

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME DE CONCLUSIÓN DEL SERVICIO SOCIAL
MODELOS OSTEOLÓGICOS VIRTUALES Y SINTÉTICOS DE FAUNA
SILVESTRE PARA PROPÓSITOS DE DIFUSIÓN

Prestador de servicio social: Daniela Nahomi Islas Flores
Matricula: 2173064387

Asesor Interno: Dr. Emilio Rendón Franco
N° Económico: 34270



Emilio Rendón Franco.

Lugar de realización:
Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100,
Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, Ciudad de México., C.P. 04690.
Fecha de inicio: 14/11/2022
Fecha de término: 18/09/23

INDICE

| | |
|-------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| OBJETIVOS | 3 |
| METODOLOGÍA | 3 |
| METAS ALCANZADAS | 9 |
| DISCUSIÓN | 9 |
| CONCLUSIÓN | 10 |
| RECOMENDACIONES | 10 |

INTRODUCCIÓN

Numerosos científicos trabajan arduamente para preservar el patrimonio natural al plantear e implementar acciones prácticas que puedan revertir la pérdida ecológica (Lapeira, 2019). Para comunicar al público se debe exponer el conocimiento de una manera diferente para que el mensaje sea fácil de transmitir, sea atractivo para su fácil retención y comprensión (Fuentes de Burgo et al, 2022).

El uso de nuevas tecnologías como lo son el escaneo 3D y el modelado 3D se basa en el uso de técnicas de imagen (Griffiths, 2020; Barrile et al, 2022). La impresión 3D utiliza diferentes materiales que ayudan a mejorar la capacidad de visualización e identificación de estructuras anatómicas que pueden complementar o reemplazar especímenes cadavéricos para la difusión de información al público en general (Alves-Cardoso & Campanacho, 2022; Rocha-Martínez et al, 2023).

Una gran ventaja del uso de esta tecnología es que los modelos impresos pueden medirse y manipularse con mayor facilidad sin temor a que se rompa la pieza, ya que si esta se rompe puede reemplazarse (Alves-Cardoso & Campanacho, 2022). Esta simple ventaja nos permite que el material didáctico se distribuya de manera más sencilla y accesible al público que se encuentra fuera del ámbito científico.

Esta tecnología es la que se utilizó en este proyecto para la recopilación de datos, reconstrucción de estructuras óseas y para la difusión de información sobre la preservación de animales de fauna silvestre.

OBJETIVOS

GENERAL

Crear modelos anatómicos tridimensionales de cráneos de fauna silvestre con fines de difusión de la ciencia y conservación de especies silvestres.

ESPECÍFICOS

- Escaneo de cráneos de animales de fauna silvestre.
- Edición de los modelos virtuales 3D.
- Impresión de los modelos.
- Realizar infografías sobre la fauna silvestre.
- Realizar actividades de difusión con los cráneos impresos.

METODOLOGÍA

ESCANEADO, EDICIÓN E IMPRESIÓN

Para la realización de este proyecto se utilizó el escáner de luz light 3D scan Einscan-SP (Shining 3D®, Zhejiang, China) con el software EXScan S_V3.1.2.0, en este escáner se colocaron los cráneos y las mandíbulas en 3 diferentes posiciones para que el escaneo se realizará con la mayor precisión (**Fig.1**).



Fig.1 Escáner de luz light 3D scan Einscan-SP

Al finalizar el escaneo se obtuvieron modelos virtuales en 3D de los cráneos y mandíbulas utilizadas, estos modelos se exportaron en un archivo STL. Debido a que la mayoría de los modelos 3D presentaban fallas se editaron con el software Meshmixer®, versión 3.2 (Autodesk Inc. ©, California) (**Fig.2**), la duración de edición entre modelo y modelo variaba dado que algunos cráneos y mandíbulas se encontraban rotas o incompletas.

Cuando los modelos se encontraban listos se escogieron los más representativos y en mejores condiciones para mandarlos a imprimir con un proveedor especializado en impresión 3D (**Fig.3**).El número total de impresiones fue de 6 y el material utilizado fue de ácido poliláctico (PLA) o resina (**Fig.4**).

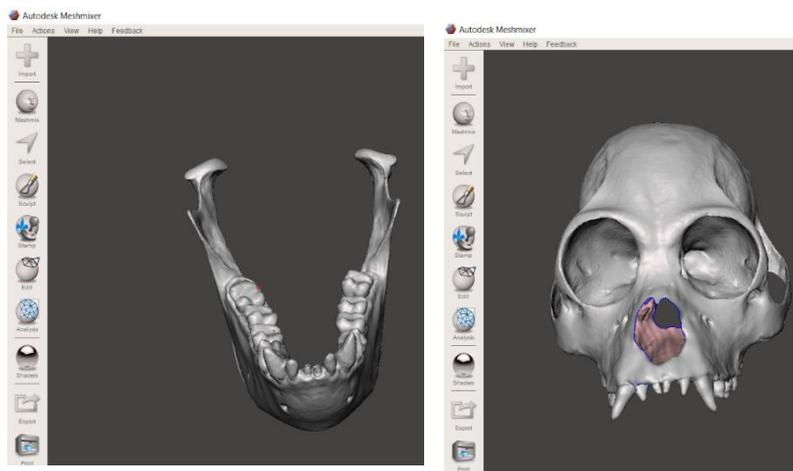


Fig.2 Modelo 3D del cráneo y mandíbula de Saragato de manto



Fig.3 Impresión 3D en ácido poliláctico del puercoespín (*Coendou mexicanus*)



Fig.4 Impresión 3D en resina del Tejón (*Taxidea taxus*)

INFOGRAFÍAS

La realización de las infografías se llevó a cabo en el programa Canva®, utilizando la plantilla “*infografía de periódico moderno ordenado colorido*”. Se realizaron un total de 20 infografías de las especies con las que se trabajaron. Para la recolección de información se utilizaron diferentes buscadores como Google académico, BIDI UAM, ResearchGate, CONABIO y Enciclovida (**Fig.5**).

HABLEMOS SOBRE EL CACOMIXTLE



DATOS

NOMBRE COMÚN

Cacomixtle, Rintel,
Cacomixtle norteño,
Cola pinta, Tejón.

Nombre científico

Bassariscus astutus.

UBICACIÓN



En México, su distribución va desde el desierto de la península de Baja California hasta Oaxaca

DATOS CURIOSOS

La especie ha sido ocasionalmente cazada por su piel (aunque ésta no sea especialmente valiosa), pero esta actividad ha ido disminuyendo.

La longevidad promedio de ejemplares en cautiverio es de 12 a 14 años, con un máximo de 18.5 años

ALIMENTO

Omnívora; insectos, roedores y vegetales.



FUNCIÓN EN EL ECOSISTEMA

- Dispersor de semillas que ayudan a regenerar bosques
- Controlador de plagas
- Forma parte de la cadena alimenticia, siendo alimento para otros animales, como búhos, zorros, coyotes, mapaches y lince

BIBLIOGRAFÍA

- Tinajero Jiménez, B. A. (2020). ¿Ej es el Cacomixtle? Pet's Life. Consultado 13 de Marzo 2023 <https://petalife.com.mx/2020/11/10/¿ej-es-el-cacomixtle/>
- Enciclopedia - *Bassariscus astutus* (consultado el 13 de Marzo del 2023).
- Sansores Sánchez, R. E. (2016). Influencia de los recursos antropogénicos en la abundancia y dieta del babalari (*Bassariscus astutus saxicola merriam*, 1897) en el complejo insular Espíritu Santo, B.C.S., México. Centro de Investigación Ecológicas y del Noroeste.

REALIZADA POR: DANIELA NAHOMI ISLAS FLORES
REVISADA POR: EMILIO FRANCO RENDÓN

Fig.5 Ejemplo del formato y contenido de las infografías

RESULTADOS

Se lograron escanear y editar 20 cráneos y mandíbulas, de los cuales 10 se mandaron a imprimir en 3D. La siguiente tabla indica las especies que se escanearon y las que se imprimieron. Se generaron 20 infografías de las especies escaneadas. Finalmente se realizaron dos actividades de difusión donde se atendieron alrededor de 100 personas.

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

ACTIVIDAD 1

La primera actividad se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana Las Ánimas ubicada en Av. Aquiles Serdán S/N, Santiago Tulyehualco, Xochimilco, 16700 Ciudad de México, CDMX.

La actividad formó parte del Congreso estudiantil del departamento de producción agrícola y animal. Esta actividad consistió en la exposición de los modelos óseos impresos y de sus respectivas infografías. Las personas que se interesaron en los modelos interactuaron con ellos y a la par se les brindó información relevante sobre la especie en cuestión resaltando su importancia ecológica (**Fig.6**).

Las especies expuestas fueron las siguientes:

1. Cacomixtle (*Bassariscus astutus*)
2. Tlacuache (*Philander opossum*)
3. Saraguato de manto (*Alouatta palliata*)
4. Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*)
5. Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)
6. Puercoespín (*Coendou mexicanos*)
7. Coatí (*Nasua narica*)
8. Martucha (*Potos flavus*)
9. Tejón (*Taxidea taxus*)
10. Murciélago (*Leptonycteris yerbabuenae*)



Fig.6 Fotos de la actividad de difusión

ACTIVIDAD 2

La segunda actividad se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco ubicada en Calz. del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960 Ciudad de México, CDMX.

Para esta segunda actividad el stand se colocó en un área donde alumnos que no pertenecieran al área de ciencias biológicas pudieran ver la exposición.

Al igual que en la primera actividad se expusieron los mismos modelos óseos impresos y con sus respectivas infografías. Las personas que se interesaron en los modelos interactuaron con ellos y a la par se les brindó información relevante sobre la especie en cuestión, resaltando su importancia ecológica.

En esta actividad se agregaron 3 modelos óseos reales de 3 diferentes especies (pato, murciélago y tlacuache) lo que ayudó a captar la atención de las personas.

ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Inspección de material óseo (cráneos y mandíbulas)
2. Limpieza de material óseo (cráneos y mandíbulas)
3. Reconstrucción de material óseo del Tejón (*Taxidea taxus*), Mapache (*Procyon lotor*) y Zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*)
4. Escaneo de material óseo
5. Selección e impresión sintética de material óseo
6. Realización de infografías.
7. 2 Actividades de difusión

Tabla 1. Listado de los modelos óseos

| ESPECIES | ESCANEADAS | IMPRESAS |
|--|------------|----------|
| Cacomixtle (<i>Bassariscus astutus</i>) | * | * |
| Tlacuache (<i>Philander opossum</i>) | * | * |
| Sarguato de manto (<i>Alouatta palliata</i>) | * | * |
| Oso hormiguero (<i>Tamandua mexicana</i>) | * | * |
| Armadillo (<i>Dasypus novemcinctus</i>) | * | * |
| Puercoespín (<i>Coendou mexicanos</i>) | * | * |
| Coatí (<i>Nasua narica</i>) | * | * |
| Tlacuache nortño (<i>Didelphis Virginiana</i>) | * | |

| | | |
|--|---|---|
| Aguililla caminera (<i>Buteo magnirostris</i>) | * | |
| Erizo (<i>Atelerix albiventris</i>) | * | |
| Martucha (<i>Potos flavus</i>) | * | * |
| Ardilla (<i>Sciurus aureogaster</i>) | * | |
| Caracara (<i>Caracara cheriway</i>) | * | |
| Tejón (<i>Taxidea taxus</i>) | * | * |
| Coyote (<i>Canis latrans</i>) | * | |
| Mapache (<i>Procyon lotor</i>) | * | |
| Murciélago (<i>Leptonycteris yerbabuena</i>) | * | * |
| Zorrillo manchado (<i>Spilogale gracilis</i>) | * | |
| Pato | * | |
| Garza | * | |

METAS ALCANZADAS

Se logró escanear y editar un total de 20 cráneos y mandíbulas de los cuales se imprimieron 10 a la par se realizaron 10 infografías sobre los modelos impresos y se llevaron a cabo 2 eventos de difusión en donde se atendió a 120 personas.

DISCUSIÓN

El uso de la impresión 3D como método para la difusión de información tuvo buena aceptación por parte de las personas hacia los modelos. El hecho de que el público pudiera manipular y observarlos generaba un mayor interés. Santamaría (2020) realizó un trabajo donde se evaluaba el interés de los estudiantes ante información por medio de imágenes en 2D vs modelos 3D y observó que había más aceptación por la representación 3D que por las imágenes debido a la interacción que se lograba con los ejemplares, la información era más sencilla de mantener.

Las personas al tener la posibilidad de interactuar con el prototipo 3D de manera individual y detallada generaba en ellos la curiosidad facilitando la memorización a largo plazo (Taberner, 2020).

Es importante resaltar que aunque los modelos 3D pueden llegar a tener sus limitantes en el caso de este proyecto son mínimas o poco relevantes ya que solo

se busca generar interés del público hacia los animales silvestres para promover su conservación.

Es importante destacar que este tipo de tecnologías hoy en día pueden llegar a cambiar y mejorar la manera en la que se adquieren conocimientos tanto en el ámbito social como en el académico debido a que el uso de este conjunto de técnicas 3D puede llegar a ser variado y versátil (Galino & Méndez,2010).

CONCLUSIÓN

Esta nueva tecnología nos permitió generar modelos 3D virtuales y físicos que nos ayudaron a difundir información a un público fuera del área de las ciencias biológicas, es importante seguir realizando estos proyectos para que la información llegue a todo tipo de público.

Se puede ver que la información no siempre debe darse de manera cuadrada y a base de exposiciones largas y con el uso de palabras ostentosas, en ocasiones lo más conciso y práctico en cuestión de información puede ser beneficioso. Y si sumamos material didáctico esto favorecerá a que nuestro mensaje sea captado de manera menos compleja y que su aceptación sea mayor.

RECOMENDACIONES

1. El proyecto en un futuro podría empezar a explorar otro tipo de animales como peces o anfibios. En México existen gran variedad de estos ejemplares y en muchos lados hay desinformación acerca de estas especies.
2. Con los modelos virtuales 3D se podría crear una base de datos o página web donde alumnos de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia o público general pueda tener acceso y seguir interactuando con ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Alves-Cardoso, F., & Campanacho, V. (2022). To Replicate, or Not to Replicate? The Creation, Use, and Dissemination of 3D Models of Human Remains: A Case Study from Portugal. *Heritage*, 5(3), (pp.1637–1658). <https://doi.org/10.3390/heritage5030085>
2. Barrile, V., Bilotta, G., & Fotia, A. (2022). “Bronzi di Riace” Geomatics Techniques in Augmented Reality for Cultural Heritage Dissemination. In Springer eBooks (pp. 195–215). https://doi.org/10.1007/978-3-030-94426-1_15
3. Griffiths, M. (2020). A 3D Print Repository for Plant Phenomics. *Plant Phenomics*, 2020, (pp. 1-4). <https://doi.org/10.34133/2020/8640215>
4. Lapeira, V., D. (2019). Aplicación de un modelo conceptual y metodológico en conservación para distintos planes de conservación de fauna silvestre [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias. <http://hdl.handle.net/10554/46641>
5. Fuentes de Burgo, J., Sánchez, J., Ballesteros, J. & González, J. (2022). Exploratory study on didactic aspects used in scientific-technical (STEM) dissemination conferences for students of secondary education. *Journal of Technology and Science Education*, 12(1), (pp.86). <https://doi.org/10.3926/jotse.1318>
6. Santamaría, S. L. (2020). Aplicación en 3D para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica – enfermería [Tesis para optar el título de Ingeniero de sistemas y computación]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
7. Taberner, R. D. (2020). Manejo de una herramienta interactiva de visualización 3D aplicada a la neurorradiología [Tesis doctoral]. Universidad de Salamanca.
8. Galino, A., & Méndez, J. A. (2010). VIX: Una aplicación informática abierta para la visualización y estudio interactivo de la anatomía en 3D. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(2), (pp.170-193). <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201014893009.pdf>
9. Rocha-Martínez, N., López-Ordaz, R., Rendón-Franco, E., & Muñoz-García, C. I. (2023). 3D wildlife skull models for wildlife veterinary training. *Anatomical Sciences Education*. https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ase.2321?casa_to ken=V51qlyGByoQAAAAA:YW3LpNgCRANOE2EZPpWsQY2LICkkRuApHuxC Ufdq-RsyZNVi8_br6CVV5oFVrLfwYdXlx89Rd6BgVd