



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN

Apoyo a las actividades de monitoreo y conservación de *Ambystoma*
dentro de la zona de ajolotes del área educativa en la Dirección General de
Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre Chapultepec

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
PRESENTA EL ALUMNO

Fernando Dieguez Mendoza

Matrícula: 2192052030

ASESORES:

Dra. María Del Carmen Monroy Dosta (No. Eco. 28906)- Asesor interno
Laboratorio de Alimento Vivo, UAM Xochimilco

Biol. Claudia Ledesma Gonzalez (Ced. Prof. 2207960)- Asesor externo

Octubre - 2024

RESUMEN

La WAZA (World Association of Zoos and Aquariums) es una organización internacional que agrupa a zoológicos y acuarios con el objetivo de promover el bienestar animal, la conservación de la biodiversidad y la educación sobre la vida silvestre a nivel mundial; Para alcanzar estos fines, la WAZA establece directrices y estrategias que sus miembros deben seguir rigurosamente, en este contexto, el Zoológico de Chapultepec ha adoptado diversas iniciativas alineadas con estas directrices, entre sus acciones destacan la implementación de programas de enriquecimiento animal que mejoran la calidad de vida de los ejemplares, la realización de actividades educativas dirigidas al público para incrementar la conciencia sobre la conservación, y la ejecución de proyectos de reproducción bajo cuidado profesional para especies en peligro de extinción. Ejemplos notables de estas especies incluyen el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), el panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*), el cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) y el ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*). Esta última especie (*Ambystoma*) conocida comúnmente como ajolote, es de gran interés para la investigación científica debido a sus singulares características biológicas, como la neotenia, que le permite conservar sus características larvarias hasta la madurez sexual, y su notable capacidad para regenerar extremidades, órganos y tejidos. Lamentablemente, el ajolote está en peligro de extinción debido a la contaminación de su hábitat natural, la urbanización, la introducción de especies exóticas y la extracción ilegal para el comercio. Para contrarrestar esta amenaza, diversas instituciones gubernamentales, académicas y privadas, incluido el Zoológico de Chapultepec, se han dedicado a su preservación y cuidado especializado en áreas como nutrición, medicina preventiva y reproducción. En este contexto, mi labor en el servicio social fue esencial para la preservación del *Ambystoma*, abarcando tanto el cuidado directo de los ejemplares como la promoción de la educación ambiental, donde participé activamente en el acondicionamiento y mantenimiento de los hábitats acuáticos de los *Ambystomas*, y brindé apoyo en medicina preventiva y terapéutica en estrecha colaboración con el equipo veterinario. A su vez desempeñé un papel clave en la educación y divulgación sobre la especie en ANFIBIUM, (Museo del Axolote y Centro de Conservación de Anfibios) donde diseñé y elaboré una serie de carteles informativos que ofrecían una visión detallada de la biología del *ambystoma*. Además de brindar visitas guiadas al público en general, estas actividades educativas no solo aumentaron el conocimiento y la conciencia pública sobre el ajolote, sino que también incentivaron una mayor participación y apoyo hacia su conservación. Al combinar la creación de recursos educativos con la interacción directa con los visitantes, mi labor ayudó a fortalecer el compromiso comunitario con la protección de estas especies en peligro de extinción.

Palabras clave: Ajolotes, Conservación, Manejo, Cuidado, Zoológico de Chapultepec

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA
3. MARCO INSTITUCIONAL
4. OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL Y PRÁCTICA PROFESIONAL DE LA DGZCFS
5. OBJETIVO GENERAL DEL ÁREA
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL ÁREA
7. FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES
8. ESPECIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
9. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES
10. APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS
11. VÍNCULO DE LAS ACTIVIDADES CON LOS OBJETIVOS DE FORMACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
13. ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

En México, se encuentran presentes 17 especies del género *Ambystoma*, de las cuales 16 son exclusivas del territorio nacional, mientras que una (*A. mavortium*), tiene una distribución compartida con Estados Unidos y Canadá. Dentro de estas especies mexicanas, 15 están catalogadas en alguna categoría de riesgo según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2022). De estas, *A. mexicanum* se encuentra en la categoría de peligro de extinción (P), otras 3 están consideradas como amenazadas (A) y 11 están bajo la protección especial (Pr). Además, en la lista roja de la IUCN, (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) se identifican 12 especies en alguna categoría de amenaza, siendo 9 de ellas clasificadas como en peligro crítico de extinción (CR) y 2 en peligro de extinción (EN) (Avila, 2021).

Los ajolotes son anfibios con una apariencia que recuerda a la de las lagartijas, caracterizados por su piel lisa, húmeda y glandular. Sus extremidades presentan 4 dedos en las patas delanteras y 5 en las traseras, sin uñas, y su coloración varía ampliamente, desde tonos de café y negro manchado hasta amarillo, rosado e incluso albino. Su cuerpo robusto está adornado con surcos costales a los lados, una cabeza ancha y una cola ligeramente aplanada lateralmente. A diferencia de otros anfibios que experimentan metamorfosis, como las salamandras, los ajolotes mantienen su piel sin cambios durante su desarrollo (SEMARNAT, 2018). En algunas especies, los adultos retienen características larvarias en un fenómeno conocido como neotenia, manteniendo branquias y la permanencia de su forma acuática hasta alcanzar la madurez sexual, esta manifestación ha sido objeto de estudio en diversas disciplinas científicas como la anatomía, fisiología, evolución y ontogenia, entre otros. En cuanto a su alimentación, el ajolote es considerado carnívoro consumiendo una gran variedad de organismos tales como: cladóceros, rotíferos, anfípodos, isópodos, hirudíneos, moluscos y peces pequeños (Zambrano et al., 2010). Otra de las características más notables de estos anfibios es su asombrosa capacidad para regenerar no solo extremidades amputadas, sino también órganos, tejidos e incluso parte de su cerebro (Hernández, 2017; Cruz et al., 2020).

Es importante resaltar que las poblaciones de estos anfibios se encuentran en una situación crítica desde hace décadas, siendo su declive atribuido principalmente a la contaminación del hábitat por aguas residuales, la destrucción de canales para la agricultura y la modificación del entorno para el pastoreo, entre otras actividades antrópicas (Molina, 2010). De igual manera la presencia de especies exóticas de peces como la carpa asiática y la tilapia africana agrava aún más la situación al alterar el hábitat y competir por los recursos. Además, la venta ilegal con fines alimenticios, medicinales y como mascotas ha intensificado el problema, contribuyendo significativamente a la disminución de sus poblaciones (Zambrano et al., 2010).

Por lo tanto, en la última década se ha observado un creciente interés en la conservación del ajolote y su hábitat. Este fenómeno se atribuye en gran medida a un cambio de conciencia

social, donde la sociedad está cada vez más consciente de la importancia ecológica, cultural y económica de esta especie emblemática. Como resultado se han establecido múltiples iniciativas y programas de manejo y conservación que abarcan diversos sectores, desde la académica hasta el ámbito gubernamental y comunitario (Cruz et al., 2020). Todo lo anterior hace posible pensar seriamente en la crianza bajo cuidado profesional como una verdadera herramienta de conservación y su posible reintroducción de esta especie en su hábitat natural.

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El servicio social se llevó a cabo en el ajolotario del área educativa localizado en el parque del museo de Anfibia dentro del “Centro de Conservación de Fauna Silvestre Chapultepec”, situado en Chivatito s/n 1ra. Sección del Bosque de Chapultepec, Miguel Hidalgo, C.P. 11850, Ciudad de México (figura 1 y 2).

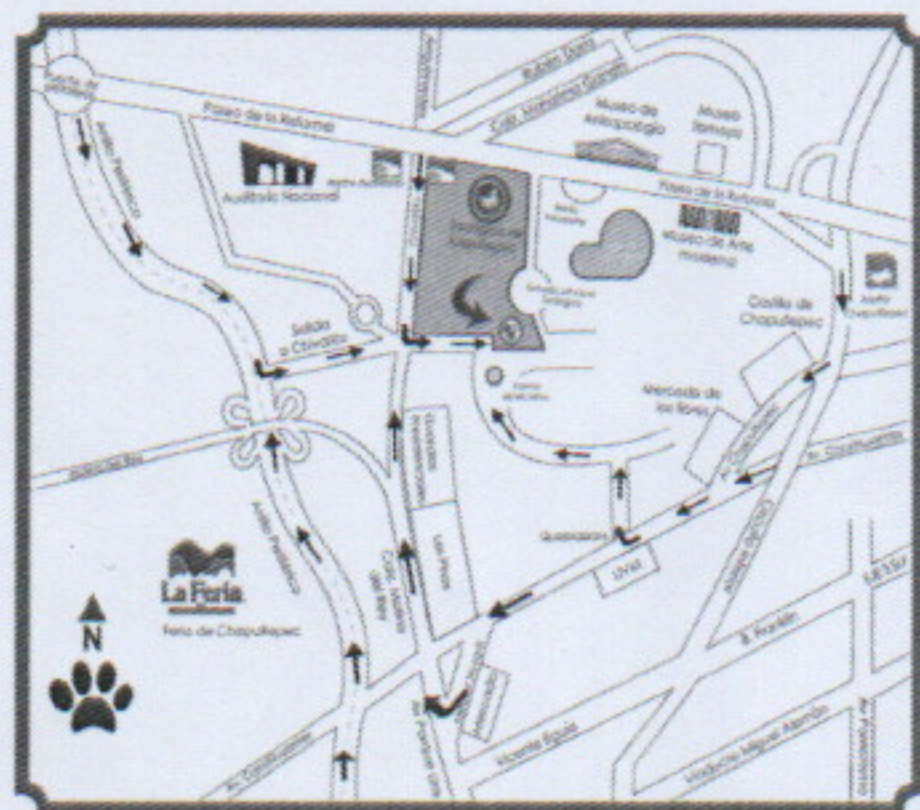


Fig 1. Mapa del Zoológico de Chapultepec, Miguel Hidalgo, CDMX situado en Chivatito s/n 1ra. Sección del Bosque de Chapultepec. (SEDEMA, 2012)



Fig 2. Mapa del ajolotario del área educativa dentro del Zoológico de Chapultepec. (SEDEMA, 2012)

3. MARCO INSTITUCIONAL

La WAZA (Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios) desempeña un rol esencial en la elevación de los estándares globales para el cuidado de los animales, la conservación de la biodiversidad y la promoción de la educación ambiental. Como una red internacional influyente, la WAZA establece una serie de estrategias que sus miembros, incluidos zoológicos y acuarios, deben adoptar para asegurar el bienestar de los animales y contribuir a la protección del medio ambiente (WAZA, 2005). Entre las iniciativas clave impulsadas por la WAZA se encuentran los programas de reproducción bajo cuidado profesional destinados a especies en peligro de extinción. Estos programas son fundamentales para el incremento de las poblaciones de especies amenazadas y su posible reintroducción en el hábitat natural. Además, la WAZA promueve el enriquecimiento ambiental, una estrategia diseñada para

mejorar la calidad de vida de los animales bajo cuidado profesional, al proporcionarles estímulos y actividades que imiten su entorno natural. Las actividades educativas también son una prioridad, ya que buscan sensibilizar al público sobre la importancia de la conservación y el respeto hacia el medio ambiente, fomentando una mayor conciencia y acción en favor de la naturaleza. (Medrano, 2008)

Para cumplir con los estándares establecidos por la WAZA, los zoológicos y acuarios deben ofrecer hábitats adecuados y enriquecedores que respondan a las necesidades físicas y psicológicas de los animales, además, deben participar activamente en programas de conservación de especies, asegurando que sus esfuerzos contribuyan a la protección y recuperación de las especies amenazadas; la promoción de la educación ambiental es igualmente crucial, y debe incorporar una variedad de enfoques cognitivos, afectivos, inspiracionales y comportamentales. Esto implica desarrollar programas educativos que no solo transmiten conocimiento científico y técnico, sino que también fomenten el desarrollo de habilidades personales y la comprensión profunda de la importancia de la conservación y el respeto por el medio ambiente (Soriano, 2021).

En este contexto el “Centro de Conservación de Fauna Silvestre Chapultepec”, un emblema de la Ciudad de México, reconocido como el “Zoológico nacional” y uno de los principales de América Latina inaugurado por el biólogo Alfonso L. Herrera en 1924 es un miembro activo de la WAZA, que se destaca por su compromiso con estos principios, a través de programas innovadores y colaboraciones estratégicas, demostrando su liderazgo en la conservación, el bienestar animal y la educación ambiental; reflejado en programas de reproducción bajo cuidado profesional para especies en peligro tales como: lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*), cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) y ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*). Siendo este último un icono de la biodiversidad mexicana. (SEDEMA, 2012)

Además el “Centro de Conservación de Fauna Silvestre Chapultepec” colabora estrechamente con instituciones académicas y científicas como SEMARNAT, PROFEPA, UNAM, SAGARPA, Fondo Internacional para la Protección de los Animales y su Hábitat, AZCARM, la UAM, el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de la UAM Xochimilco, entre muchas otras. Estas asociaciones mejoran la comprensión de la vida animal y los ecosistemas, y refuerzan los esfuerzos del “Centro de Conservación de Fauna Silvestre” en conservación y educación ambiental (SEDEMA, 2012).

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL Y PRÁCTICA PROFESIONAL DE LA DGZCFS

Integrar un equipo de prestadores de servicio social y práctica profesional que contribuyan con la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre a cumplir con los objetivos de los Zoológicos (Conservación, Educación e Investigación que promuevan el bienestar de los animales y fomenten una cultura a favor de la preservación de la

biodiversidad) y ésta, a su vez, ayude con una formación integral en los interesados para su vida futura.

5. OBJETIVO GENERAL DEL ÁREA

Apoyar al cuidado óptimo y manejo adecuado de las especies del género *Ambystoma*, mediante la implementación de procedimientos especializados que favorezcan su bienestar y salud integral

6. OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL AREA

- Apoyar en las actividades de mantenimiento y manejo básico de la especie *Ambystoma*.
- Apoyar en el manejo de los principios básicos de medicina preventiva, relacionado a este grupo taxonómico.
- Participar en actividades de educación ambiental: talleres, pláticas y recorridos dirigidos a los visitantes
- Participar en actividades de difusión y conservación del género *Ambystoma*
- Apoyar en las actividades de búsqueda de información biológica relacionada con las especies que se encuentran en la colección.

7. FUNDAMENTOS DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades de servicio social efectuadas se enfocaron en la gestión diaria del ajolotario dentro del área educativa del Zoológico de Chapultepec, con el propósito de asegurar la salud y el bienestar de los ejemplares, garantizando un manejo y seguimiento adecuado. Se atendieron necesidades fundamentales como la alimentación, el monitoreo del estado de salud de los ajolotes y el mantenimiento de sus hábitats. Además, se proporcionó apoyo en los procedimientos médicos necesarios para el adecuado bienestar de los animales de acuerdo a las recomendaciones del personal medico veterinario

Simultáneamente, se llevaron a cabo iniciativas enfocadas en la preservación ecológica, social y cultural, con un énfasis particular en la divulgación científica y la educación ambiental, siguiendo las pautas del manual de la WAZA. El objetivo principal fue resaltar la importancia biológica y cultural del *Ambystoma*, para lograrlo, se organizaron visitas guiadas y se creó material educativo diseñado para brindar información clara y accesible; de acuerdo con las mejores prácticas recomendadas por la WAZA, se ofreció información precisa y actualizada, se desarrollaron actividades interactivas y se animó al público en general a participar en proyectos de conservación, estas iniciativas ofrecieron a los visitantes una comprensión completa del ajolote y su ecosistema. Además, se fomentó una conexión emocional con la especie y se alentó a los visitantes a involucrarse activamente en la conservación y adoptar prácticas sostenibles.

8. ESPECIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

➤ Actividades de mantenimiento y manejo básico de las especies del género *Ambystoma*

Inicialmente, se me brindó una capacitación interna en el ajolotario del área educativa del “Centro de Conservación de Fauna Silvestre Chapultepec”, esta formación se centró en proporcionar una comprensión detallada sobre el funcionamiento del ajolotario, incluyendo los procedimientos operativos y las prácticas de mantenimiento. Además, se abordaron las características generales de la especie, así como los cuidados específicos que requieren para su bienestar y conservación.

Se llevó a cabo el manejo de alimento vivo que incluía especies como charal (*Chirostoma*), tubifex (*Tubifex sp.*) y artemia (*Artemia sp.*), aplicando rigurosas prácticas de higiene para mantener estos alimentos en las mejores condiciones posibles; esta atención a la calidad permitió que los alimentos fueran aprovechados de manera efectiva por diversas especies del género *Ambystoma*. Además se apoyó en la recepción y revisión de la calidad del alimento vivo en el almacén del Zoológico, procediendo con la pesada de 500 gr de tubifex y aproximadamente 280 gr de artemia, para posteriormente ser distribuida a cada uno de los ejemplares garantizando así una buena nutrición (figura 3)



Fig 3. Gestión del alimento vivo *Tubifex sp* y *Artemia sp* procediendo con la pesada adecuada (Fernando Dieguez, 2024)

Se consultó la tesis de Erika Servin, titulada "Manual de mantenimiento en cautiverio y medicina veterinaria aplicada al ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*) en el Zoológico de Chapultepec" donde se realizó un análisis detallado de la literatura científica sobre los parámetros físico-químicos recomendados para los adultos de *Ambystoma*. Esta revisión fue crucial, ya que permitió establecer los estándares adecuados para el monitoreo y mantenimiento óptimo de la colonia. Con la información recabada, se pudieron definir claramente las condiciones ideales para promover el bienestar de los ejemplares y asegurar un control efectivo de su entorno, lo cual facilitó una gestión más precisa y adecuada de la

colonia. (Tabla 1.) Por ello el uso de filtros jugó un papel esencial en la regulación de la calidad del agua, que fue fundamental para la salud de los ajolotes, ya que ayudaron a mantener el agua limpia al remover desechos orgánicos, toxinas y compuestos nocivos que pudieran acumularse. Además de que contribuyeron a estabilizar los parámetros físico-químicos del agua, como el pH, la dureza y la temperatura, cruciales para el bienestar de los ajolotes. Por ende se apoyó en el mantenimiento de los sistemas de filtración de las peceras, llevando a cabo el lavado de los filtros para asegurar que las peceras se mantuvieran en condiciones óptimas, esto incluyó el análisis constante de la calidad del agua, con especial atención a la temperatura, para asegurar que los hábitats acuáticos se mantuvieran limpios y saludables.

Adicionalmente se realizó cambios parciales de agua en algunos estanques dos veces por semana, actividad que resultó esencial para el bienestar general de los animales y para mantener un ambiente acuático favorable para su conservación y salud a largo plazo. Su labor integral y detallada contribuyó de manera significativa al éxito de los programas de conservación del “Centro de Conservación de la Fauna Silvestre”. (figura 4)



Fig 4. Cambios parciales de agua en peceras garantizando el bienestar de los animales (Fernando Dieguez, 2024)

➤ Actividades de medicina preventiva, relacionado a este grupo taxonómico.

Se llevó a cabo una inspección diaria del estado de salud de todos los ejemplares con el fin de asegurar un control sanitario riguroso y detallado, cada revisión se realizó meticulosamente, abarcando todos los aspectos de la salud de los animales para identificar cualquier signo de enfermedad o malestar; esta vigilancia constante se demostró esencial para mantener un entorno saludable, ya que permitió detectar de manera temprana cualquier anomalía que pudiera indicar el inicio de una enfermedad. Además la atención minuciosa también fue fundamental para prevenir la propagación de patógenos bacterianos o fúngicos entre los ejemplares, evitando así posibles brotes que pudieran afectar gravemente la salud de la colonia. Esta estrategia de control sanitario, garantizó un ambiente seguro y saludable para

todos los ejemplares, promoviendo su bienestar general y evitando la expansión de enfermedades infecciosas.

Es importante resaltar que este proceso contó con la colaboración estrecha de los médicos veterinarios del Zoológico de Chapultepec, quienes participaron activamente en la ejecución de diversos procedimientos médicos, entre estos procedimientos se incluyeron: Tratamientos adicionales, como baños salinos y baños con azul de metileno por 20 minutos, con el propósito de abordar y controlar infecciones causadas por hongos, garantizando así una adecuada recuperación de los animales afectados, de igual manera se implementó baños de tetraciclinas como tratamiento para abordar un caso específico de coccidiosis en un individuo, este tratamiento consistió en sumergir al animal en una solución diluida de tetraciclinas durante 1 hora, permitiendo que el medicamento entrará en contacto directo con la piel y las membranas mucosas del animal, lo que ayudó a erradicar el parásito. El procedimiento fue llevado a cabo con precisión y cuidado para asegurar que el ajolote recibiera la dosis adecuada sin causarle daño adicional (figura 5).



Fig 5.. Tratamiento con tetraciclinas para abordar la infección parasitaria por coccidiosis (Fernando Dieguez, 2024)

Asimismo se proporcionó asistencia en el manejo de un ajolote para facilitar la inyección que sería aplicada posteriormente por el médico veterinario. También se proporcionó apoyo en la alimentación asistida de un ejemplar que presentaba un absceso hepático, una condición en la que se forma una acumulación de pus en el hígado del ajolote debido a una infección o inflamación (Servin, 2011). Este absceso dificultaba la ingesta de alimentos por sí mismo, por lo que la alimentación asistida fue crucial para asegurar que el ajolote recibiera la nutrición necesaria durante su tratamiento y recuperación. En lo que a mi respecta el apoyo en el manejo clínico como lo fue la alimentación asistida o el apoyo en la administración de inyecciones fue crucial para mi crecimiento profesional y el bienestar de los animales, la experiencia práctica en el cuidado de ajolotes me permitió adquirir habilidades específicas y enfrentar desafíos únicos, lo que enriqueció mi desarrollo como biólogo. Al mismo tiempo, aseguro un manejo adecuado y experto garantizando que los ajolotes recibieran el tratamiento necesario para mantener su salud y calidad de vida. De esta manera, el apoyo en estos

manejos no solo impulso mi aprendizaje, sino que también aseguro el mejor cuidado posible para los ajolotes.

A su vez, se realizaron mediciones del peso corporal en cada uno de los ejemplares para supervisar de manera precisa su salud y bienestar, este procedimiento resultó esencial para obtener datos exactos sobre el peso de cada animal, lo que permitió calcular con precisión la dosis del desparasitante que se les administraría posteriormente; gracias a estas mediciones, se ajustó adecuadamente la cantidad de medicamento, garantizando que cada ajolote recibiera la dosis correcta y eficaz, al tiempo que se minimizaban posibles efectos secundarios. Además, el registro de datos morfométricos, como el peso y otras medidas físicas, fue crucial porque proporcionó una base objetiva para evaluar el crecimiento, la salud y el desarrollo de los animales a lo largo del tiempo. Estos datos permitieron realizar un seguimiento detallado, ajustar tratamientos y realizar intervenciones tempranas si es necesario, lo que contribuye significativamente a mantener el bienestar general de los ajolotes. (Figura 6)

La desparasitación en una colonia de ajolotes es crucial para mantener la salud y el bienestar de los ejemplares, ya que los parásitos pueden causar enfermedades graves que afectan directamente su calidad de vida y su capacidad para reproducirse. Por lo que en junio de 2024, se implementó un régimen de desparasitación para los 34 ejemplares de *Ambystoma* que se encontraban en el ajolotario, administrando tres dosis del medicamento en días alternos mediante sondas para asegurar una aplicación precisa y eficaz. Esta actividad es especialmente importante porque previene la propagación de infecciones parasitarias que podrían afectar a toda la colonia, facilitando un manejo más eficiente y reduciendo el riesgo de brotes que podrían comprometer la salud de los animales. Además, al mantener a los ajolotes libres de parásitos, se asegura su longevidad y éxito reproductivo, lo cual es fundamental en programas de conservación y manejo. Tras la desparasitación, se tomaron muestras de parásitos expulsados para realizar análisis detallados, lo que proporcionó información valiosa para ajustar y mejorar las estrategias de control y manejo, optimizando así el cuidado continuo de la colonia y fortaleciendo los esfuerzos de conservación. (figura 7)



Fig 6. Realización de mediciones de peso corporal de los ejemplares con la ayuda de una báscula (Fernando Dieguez, 2024)



Fig 7. Desparasitación de ejemplares de *Ambystoma* mediante sondas (Fernando Dieguez, 2024)

➤ Actividades de educación ambiental dirigidas a los visitantes sobre las especies del género *Ambystoma*

Se brindó apoyo en la organización de visitas guiadas en el Museo del Axolote y Centro de Conservación de Anfibios (Anfibium) donde se abordaron temas como la historia y biología de las especies *Ambystoma*, los riesgos que enfrenta en su hábitat natural, las causas de su disminución y los cuidados y alimentación necesarios para su conservación bajo cuidado profesional

Para ello, se recibieron varios grupos de distintas tropas scout, incluyendo Venustiano Carranza con 15 niños y 3 adultos, Cuauhtémoc con 13 niños y 4 adultos, y Agutrot con 16 niños y 3 adultos, todos con un rango de edad promedio de 8 a 14 años. También se realizaron visitas guiadas para dos escuelas primarias, Montessori y Eton, donde la mayoría de los niños estaban interesados en conocer a los ajolotes y aprender más sobre esta especie. Además, se apoyó un recorrido para el “Grupo Coppel”, compuesto por 9 personas, con el objetivo de promover la conservación de la especie, destacar su importancia, enseñar sobre sus cuidados y fomentar la educación ambiental. (Figura 8 y 9)



Fig 8. Apoyo a una visita guiada a la tropa Cuauhtémoc dentro de Anfibium (Fernando Dieguez, 2024)



Fig 9.. Apoyo a una visita guiada a la tropa Agutrot dentro de Anfibium (Fernando Dieguez, 2024)

➤ Actividades de difusión y conservación del género *Ambystoma*

Se participó en eventos dirigidos a diferentes audiencias con el objetivo de difundir información sobre las especies *Ambystoma* y promover su conservación; en estos eventos, fueron creados y presentados dos carteles que ilustran la anatomía y el ciclo de vida del ajolote (figura 10), estos carteles fueron diseñados para facilitar una comprensión más clara y accesible, ayudando al público a entender mejor la importancia de proteger esta especie emblemática. Al proporcionar información visual y detallada se buscó no solo informar, sino también inspirar a los asistentes a involucrarse en la conservación del ajolote y su hábitat.

Se llevó a cabo la elaboración y administración de 50 encuestas dirigidas al público general con el fin de evaluar detalladamente las percepciones y opiniones sobre el Museo del Ajolote y Centro de Conservación de Anfibios (Anfibium). Estas encuestas fueron diseñadas para obtener una visión completa sobre cómo se percibía el museo en ese momento y para identificar áreas específicas que requerían mejoras para optimizar su presentación, el principal objetivo de las encuestas era recolectar información precisa que permitiera analizar tanto los aspectos positivos como las áreas de oportunidad en la experiencia que ofrece el museo; las preguntas incluidas en las encuestas abarcaban la calidad de las exhibiciones, la claridad y utilidad de la información proporcionada, y el impacto general de las actividades educativas, esta información resultó crucial para evaluar cómo se estaban cumpliendo los objetivos del museo y para determinar qué ajustes podrían mejorar la experiencia de los visitantes. (Figura 11)

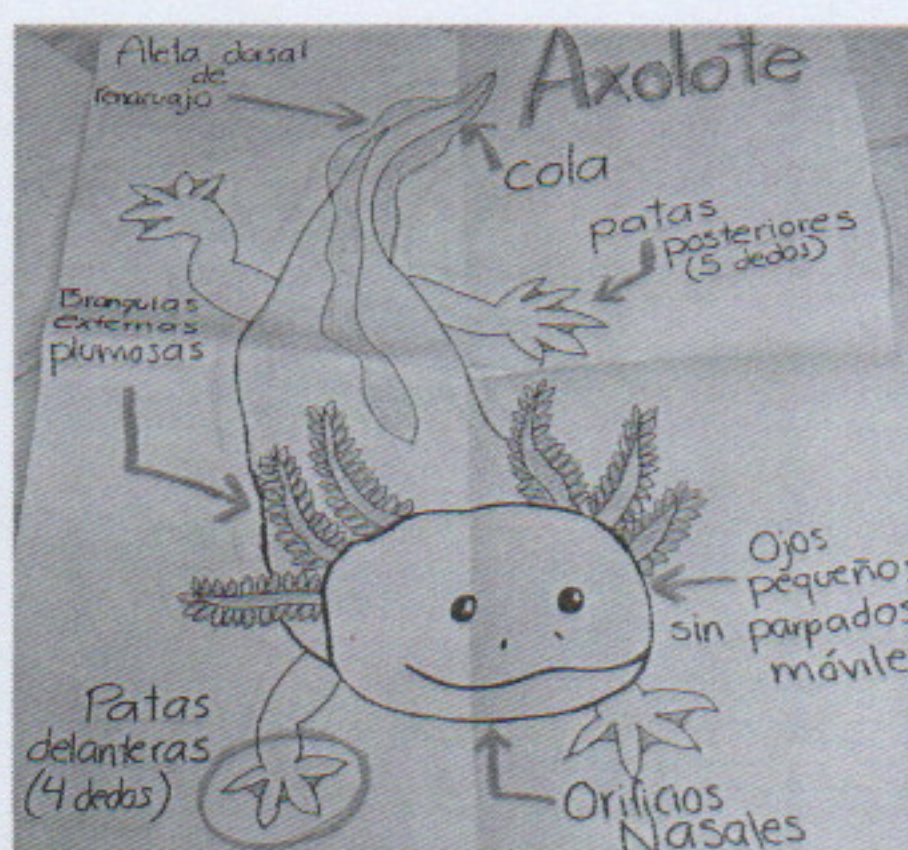


Fig 10. Material didáctico sobre la anatomía del *Ambystoma* (Fernando Dieguez, 2024)



Fig 11. Elaboración de encuestas para evaluar las percepciones sobre el museo Anfibium (Fernando Dieguez, 2024)

➤ Actividades de búsqueda de información biológica

Se consultó la tesis de Erika Servin, con el objetivo de identificar las enfermedades que afectan a los ajolotes y mejorar los métodos para su detección temprana, este estudio proporcionó información valiosa sobre las patologías que impactan a los ajolotes y las estrategias necesarias para abordar y prevenir estos problemas de salud, la tesis destacó que las principales causas de las enfermedades en los ajolotes bajo cuidado profesional que incluyen son: la mala calidad del agua, el hacinamiento, la nutrición inadecuada, el control deficiente de la temperatura y la presencia de agentes estresantes. (Servin, 2011)

Al evaluar la salud de los ajolotes implicó una observación detallada y sistemática, y la tesis de la Dra. Erika Servin ha sido fundamental para desarrollar métodos más efectivos en este proceso, de acuerdo a su tesis, es crucial observar la apariencia general de los ajolotes, incluyendo la piel, coloración y ojos, así como su comportamiento, actividad y hábitos alimenticios. La calidad del agua, su temperatura y las condiciones del acuario también

juegan un papel esencial, y la tesis proporciona pautas para mantener estos parámetros óptimos. Además, se deben examinar las branquias y la movilidad de los ajolotes, y estar atentos a signos de enfermedades como heridas, lesiones y cambios en las heces. Finalmente, la tesis destaca la importancia de monitorear el comportamiento social y el estrés para detectar problemas en el entorno. Estos métodos permitieron identificar problemas de salud de manera temprana y facilitaron intervenciones rápidas, garantizando así el bienestar de los ajolotes en el ajolotario.

9. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES

Durante el servicio social, las actividades realizadas jugaron un papel crucial en la adquisición de conocimientos sobre los cuidados y requerimientos necesarios para las especies en peligro de extinción, específicamente el ajolote (*Ambystoma*). Participar en la gestión práctica dentro del ajolotario ofreció una comprensión profunda de las razones detrás de su vulnerabilidad en su entorno natural, a través del manejo directo de estos ejemplares, se tuvo la oportunidad de aprender a detectar y tratar enfermedades comunes, así como a reconocer los primeros signos de posibles problemas de salud. Además, esta experiencia permitió explorar a fondo los cuidados esenciales para asegurar el bienestar y desarrollo adecuado de cada ejemplar; se aprendió sobre su comportamiento, las necesidades alimenticias, y los espacios necesarios para su crecimiento, también se estudió detalladamente la biología de la especie, incluyendo el ciclo reproductivo, las etapas de desarrollo larval y las características de su transición hacia la etapa adulta.

Realizar el servicio social en un "Centro de Conservación de Fauna Silvestre", cuyo uno de sus objetivos es la preservación de especies a través de visitas guiadas, ofreció una profunda comprensión de la importancia educativa de estas instalaciones. Presentar las especies a una variedad de públicos, como turistas, adultos mayores, niños y estudiantes, permitió que cada visitante entendiera la necesidad de conservar estas especies y tuviera la oportunidad de observar a un ejemplar en persona, algo cada vez más difícil de encontrar en su hábitat natural, este enfoque buscó provocar un efecto positivo en los visitantes, aumentando la conciencia sobre la importancia de la conservación y el rol crucial que desempeñan los "Centros de Conservación de Fauna Silvestre" en la protección y cuidado de las especies amenazadas.

10. APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS

Los aprendizajes obtenidos durante el servicio social se enfocaron en el cuidado y manejo del ajolote, esta experiencia permitió interactuar con las especies, observar su comportamiento y proporcionar los cuidados necesarios, en un área en la que no se contaba con experiencia previa. Por lo que al desarrollar las actividades dentro del "Centro de Conservación de Fauna Silvestre Chapultepec" se conocieron las condiciones esenciales para el bienestar de los

animales, con especial atención a los parámetros fisicoquímicos del agua donde se estableció la importancia de controlar variables como la temperatura, el pH, y los niveles de amonio, nitritos, nitratos, fosfatos y dureza del agua, asegurando que estos parámetros se mantengan en los niveles óptimos para preservar la salud de los ejemplares, evitando problemas de salud y reduciendo el riesgo de enfermedades o, en casos extremos, su muerte. Por lo tanto se aprendió a identificar cuándo era necesario cambiar el agua en la pecera, o tinas de los ajolotes, así como llevar a cabo la limpieza adecuada de estos espacios; además, se entendió la importancia de mantener una buena calidad del agua a través de sistemas de filtración.

Al trabajar con estas especies, se tuvo contacto directo con los individuos, lo que permitió aprender cómo sujetarlos adecuadamente para evitarles daño, siguiendo estrictamente los protocolos de limpieza y prevención, en ciertos casos, fue necesario retener a los animales para aplicar antisépticos en infecciones por hongos o para llevar a cabo la desparasitación. En estos procedimientos, se aseguró que la contención no perjudicara su salud, siempre bajo la supervisión y apoyo de médicos veterinarios.

El servicio social realizado en el "Centro de Conservación de Fauna Silvestre Chapultepec" no solo permitió adquirir conocimientos técnicos sobre el cuidado y manejo del ajolote, sino que también brindó la oportunidad de desarrollar habilidades en educación ambiental a través de la interacción con visitantes de diversas edades en el Museo del Axolote y el Centro de Conservación de Anfibios (Anfibium), se aprendió a comunicar de manera efectiva la importancia de la conservación de esta especie y su hábitat.

Se adquirió facilidad de palabra y la habilidad para tratar con personas de diferentes edades, lo que enriqueció la experiencia educativa. Además, el contacto con la gente permitió aprender sobre sus perspectivas, inquietudes y conocimientos previos, lo que a su vez enriqueció mi propia comprensión del tema; las interacciones brindaron la oportunidad de adaptar las actividades para fomentar la sensibilización sobre la conservación de los anfibios, utilizando dinámicas interactivas que captaron el interés del público como fueron la elaboración de carteles

En suma, la combinación de conocimientos técnicos y habilidades comunicativas, junto con el aprendizaje obtenido de la gente, generó un impacto positivo tanto en el bienestar de los ajolotes como en la comunidad, promoviendo una mayor conciencia sobre la importancia de proteger nuestra biodiversidad.

11. VÍNCULO DE LAS ACTIVIDADES CON LOS OBJETIVOS DE FORMACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) se dedica a preparar a profesionales que sean capaces de identificar y abordar problemas del mundo real, colaborar efectivamente en equipos interdisciplinarios y demostrar un fuerte compromiso con la sociedad, su misión también incluye fomentar la investigación orientada a la resolución de problemas de importancia social, promoviendo un entorno en el que se cuestiona y se reflexiona continuamente (Arbesú, 1996).

De manera que la realización de estas actividades durante el servicio social permitió obtener una comprensión detallada de los procesos necesarios para el cuidado profesional de las especies de *Ambystoma*. Esta experiencia facilitó el aprendizaje sobre la conservación ex situ, brindando información esencial sobre el mantenimiento, manejo y alimentación de los ajolotes. Además, permitió resaltar la importancia de la especie desde diversas perspectivas, incluyendo la biológica, ecológica, social y cultural; la inclusión de la educación ambiental en este proceso se demostró como una herramienta crucial para la conservación, al integrar y transmitir estos conocimientos a la población general, esto no solo ayudó a elevar la conciencia sobre la relevancia de la especie, sino que también fomentó una mayor apreciación y comprensión entre los visitantes,

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arbesú, M. I. 1996. El sistema modular Xochimilco. En: Arbesú, M. I. y Berruecos, L. (coord. y eds.). El sistema modular en la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana. México. UAM-Xochimilco, 9-25

Ávila, V. D., González, T. M., González, A. y Vázquez, M. (2021). El género *Ambystoma* en México ¿Qué son los ajolotes?. *CIENCIA ergo-sum*, 28 (2) (1)

Cruz, I., Otero J. J. y Sámano C. G. (2020). Un extraordinario modelo animal para estudiar la capacidad regenerativa. *Revista Fesahancal*. Vol. 6, Num. 2, 13-19

Medrano, D. G. 2008. Implementación de un programa de enriquecimiento ambiental y sus efectos conductuales sobre un grupo de felinos (*Panthera onca*, *Panthera leo*, *Panthera tigris altaica*, *Felis concolor*) en cautiverio del Parque Zoológico Miguel Ángel de Quevedo. Tesis de Doctorado, Universidad Veracruzana, Veracruz.

Molina, A. (2010). El ajolote de Xochimilco. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciencias. Núm. 98, 54-59

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2022). Programa de Acción para la Conservación de las Especies *Ambystoma* spp

SEDEMA (2012) Los zoológicos de la Ciudad de México, México, 106 p. Secretaría del Medio Ambiente., (2012). "Los zoológicos de la Ciudad de México", Secretaría del Medio Ambiente, México, Libros Blancos, Disponible en: <http://martha.org.mx/una-politica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/07-Zoologico-de-la-Ciudad-de-Mexico.pdf>

Servin, E. 2011. "Manual para el mantenimiento en cautiverio y medicina veterinaria aplicada al axolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*) en el Zoológico de Chapultepec. Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 199 p. Shafer, Bradley. Natural history, ecology and evolution of the mexican "axolotls". En: axolotl newsletter, 1989, Vol.18 spring 1989. California, EUA 5-11.

Soriano, A. I. 2021. Indicadores del bienestar animal y programas de enriquecimiento en especies de mamíferos en cautividad: Barcelona, Universidad de Barcelona, España. Tesis de Doctorado, 220 pp

WAZA (2005) "Construyendo un futuro para la Fauna Salvaje". Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios [En línea], 2005, Berna, Suiza, Peter J. S. Olney, disponible en: https://www.waza.org/wp-content/uploads/2019/03/wzacs_sp.pdf [Consultado 10 agosto 2024]

Zambrano, L., MosigReidl, P., McKay, J., Griffiths, R., Shaffer, H., Flores-Villela, O., Parra-Olea, G., y Wake, D. (2010). *Ambystoma mexicanum*. The IUCN Red List of Treated Species 2010: e.T1095A3229615. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T1095A3229615>

13. ANEXOS

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica del agua para el mantenimiento del *A. mexicanum* (Servin ,2011)

PARÁMETRO	VALOR IDEAL
pH	6.5 - 8
Cloro	0 mg/l
Dureza general (GH)	6 - 16 °dh
Dureza carbono (KH)	3 - 10 °dh
Nitritos (NO2-)	> 3 mg/l
Amoniaco	0% o 0 mg/l
Densidad	1.000
Concentración de CO2	< 5 mg/l
O2 disuelto	> 80% de saturación
Temperatura	15 - 18 °C

Tabla 2. Cronograma de actividades realizadas durante el servicio social "Apoyo a las actividades de monitoreo y cuidado especializado de ejemplares del género *Ambystoma* en el ajolotario del área educativa" (Fernando Dieguez, 2024)

Actividad para realizar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Cuidado y manejo de los ajolotes							
Seguimiento estado de salud de los ajolotes							
Alimentación adecuada							
Mantenimiento óptimo y adecuada gestión de los estanques							
Actividades educativas							
Entrega reportes bimestrales							
Escritura del reporte							
Entrega reporte final							

HOJA DE FIRMAS

Hoja de firmas de el prestador de servicio social Fernando Dieguez Mendoza en el
ajolotario del área educativa "Centro de Conservación de Fauna Silvestre
Chapultepec" durante el periodo del 5 de abril del 2024 al 11 de octubre del 2024

MVZ. M en C Víctor Manuel Campuzano
Ocampo, Director de Operación Científica
y Técnica

MVZ. MC.EMCV: FS Alberto
Olascoaga Elizarraraz
Director del Zoológico de
Chapultepec

Bióloga Patricia Ramos Ramos,
Subdirectora de Educación y Conservación

Fernando Dieguez Mendoza,
Prestador de Servicio Social

Dra. Maria del Carmen Monroy Dosta
Departamento El Hombre y su Ambiente, CBS
UAM, Xochimilco