucha frecuencia los objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal; mientras que el 38% manifestó estar de acuerdo.

Interpretación:

El resultado corrobora que los estudiantes si utilizan los objetos digitales 3D como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal, debido a que el modelo 3D es un prototipo

virtual que permite ejecutar un análisis dimensional de sus piezas con mucha más precisión, verificando así, todos sus detalles, así menciona Coronel (2020) Los objetos digitales 3D son recursos cada vez más populares en la enseñanza de la Biología Animal y de otras disciplinas su uso está en aumento debido a sus ventajas en la visualización, la interactividad y la accesibilidad muchos educadores están incorporando objetos digitales 3D en sus clases para mejorar la comprensión de conceptos anatómicos, comportamentales y ecológicos en Biología Animal.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.1 Conclusiones

- El estudio teórico sobre la relevancia de los objetos digitales 3D como herramientas educativas en el aprendizaje de Biología Animal resalta su notable potencial pedagógico. Estos objetos digitales proporcionan una representación visual detallada y manipulable de estructuras biológicas complejas, lo que facilita una comprensión más profunda y efectiva de conceptos abstractos y tridimensionales. Permiten a los estudiantes interactuar de manera dinámica con modelos anatómicos, fomentando un aprendizaje activo y participativo. Además, los recursos digitales 3D pueden ajustarse a diferentes estilos de aprendizaje, ofreciendo un apoyo visual que complementa la información textual y auditiva, y permitiendo la personalización del proceso educativo.
- El diseño de una guía didáctica que utiliza objetos digitales 3D de Sketchfab para la enseñanza de Biología Animal de los vertebrados se revela como una herramienta valiosa y efectiva. Estos recursos visuales y manipulables mejoran la comprensión de las estructuras anatómicas y los conceptos biológicos complejos. Además, la guía promueve un aprendizaje más interactivo y participativo, adaptándose a diversos estilos de aprendizaje y aumentando el interés y la motivación de los estudiantes.
- La introducción de la Guía didáctica de objetos digitales 3D para el aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados entre los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, marca un avance significativo en la evolución de los métodos de enseñanza en estos campos. Esta iniciativa no solo presenta nuevas herramientas visuales e innovadoras para facilitar la comprensión de las estructuras biológicas complejas, sino que también impulsa un enfoque pedagógico más interactivo y dinámico. Compartir esta guía fomenta un entorno educativo enriquecido que puede motivar tanto a estudiantes como a futuros educadores a adoptar prácticas de enseñanza más efectivas y adaptables, mejorando así el proceso educativo en su totalidad.

5.1.2 Recomendaciones

- Para aprovechar al máximo el potencial educativo de los objetos digitales 3D en la enseñanza de Biología Animal, se sugiere integrar estas herramientas de manera sistemática en el currículo académico. Es importante que los docentes reciban la formación necesaria en el uso de tecnología 3D para garantizar su implementación efectiva en las aulas. Asimismo, es crucial desarrollar y distribuir recursos digitales 3D de alta calidad, que sean tanto científicamente precisos como pedagógicamente eficaces.
- Para maximizar los beneficios de la guía didáctica que utiliza objetos digitales 3D de Sketchfab en la enseñanza de Biología Animal de los vertebrados, se recomienda su implementación generalizada en el currículo educativo. Además, se sugiere desarrollar actividades complementarias que aprovechen al máximo las capacidades interactivas de los objetos digitales 3D, fomentando así un aprendizaje activo y participativo. Evaluar continuamente el impacto de estas herramientas en el aprendizaje y ajustar la guía didáctica según las necesidades y preferencias de los estudiantes también es crucial para mantener su interés y motivación.
- Para consolidar los beneficios de la Guía didáctica de objetos digitales 3D en el aprendizaje de Biología Animal de los vertebrados entre los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, se sugiere organizar talleres y sesiones de capacitación periódicas. Estos eventos deben centrarse en enseñar a los estudiantes y futuros educadores cómo integrar eficazmente las herramientas digitales 3D en el proceso educativo. Esto les proporcionará las habilidades necesarias para utilizar estas tecnologías de manera creativa y efectiva en el aula.

CAPÍTULO VI

6.1 PROPUESTA

6.1.1 Presentación

Hoy en día, con los grandes avances en las tecnologías de adquisición de información tridimensional, es posible recrear en la memoria de una computadora una representación fiel de un objeto real y conservar la mayor cantidad de características físicas de la anatomía humana o animal (Mendoza-Bozada, 2020).

Destaca, los objetos digitales 3D que son creados mediante gran cantidad de herramientas de transformación de objetos, donde el resultado final puede tener varias utilidades en dependencia de las necesidades del estudiante, su creatividad o sus fantasías.

El empleo de dichos modelos por medio de plataformas gratuitas como Sketchfab (un sitio web utilizado para visualizar y compartir contenido 3D en línea) para la impartición de contenidos en distintas ramas del saber abre amplias posibilidades para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las distintas carreras universitarias. En este caso en particular se trata de los estudiantes que se forman para impartir asignaturas como la Biología Animal.

De acuerdo a los fundamentos teóricos de la Biología Animal, hay animales que no tienen columna vertebral llamados Invertebrados, y los que si tienen llamados vertebrados.

Entre los vertebrados tenemos:

- Los mamíferos: aunque algunos viven en el agua, la mayoría son terrestres.
- Los reptiles: se puede mencionar los cocodrilos, las serpientes, la tortuga y otros.
- Las aves: tienen su cuerpo completamente lleno de plumas
- Los anfibios: cómo por ejemplo las salamandras y las ranas.
- Los peces: tienen aletas y escamas.

El aprendizaje de la asignatura de Biología Animal es muy amplio y el tiempo designado para su estudio se ha reducido significativamente (Aparicio y Ostos, 2020). En vista de que se le complica al estudiante retener toda la información y aprender toda la terminología requerida lo ha llevado a buscar nuevas formas de aprendizaje.

Al respecto, se enfatiza al uso de objetos 3D como importante material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de Biología Animal, específicamente para los estudiantes que puedan observar a través ellos aspectos físicos de la apariencia externa (como su forma, color y estructura) de las diferentes especies de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

6.1.2 Objetivos

6.1.2.1 Objetivo general

Proponer el uso de objetos digitales 3D disponibles en la página web Sketchfab para complementar el aprendizaje de Biología Animal (Vertebrados) de los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y la Biología.

6.1.2.2 Objetivos específicos

- Explicar el modo de uso del sitio web Sketchfab a los estudiantes para su aplicación en el aprendizaje de Biología Animal.
- Determinar los objetos digitales 3D disponibles en la página web Sketchfab para el aprendizaje de la anatomía externa de los mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces.
- Proponer actividades de aprendizaje con los objetos 3D del sitio web Sketchfab para fortalecer el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados).

6.1.3 Enlace de la propuesta

https://www.canva.com/design/DAGErZub5rY/R0IaPvJe9TDxYW5aTK89fA/view?utm_content=DAGErZub5rY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor

Codigo Qr



6.1.4 Contenido de la propuesta

PRESENTACIÓN	03
OBJETIVOS.....	04
FUNDAMENTACIONES.....	05
1. Sketchfab.....	05
1.1. Introducción.....	05
1.2. Características.....	05
1.3. ¿Cómo utilizar sketchfab?.....	06
1.4. ¿Cómo iniciar sesión en Sketchfab?.....	08
1.5. Configuraciones de la cuenta.....	09
1.6. ¿Cómo acceder a los objetos digitales 3D de los animales vertebrados?	10
1.7. Herramientas para manejar los objetos 3D.....	11
ACTIVIDADES.....	12
2.1. Peces.....	13
2.2. Anfibios.....	21
2.3. Reptiles.....	28
2.5 Aves.....	34
2.5 Mamíferos.....	43

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AcercaCiencia. (27 de febrero de 2019). *Herramientas Digitales Para Las Clases De Ciencias Naturales*. Obtenido de acercaciencia.com: <https://www.acercaciencia.com/2017/09/20/herramientas-digitales-para-las-clases-de-ciencias-naturales-i/>
- Aparicio, O., & Ostos, O. (2020). Aprendizaje continuo. doi:10.13140/RG.2.2.14612.94081
- Bravo, Torija, B., & Pérez Martín, J. M. (2021). Una experiencia de aula para la clasificación de vertebrados usando objetos digitales 3D: Proyecto Pokédex.
- Caballero Garriazo, J. A., Lázaro Aguirre, A. F., & Rojas Huacanca, J. R. (2022). Aplicación del modelo didáctico 3D realidad aumentada en el aprendizaje colaborativo. Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(22), 276-290. Obtenido de <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/434>
- Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista. (2014). *Metodología de la investigación*. (McGRAW-HILL, Ed.) INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Jiménez Toledo, J., Muñoz Botina, J., & Muñoz del Castillo, A. (2021). *Modelo virtual inmersivo 3D como estrategia didáctica en la educación*. [Tesis de pregrado, Institución Universitaria CESMAG]. Obtenido de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/1843.pdf>
- Macas Uchuari, K. (2022). Recursos didácticos tecnológicos, para el logro de aprendizajes significativos en Biología. Año lectivo 2021-2022. Universidad Nacional de Loja.

- Mendoza-Álvarez, A. (2021). *Uso de modelos 3D para la enseñanza de la Biología en el Bachillerato*. [Tesis de Maestría, reunir repositorio digital]. Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6540>
- Mendoza-Bozada, C. (2020). Tecnología en la educación ecuatoriana logros, problemas y debilidades. *Dominio de la Ciencias*, 6(3), 496-516. Obtenido de <file:///C:/Users/user/Downloads/1295-6010-3-PB.pdf>
- micarrerauniversitaria. (2019). *Biología Animal: Qué es, carrera y mucho más*. Obtenido de Micarrera universitaria: <https://micarrerauniversitaria.com/c-biologia/biologia-animal/>
- Pimienta Concepción, I., Pérez, B., Gloria, O., Camaño Carballo, L., González Reyes, Y., & González Benítez, S. N. (2018). Efectividad de un taller para docentes de diseño de recursos didácticos en el mejoramiento de la calidad de las guías didácticas. *Educación Médica Superior*, 32(3). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000300007
- Pineda Sánchez, M. I. (2018). *Uso de recursos educativos digitales y aprendizaje autónomo de estudiantes universitarios en un contexto de educación virtual*. [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia]. Obtenido de <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/12045>
- Pino, R., & Urías, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Científic*, 5(18), 371-392. doi:<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Posada Prieto, F. (27 de marzo de 2019). *Diseño de recursos digitales educativos*. Obtenido de canaltic.com: <https://canaltic.com/blog/?p=889>
- Ramos, M., & Méndez, M. (2020). La influencia de los recursos audiovisuales para el aprendizaje autónomo en el aula. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 13(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5115/511562674008/511562674008.pdf>
- Ruiz, H. (2020). *¿Cómo aprendemos?: Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Grao. Obtenido de

<https://books.google.es/books?id=WkAgEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Roman, S. R. (2021). La visualización 3D como herramienta en la enseñanza de Biología animal: Usos y posibilidades del diseño específico de materiales docentes en Sketchfab. In Universidad, innovación e investigación ante el horizonte 2030 (p. 163). Egregius.

Saavedra, D. (30 de marzo de 2020). *3 herramientas para crear guías de estudio para la cuarentena*. Obtenido de Compartir Palabra Maestra: <https://www.compartirpalabramaestra.org/recursos/herramientas/3-herramientas-para-crear-guias-de-estudio-para-la-cuarentena>

Saorín, J., Meier, C., de la Torre-Cantero, J., Carbonell-Carrera, C., Melián-Díaz, D., & de León, A. (2021). Competencia Digital: su relación con el uso y manejo de modelos 3D. *Edmetic*, 6(2), 27-46. doi:<https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i2.6187>

Silva, A., Alves, G., Ferreira, A., & Fragel-Madeira, L. (2022). Avaliação de modelos 3D como recurso educacional para o ensino de Biologia: uma revisão da literatura. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 13(2), 1-28.

Soler, A. P., & Vieites, D. R. (2021). Contribución al estudio anatómico del género " Rana" en Sketchfab., 1758 en el Alto Aragón. Lucas Mallada: revista de ciencias, (7), 227-248

Snider, L. (10 de Marzo de 2021). *Dando vida a la ciencia con modelos virtuales 3D*. Obtenido de openstax.org: <https://openstax.org/blog/bringing-science-to-life-with-3d-virtual-models/>

Torres, C. R. (2019). Materiales Didácticos Digitales: un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. *3c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 12-27. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7001107>

Uriarte, J. M. (7 de enero de 2022). *"Vertebrados"*. Obtenido de Caracteristicas.co: <https://www.caracteristicas.co/vertebrados/>

Vargar, K. (10 de octubre de 2019). *Zoología, rama de la biología de gran importancia para el estudio de los animales*. Obtenido de el campesino:

<https://www.elcampesino.co/zoologia-rama-de-la-biologia-de-gran-importancia-para-el-estudio-de-los-animales/>

Vera, Z., & Orley, W. (2021). Aplicación móvil de realidad aumentada en modelado 3d orientada al proceso enseñanza-aprendizaje de Biología animal (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).

ANEXOS

Anexo 1: Evidencia de la socialización de la propuesta del uso de objetos digitales 3D para el estudio de Biología Animal (Vertebrados)



Fuente: Asistentes a la socialización aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología
Elaborado por: Cristian Bonilla



Fuente: Asistentes a la socialización aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Cristian Bonilla