



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

EN EXTINCIÓN: EL AJOLOTE EN LOS CANALES DE XOCHIMILCO

TRABAJO PERIODÍSTICO (REPORTAJE) QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN COMUNICACIÓN Y PERIODISMO

PRESENTA

MARÍA ISABEL IBERRI MARTÍNEZ

DIRIGIDO POR

MTRA. ALCIS RODRÍGUEZ GARCÍA

MÉXICO, D.F. 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. UNA EXTRAÑA Y ANTIGUA CRIATURA.	3
MÉXICO CENTRAL: CASA DEL AJOLOTE	5
¿ANFIBIO, PEZ O REPTIL?	7
2. HÁBITAT AMENAZANTE, SOCIEDAD REPTANTE.	28
RELACIÓN CON EL PASADO Y FUTURO DE LA HUMANIDAD.....	36
INSTITUCIONES Y PERSONAS COMPROMETIDAS.	43
3. SOLUCIONANDO EL PROBLEMA.....	49
CONCLUSIÓN.	52
APÉNDICE.....	54
1. <i>AXOLOTL</i>	54
2. <i>SALAMANDRA</i>	60
3. <i>AMBYSTOMA TIGRINUM</i>	62
4. <i>¿POR QUÉ EL AXOLOTL NO SALE DEL AGUA?</i>	67
5. <i>RESCATE ECOLÓGICO EN EL CIBAC</i>	71
6. <i>LISTA DE AMBYSTOMAS DE NORTEAMÉRICA</i>	75
7. <i>ESQUEMAS Y CARACTERÍSTICAS DEL AJOLOTE</i>	77

Dedico este trabajo en primer lugar a mis padres y sobre todo a mi hermano por su compañía, peleas, risas y pláticas. En segundo lugar a mis demás familiares y amigos, porque de algún modo siempre están presentes. Luego, lo dedicaré a los biólogos por hacer la noble labor de amar y cuidar la vida, a los historiadores y profesores por compartirnos su conocimiento y ser luchadores incansables, transformadores de la sociedad, pero específicamente dedico este trabajo a un ser especial, que es una mezcla de todo lo mencionado anteriormente, es decir, es un guerrero en la vida, una joya viviente cultural e histórica y a la vez es parte de cada familia mexicana: el axolotl.

INTRODUCCIÓN

La primera vez que alguien tiene la oportunidad de ver un ajolote vivo, además de asombrarse y no dejar de mirar cada movimiento del exótico ejemplar, es probable que lleguen a su cabeza los rumores sobre su posible extinción. Éstos pueden atribuirse a leyendas urbanas, quizá inventadas (o quizá no), por ciertas personas con el fin de proteger la existencia de estos increíbles animales.

Son increíbles, por poseer características asombrosas y también por habitar en los canales del Lago de Xochimilco desde tiempos anteriores a la Conquista. Su gracia, su morfología y comportamiento activo hacen de él un espécimen digno de un reportaje escrito con el fin de corroborar si dichos rumores solo son eso, o bien, tienen algo de veracidad, pues como bien dicen: “si el río suena, es porque agua lleva”.

Para lograrlo es necesario acudir a las instituciones en las cuales se encuentran las personas más indicadas para proporcionar información confiable sobre el tema: Los biólogos, veterinarios y demás especialistas.

En el bosque de Chapultepec se ha trabajado mucho en la reproducción y conservación de esta especie. Sin embargo, su entorno natural ha sufrido grandes transformaciones, debido a la mancha urbana que se encuentra en constante crecimiento, al igual que otros elementos que en conjunto han causado deterioros en su medio natural, haciendo imposible su reproducción en éste.

Considerando todos estos factores y agregando la sobreexplotación de los mantos acuíferos de la Cuenca del Valle de México, es pertinente preguntarse sobre cuáles serían los motivos reales por los que el animalito se ve amenazado. Debemos alzar la voz para conocer esta especie endémica de Xochimilco, de la cual se ignora o desconoce su existencia debido a la falta de información.

Este trabajo periodístico escrito a manera de reportaje ha sido realizado precisamente con el fin de dar a conocer sus características y la situación que vive actualmente una de las especies más características de la fauna mexicana: El *Ambystoma mexicanum* (nombre en latín designado para clasificar al ajolote) es endémico del Lago de Xochimilco y ha visto cómo su salud y su hábitat han sido mermados debido a varios factores que se conjugan de manera negativa para ponerlo en riesgo de extinción..

El contenido de este reportaje consta de tres capítulos, de los cuales el primero se enfoca principalmente a describir y explicar lo que es un ajolote, su relación con la historia, su entorno y características generales, mientras que los siguientes dos se encargan de informar sobre la incompetencia de las autoridades con respecto al tema, así como la indiferencia de las personas frente a la posible extinción de esta especie endémica de México.

Se estima que con esta investigación sea posible informar sobre la extinción de dicho animal a quienes no son indiferentes al tema por apatía, sino por ignorancia, o quizá por cuestiones ajenas a su persona, con el fin de sembrar la semilla del conocimiento y el amor por la historia, la naturaleza, la patria y la vida misma.

1. UNA EXTRAÑA Y ANTIGUA CRIATURA

Escondido entre las fangosas profundidades del Lago de Xochimilco se encuentra un ser de proporciones mínimas, de sangre fría e irónica sonrisa. Escurridiza criatura de tiempos sin memoria, el axolotl (llamado así por los mexicas) ha visto a México nacer y morir poco a poco, letalmente, al igual que su propia existencia. Pudo ser testigo mudo de un imperio que se erigió hace más de 500 años, lo vio en todo su esplendor y en su terrible decadencia. Observó cómo, más tarde, de las cenizas surgió una nueva época, con nuevas razas y costumbres. Desde su humilde escondite presenció los rubíes que caían del cielo en una batalla encarnada por quienes nos dieron patria. Contempló guerras y conflictos absurdos y sin motivo entre gobernantes, campesinos, militares y periodistas. Siempre fue, de nuestra historia, un partícipe anónimo, pero jamás cómplice y a pesar de haber sido apresado, ridiculizado y desmembrado, siempre ha estado allí inmóvil, paciente... con esa sublime e infantil sonrisa que parece de otro mundo, estrujándote el alma. Su historia comienza así:

Cuenta la mitología mexicana que el bello dios Quetzalcóatl tenía un gemelo de nombre Xólotl, quien a diferencia de su hermano, era más bien feo e incluso deforme. De hecho, su nombre en náhuatl significa "monstruo". Temiendo a la muerte, Xólotl decidió escapar del verdugo de los dioses convirtiéndose en una planta de maíz, luego en la penca del maguey y como cada que se transformaba en algo nuevo era sorprendido, finalmente decidió lanzarse al agua, transmutándose de esta manera en el axolotl. Sin embargo, con esa forma consiguió la muerte en manos de su ejecutor. Así pues, este dios fue para los mexicas el señor de la estrella que guía el sendero al Mictlán (inframundo). En el México prehispánico, no solamente se hablaba del mito de

Xólotl, sino que además los ajolotes eran considerados un manjar digno de la nobleza. Lo comían principalmente cocido o asado. ¹

Una hipótesis sobre el uso culinario limitado que daban los mexicas a estos animales, podría ser que los miembros de la clase alta lo consumían debido a que ellos eran los guías del pueblo y muy probablemente su ingesta se encontraba relacionada con la increíble capacidad que estos animales tienen para poder regenerar cualquier parte mutilada de su cuerpo, pues quizá creían que quien lo comía, adoptaría esa misma característica y se volvería casi invencible.

Es importante mencionar que axolotl es una palabra compuesta por una fusión entre los vocablos nahuas *atl* (agua) y *Xólotl* (monstruo). Por lo tanto, su significado sería algo así como “monstruo del agua”.

Sin embargo, para muchos investigadores, escritores, filósofos y naturalistas (extranjeros sobre todo), el *Ambystoma mexicanum* es una criatura fantástica, por el simple hecho de negarse a sufrir una metamorfosis que lo llevaría a la edad adulta y en cambio, prefiere permanecer siendo una cría con la capacidad de poder engendrar descendientes. Por su parte, el antropólogo Roger Bartra afirma que la actitud del axolote forma parte del espíritu del mexicano: huidizo, temeroso, renuente al cambio. Xólotl, dios que se transforma sucesivamente para huir de la muerte, representa el temor de morir de todos los mexicanos, que enmascaramos en forma de burla. ²

¹ DURÁN, MARÍA LUISA, “AXOLOTE SE ESCRIBE CON X” ALGARABÍA MARZO 2012, NO. 90 MARZO 2012, MÉXICO, D.F., p. 52-57.

² *Idem*.

MÉXICO CENTRAL: CASA DEL AJOLOTE

“Hasta el día de hoy se considera que *A. tigrinum* es la rama madre de todos los *Ambystoma*. Surgió al norte de América, probablemente en Alaska. A través del tiempo, comenzaron a descender de latitud hasta llegar al Eje neovolcánico transversal en México. Llegando al Eje, sufrieron transformaciones, debido a la necesidad de adaptación al nuevo medio y también por la actividad volcánica del lugar. Por lo tanto, el complejo *A. tigrinum* es la más antigua y dio origen a todas las demás, aunque esto es aún una hipótesis. Por otra parte, antiguamente los lagos de Tláhuac, Mixquic y Xochimilco eran uno solo. Al separarse éstos, también se dieron algunos cambios en las especies contenidas en ellos. El género *Ambystoma* en México, consta de 16 especies diferentes, de las cuales 3 son neoténicas, esto es que llegan a la etapa adulta sin presentar metamorfosis. Sin embargo, *A. mexicanum* (que es una de esas especies) solo existe en Xochimilco y es la más estudiada por investigadores, biólogos y médicos. La segunda, es el *Ambystoma dummerillii* que se encuentra en Michoacán, pero es mucho menos estudiada”, afirmó en entrevista Fernando Arana Magallón, biólogo egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México, actual director del Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuernavaca (CIBAC) y que tiene aproximadamente 18 años trabajando con la especie tratada en este tema. Él considera que dadas las condiciones devastadoras en las que se encuentra su hábitat, se puede reintroducir el ajolote en lugares que no necesariamente sean el Lago de Xochimilco, debido a que si de todas maneras lo han introducido en hábitats en el extranjero, para su estudio, puede verse el modo que se quede dentro del país, haciendo un estudio de las condiciones del lugar para saber si es viable o no colocarlo, ya que a veces no es conveniente introducirlos en sitios que no son de la región.

Sin embargo, otros especialistas en el tema no comparten esta opinión, pues consideran que la reintroducción en un lugar que no es el original podría desembocar en un desequilibrio ecológico que afecte a la cadena alimenticia y crear uno artificial

tampoco sería lo ideal, según comentó en entrevista Erika Servín Zamora, veterinaria egresada de la misma institución que Fernando, pero quien labora en el Zoológico de Chapultepec, Asimismo, ella comenta que otros lugares donde anteriormente hubo ajolotes, fueron Texcoco y Chalco, cuando aún estaban conectados con el Lago de Xochimilco.



Foto: Isabel Iberri. Señalamiento apenas visible en las afueras del sitio, Xochimilco, México, D.F., 2012.



Foto: Isabel Iberri. Director del CIBAC. Xochimilco, México, D.F., 2012.

¿ANFIBIO, PEZ O REPTIL?

Luis Zambrano, investigador del Instituto de Biología de la UNAM, afirma en el libro *Axolotiada* que:

“Este animal, endémico de la cuenca central del país –es decir, que no vive ni ha vivido en ningún otro ecosistema- representa tanto para la ecología y cultura mexicanas que debería considerarse un emblema y motivo de orgullo. Sin embargo, no es lo uno ni lo otro. No hay interés siquiera por saber qué tipo de animal es. Se le ha confundido con un pez, una lagartija, un renacuajo o un sapo, pero es una salamandra. Y las salamandras, contrario a lo que piensa mucha gente, no son reptiles sino anfibios”.³

Por su parte, en entrevista, Erika Servín declara “no debemos confundir las salamandras con reptiles, ya que son anfibios. Es muy común que la gente piense que son reptiles, pero no, la diferencia es que casi todos los anfibios tienen una fase larvaria en agua y otra en tierra, o en todo caso pasan temporadas en medio húmedo y otras en tierra. Otra diferencia, es que los anfibios tienen una piel lisa, sin escamas y tiende a estar siempre mojada ya que secretan muchas sustancias mediante sus glándulas, con el fin de protegerse y mantenerse hidratados”.

Cabe mencionar que Servín ha realizado observaciones en torno al ajolote desde hace aproximadamente 10 años.

Es importante tocar este punto, ya que no se puede hablar de un animal, persona o hecho cualquiera sin antes tener conocimiento sobre sus características principales.

Para tratar el tema correctamente, es oportuno desechar varias de las telarañas que han sido fruto de la ignorancia a lo largo del tiempo. Pero, a todo esto... ¿Qué es un anfibio?

³ Bartra, Roger, “Axolotiada, vida y mito de un anfibio mexicano”. México, D.F., FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, 2011. 415 páginas. Colección particular. p. 230.

“El término anfibio puede ser interpretado de dos formas: O como un animal que pasa la parte juvenil de su vida en el agua y se convierte en un adulto acuático, o como uno que alterna su vida dentro y fuera del agua, tal como lo hacen las ranas de los estanques. Actualmente, ambas interpretaciones son parcialmente válidas, pues ninguna de las dos se aplica totalmente a todos los anfibios”.⁴

Las salamandras son precisamente quienes encajan más con la primera acepción, debido a que pueden llegar a vivir en ambientes donde el nivel del agua es bajo, pero rara vez lo hacen estando totalmente en la superficie, a diferencia de las ranas que efectivamente pasan alguna temporada habitando en el medio acuático y otra en tierra.

Algunos naturalistas de tiempos antiguos se dedicaron en gran parte a escribir notas sobre la fauna exótica que fue descubierta junto con nuestro continente en el siglo XV; describían al ajolote como un extraño pez raro, amorfo y de desagradable aspecto. José Antonio de Alzate declaraba sobre su anatomía:

“Asientan por axioma los naturalistas que todo pez de pellejo es vivíparo, y el de escama ovíparo; pero esto es muy falso: la segunda parte está ya demostrada, y la Real Academia de las Ciencias de París se dignó a imprimir mis observaciones sobre el particular en sus memorias. Ahora demuestro que la primer parte del axioma es falsa, porque el ajolote es pez de pellejo sin escamas, y es ovíparo. Es pescado porque el órgano de su respiración está dispuesto con la misma estructura que tienen los verdaderos peces: esto es, aquellas agallas u oídos; y esta es la clave por la que los naturalistas deciden si un animal acuático es pescado o no”.⁵

⁴Duellman, William, Trueb, Linda, “*Biology of Amphibians*” [en línea], Baltimore, E.U. JHU Press, 1994, formato html, disponible en Internet: <http://books.google.cl/books?id=CzxVvKmr1gC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> ISBN080184780X, 9780801847806. 670 páginas, (aquí fue utilizada la página 1) Fecha de consulta: 18-04-2012.

⁵ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 67.

Hasta cierto punto, Alzate tenía razón aunque lo que este hombre no sabía es que el ajolote no era un “pescado” sino que pertenecía a la clase *Amphibia*, tal como lo declara Zambrano. De cualquier manera, cabe aclarar que en esos tiempos los anfibios no eran considerados como tales, pues esa clase no existía. Más bien los que ahora conocemos bajo ese nombre, eran asociados con los reptiles, aunque actualmente se sabe que ambos tienen características abismalmente distintas.

“Desde las Concepciones erróneas de Lineo sobre los anfibios, los biólogos han descubierto que esos animales están entre los más fascinantes y numerosos vertebrados terrestres. Desde los tiempos de su notable hazaña de colonizar la Tierra en el Devónico hace aproximadamente 350 millones de años, los anfibios han abarcado una amplia gama de morfologías y tipos. De ellos, los tres grupos principales -ranas, salamandras y cecílicos- contienen más de 3900 especies vivientes, y otras nuevas están siendo descubiertas cada año”.⁶

“La mayoría de los miembros de la clase *Amphibia* (ranas, sapos, salamandras, ajolotes y cecílicos) son animales de talla pequeña que presentan piel lisa y húmeda, sin escamas. Ponen sus huevos en el agua o en ambientes húmedos. Los huevos están cubiertos más bien por envolturas gelatinosas que por un cascarón y generalmente nacen en forma larvaria. La larva difiere estructuralmente del adulto y sufre una metamorfosis para llegar a la vida adulta. Las larvas tienen branquias, las que en algunas especies pueden quedar dentro de una cámara branquial. En los adultos, la respiración se lleva a cabo por medio de pulmones, branquias, piel y membranas mucosas de la boca y faringe; o bien por una combinación de éstas. Los pulmones son de estructura simple y generalmente aparecen antes de la metamorfosis. En la piel hay glándulas pluricelulares de tipo mucoso y venenoso. No tienen uñas verdaderas, no obstante, algunas formas muestran estructuras epidérmicas córneas en la punta de los dedos de la extremidad posterior. El corazón

⁶ Duellman, William, *Op. Cit.*, p.1.

presenta tres cámaras. El cráneo es aplanado y con menos huesos que el de los peces”.⁷



Foto: Isabel Iberri. Fernando Arana muestra un ejemplar adulto dentro de la red. Su piel es como la de los peces. CIBAC. Xochimilco, México, D.F., 2012.

Por lo tanto, existiendo este amplio acervo de anfibios y la complejidad en la estructura física de *A. mexicanum*, no podemos pensar que el ajolote se trata de una simple cría de rana, como muchos mexicanos lo han afirmado erróneamente. Más bien, se trata de un *urodelo* o *caudado*; este grupo es conocido bajo el nombre de *salamandrae* o bien, *salamandras*. Es importante no dejar a un lado el hecho de que las salamandras existen en diferentes puntos del globo terráqueo, como en el continente asiático, africano y europeo, aunque su fisonomía, obviamente, es variable de un lugar a otro,

⁷ Casas, Gustavo, McCoy, Clarence J., “*Anfibios y reptiles de México: claves ilustradas para su identificación*”, México, 1979, 87 páginas. Ejemplar consultado en la Biblioteca de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM). p.14.

así como sus necesidades. Por lo tanto, las características que diferencian básicamente a los anfibios de otros animales son:

- a) su piel es glandular, excreta fluido y carecen totalmente de pelo, escamas o plumas.
- b) pueden vivir en el agua y en la tierra.

Retomando estos aspectos, habrá que meditar sobre las cualidades que hacen de una salamandra ser lo que es, y no una rana, o un sapo. Para esto, será necesario valerse de la siguiente información:

La salamandra es un anfibio que cuenta con cuatro extremidades y una cola. Su apariencia hace recordar a los tetrápodos del Paleozoico, los cuales fueron recientemente clasificados como anfibios. Posee oído medio y un gran número de huesos en su esqueleto al igual que muchos otros vertebrados. Desde que son larvas, ya tienen dientes en ambas mandíbulas, branquias y agallas. Antiguamente, los anfibios eran considerados reptiles, sin embargo, hacia 1800 fueron clasificados en una nueva clase separada: *la Amphibia*.⁸

En el siglo XIX se hicieron muchas expediciones por parte de los europeos hacia el nuevo continente, enviando flotillas de barcos que llevaban como tripulación exploradores y misioneros, los cuales regresaron con una importante cantidad de animales exóticos, dignos de ser estudiados.⁹

Los fósiles de salamandras han sido encontrados en su mayor parte en Asia y Norteamérica, y datan del Jurásico tardío, extendiéndose hasta el Pleistoceno. Sin embargo, Aristóteles ya los describía como animales que siempre cambiaban, es decir, se transformaban en determinado momento de sus vidas, aunque no los

⁸ Sever, David, "*Reproductive biology and phylogeny of Urodela*". India, Science Publishers, 2003, 627 páginas. Ejemplar consultado en la Biblioteca de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM) p.7.

⁹ *Ibidem.*, p.13.

tenía clasificados. Hacia 1700, algunos naturalistas como John Ray comenzaron a hacer estudios minuciosos sobre la apariencia externa de los anfibios, observando que éstos tenían sangre fría y corazón con un solo ventrículo.¹⁰

Existen algunas salamandras pedomorfas. Esto se traduce en que, los adultos sexualmente aptos para la reproducción, presentan algunos rasgos larvales, tales como la ausencia de párpados, o en todo caso la permanencia de las branquias externas. La pedomorfosis existe desde hace al menos 150 millones de años, es decir, no es algo nuevo dentro de los anfibios.¹¹

Aquellos que permanecen con branquias externas el resto de sus vidas, son denominados perennibranquios, y a ellos pertenece la familia de los *Ambystomatidae*. En ella se incluyen aproximadamente 30 especies existentes, que en su mayoría viven en el fondo de lagos en bosques.¹²

Hay salamandras que en su fase larvaria presentan la misma fisonomía que el ajolote, sin embargo, no deben ser confundidas con éste, ya que las primeras sí logran desarrollarse hasta metamorfosearse totalmente. Por lo tanto, el término debe ser empleado solo para aquellos que habitan en la zona lacustre de Xochimilco, Texcoco y Chalco, y que permanecen en estado infantil el resto de sus vidas (neotenia), llegando a reproducirse e incluso perecer de esta manera.

Observando los ejemplares en el CIBAC, se puede decir que los ajolotes no miden mucho más de 25 centímetros, son tranquilos y tienen curiosidad por conocer su entorno. Poseen 5 dedos en las patas traseras y 4 en las delanteras. La textura de su piel es suave, muy húmeda y resbalosa, similar a la de los peces. Cuando se sienten estresados o amenazados, se mueven más velozmente. Poseen agallas y branquias

¹⁰ *Ibidem.*, p. 10.

¹¹ Sever, David, *Op. Cit.*, p. 12-13.

¹² *Ibidem.*, p. 45.

externas, las cuales sobresalen en los costados de su cabeza, como si fuera un adorno de plumas exóticas.

Su cabeza está provista de ramificaciones laterales, que son parte de su órgano respiratorio, pues son branquias que a diferencia de otros anfibios, sobresalen de su alargado cuerpo, característica que los hace únicos. Poseen una cola igualmente larga y membranosa similar a la de algunos peces. No cuenta con párpados en los ojos, que son más bien pequeños y permanecen inmóviles. Sus patas delanteras (al igual que las traseras), son cortas y están provistas de pequeñas garritas antropomorfas.



Foto: Isabel Iberri. Ajolotes albinos CIBAC, Xochimilco, México, D.F., 2012.

Físicamente, su rasgo más notable son sus branquias externas que sobresalen en el cuello, casi en la cabeza, que parecen penachos.¹³

Zambrano comenta que este es el único animal que puede respirar de tres modos distintos: uno por branquias, otro pulmonar y finalmente de manera cutánea. Dice, que

¹³ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 76.

“a falta de oxígeno, las agallas aumentan de tamaño y los ajolotes puros, es decir, que no se han hibridado con otros tipos de *Ambystoma*, nunca pierden las agallas ni se hacen salamandras”.

Tienen una cola larga, parecida a la de algunos peces, ya que está rodeada por una pielecilla delgada, transparente.

Según Fernando Arana esta cola membranosa les ayuda a desplazarse como los peces, pero no son grandes nadadores. Incluso para alimentarse, succionan a sus presas. No necesitan moverse demasiado. Su visibilidad es deficiente, aunque no son ciegos. Esto se debe a que viven en el fondo del lago, que es lodoso y oscuro. Sus dientes no sirven para masticar, sino que solamente fijan la presa para que no se escape. Llegan a vivir hasta 25 años en cautiverio, que es más que en su hábitat. Su inteligencia es muy reducida y son más bien instintivos, como todo organismo primitivo. En cuanto a sus colores, se les ha visto en color oscuro principalmente, a veces moteados según las condiciones del medio, aunque también se presentan individuos albinos cuando hay consanguinidad. Se alimentan detectando seres más pequeños y creando un vacío que los succiona.

Los ejemplares adultos tienen aproximadamente 20 centímetros de longitud.¹⁴

Un ajolote sin llegar a metamorfosearse, tarda aproximadamente 8 meses en alcanzar a su tamaño máximo.¹⁵

José María Velasco, paisajista mexicano nacido en la primera mitad del siglo XIX, no solamente se dedicó a la pintura, sino que también incursionó en el mundo de la zoología, la anatomía y la ecología.

¹⁴ ElUniversalTV. (2007, agosto 16). El monstruo del lago. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=2beCHpnSai8> Fecha de consulta: 17-04-2012.

¹⁵ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 136.

Al igual que los naturalistas de su época, él también era un fiel seguidor del estudio del ajolote y le agradaba leer los escritos de Duméril y Cuvier. Además, él mismo hacía sus propias observaciones con respecto al animal y las anotaba para luego difundirlas.

Sobre su metamorfosis, declaró que las manchas negras y verdosas de la piel, se hacen más oscuras, las branquias se marchitan, los ojos se abultan, el cuerpo se hace más esbelto, la cola se puso cilíndrica. La cabeza dejó de ser grande y estorbosa para convertirse a un tamaño más pequeño y de forma elíptica. El color que predomina en él al finalizar la transformación es el negro. ¹⁶

“En todas las edades, las hembras son más grandes de cuerpo que los machos, y las manchas relativamente más grandes también; los machos, además de ser más chicos de cuerpo, son más esbeltos y las manchas amarillas se dibujan sobre un fondo más oscuro”. ¹⁷

“Al llegar a la superficie sacan fuera la boca, la abren, y tomando una cierta cantidad de aire libre, la cierran y al sumergirse de nuevo arrojan una o varias burbujas a unos cuantos centímetros de profundidad... M. Duméril dice en su citado artículo que el aire lo toman por las narices y no con la boca, como he indicado antes; pero afirmo que no lo hacen así, sino del modo que he expresado. Esta operación, que la repiten, según acabo de decir, es con objeto de llevar aire a los pulmones por medio de la deglución, para ayudar a las branquias en la recomposición de la sangre; sin embargo creo que no tiene sólo este objeto, sino que mediante esa necesidad se encuentran obligados desde jóvenes a poner en juego dichos órganos”. Declaraciones de Velasco sobre la respiración de los ajolotes. ¹⁸

¹⁶ *Ibidem.*, p.178,179.

¹⁷ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 182.

¹⁸ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 186,189.

Asimismo, Velasco comentó que no les gusta mucho la luz, por lo cual prefieren permanecer en el fondo fangoso del agua durante el día y realizar sus actividades por las noches. Por otra parte, explicó que en algunas regiones donde habitaban ajolotes, éstos si llegaban a convertirse en salamandras, debido a que en determinada época del año algunos ríos se desecaban, obligando al pequeño anfibio a desarrollarse totalmente, pues debía despojarse de sus branquias externas para cambiar su sistema respiratorio y poder sobrevivir al medio.¹⁹



José María Velasco, pintor mexicano. Imagen tomada de:

<http://www.alfadiario.net/alfa/noticias/1378/Celebran+a+Velasco+> el 28 de octubre del 2012.

Volviendo al físico del ajolote, se observa que su cabeza es grande y los dientes finos, aunque en ocasiones traga las presas casi enteras. Las enormes branquias son sostenidas por varios músculos internos. En total cuenta con 26 costillas (13

¹⁹ *Ibidem.*, p. 194.

en cada costado). Los pulmones son bastante amplios y la lengua no tiene mucho movimiento.²⁰

Poseen dientes arreglados en una línea transversal por detrás de las coanas; las formas larvarias se encuentran en estanques y otros reservorios de aguas sin movimiento. Tienen aleta caudal, que se extiende más allá de las extremidades posteriores hasta convertirse en una aleta dorsal que se reduce a un pliegue en las formas adultas neoténicas.²¹

Entonces pues lo que básicamente diferencia al ajolote del resto de larvas de salamandras, es que éste tiene la capacidad de permanecer en estado larvario durante toda su vida y solamente en Xochimilco ocurre este fenómeno, en la especie *Ambystoma mexicanum*.

Erika Servín cuenta que esta especie puede permanecer con las características de una cría durante toda su vida y aún así reproducirse, pero a diferencia de Zambrano, ella asegura que sí pueden llegar a transformarse en salamandras, aunque es muy raro. Si acaso uno entre un millón lo hacen de manera natural. Desde luego, si hacen híbrido con otro *Ambystoma*, la descendencia sí logrará convertirse en salamandra, pero estamos hablando de ajolotes puros, los que en muy raras ocasiones lo hacen.

“En el zoológico hemos sido afortunados, porque tuvimos la oportunidad de que uno de nuestros *A. mexicanum*, fuera una de esas excepciones. Recuerdo que un día, de repente, vi que entre todos, un ajolote comenzó a perder las branquias y pensé que estaba enfermo, hasta que vimos cómo su cuerpo iba cambiando. Sus hermanos siguen todos en fase larvaria, pero él fue rebelde y decidió hacer metamorfosis. Es por eso que lo tenemos en exhibición y ya actualmente tiene poco más de 8 años, eso sí, al ser salamandra necesita 70 por ciento tierra y 30

²⁰ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 98-104.

²¹ *Ibidem.*, p. 21.

por ciento humedad en vez de vivir totalmente en el agua, como cuando es larva”.

Comenta orgullosamente Erika, sobre este hecho que tuvo lugar en su sitio de trabajo.



Foto: Isabel Iberri. Erika Servín en las fueras del Hospital veterinario del Zoológico de Chapultepec. México, D.F., 2012.

Por otra parte, según el libro *Axolotlada*, del autor Roger Bartra, antiguamente se realizó también esta labor con éxito.

En 1865, el naturalista Auguste Duméril logró por fin la increíble hazaña. Dos de sus ajolotes se reprodujeron y para el asombro de los interesados en el tema, esas crías sí se metamorfosearon hasta convertirse en verdaderas salamandras²² tigre (*Ambystoma tigrinum velasci*).²³

Después de haber obtenido esos ejemplares transformados, Duméril decidió intentar que el resto de estos animales con los que contaba también cambiaran su estructura, aunque sería de manera inducida. Pensó que de algún modo las

²² Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p.79.

²³ *Ibidem.*, p. 76.

branquias exteriores quedaron atrofiadas, lo cual obligó a esos dos ajolotes a cumplir su metamorfosis.²⁴ Entonces, lo que hizo fue tomar algunos de esos animales y cortarles las branquias una y otra vez, de manera periódica, para impedir que éstas crecieran nuevamente.²⁵ Después de muchos intentos, su método arrojó resultados satisfactorios, pues al final la coloración de la piel se tornó diferente y las estructuras respiratorias de su cabeza no crecieron más, convirtiendo su respiración branquial en cutánea. Este experimento tardó en dar frutos en el lapso de 4 a 5 meses de ardua labor.²⁶

Sin embargo, según comenta Fernando Arana, actualmente sigue habiendo algunos investigadores que consideran que este hecho, se debió más a que los animales empleados en el experimento ya mencionado no pertenecían a la familia *Ambystoma mexicanum*, sino probablemente a algún otro *Ambystoma* similar.

Tocando el punto sobre las familias de ajolotes, es de suma relevancia exponer información detallada sobre la reproducción y las características que necesita el hábitat para que ésta se lleve a cabo satisfactoriamente. Pues bien, en el caso de que alguien desee tenerlos en un acuario, es requisito indispensable que la pecera tenga un regulador de temperatura y plantas naturales, para que el ajolote pueda vivir sin problema alguno, así como alimentarse y reproducirse, como lo comentó igualmente Fernando Arana.

La temperatura del medio debe ser menor a 20 °C, que es la existente en México, D.F. Esta ciudad tiene un clima denominado subtropical de montaña. No es posible introducirlos en ambiente de montaña ni solo tropical porque no sobrevivirían, debido a las diferencias de temperatura y a la altura. No pueden sobrevivir en otro hábitat por la misma razón que un pingüino no podría vivir aquí. En cautiverio pueden llegar a

²⁴ *Ibidem.*, p.142.

²⁵ *Ibidem.*, p. 144.

²⁶ *Ibidem.*, p. 152.

cumplir 30 años, en su medio natural 3 y la especie como tal tiene aproximadamente 5 mil años de antigüedad, según su mapa genético. *

Por lo pronto, si se observa a los individuos en la época de apareamiento, parece que no tienen contacto alguno. Más bien se juntan demasiado y se ve una especie de nube en el agua. Al poco tiempo de este hecho, salen los huevecillos, transparentes, incoloros, muy similares a una canica dentro de la cual se aprecia perfectamente el nuevo individuo. La reproducción es de forma ovípara y se lleva a cabo de la siguiente manera: el macho desprende un líquido seminal espeso, mientras la hembra se posa encima de éste para ser fecundada.²⁷

Aproximadamente un día después, la hembra se coloca entre las hojas y tallos de plantas acuáticas con el fin de que los huevecillos se queden adheridos a estas superficies y pueda garantizar la supervivencia de las crías.²⁸

Walter Garstang, ictiólogo y poeta inglés nacido en 1868, dijo que los huevecillos de ajolote tardan aproximadamente 3 meses en eclosionar, según los estudios que hizo en 1865.²⁹

Lo importante es que ahora se pueden manipular las temperaturas y el medio para lograr que se reproduzcan en menor tiempo y más de una vez al año como se ha mencionado anteriormente. Esto se hace con el fin de preservar y beneficiar a la especie, pues se encuentra actualmente en grave peligro de extinción, según las palabras de Erika Servín.

Cabe aclarar que, según la información proporcionada por Arana, el macho se diferencia de la hembra a simple vista, sobre todo en la época de reproducción. Las hembras son más gorditas, tienen el abdomen abultado. Los machos son más

*Entrevista realizada a Luis Zambrano en el mes de septiembre del 2012.

²⁷ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p.79.

²⁸ *Ibidem.*, p.134.

²⁹ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p 208.

delgaditos, y tienen la cloaca más abultada que la de la hembra. Se reproducen cuando las temperaturas bajan a fines de otoño o invierno. Se reproducen una vez por año en medio natural y en cautiverio dos, haciendo un manejo de las temperaturas. El cortejo, así como la puesta de óvulos fecundados, se lleva a cabo en la noche, pues son de hábitos nocturnos casi para cualquier actividad. El macho expulsa el espermátforo, que son unas como bolitas de sustancia gelatinosa. La hembra absorbe con su cloaca el espermátforo. Un día después, la hembra va expulsando los óvulos que al mismo tiempo van siendo fecundados por el líquido que recogieron del macho.

Entonces, no existe un contacto físico, como en otros animales. No se lleva a cabo la cópula. Al desovar, la hembra busca ramas o alguna hoja de planta para que la masa de huevecillos que están cubiertos por material gelatinoso (en vez de cáscara), se adhieran a esa superficie. Ésta se fija con sus manitas al objeto, mientras va expulsando los huevecillos en el sustrato que eligió.

La incubación dura aproximadamente una semana. Al nacer, las larvitas son muy pequeñas, miden menos de un centímetro y se alimentan del vitelo que queda, que es como parte de la yema del huevo y posteriormente ingieren microorganismos. Más tarde cambiarán su alimentación por una compuesta de animales un poco más grandes y principalmente que tengan movimiento, ya que el ajolote es un depredador pasivo. Al irse desarrollando la larva, comienzan a formarse sus patas delanteras y luego las traseras.

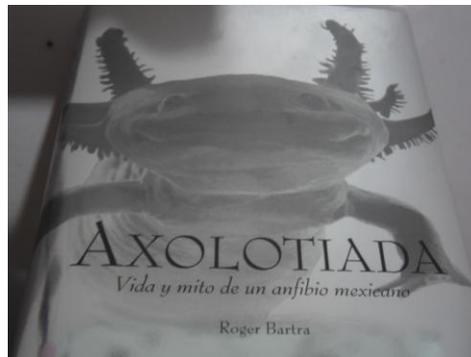


Foto: Isabel Iberri. Portada del libro *Axolotiada*, de Roger Bartra. México, D.F., 2012.

El director del CIBAC afirma que una hembra pequeña en cautiverio pone hasta 300 huevecillos y una grande hasta 1500. De ellos, eclosionan arriba del 90%. Pero, son las primeras etapas de vida en las que se define si el animalito va a vivir o no. El porcentaje de los ajolotes que sobrevive desde que nacen hasta que se hacen adultos es aproximadamente del uno por ciento en su medio natural.

En cautiverio la tasa de ejemplares que logran sobrevivir es del 50 por ciento. Los albinos, como tienen mucha consanguinidad y por eso nacen así, tienen menos posibilidades de salir adelante debido a sus condiciones.

Esta declaración es muy similar a la de Erika Servín, pues según sus observaciones los ajolotes hembra ponen de 100 a 600 huevecillos cada vez, de los cuales solo aproximadamente el 10 por ciento son viables.

De ese porcentaje que han eclosionado, sobrevive realmente un 60 por ciento. De ese restante, solamente una cuarta parte aproximadamente llega a la edad adulta. Por lo tanto, ambas versiones hacen pensar que, en efecto, es una cantidad mínima la de individuos que logran llegar a la vida adulta, que en este caso más bien sería a la etapa reproductiva.

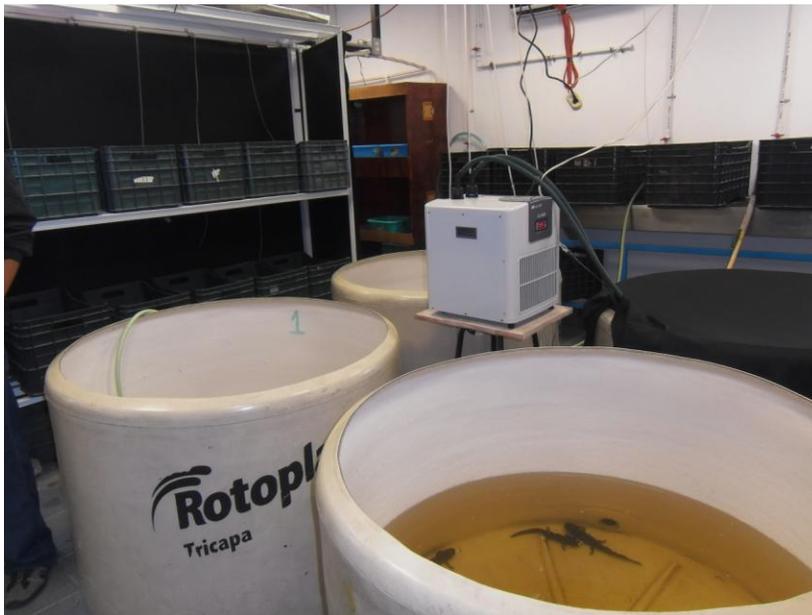


Foto: Isabel Iberri. Cámara de reproducción (contenedores) CIBAC. Xochimilco, México, D.F., 2012.

En el libro *Reproductive biology and phylogeny of Urodela* se encuentra la siguiente información, aún más detallada, concerniente a la puesta de huevecillos por parte de la hembra:

La fertilización de los huevos, es interna. Se lleva por medio de las cloacas del macho y la hembra. El primero arroja un líquido espeso, cargado de espermatozoos mientras que la cloaca de la hembra se abre para permitir el paso del fluido.³⁰



Foto: Isabel Iberri. Interior de contenedor con temperatura regulada. CIBAC. Xochimilco, México, D.F., 2012.

Según el clima en el que habitan, la reproducción puede ser en una o varias épocas del año. Cuando los óvulos son fecundados, se depositan los huevos cubiertos de un gel que proporciona al producto la posibilidad de obtener los gases necesarios para su desarrollo, así como la de tener, por medio de éste, una capa protectora contra algunos depredadores y químicos que pudiesen

³⁰ Sever, David, *Op. Cit.*, p. 169.

existir en su entorno. Por otra parte, la viscosidad del gel permite que los huevecillos se adhieran a las hojas de las plantas.³¹

“Los recién nacidos tienen un apetito tan voraz que los primeros en nacer se comen a los mas pequeñitos. Estos, incluso al verlos microscópicamente, se puede observar que desde que nacen tienen un pequeño dientecillo. Para evitar esto, se podría intentar separarlos para obtener un mayor número de ejemplares, pero esto iría contra la naturaleza, pues al hacer esto terminaría habiendo una deficiencia de nutrientes en todos y, por lo tanto, sobrevivirían aún menos. Entonces, no es recomendable separarlos por esta razón”, comenta en entrevista Erika Servín.

Pero aquí cabe responder una nueva pregunta: ¿qué es lo que diferencia a los ajolotes de las demás salamandras? Como se ha citado anteriormente, la diferencia básica radica en que *A. mexicanum* difícilmente transmuta su cuerpo en estado larvario a la fase adulta como salamandra. Pero ¿qué es lo que hace que este animal sea tan especial y tan cotizado en el mercado?

Erika Servín relata que quizá se debe a que el ajolote es una especie mexicana endémica, esto quiere decir que solamente vive en un lugar. Además se encuentra amenazada y dentro de sus características biológicas está que es de las pocas especies que pueden regenerar órganos y tejidos. Por ejemplo, si pierde una mano, le vuelve a salir otra totalmente funcional. También pasa lo mismo con los órganos internos. Incluso, hasta el corazón puede regenerarlo. Esto es algo que prácticamente ninguna otra especie puede hacer. Según la leyenda azteca, el dios *Xólotl* fue castigado por no haber querido sacrificarse. Él, al intentar escapar, se convirtió en diferentes cosas, es decir, cambiaba de forma para pasar desapercibido y cuando se convirtió en la larva de la salamandra entonces por fin fue encontrado. De castigo lo condenaron a tener siempre esa forma y jamás poder volver a cambiarla, y curiosamente así es también biológicamente. No se transforma y permanece toda su

³¹ Sever, David, *Op. Cit.*, p.168-171.

vida en fase larvaria. Al preguntarle sobre su experiencia en el manejo de *A. mexicanum*, relató con alegría Erika Servín:

“Los ajolotes tardan alrededor de un mes en regenerarse, dependiendo de la parte o el órgano afectado. El caso más impresionante fue cuando uno de nuestros ajolotes tuvo una infección por hongos en la zona de la cara. El hongo le comió la mitad de la carita. Se le dio tratamiento para que la enfermedad cediera y finalmente quedó deforme de esa parte, pero sobrevivió. Incluso perdió un ojo, pero lo importante en ese momento es que nuestro ajolote sobrevivió. Estuvo cerca de dos meses con mudas de piel continuas, y al final me encontré con la sorpresa de que regeneró todo. ¡Hasta le salió un nuevo ojito funcional!”.

Hablando con el biólogo Fernando Arana, se intentó indagar el curioso motivo por el cual este animal no sufre cambios en su cuerpo. Según sus observaciones:

“La razón por la que *A. mexicanum* no presenta metamorfosis como la mayoría de los *Ambystoma*, se debe a una deficiencia de cantidad de tiroxina, una hormona que es segregada por la glándula tiroides y es una de las responsables del desarrollo. Esto lo hemos comprobado aquí en el centro, poniendo la hormona diluida en el agua y dando como resultado que esos ajolotes se convirtieron en salamandras. Por lo tanto, es esa la razón por la que se quedan en estado larvario.

“Es posible que hace tiempo hubiera *A. mexicanum* que llegaban a la edad adulta como salamandras, pero salir al exterior determinaba una mayor mortalidad realizada por parte de animales competidores o depredadores.

“De este modo, los que sobrevivieron fueron los que se quedaban en el agua, pues no fueron cazados debido a su condición de no salir fuera de ésta. Es decir, su deficiencia hormonal les permitió seguir existiendo y además heredar esta característica a su descendencia. A esto se le llama Selección Natural”.



Foto: Isabel Iberri. Ejemplares en recuperación. CIBAC. Xochimilco, México, D.F., 2012.

Por otro lado, Erika Servín comenta que estos anfibios se quedan con muchas células madre, que son quienes se encargan de volver a generar tejidos. En el caso de los humanos, por ejemplo, si nos cortamos sólo hacemos cicatrización pero la piel no queda igual, es decir, no hay un reemplazo como tal del órgano o miembro perdido.



Foto: Isabel Iberri. Individuo que perdió una de sus patas traseras, la cual posiblemente será totalmente recuperada en el lapso de un mes. CIBAC. Xochimilco, México, D.F., 2012.



Foto: Isabel Ibarra. Área de incubación, donde las crías son monitoreadas para su óptimo desarrollo.

CIBAC. Xochimilco, México, D.F., 2012.

2. HÁBITAT AMENAZANTE, SOCIEDAD REPTANTE

“En su hábitat fue el máximo depredador y la cabeza de la cadena alimenticia. Desgraciadamente, los humanos hemos hecho demasiadas modificaciones a ese medio, desde tiempos prehispánicos. Primero era un lago enorme. Con la creación de los islotes y las chinampas de los mexicas, se fue dividiendo en canales. Así comenzó a fragmentarse el hábitat. Encima se ha ido contaminando y para colmo se introdujeron especies que no pertenecían al sitio”, comentó en entrevista Erika Servín.

“La introducción de las especies que no pertenecían al sitio fue en los años 50 con el fin de alimentar a la gente de Xochimilco. No tomaron en cuenta todo el daño que estaban causando. Ahora estos peces, que son carpas y tilapias, compiten por el alimento con los ajolotes. Es una de las razones por las que está en peligro su existencia. Se creía erróneamente que había que fomentar la acuicultura, esto es, si hay agua sembrar peces para su consumo. Sin embargo, con lo contaminado que está el lugar ahora además, es imposible consumir estos peces” agregó.

“Cualquier especie animal o vegetal que no sea del hábitat, causará daños y desequilibrios, porque desplazan a las especies nativas si llegan a adaptarse al nuevo medio. Entonces, lo que más ha afectado al ajolote en su entorno, ha sido desde luego la contaminación por los desagües de las casas aledañas y por otra parte la introducción de peces exóticos como carpas y tilapias, con lo cual se rompió con la cadena alimenticia y se dañó severamente el lugar. Otra especie invasiva que no es parte del medio, ha sido el lirio acuático, cuya erradicación tampoco se ha logrado en su totalidad” dijo la veterinaria.

Cabe mencionar que, por otro lado las carpas y tilapias han desplazado las especies nativas del lago, debido a la competencia por el alimento y por la densidad poblacional de éstos peces que no eran originarios del lugar, sino que fueron introducidos hace

algunos años como lo han mencionado Erika Servín y Fernando Arana al ser entrevistados. Por el proceso de desecación de la zona lacustre, se ha ido reduciendo el hábitat al grado que solo quedan unos pocos canales.

Estas han sido las tres causas fundamentales que han hecho que se vea amenazado el ajolote: la introducción de especies de otros sitios, la contaminación por los metales y la desecación del lago.

Por lo tanto, como en casi todas las ocasiones, la mano del hombre determina las condiciones del hábitat, sin preocuparse por todas las demás formas de vida existentes, pues “los altos valores en la tasa de crecimiento demográfico de la región (de 3.41 en 1995, una de las más altas de la ciudad de México) han generado problemas de asentamientos irregulares en particular en la zona de conservación en donde se encuentra casi el 65 por ciento de las 169 familias irregulares. Asimismo, el cambio del uso del suelo que entre 1980 y 1990 pasó del 11 por ciento al 16 por ciento de superficie urbana, mientras que el área de rescate y preservación ecológica disminuyó de 87 por ciento en 1980 a 42.2 por ciento en 1997, siendo la zona lacustre la más afectada”.³²

Uno de los factores que han contribuido a la baja de población de *Ambystoma* en Xochimilco ha sido la introducción de especies ajenas al sitio, como por ejemplo, la carpa china que devora cualquier planta y animal pequeño que encuentra a su paso. Otro animal que no tendría que estar allí es la tilapia africana, que si bien no se alimenta de las larvas y huevecillos de los ajolotes, se reproduce a velocidades y cantidades que superan por mucho al resto de especies que cohabitan en el lago. Esto es un problema, pues al constituir casi las siete

³² Zambrano, Luis, Reynoso, Víctor Hugo y Herrera, Gerardo. 2003. *Abundancia y estructura poblacional del axolotl (Ambystoma mexicanum) en los sistemas dulceacuícolas de Xochimilco y Chalco*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. AS004. México, D. F. Fecha de consulta: 15 de abril del 2012.

octavas partes de fauna existente, consumen grandes masas de alimento, por lo tanto dejan poco para el consumo de los ajolotes.³³

La introducción de especies alóctonas (que tienen otro origen) al hábitat, es el principal enemigo del axolotl, ya que éstas se alimentan de los huevecillos y crías (e incluso de todo lo que encuentran a su paso), mermando las posibilidades de vivir a los nuevos ejemplares que apenas asoman sus branquias al mundo. En caso de no ingerirlos, entonces lo que cazan son charales o algún otro tipo de animal acuático de menor tamaño, que anteriormente fue alimento exclusivamente de los ajolotes.

Entonces, si estos seres no acaban con la población de *Ambystoma* por depredación, entonces lo hacen al privarlo de su alimento, provocándole debilidad y finalmente la muerte. Tales especies depredadoras se componen principalmente de carpas. Éstas, además son una plaga difícil de controlar debido a su numerosa descendencia en época reproductiva y al no haber depredador que controle la población de carpas, se multiplican de manera tan voraz como su propio apetito.

Además, según las declaraciones de Zambrano, contenidas en el libro titulado “Axolotiada” de Roger Bartra, existieron otras cinco especies del género *Ambystoma* y habitaron la parte central de nuestro país, desde Michoacán hasta Puebla. Es por eso que pueden encontrarse algunos ejemplares similares al del Lago de Xochimilco en Michoacán y en Hidalgo. En el primer estado, le llaman comúnmente *ahuizote*, aunque no es tan parecido al ajolote como uno podría llegar a creer. Este otro animalito también aguarda su pronta extinción, debido a la explotación y, por lo tanto, destrucción de su hábitat.

Una posible solución que Zambrano ofrece, es la de construir canales libres de carpas y tilapias, porque si se pretende proteger su existencia solamente con el hecho de criarlos en cautiverio, no se está haciendo algo realmente bueno para

³³ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 238,239.

el animal, pues sería limitarlo a un espacio reducido donde se siente acorralado y puede terminar muriendo por estrés. Tampoco recomienda reproducirlos para reingresarlos al lago, ya que esto no serviría de mucho y podría acarrear otros problemas genéticos al introducir puros ejemplares que hayan sido engendrados por la misma pareja de ajolotes.³⁴

Asimismo, “el especialista en conservación y restauración de ecosistemas dulceacuícolas señaló que, hasta ahora, con ayuda de los habitantes de Xochimilco, ya se han establecido 5 refugios experimentales para el ajolote. El ecólogo explicó que los chinamperos trabajan en pequeñas islas en el lago, las cuales se encuentran rodeadas de pequeños y angostos canales que sirven muy bien como refugios para el ajolote. Para convertir un canal en refugio, los ecólogos retiran todas las carpas y tilapias que se alimentan de huevos de ajolotes y colocan filtros biológicos y sacos para que sólo pase agua de buena calidad. Por ahora, los científicos colocan ejemplares experimentales del laboratorio en los canales y observan su reproducción y crecimiento. Más adelante, se buscará que los propios ajolotes que viven en el lago vayan a estos refugios para reproducirse”.³⁵

Martín Vargas Prieto, director general de Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), comenta que dicha institución ha invertido aproximadamente 224 millones de pesos en 504 proyectos para el

³⁴ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p.239.

³⁵ <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/66855.html> Fecha de consulta: 15-04-2012.

manejo y conservación de la vida silvestre en beneficio de 192 especies de flora y fauna durante el sexenio del presidente Felipe Calderón.³⁶

Otro documento en línea publicado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), hace referencia a los programas que se han llevado a cabo desde finales de los 80 para la conservación de *Ambystoma mexicanum*. En él se establece que:



Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Imagen tomada de:
<http://www.teorema.com.mx/legislacionambiental/nacional/conabio-puede-ser-un-ejemplo-digno-de-seguir-en-eu/> el 28 de octubre del 2012.

“Los esfuerzos han sido en su mayoría individuales, con logros escasos; también se han dado colaboraciones entre la Universidad Nacional Autónoma de México o la Universidad Autónoma Metropolitana y organizaciones no gubernamentales. Uno de estos casos es el proyecto ‘Conservación del ajolote (*Ambystoma mexicanum*) mediante su cultivo y siembra en el Parque Ecológico de Xochimilco’, auspiciado por la CONABIO y desarrollado por la asociación civil no lucrativa Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco.

³⁶ <http://www.vanguardia.com.mx/enriesgodeextincion475especiesenmexico-1245112.html> Fecha de consulta: 15-04-2012.

“El proyecto contribuye a los esfuerzos realizados de acuerdo con los lineamientos del Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco, iniciado en 1989. Su objetivo principal es la preservación del ajolote mediante su reproducción en estanques de tipo intensivo y su posterior siembra y cuidado en los cuerpos de agua del Parque Ecológico de Xochimilco.”

Dicho documento, se encuentra actualmente disponible en la siguiente dirección de la red: <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv35art2.pdf>

Por su parte, Fernando Arana declaró que “se han hecho trabajos de investigación en diferentes momentos, y se ha encontrado que el grado de contaminación por metales como el plomo y el cadmio, rebasa el porcentaje permitido para que un organismo perteneciente al lago pudiera ser consumido por el ser humano. Quiere decir que no son aptos para ser comidos, ya sean peces, anfibios o plantas incluso. Por lo tanto, por mucho que se quiera combatir el exceso de carpas y tilapias consumiéndolas como alimento, es ya imposible en estas condiciones. Aún así, algunos pobladores han seguido comiéndolo. Las consecuencias de alimentarse de estos animales no se saben a ciencia cierta porque no se han hecho las investigaciones suficientes para determinarlas, pero se ha visto que las personas que aparentemente lo han hecho han desarrollado problemas renales y neurológicos principalmente”.

Otro testigo del declive que ha tenido *A. mexicanum* en la actualidad ha sido el diseñador gráfico Pedro Sánchez, propietario de numerosas trajineras que navegan los canales de Xochimilco. Pese a que no se dedica precisamente a la reproducción del animal, ha tenido contacto con éste y cuenta que en numerosas ocasiones recibe visitas de personas que le hacen preguntas acerca de su reproducción, depredación y requerimientos.

Según sus observaciones, los principales motivos por los que el anfibio se ha visto amenazado dentro de su mismo hábitat son tres: el primero se debe a las descargas de drenaje que dan hacia las aguas del lago, provenientes de las casas y

establecimientos de la periferia. Estas aguas contienen plomo (tal como mencionó Fernando Arana), elemento letal para muchos seres vivos y mayormente en medios acuáticos, pues se desplaza e invade las aguas con mayor velocidad comparativamente con otros contaminantes.

El segundo, es la desecación de los canales. Sánchez comenta que el lago tiene un promedio de profundidad de dos metros en su parte más baja y seis en la más profunda. Cuenta con poco más de 100 kilómetros distribuidos en forma de canales navegables. Sin embargo, el nivel de las aguas baja con cada año transcurrido e incluso ha habido ocasiones que el descenso ha sido hasta de cuatro centímetros, sobre todo en los últimos cinco años. Esto se debe a la entubación de los mantos acuíferos que se hizo en la década de los setenta en el subsuelo del lago con el fin de abastecer del líquido vital a casi toda la Ciudad de México, a un a costa de poner en riesgo las formas de vida que habitan en la zona lacustre.

Pedro cuenta que actualmente la compra-venta del animal es tan escasa, que no significa un peligro real para su extinción, y la mayoría de quienes lo adquieren es para hacer investigaciones biológicas y médicas, pues su increíble capacidad regeneradora ha sido motivo de asombro para científicos tanto mexicanos como extranjeros, ya que probablemente en algún futuro podría utilizarse en la lucha contra el cáncer. Ciertamente, no sólo él lo afirma, sino que algunos autores como Bartra lo escriben en sus libros:

“Debido a que el ajolote tiene la impresionante capacidad de regenerar todas las partes de su cuerpo, incluyendo trozos de cerebro, a lo largo de muchos años se han hecho investigaciones sobre la posibilidad de extraer fragmentos de su cuerpo, con el fin de curar males humanos como la disfunción de algunos órganos e incluso el cáncer.”³⁷

³⁷ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p. 85.

Al preguntarle sobre la diferencia entre las otras salamandras que en sus juventudes se parecen al ajolote, Sánchez asegura que es muy difícil diferenciarlos, pues lo único que tienen de distinto es que unas se transforman y el otro permanece siempre igual. También comentó: “lo que he visto que podría ser otra característica que quizá pueda identificarlos, es que las crías que sí cambian, tienen las agallas más oscuras, y al tomarlas con la mano, te la dejan un poco manchada, aunque ambos tienen el mismo tamaño, apariencia y la piel viscosa”.

Dentro del lago se encuentra un criadero en el canal de “La Santísima”, aunque también existe otro en el centro de la delegación. Por otra parte, cerca del embarcadero de Cuemanco, es donde se encuentra el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuemanco (sitio a cargo de Fernando Arana), donde igualmente tienen su propio criadero a 500 metros de la zona de alimentos, aunque Sánchez aclara que ya es poco común encontrarse con algún ajolote nadando en aguas de la zona lacustre.

Es decir, es más fácil encontrarlo en los sitios encargados de su reproducción, que en su medio natural.

Igualmente, Fernando apoya el argumento de que quienes más consiguen el ajolote, no son los que lo desean consumir como alimento o mascota, sino que más bien lo adquieren investigadores, biólogos y gente especializada en el tema.

RELACIÓN CON EL PASADO Y FUTURO DE LA HUMANIDAD

José Antonio de Alzate, sacerdote y naturalista mexicano nacido en el siglo XVIII, escribió lo siguiente en sus referencias sobre la Nueva España:

“Doña Lugarda Pérez, mi abuela, que vivía en un paraje muy distante de las poblaciones en que puede establecerse médico y boticario, y llena de caridad para los pobres, se dedicó a atenderlos, y aún a ejecutar algunas ligeras operaciones pertenecientes a la cirugía: por lo mismo adquirió de los indios ciertas recetas, con las que logró felices resultas.

“Entre ellas fue el jarabe del pellejo de ajolote, por medio del cual se restablecieron muchos tísicos. Como en las casas suelen conservarse por tradición algunos recetarios, siendo yo joven observé que un doméstico de más de 50 años, atacado por una fuerte tisis, con el semblante de moribundo, cuya tos molestaba a toda la casa, se agravaba día en día. Al experimentar esto mi madre, le hizo tomar el jarabe de ajolote y advertí con pasmo la brevedad con que aquel hombre se restableció, con tanta perfección que después se casó y tuvo larga sucesión. Es de advertir que era muy dado a la embriaguez, y que se ocupaba en ejercicio muy fuerte y de una postura muy incómoda aun para un sano.

“Este hecho que vi y los que oí referir, me mueven a publicar la preparación del jarabe. No ignoro que los médicos ordenan el que los héticos usen de los ajolotes; pero esto se reduce respecto a la carne, la que me parece no puede tener tanta virtud como la piel, a causa de que ésta surte una cola o gelatina que, por lo que vi, es la eficaz. Se despellejan los ajolotes y las pieles se ponen a cocer en un poco de agua: cuando se ven casi deshechas, se cuele el cocimiento por un lienzo, lo que es pellejo queda en el lienzo, y el agua pasa cargada de la

cola o gelatina. A esta se le mezcla la azúcar necesaria, para que en virtud de un nuevo cocimiento se forme un jarabe, el que se toma dos veces al día”.³⁸

Así como en la antigüedad se utilizó como alimento y fármaco, en la actualidad aún se pueden encontrar jarabes en el mercado que supuestamente están elaborados con alguna parte del *A. mexicanum*. Incluso hay quienes prefieren comprar el animal y hacer ellos mismos su propio compuesto, pero hay que tomar en cuenta que a la hora de adquirir un ejemplar vivo para tal fin (el de utilizarlo como medicina), las posibilidades de que sea otro animal distinto son demasiado altas. Simplemente basta con hacer una visita al mercado de peces que se encuentra en Magdalena Mixiuhca, donde es posible encontrar todo tipo de animales acuáticos y varios reptiles. En este sitio, el costo del ajolote varía entre los 60 pesos y 150; sin embargo, no son *Ambystoma mexicanum*, sino otro tipo de salamandra que, físicamente es muy similar al ajolote, pero no tiene la característica de permanecer en estado larvario. Quizá por ambición económica o por ignorancia, algunos de los comerciantes juran que sus anfibios son verdaderos ajolotes.

Esos anfibios ofrecidos a la venta dentro del establecimiento, tienen aproximadamente 20 centímetros de longitud. El color predominante en sus pieles era el gris, en diferentes tonalidades. Sus agallas (branquias) son marrón oscuro y su boca grande. Sin embargo, estos animalitos no pertenecen a la especie tratada en este documento. Esto no significa que sus vidas sean menos valiosas, sino que simplemente los vendedores lucran con otro tipo de salamandra haciéndola pasar por ajolote.

“Muchos aquí en el mercado te lo venden, dicen que es ajolote pero no es. Por eso lo dan barato, porque es otra cosa. Lo que pasa es que quieren ganarle y no les importa engañar a la gente. La verdad es que no te lo pueden vender así como así, porque está prohibido, por eso a ellos no les dicen nada, porque no es el bueno. Cuando alguien trae el que sí es, dan el pitazo porque ellos quieren

³⁸ Bartra, Roger, *Op. Cit.*, p.134.

vender y no quieren que alguien venda el ajolote verdadero, porque es más caro y ya sabes cómo son las envidias en los negocios”.

Esta declaración la hizo Antonia, una señora que vende peces y plantas acuáticas dentro del mercado. También comentó que el costo aproximado de un *Ambystoma mexicanum* oscila alrededor de los 300 pesos. Además, también hizo algunas críticas sobre “la poca seriedad que tienen algunos criadores” para con el animal en cuestión, pues con tal de venderlo, no se aseguran de que caerá en manos de gente que conozca sus requerimientos para que sobreviva en cautiverio.

El Mercado de Sonora es un sitio donde el público puede encontrar todo tipo de objetos para hacer embrujos o deshacerse de ellos, tales como semillas, caracoles, remedios caseros hechos a base de infusiones... y los jarabes (y otros fármacos) de ajolote no son la excepción; en más de 10 locales es posible adquirir este tipo de productos cuyo costo varía entre los 23 y 100 pesos. En la lista de ingredientes, presuntamente se incluye partes de tal anfibio; sin embargo, no está del todo comprobada la veracidad de tal ingrediente. Por otra parte, no se ha sabido de algún médico titular que recete su consumo.

Tal es el caso de la marca Ajolotus, cuyos activos son: gordolobo, eucalipto y buganvilia, así como yerba vital, que se elabora con: jarabe, vitamina B1, hierbas y colorante. En ningún momento se menciona que contenga algún extracto de *Ambystoma*. En cuanto a su apariencia, se puede decir que tiene una consistencia totalmente líquida, su olor es muy fuerte. Posee un color caramelo oscuro muy similar al del yodo que venden en las farmacias.

Su sabor es muy amargo y artificioso, un tanto desagradable al gusto y muy similar al de otros jarabes para la tos. Además, después de su ingestión, la sensación que deja en el sentido del gusto puede durar por horas, si es que no se enjuaga la boca con abundante agua y pasta dental. En la botella del envase se presume que tal compuesto es capaz de no solamente ayudar en el tratamiento de problemas respiratorios, sino que combate también el agotamiento y la anemia.

Considerando la amplia variedad de marcas de dicho jarabe que existen en el mercado, es necesario asesorarse sobre los ingredientes contenidos en sus fórmulas, pues como se puede observar hay algunos que solo llevan el nombre “jarabe de ajolote” y otros símiles, pero no contienen rastro alguno del animal en cuestión. El libro *Axolotiada* de Roger Bartra, muestra una imagen de este fármaco cuya marca es Serrano.

Tomando en cuenta la información del escritor y considerando que éste debió realizar el ejercicio periodístico de investigar a fondo los temas que circundan al *Ambystoma mexicanum*, de manera veraz, se indagó los sitios en los cuales es posible adquirir el bondadoso líquido capaz de curar un sinnúmero de dolencias aunadas al aparato respiratorio humano.

Para esto fue preciso utilizar internet como primer medio de consulta y se ha observado que mayoritariamente se vende en medios electrónicos y uno de los pocos lugares físicos donde toda persona puede hacerse del medicamento dentro del área metropolitana es la Farmacia París, ubicada en la calle República de El Salvador números 95-97, en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Contrariamente a lo que se creería, su costo es sorprendentemente económico, pues está a la venta por 22 pesos únicamente y sin necesidad de entregar receta médica para su compra.

Según la lista ubicada en el reverso de la botella, los ingredientes son los siguientes: concentrado de ajolote, creosota de La Haya, vitamina C, calcio, alcohol, jarabe simple de azúcar. Está señalado, en el mismo lugar, que la dosis recomendada es de una cucharada sopera después de cada alimento. La solución contenida en esta botella blanca con letras azules, posee un olor fuerte a fármaco.



Foto: Isabel Iberri. Jarabe de ajolote marca "Serrano". México, D.F., 2012.

Al percibirlo hace recordar el aroma de las antiguas boticas, aunque no es para nada desagradable. El color es amarillento, similar al del cloro utilizado en la limpieza doméstica. Es transparente pero no totalmente traslúcido. Su sabor es dulce y bastante tolerable. Comparando el primer jarabe con el segundo, se observan diferencias tanto en coloración, consistencia, olor y hasta en el sabor; mientras que el inicial tenía un sabor fuerte, desagradable y olía penetrante, aparte de tener un color café oscuro casi negro, el de la marca Serrano sabía como cualquier medicina común empleada para aliviar los malestares de la tos, eso sin mencionar, además, que este último sí contenía ingrediente extraído de *Ambystoma mexicanum*, a diferencia del otro, que era un brebaje preparado a base de hierbas hervidas, sin ninguna clase de extracto animal y con un sabor tan amargo y concentrado que dejaba una sensación molesta en la garganta, como si se hubiera ingerido enjuague bucal concentrado, o esencia de menta sin diluir.

De cualquier manera, pese a que el jarabe de la marca Serrano está hecho con “extracto de ajolote”, no se puede saber a ciencia cierta si es que en verdad lo contiene, y de ser así, qué tipo de *Ambystoma* ha sido empleado en la elaboración del fármaco. En todo caso, para confirmar con exactitud cuáles son los ingredientes reales contenidos en estos fármacos, sería necesario hacer un estudio químico para poder reconocerlos.

Debido a la dudosa procedencia de los ingredientes incluidos en la elaboración de dicho preparado, es recomendable que las personas que padezcan enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio, acudan con un médico certificado, pues no se puede confiar en la originalidad de los componentes de esos medicamentos, al no estar avalados por ninguna institución seria. En cambio, podría ser riesgoso tomarlos si se llegaran a consumir sin el debido cuidado.

Sin embargo, no todo es poco fiable en cuanto a las propiedades curativas de este animal. Según Fernando Arana, los ajolotes son organismos muy primitivos, con capacidad de regenerar todo tipo de tejidos. Por ejemplo, es imposible que las neuronas en organismos vertebrados superiores se regeneren y si sufren daño en ellas es de modo irreversible. Sin embargo, este anfibio puede regenerar neuronas, extremidades, tejido nervioso y lo que sea. Por eso es que en Alemania y Estados Unidos se han adquirido ejemplares para hacer estudios médicos que puedan posteriormente servir a la humanidad.

Entonces, pues, una de las razones por las que el animal en cuestión tiene un costo elevado en el mercado, se debe muy probablemente a su escasez, aunado a que es una especie que solo en México existe. El hecho de tener capacidad regenerativa no se toma en cuenta como factor que determina el precio del ajolote, ya que todas las salamandras del género *Ambystoma* son capaces de regenerarse, aunque específicamente el ajolote tiene más desarrollada esa cualidad, debido a su condición larvaria. Además, este animal no sólo tiene relevancia medicinal, sino también biológica y cultural.

Tanto Fernando como Erika concuerdan en que el ajolote ha sido usado desde tiempos de los aztecas como medicina pero también como fuente de alimento y debido a que su piel secreta muchas sustancias tiene algo que actúa como antibiótico natural.

Erika reitera que “solo los anfibios del género *Ambystoma* son capaces de hacer esta regeneración. Se los han llevado a otros países para hacer investigaciones sobre el porqué los ajolotes pueden tener esa posibilidad y todos los demás no podemos. El fin con el que los investigan, es para ver si hay posibilidades de ayudar a personas con discapacidades a futuro“.

El fin de realizar estudios con el cuerpo del ajolote es para que en algún tiempo, mediante la biotecnología, se pueda llegar a la recuperación de individuos con dolencias de la piel, o que carezcan de un órgano.

Finalmente, cabe aclarar que, en cuanto al jarabe, sigue sin haber un estudio químico que demuestre su eficacia en el tratamiento de afecciones respiratorias.

INSTITUCIONES Y PERSONAS COMPROMETIDAS

Afortunadamente para el ajolote no todo está perdido, pues hay algunos investigadores, biólogos, veterinarios y gente interesada en él, quienes están dispuestos a hacer frente a los enemigos que acechan su entorno. Entre este equipo de combate se encuentran Erika Servín Zamora y Fernando Arana Magallón, cuyas profesiones son distintas, pero su pasión por la vida es la misma.

En el mundo existen personas con doctorado o algún tipo de especialidad, quienes tienen carácter hosco, arrogante, poco sociable y con un semblante digno para una película de Alfred Hitchcock. Sin embargo, esto no aplica para Erika Servín, siempre dispuesta a dialogar y compartir sus experiencias con un aire de entusiasmo y alegría por dar a conocer su labor.

Esta joven investigadora (cuya apariencia muestra que debe tener máximo unos 30 años, o quizá sean los ajolotes quienes la conservan tan “neoténica” como ellos) estudió Medicina Veterinaria y Zootecnia en la UNAM y realizó diplomados sobre manejo y conservación de anfibios en el zoológico de Toledo, en Ohio, Estados Unidos. Comenzó a trabajar con todo tipo de animales en el zoológico, pero los anfibios le parecieron interesantes debido a sus cualidades y características en general.

“El mundo de la fauna silvestre es súper diverso, podemos ver una jirafa, un elefante, una serpiente y en este caso los anfibios, que no por ser pequeñitos son menos importantes. Al contrario, tienen unas características biológicas y evolutivas muy interesantes, aunque falta mucho por aprender de ellos“, afirmó.

Cuenta que, hasta hace poco México se encontraba en el tercer lugar a nivel mundial en diversidad de anfibios. Pero debido a la poca importancia que las autoridades les han dado, se han deteriorado sus hábitats, por consiguiente se han estado muriendo y ahora se encuentran en grave peligro de extinción.

“Las instituciones que trabajan conjuntamente con el Zoológico de Chapultepec, son principalmente la UAM Xochimilco y la UNAM. La primera es quien aporta los ejemplares para reproducirlos en el acuario de Chapultepec. Además de ocuparnos del cuidado y reproducción de estos anfibios, también nos encargamos de llevar a cabo actividades para que la gente conozca la fauna endémica de nuestro país. Por ejemplo, con los ajolotes, lo que hacemos son cursos de verano para que los conozcan. En ellos, se hacen máscaras, dibujos, cuentos, se les informa sobre la especie y a veces ponemos a los niños a cambiarles el agua, así como a alimentarlos y también pueden tocarlos. Incluso hubo dos muchachos con discapacidad que estuvieron como voluntarios cuidando a los ajolotes. Les gustó mucho la experiencia. Uno de ellos era autista y se integró muy bien. Fue muy motivante para ellos”, informó.

Además, Servín aseguró que la UNAM también está realizando labores de apoyo a la conservación de *Ambystoma mexicanum*, pues la máxima casa de estudios ha invertido fuertes sumas en un programa, mediante el cual se remunera a los chinamperos para que pesquen la mayor cantidad posible de carpas y tilapias, que, como no son consumibles, posteriormente se llevan a un crematorio. Finalizó su relato declarando: “la UNAM hizo esto pensando que sería más fácil retirar las carpas y tilapias masivamente. Entonces se introdujo el mejor depredador que existe en el mundo, el cual somos nosotros mismos, los humanos, aunque aún así tampoco hemos podido exterminarlas totalmente”.

Del mismo modo que Erika, Fernando Arana Magallón muestra un cariño especial hacia esta noble labor de conservación.

Biólogo por la UNAM, tiene aproximadamente 18 años trabajando con ajolotes (desde 1994), aunque lleva siete a cargo de CIBAC. Fernando se especializó en acuicultura, por lo tanto ha trabajado en diversas ocasiones con peces, anfibios y otras formas de vida acuática.

Arana informa lo siguiente:

“El CIBAC es el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuernavaca. Depende directamente de la Rectoría de la UAM Xochimilco. En 1993 se comenzó su construcción, la cual estuvo a cargo del gobierno de la delegación. Fue un año después cuando comenzó a trabajar en equipo con la UAM. Posteriormente, el inmueble fue totalmente donado a dicha Universidad, la cual se encargó de ampliar las instalaciones.

“La finalidad de CIBAC era estudiar y tratar de resolver los problemas de contaminación de la zona lacustre de Xochimilco. Además, esta institución se encarga de conservar las especies endémicas de la región que están a punto de desaparecer. Su principal trabajo es con el ajolote, aunque también se labora en la conservación de los acociles y el mexcalpique (un tipo de crustáceo y una especie de pez respectivamente). Actualmente CIBAC tiene una Unidad de Manejo Ambiental (UMA), la cual es un registro ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que permite el manejo e investigación del *A. mexicanum* (en este caso).

“Gracias a esto, se pueden reproducir y manejar las colonias de ajolotes que posee el Centro, además de tener la legalidad para comercializar la especie. Con esto se pretende repoblar el lago, cuando esté en posibilidades de hacerse, además de apoyar a los grupos chinamperos de manera que ellos se encarguen también de criar a los ajolotes a cambio de una remuneración. Se les da capacitación y los recursos necesarios para que hagan de éste un nuevo modo de obtener recursos y ayudar a la causa al mismo tiempo. Ellos trabajan en los Predios e Instalaciones que Manejan Vida Silvestre (PIMVS), donde se encargan de su reproducción y manejo”.

Arana dice que al proporcionar o vender un animal nacido dentro de estas instalaciones, ya sea para ornato o investigación, es entregado con un certificado que demuestra la legalidad de cría y posesión. Además el agua utilizada en estos lugares no está contaminada. Se usa un sistema especial de depuración que se ha creado en colaboración con la Facultad de Química de la UNAM. Los alumnos

de la UAM Xochimilco contribuyen como voluntarios en el rescate del ajolote, así como los investigadores y profesores.

“A veces llegan grupos enteros de la carrera de Biología y Agronomía a hacer sus prácticas y trabajan apoyando en el cuidado de las especies endémicas. Dentro del CIBAC hay poco personal, por lo cual hace falta más gente que desee involucrarse en esta labor. También llegan a visitarnos alumnos del Tecnológico de Monterrey.



Foto: Isabel Iberri. Contenedores al aire libre para el manejo de especies acuáticas endémicas de Xochimilco. CIBAC. México, D.F., 2012.

“Por otra parte, el Centro tiene varios programas dirigidos al público con el fin de que conozcan al animal y se pueda implementar una cultura de protección hacia él. Entre ellos están el de las visitas guiadas a escuelas, que consiste en hacer un recorrido a la unidad de producción. Los niños muestran interés en el tema y hay talleres para ellos. Por otro lado, también se llevó a cabo un curso inventado por un diseñador industrial, dirigido a las mujeres que principalmente se dedican

al hogar. La actividad consistía en realizar figuras en forma de salamandras y pintarlas, pero lo más interesante no es eso, sino que estas artesanías estarían hechas con la pulpa del lirio acuático, una especie vegetal invasora que no pertenece al hábitat.

“De este modo, se matan dos pájaros de un tiro; las mujeres tendrían la posibilidad de divertirse, ganar ingresos al vender su artesanía y darle una utilidad al lirio acuático de manera que al mismo tiempo se estaría combatiendo esta plaga. Si se diera la suficiente difusión a estos proyectos, la sociedad en conjunto podría solucionar el problema. Lo que se ha intentado aquí es hacer campaña para que ya no coman los peces ni ningún ser orgánico colectado en el lago”, declaró el investigador.



Foto: Isabel Iberri. Pintorescas salamandras hechas a mano en el taller del CIBAC Xochimilco, México, D.F., 2012.

Por otra parte, Fernando Arana también comentó que antes se cultivaban muchas hortalizas para venta, pero al no ser posible su consumo porque son regadas con las aguas llenas de metales pesados, se pretende que mejor los agricultores se dediquen a especies de ornato, debido a que éstas no representan ningún peligro para quien las desea tener en su casa.

“También se ha estado promocionando la idea de que los jardineros y agricultores de la zona chinampera se dediquen a la cría del ajolote. Es decir, sustituir el cultivo de plantas por el de ajolotes como una alternativa económica. Por ejemplo, en el mercado de Sonora se puede encontrar en unos 200 pesos, entonces es una buena opción, para que de este modo los chinamperos no se queden sin trabajo y al mismo tiempo se reproduzca la especie”, dijo.

En la unidad de producción y manejo del *Ambystoma mexicanum* que tiene el CIBAC, hay una sala de incubación (como se ha visto en las imágenes de páginas anteriores) en la cual se encuentran los individuos jóvenes y posteriormente está la de reproducción, que como su nombre lo indica, se encarga de colocar a los ejemplares adultos en época reproductiva en contenedores especiales que regulan la temperatura, para aportar las condiciones óptimas en las que los ajolotes pueden llevar a cabo el extraño apareamiento.

3. SOLUCIONANDO EL PROBLEMA

Erika Servín piensa que es difícil rescatar un lago tan contaminado y dañado como el de Xochimilco. Tardaría años en dar frutos esta labor. Comenta que no sirve de nada si solo los expertos hacen algo. El rescate del ajolote debe ser un trabajo en equipo, tanto de la población como de las autoridades e instituciones encargadas de su cuidado. Considera que “la gente puede ayudar si se informa, trata de conocer la especie y sus necesidades. Si deja de tirar basura al lago ya es ganancia. Como mexicanos y ciudadanos, deberían interesarse más en nuestras especies endémicas, darles la importancia que merecen, pues tenemos una riqueza increíble en especies interesantes. Somos el tercer país con mayor diversidad de anfibios y reptiles, y parece que a nadie le importa. Es una lástima que aquí mismo dentro del zoológico ves a la gente preguntando por la jirafa, el elefante y otros animales en vez de preguntar por el jaguar, el lobo mexicano y otros animales endémicos que son muy importantes. Yo creo que la gente debería darse la oportunidad de conocerlos”.

Por su parte, el especialista Fernando Arana, piensa que los problemas existentes actualmente dentro del lago de Xochimilco, hábitat del ajolote, se deben en gran parte a que cada 3 años cambian las autoridades. A veces llegan nuevos delegados que se preocupan por crear programas de limpieza, pero cuando termina el lapso que abarca su puesto, llega otro al que no le importa en lo absoluto el trabajo del anterior y de ese modo se desperdician los esfuerzos del primero. Unos se preocupan por la conservación del ajolote y su hábitat, y otros se encargan de construir inmuebles y de perjudicar la causa. En cuanto a la creación de conciencia ambiental en la población y el cuidado del ajolote, los encargados de lograr eso deberían ser los trabajadores de la delegación, no la UAM, porque son ellos quienes tienen el poder de usar los medios de comunicación para llegar a la gente. Las autoridades de San Gregorio (una comunidad cercana al lago) solo piensan en beneficiarse económicamente ampliando el área conurbada, sin importarles todo el daño que este hecho acarrea a la zona lacustre al

aumentar los desechos generados por la zona. De este modo, a Xochimilco, que fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en poco tiempo le será retirada esta designación debido a la contaminación que ha hecho de este lago un sitio en decadencia. Es decir, México tendrá un patrimonio cultural menos.

“Lo más decepcionante es que las autoridades de la región no han tenido un mayor empeño en apoyar este tipo de actividades y por otro lado no se preocupan por evitar el turismo depredativo, que es el de los fines de semana, por parte de estudiantes que vienen a divertirse pero causando daños y contaminación. Por otro lado el descuido que ha habido de las autoridades anteriores hacia el cuidado del medio. Los manantiales han sido sustituidos por aguas negras. Estas acciones se hicieron desde el siglo pasado y han causado grave deterioro ecológico. Lo más gratificante es el apoyo de la UAM Xochimilco y otras autoridades como la SEMARNAT, que se han preocupado más por la situación y han financiado la construcción de instalaciones para el desarrollo del ajolote”.

Igual que Erika, Fernando Arana considera que solamente se puede dar solución al problema si la sociedad, los especialistas y el gobierno trabajan conjuntamente para preservar la especie *Ambystoma mexicanum*.

El ajolote es un animal, que no es pez sino anfibio, que posee una cabeza de la cual sobresale su aparato respiratorio, pero a pesar de eso también cuenta con agallas como los peces y 4 patas que es capaz de regenerarlas en caso de pérdida, así como casi cualquier parte de su cuerpo alargado provisto de una cola larga y membranosa, además de que tiene una boca grande y se alimenta a través de ella mediante succión y jamás muerde al ser humano sino todo lo contrario; su delicado cuerpo ha sido utensilio de mutilaciones y daños debido a las bondades que aporta a la salud del

Homo sapiens. Es un animal de la antigüedad, del presente y finalmente de una existencia atemporal, que ha sido depredado sin piedad alguna por individuos ajenos a su ecosistema, que sonrío con una mirada triste cuando en realidad solo mira al espectador fuera de la pecera y analiza, se compadece del terrible futuro que al humano le acecha, producto del comportamiento de los de su misma especie. Sagrado y a la vez profano, dueño y señor de las tierras y (sobre todo) aguas fértiles de Xochimilco, pero solo en tiempos remotos, pues ahora, al igual que el imperio azteca, fue despojado, desgarrado y vejado por seres que no pertenecían a su entorno. Ahora es esclavo de los caprichos del hombre. Objeto de crueles experimentos... pero también de admiración y fascinación irónicamente por quienes los realizan, aunque igualmente por quienes su trabajo está enfocado más bien en la belleza, la justicia y el amor a la vida. Tal ha sido el caso de Diego Rivera, quien plasmó en uno de sus murales al ajolote, permaneciendo allí, incluso, después de la muerte del pintor. Julio Cortázar, escritor belga, hizo un escrito de nombre "Axólotl", inmortalizando al ajolote mediante la palabra escrita.

Finalmente, queda reconocer que afortunadamente ha habido instituciones como la UAM, el Zoológico de Chapultepec y personas interesadas en rescatarlo, ya que las autoridades delegacionales han hecho poco, o incluso nada por proteger la existencia de este animalito inofensivo, oriundo de la Ciudad de los Palacios.

CONCLUSIÓN

Después de varios meses de investigación exhaustiva sobre el tema del ajolote y su situación en el Lago de Xochimilco, se ha podido conocer que el factor más perjudicial para esta especie ha sido la mano del hombre, ya sea por la introducción de animales extraños en el hábitat o por la contaminación que la urbanización ha generado debido a sus desechos.

Todo esto se ha suscitado debido a la falta de cultura en temas ambientales y ecológicos, aunque también (y en gran parte) se debe al desinterés y el poco compromiso que tienen tanto las autoridades como las mismas personas con respecto a la protección de los demás seres vivos con quienes se comparte el entorno.

Probablemente, estas acciones que ponen en juego la existencia del ajolote en nuestro país, su casa, no se detendrán a menos que el gobierno de la delegación y la población aledaña decidan tomar acciones con respecto al caso, tales como:

- a) Evitar continuar construyendo inmuebles en los alrededores del lago y buscar nuevas opciones de terrenos baldíos que puedan ser utilizados para tal fin sin poner en peligro a las especies endémicas que viven en tal sitio.
- b) No arrojar objetos en las aguas lacustres ni sustancias nocivas como refresco, alcohol, desechables, etc.
- c) Buscar alternativas amigables con el medio ambiente en materia de recursos para el hogar, como por ejemplo, comenzar a utilizar papel higiénico biodegradable, así como jabones y detergentes que también lo sean para que el daño al entorno sea el menor posible en caso que no se pueda resolver por completo.
- d) Como padres de familia: demandar a las autoridades educativas que trabajen más para crear programas de información y concientización en materia ambiental en las escuelas de la Delegación Xochimilco y de todo el país, pues si se

tiene derecho a la educación también lo hay para pedir que ésta sea impartida lo más completa posible y es obligación del gobierno federal responder a esas peticiones.

e) Apoyar a las Instituciones que se han encargado de la conservación del ajolote y animales endémicos del lago, ya sea mediante fuerza de trabajo o ayuda económica o campañas de protección.

f) Presionar a las autoridades correspondientes para que no permitan la entrada de sujetos que introduzcan bebidas alcohólicas o sustancias tóxicas, o en todo caso, retirar del sitio a quien se encuentre en estado

de ebriedad o bajo el efecto de psicoactivos, así como recaudar firmas y peticiones para implementar sanciones más severas para quien incurra en estas acciones delictivas.

Es deber de todo ser humano amante de la vida comprometerse a sanear los lagos, las selvas, pantanos, desiertos, montañas, mares, ríos, cuevas, bosques, cenotes y reservas naturales en general contenidos no solamente en México, sino en todo el mundo entero, pues pese a que para cambiar el planeta debe empezarse por transformar la propia casa, las personas tanto de América como de los demás continentes pertenecemos a una misma especie, denominada *Homo sapiens*, el ser viviente más evolucionado en materia cognoscitiva y el único capaz de transformar o deformar realidades. Por lo tanto, como humanos, tenemos no solo la posibilidad, sino la obligación de velar por la seguridad de todas aquellas otras criaturas, sean grandes o pequeñas, con quienes compartimos el globo terráqueo y de las cuales, algunas llegaron aquí incluso antes que nosotros.

APÉNDICE

Esta sección está enfocada a enriquecer este reportaje con algunos pensamientos, reflexiones y escritos de diversos autores.

A continuación se presenta el cuento *Axolotl*, escrito en 1956 por Julio Cortázar, tomado del libro *Axolotiada*, del autor Roger Bartra, aunque originalmente este cuento fue publicado en su libro *Final del juego*.

AXOLOTL

“Hubo un tiempo en que yo pensaba mucho en los axolotl. Iba a verlos al acuario del Jardín des Plantes y me quedaba horas mirándolos, observando su inmovilidad, sus oscuros movimientos. Ahora soy un axolotl.

“El azar me llevó hasta ellos una mañana de primavera en que París abría su cola de pavo real después de la lenta invernada. Bajé por el bulevar de Port Royal, tomé St. Marcel y L’Hôpital, vi los verdes entre tanto gris y me acordé de los leones. Era amigo de los leones y las panteras, pero nunca había entrado en el húmedo y oscuro edificio de los acuarios. Dejé mi bicicleta contra las rejas y fui a ver los tulipanes. Los leones estaban feos y tristes y mi pantera dormía. Opté por los acuarios, soslayé peces vulgares hasta dar inesperadamente con los axolotl. Me quedé una hora mirándolos, y salí incapaz de otra cosa.

“En la biblioteca Saint-Geneviève consulté un diccionario y supe que los axolotl son formas larvales, provistas de branquias, de una especie de batracios del género *Amblistoma*. Que eran mexicanos lo sabía ya por ellos mismos, por sus pequeños rostros rosados aztecas y el cartel en lo alto del acuario. Leí que se han encontrado ejemplares en África capaces de vivir en tierra durante los períodos de sequía, y que continúan su vida en el agua al llegar la estación de las lluvias. Encontré su nombre español, ajolote, la mención de que son comestibles y que su aceite se usaba (se diría que no se usa más) como el de

hígado de bacalao.

“No quise consultar obras especializadas, pero volví al día siguiente al Jardín de las Plantas. Empecé a ir todas las mañanas, a veces de mañana y de tarde. El guardián de los acuarios sonreía perplejo al recibir el billete. Me apoyaba en la barra de hierro que bordea los acuarios y me ponía a mirarlos. No hay nada de extraño en esto porque desde un primer momento comprendí que estábamos vinculados, que algo infinitamente perdido y distante seguía sin embargo uniéndonos. Me había bastado detenerme aquella primera mañana ante el cristal donde unas burbujas corrían en el agua. Los axolotl se amontonaban en el mezquino y angosto (sólo yo puedo saber cuán angosto y mezquino) piso de piedra y musgo del acuario. Había nueve ejemplares y la mayoría apoyaba la cabeza contra el cristal, mirando con sus ojos de oro a los que se acercaban. Turbado, casi avergonzado, sentí como una impudicia asomarme a esas figuras silenciosas e inmóviles aglomeradas en el fondo del acuario. Aislé mentalmente una situada a la derecha y algo separada de las otras para estudiarla mejor. Vi un cuerpecito rosado y como translúcido (pensé en las estatuillas chinas de cristal lechoso), semejante a un pequeño lagarto de quince centímetros, terminado en una cola de pez de una delicadeza extraordinaria, la parte más sensible de nuestro cuerpo. Por el lomo le corría una aleta transparente que se fusionaba con la cola, pero lo que me obsesionó fueron las patas, de una finura sutilísima, acabadas en menudos dedos, en uñas minuciosamente humanas. Y entonces descubrí sus ojos, su cara, dos orificios como cabezas de alfiler, enteramente de un oro transparente carentes de toda vida pero mirando, dejándose penetrar por mi mirada que parecía pasar a través del punto áureo y perderse en un diáfano misterio interior. Un delgadísimo halo negro rodeaba el ojo y los inscribía en la carne rosa, en la piedra rosa de la cabeza vagamente triangular pero con lados curvos e irregulares, que le daban una total semejanza con una estatuilla corroída por el tiempo. La boca estaba disimulada por el plano triangular de la cara, sólo de perfil se adivinaba su tamaño considerable; de frente una fina hendedura rasgaba apenas la piedra sin vida. A ambos lados de la cabeza,

donde hubieran debido estar las orejas, le crecían tres ramitas rojas como de coral, una excrescencia vegetal, las branquias supongo. Y era lo único vivo en él, cada diez o quince segundos las ramitas se enderezaban rígidamente y volvían a bajarse. A veces una pata se movía apenas, yo veía los diminutos dedos posándose con suavidad en el musgo. Es que no nos gusta movernos mucho, y el acuario es tan mezquino; apenas avanzamos un poco nos damos con la cola o la cabeza de otro de nosotros; surgen dificultades, peleas, fatiga. El tiempo se siente menos si nos estamos quietos.

“Fue su quietud la que me hizo inclinarme fascinado la primera vez que vi a los axolotl. Oscuramente me pareció comprender su voluntad secreta, abolir el espacio y el tiempo con una inmovilidad indiferente. Después supe mejor, la contracción de las branquias, el tanteo de las finas patas en las piedras, la repentina natación (algunos de ellos nadan con la simple ondulación del cuerpo) me probó que eran capaces de evadirse de ese sopor mineral en el que pasaban horas enteras. Sus ojos sobre todo me obsesionaban. Al lado de ellos, en los restantes acuarios, diversos peces me mostraban la simple estupidez de sus hermosos ojos semejantes a los nuestros. Los ojos de los axolotl me decían de la presencia de una vida diferente, de otra manera de mirar. Pegando mi cara al vidrio (a veces el guardián tosía inquieto) buscaba ver mejor los diminutos puntos áureos, esa entrada al mundo infinitamente lento y remoto de las criaturas rosadas. Era inútil golpear con el dedo en el cristal, delante de sus caras no se advertía la menor reacción. Los ojos de oro seguían ardiendo con su dulce, terrible luz; seguían mirándome desde una profundidad insondable que me daba vértigo.

“Y sin embargo estaban cerca. Lo supe antes de esto, antes de ser un axolotl. Lo supe el día en que me acerqué a ellos por primera vez. Los rasgos antropomórficos de un mono revelan, al revés de lo que cree la mayoría, la distancia que va de ellos a nosotros. La absoluta falta de semejanza de los axolotl con el ser humano me probó que mi reconocimiento era válido, que no me

apoyaba en analogías fáciles. Sólo las manecitas... Pero una lagartija tiene también manos así, y en nada se nos parece. Yo creo que era la cabeza de los axolotl, esa forma triangular rosada con los ojitos de oro. Eso miraba y sabía. Eso reclamaba. No eran animales.

“Parecía fácil, casi obvio, caer en la mitología. Empecé viendo en los axolotl una metamorfosis que no conseguía anular una misteriosa humanidad. Los imaginé conscientes, esclavos de su cuerpo, infinitamente condenados a un silencio abisal, a una reflexión desesperada. Su mirada ciega, el diminuto disco de oro inexpresivo y sin embargo terriblemente lúcido, me penetraba como un mensaje: ‘Sálvanos, sálvanos’. Me sorprendía musitando palabras de consuelo, transmitiendo pueriles esperanzas. Ellos seguían mirándome inmóviles; de pronto las ramillas rosadas de las branquias se enderezaban. En ese instante yo sentía como un dolor sordo; tal vez me veían, captaban mi esfuerzo por penetrar en lo impenetrable de sus vidas. No eran seres humanos, pero en ningún animal había encontrado una relación tan profunda conmigo. Los axolotl eran como testigos de algo, y a veces como horribles jueces. Me sentía innoble frente a ellos, había una pureza tan espantosa en esos ojos transparentes. Eran larvas, pero larva quiere decir máscara y también fantasma. Detrás de esas caras aztecas inexpresivas y sin embargo de una crueldad implacable, ¿qué imagen esperaba su hora?

“Les temía. Creo que de no haber sentido la proximidad de otros visitantes y del guardián, no me hubiese atrevido a quedarme solo con ellos. ‘Usted se los come con los ojos’, me decía riendo el guardián, que debía suponerme un poco desequilibrado. No se daba cuenta de que eran ellos los que me devoraban lentamente por los ojos en un canibalismo de oro. Lejos del acuario no hacía más que pensar en ellos, era como si me influyeran a distancia. Llegué a ir todos los días, y de noche los imaginaba inmóviles en la oscuridad, adelantando lentamente una mano que de pronto encontraba la de otro. Acaso sus ojos veían en plena noche, y el día continuaba para ellos indefinidamente. Los ojos de los axolotl no tienen párpados.

“Ahora sé que no hubo nada de extraño, que eso tenía que ocurrir. Cada mañana al inclinarme sobre el acuario el reconocimiento era mayor. Sufrían, cada fibra de mi cuerpo alcanzaba ese sufrimiento amordazado, esa tortura rígida en el fondo del agua. Espiaban algo, un remoto señorío aniquilado, un tiempo de libertad en que el mundo había sido de los axolotl. No era posible que una expresión tan terrible que alcanzaba a vencer la inexpresividad forzada de sus rostros de piedra, no portara un mensaje de dolor, la prueba de esa condena eterna, de ese infierno líquido que padecían. Inútilmente quería probarme que mi propia sensibilidad proyectaba en los axolotl una conciencia inexistente. Ellos y yo sabíamos. Por eso no hubo nada de extraño en lo que ocurrió. Mi cara estaba pegada al vidrio del acuario, mis ojos trataban una vez más de penetrar el misterio de esos ojos de oro sin iris y sin pupila. Veía de muy cerca la cara de un axolotl inmóvil junto al vidrio. Sin transición, sin sorpresa, vi mi cara contra el vidrio, en vez del axolotl vi mi cara contra el vidrio, la vi fuera del acuario, la vi del otro lado del vidrio. Entonces mi cara se apartó y yo comprendí.

“Sólo una cosa era extraña: seguir pensando como antes, saber. Darme cuenta de eso fue en el primer momento como el horror del enterrado vivo que despierta a su destino. Afuera mi cara volvía a acercarse al vidrio, veía mi boca de labios apretados por el esfuerzo de comprender a los axolotl. Yo era un axolotl y sabía ahora instantáneamente que ninguna comprensión era posible. Él estaba fuera del acuario, su pensamiento era un pensamiento fuera del acuario. Conociéndolo, siendo él mismo, yo era un axolotl y estaba en mi mundo. El horror venía -lo supe en el mismo momento- de crearme prisionero en un cuerpo de axolotl, transmigrado a él con mi pensamiento de hombre, enterrado vivo en un axolotl, condenado a moverme lúcidamente entre criaturas insensibles. Pero aquello cesó cuando una pata vino a rozarme la cara, cuando moviéndome apenas a un lado vi a un axolotl junto a mí que me miraba, y supe que también él sabía, sin comunicación posible pero tan claramente. O yo estaba también en él, o todos nosotros pensábamos como un hombre, incapaces de expresión, limitados al resplandor dorado de nuestros ojos que miraban la cara del hombre pegada al

acuario.

“Él volvió muchas veces, pero viene menos ahora. Pasa semanas sin asomarse. Ayer lo vi, me miró largo rato y se fue bruscamente. Me pareció que no se interesaba tanto por nosotros, que obedecía a una costumbre. Como lo único que hago es pensar, pude pensar mucho en él. Se me ocurre que al principio continuamos comunicados, que él se sentía más que nunca unido al misterio que lo obsesionaba. Pero los puentes están cortados entre él y yo porque lo que era su obsesión es ahora un axolotl, ajeno a su vida de hombre. Creo que al principio yo era capaz de volver en cierto modo a él -ah, sólo en cierto modo-, y mantener alerta su deseo de conocernos mejor. Ahora soy definitivamente un axolotl, y si pienso como un hombre es sólo porque todo axolotl piensa como un hombre dentro de su imagen de piedra rosa. Me parece que de todo esto alcancé a comunicarle algo en los primeros días, cuando yo era todavía él. Y en esta soledad final, a la que él ya no vuelve, me consuela pensar que acaso va a escribir sobre nosotros, creyendo imaginar un cuento va a escribir todo esto sobre los axolotl”.

Los siguientes dos escritos, se encuentran también en el libro mencionado anteriormente (*Axolotiada*). El primero es un fragmento del poema de Octavio Paz “Salamandra”, importante figura en la poesía mexicana y el segundo, un relato a manera personal con características descriptivas de lo que Salvador Elizondo considera que es un ajolote. De éste mismo, solo se han tomado algunos fragmentos.

SALAMANDRA

Octavio Paz

Salamandra

Puente colgante entre las eras

puente de sangre fría

eje del movimiento

(Los cambios de la alpina

la especie más esbelta

se cumplen en el claustro de la madre.

Entre los huevecillos se logran dos apenas

y hasta el alumbramiento

medran los embriones en un caldo nutricio

la masa fraternal de huevos abortados)

La salamandra española

montañesa negra y roja

No late el sol clavado en la mitad del cielo

no respira

no comienza la vida sin la sangre

sin la brasa del sacrificio

no se mueve la rueda de los días

Xólotl se niega a consumirse

*se escondió en el maíz pero lo hallaron
se escondió en el maguey pero lo hallaron
cayó en el agua y fue el pez axolotl
el dos-seres*

Y “luego lo mataron”

*Comenzó el movimiento anduvo el mundo
la procesión de fechas y de nombres
Xólotl el perro guía del infierno
el que desenterró los huesos de los padres
el que coció los huesos en la olla
el que encendió la lumbre de los años
el hacedor de hombres
Xólotl el penitente
el ojo reventado que llora por nosotros
Xólotl la larva de la mariposa
el doble de la Estrella
el caracol marino
la otra cara del Señor de la Aurora
Xólotl el ajolote*

Salamandra

*Dardo solar
lámpara de la luna
columna del mediodía
nombre de mujer
balanza de la noche.
(El infinito peso de la luz
un adarme de sombra en tus pestañas)*

Salamandra

Llama negra

heliotropo

sol tú misma

y la luna siempre en torno de ti misma

granada que se abre cada noche

astro fijo en la frente del cielo

y latido del mar y luz ya quieta

mente sobre el vaivén del mar abierta

Salamandra

Saurio de unos ocho centímetros

vive en las grietas y es color de polvo

Salamandra de tierra y de agua

pedra verde en la boca de los muertos

pedra de la encarnación

pedra de lumbre

sudor de la tierra

sal llameante y quemante

sal de la destrucción

*y máscara de cal que consume los rostros. **

*Fragmento de "Salamandra" (1962), en "Obra poética (1935-1970)", *Obras completas*, 1997.

AMBYSTOMA TIGRINUM

Salvador Elizondo

Definición de la Real Academia Española:

Ajolote. (Del mejic. *axolotl*) m. Zool. Larva de cierto batracio urodelo, de unos 30 centímetros de largo, con branquias externas muy largas, cuatro extremidades y cola comprimida lateralmente; puede conservar durante mucho tiempo la forma larvaria y adquirir la aptitud para reproducirse antes de tomar la forma típica del adulto. Vive en algunos lagos de la América del Norte.

El universo paralelepipedal de los ajolotes mide 15 X 30 cm. de planta y 20 cm. De altura, con agua hasta la mitad de ésta. Este paralelepípedo está inscrito en otro de dimensiones infinitas que constituye el universo imposible del ajolote y sólo el universo posible de la salamandra, al que el ajolote accede por metamorfosis. El fondo de esta cisterna está tapizado de especímenes geológicos que comunican a los ajolotes el reflejo de sus colores particulares. La altura más prominente es un pequeño *matterhorn* de mármol azulenco cuyo pico emerge unos centímetros de la superficie del agua. Permite un punto de apoyo para que los ajolotes salgan a tomar aire. Configuraciones caprichosas instauran un escenario inerte de jaspes y chispas de minerales pesados entre las que los ajolotes dirimen una singular potencia del ser.

Toda heurística se ve comprometida en el hecho, experimentalmente significativo en el caso del axolotl, de la imposibilidad de saber a priori, quién observa a quién.

Todo en ellos delata una profunda nostalgia del lodo. El habitante ideal de un medio ambiguo: el fango, que no es ni líquido ni sólido, como el ajolote no es ni acuático ni terrestre; ni cabalmente branquial ni totalmente pulmonar, sino ambos

y ninguno a la vez. Seres en absoluta suspensión dentro de su medio; animados solamente de su mirada estúpida y escéptica.

La evidentísima sensación de que los ajolotes ilustran una teoría radical, inquietante, garrafal, acerca de la naturaleza de la vida, es lo que origina un sinnúmero de posibles mitologías sobre ellos.

En el agua turbia se asemejan por su quietud y por las coloraciones fantásticas que la luz o los reflejos de los objetos circundantes les confieren, a vísceras recién vaciadas flotando ambiguamente en esos frascos de cristal...

Acerca de una denominación descriptiva y distintiva de los ajolotes. Uno es más oscuro que el otro. Uno flota en un nivel más próximo a la superficie del agua. Uno emerge a boquear cada cinco minutos; el más pequeño cada siete. Sus vaginas son iguales a las de la mujer y como éstas arrojan sangre cada veintiocho días. Sería por todo esto bastante estúpido distinguirlos mediante los consabidos nombres de letras griegas. Ello les daría esa calidad deleznable de personajes de novela. Detentan una forma de ser única en común. Qué distinción sería posible para designar a dos seres que tienen una misma mirada; un ser que ni siquiera es él mismo todavía de otro que tampoco.

No deja de ser bastante interesante el hecho de que el ajolote que vive en el agua es la potencia de un ser que puede vivir en el fuego: la salamandra alquimística.

El módulo definitivamente fálico que rige la morfología del ajolote se ve acentuado por el inquietante complejo de sensaciones que su contacto ha de producir y también por la misteriosa disociación, marcada por un corte sagital curvo a lo largo de un borde interno de la mandíbula inferior, que disgrega el tronco de la cabeza como elementos de un solo conjunto anatómico; como si el tronco estuviera insertado en la vulva que se forma en la parte posterior de la

cabeza, lo que a la vez que representa una figura connubial es también un grafema fálico vivo.

Observaciones experimentales. El cultivo de ajolotes se realiza en la casa de un escritor con el fin de hacer observable un hecho relativo a la evolución de la especie. Esa observación de la mutación de un individuo a otra especie es posible en función de la existencia de un sistema polar de órganos que según sean estimulados o inhibidos provocan o impiden el desarrollo. En el caso del hombre la tiroides y la pituitaria, digamos, son los extremos polares de este sistema endocrino. La primera propicia el crecimiento; la segunda lo frena. La actividad excesiva de la glándula tiroides produce acromegalia y gigantismo; la actividad pituitaria las diversas formas de enanismo tópico o general. En el ajolote la manipulación de estos procesos endocrinos produce resultados mucho más sorprendentes que en el hombre. Si lo que determina la pertenencia de un individuo a una especie es su capacidad de reproducirse sin variaciones, el ajolote, en la medida en que se puede reproducir en cuanto ajolote, pertenece a la especie de los ajolotes, pero en la medida en que puede convertirse en salamandra, reproducirse como salamandra, pertenece a la especie de las salamandras que, por otra parte, son la *imago* de su larva, que son los ajolotes. La manipulación de la actividad de la glándula tiroides en el axolotl determina su cambio de especie en ese sentido. Habría que saber por ejemplo: los huevos de ajolote son huevos de ajolote o huevos de larva de salamandra y si la manipulación de la actividad de la pituitaria de la salamandra propiciaría su retorno a la especie del ajolote. Dejo esas inquisiciones a los sabios. Yo me aboqué a experimentos gratuitos.

A veces empuño al más pequeño, que se debate obscenamente mostrando el envés sonrosado de su cabeza como glande y de su panza, agitando en pequeñas convulsiones ambarinas las manitas transparentes de radiografía. Lo tengo unos minutos así cogido y luego, mientras el ajolote boquea convulsivamente, lo aproximo a las mujeres mientras por dentro se abren y

cierran como las valvas de una ostra, gritan horrorizadas por esa forma, por esa fluidez contenida, por esa humedad...

...El ajolote es un objeto a partir del cual se puede instaurar el fundamento crítico de una cultura: la cultura axolotl, por ejemplo: su función representa en el ámbito de la naturaleza (o de lo natural o "exterior"), una forma de civilización interior.

Ante las represas ciclópeas: premonición de la ciudad.

Raza abocada a una monumentalidad delirante; indigente de grandes materiales sublimes para realizarla. Imagino esta ciudad pentélica más líquida que cualquiera de Grecia. Una ciudad fundada para su población por seres genéticamente transmutantes. Axolotlán. Como si la ciudad hubiera sido construida por esos hombres que cometen los grandes crímenes del espíritu impunemente; por nómadas que han llegado, en ese momento incandescente, al último centro de la espiral de su camino y adoptan la condición hierática del sedentario, del erector. Todos sus monumentos se yerguen en honor de la fuerza que el centro de la tierra ejerce sobre la escritura.

Sólo se ejercen sobre su cuerpo las presiones infinitamente delicuescentes; infinitamente iguales sobre todos los puntos de su cuerpo, de tal manera que siendo su densidad de tan perfecta magnitud que en ella se equilibra la atracción de la tierra con el impulso de flotación. Son ingravitantes dentro del agua y figuran en esa quietud inerte en la que discurren la representación del pensamiento puro igual que la potencia de transmutación voluntaria en un espécimen superior de su especie.*

*"Ambystoma tigrinum", en *El grafógrafo*, 1972.

Este es un cuento-fábula escrito por Fernando Arana Magallón el 19 de julio del 2011:

¿POR QUÉ EL AXOLOTL NO SALE DEL AGUA?

Esta historia comienza cuando la leyenda náhuatl termina:

“Era el dios Xólotl, gemelo de Quetzalcóatl que por celos e intrigas de su mismo hermano (el cual decretó su muerte) , tuvo que huir”.

Continuando la historia, al escapar Xólotl buscando alejarse de sus perseguidores enviados por Quetzalcóatl para darle muerte llegó a las riveras del lago de Xochimilco y se sumergió hasta lo más profundo de las aguas, escondiéndose entre las apapatl (“ninfas del agua”), juncos y tules donde permaneció por largo tiempo dentro del tiempo de los dioses, oculto y casi inmóvil para evitar ser descubierto, con los ojos sin párpados, constantemente fijos y alertas a cualquier movimiento.

A fin de ocultarse definitivamente, solicitó ayuda a Tláloc, el cual al acceder a sus súplicas, decidió transformarlo poco a poco mediante una metamorfosis inversa en un ser extraño, no muy grande, de color oscuro y moteado, de cuatro extremidades cortas con pequeños dedos, un cuerpo alargado terminado en una cola palmeada que le servía para nadar y alrededor de su cuello le brotó algo parecido a un penacho formado por seis pequeñas ramitas en forma de pluma que le permitían respirar dentro del agua (sus branquias), con lo cual adquirió un aspecto similar al de su gemelo Quetzalcóatl.

Así se dio la transformación de Xólotl, que cambió su nombre por lo que hoy conocemos como “ajolote o Axolotl”, que en náhuatl quiere decir MONSTRUO DEL AGUA; criatura mitológica de aspecto sonriente con un dejo de burla, cuyo gesto lo adquirió después de haberse librado de sus perseguidores lo que

provocó en él una inmensa alegría, quedando esta expresión plasmada en su rostro por siempre.

Así Axolotl permaneció oculto en aquel paraíso de aguas limpias y tranquilas que emanaban de frescos manantiales, disfrutando de su libertad y de la compañía de los habitantes del lago: el amilótl (“pescado blanco”), del mexcalpique y del xohüilin (peces pequeños), con las tecalatl y cueyatl (ranas) y alimentándose de los axayacatl (insectos acuáticos), del acocilin (pequeño crustáceo) y otros animales del fondo del lago.

Sin embargo, a pesar de tan importante compañía se sentía solo, añoraba la calidez de su antiguo hogar y deseaba la presencia de una compañera que viniera a alegrar su existencia, por lo que invocó a Tezcatlipoca, enemiga de Quetzalcóatl, para que le concediera ese milagro, lo cual se realizó.

Durante la noche, con los primeros rayos de la luna que se reflejaban sobre la superficie del lago, apareció una criatura hermosa de color albiño como la misma luna, con algunos matices rosados y sus branquias encarnadas; era su compañera. Axolotl se llenó de felicidad, gritando -¡no merezco este premio, siendo yo un monstruo me has enviado una diosa!- a quien por nombre le puso Cipactli (lagarto).

La pareja vivió feliz durante mucho tiempo y fueron premiados con una abundante descendencia. Los hijos de Axolotl y Cipactli crecieron en estatura y fortaleza, pero como una condición propia de la juventud también en rebeldía.

Cierto día se reunieron todos ellos y le increparon: -“Padre Axolotl, estamos cansados y aburridos de vivir en estas profundidades, queremos subir al exterior, a la superficie, a los dominios de Tonatiuh el Sol, en donde todo es belleza, con verdes campos y flores”.-

Axolotl les decía: -“No salgan mis hijos, quédense en el fondo del lago donde hay seguridad, hay alimento y compañía; afuera está el mal, la persecución y la muerte”.-

Sin hacerle caso y asumiendo su condición de naturaleza anfibia, todos ellos cambiaron sus cuerpos transformándose en salamandras y, sin que Axolotl pudiera evitarlo, salieron en estampida a las orillas del lago, gritando con desenfadada alegría: -“¡Somos libres!”.-

En el exterior, los emisarios de Quetzalcóatl que tenían la consigna de perseguir a Axolotl en el tiempo que fuese, se habían transformado en aves acuáticas: en la “garza blanca”, “en la garza gris”, en “perros de agua” o en el “océlotl” (el felino depredador) que pacientemente y por mucho tiempo lo habían esperado para atraparlo, pero al salir no era Axolotl sino cientos de los hijos de aquel, por lo que uno a uno fueron devorados en un festín frenético hasta terminar con todos ellos y gustosos regresaron a comunicar a Quetzalcóatl su proeza.

Al enterarse Axolotl y Cipactli de la tragedia, los invadió una gran tristeza que los mantuvo así por mucho tiempo, hasta que él decidió invocar nuevamente a Tláloc a fin de que realizara un conjuro sobre sus nuevos hijos para que aquel instinto natural de metamorfosis fuera anulado, lo cual le concedió a cambio de su total sumisión.

De esta forma, todas las generaciones posteriores de Axolotl y Cipactli ya no pudieron cambiar hacia la vida terrestre, en un proceso de neotenia en la que ellos y sus nuevos hijos se reprodujeron sin salir del agua, por lo que felices, Axolotl y Cipactli gritaban:

-“¡Nunca más volverá a suceder; viviremos por siempre en este edén acuático, no habrá más holocaustos contra nuestros hijos, nos quedaremos como larvas y poblaremos la región hasta ser los amos de este gran lago!”.-

Así transcurrió la vida dentro de los confines del lago de Xochimilco (sementera de flores), dentro de una convivencia utópica entre sus moradores y la familia de Axolotl y Cipactli, en perfecta armonía con la naturaleza, lo cual prevaleció por largo, largo tiempo, en el tiempo de los dioses.

Sin embargo, al final de esta historia una nueva amenaza apareció en las orillas del lago, un peligro mayor aún que el de Quetzalcóatl, o quizá una reencarnación de él mismo, que regresaba; EL HOMBRE.

El siguiente es un reportaje contenido en la primera página del Boletín Informativo de la Universidad Autónoma Metropolitana CAUCE, campus Xochimilco, publicado en diciembre del 2010.

RESCATE ECOLÓGICO EN EL CIBAC

Por: Fernando Arana Magallón

ANTECEDENTES DEL CIBAC

En noviembre de 1994 la UAM-X firmó un convenio de colaboración con la delegación Xochimilco para la operación del Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuemanco (CIBAC), localizado al costado oriente de la Pista Olímpica de Remo y Canotaje "Virgilio Uribe", que fue inaugurado un año antes.

En noviembre de 1999, las autoridades del D.F. donaron a la UAM-X las instalaciones y el predio con una superficie de 1.2 hectáreas. Con esta donación el CIBAC adquirió el compromiso de dirigir sus actividades a la resolución de la problemática ecológica y social de la zona lacustre de Xochimilco (ZLX), por medio de la investigación científica, docencia y servicio, con la formación y especialización de profesionales en los campos: acuícola y agrícola; sobre los programas de rescate ecológico en cuanto al hábitat y las especies endémicas y nativas de fauna silvestre en riesgo o en peligro de extinción, así como la repoblación de estas especies.

De estos programas el más importante es el que atañe a la preservación de flora y fauna endémicas. Para cumplir sus metas se realizó un esfuerzo inicial enfocado a mejorar e incrementar la infraestructura con la construcción de 16 estanques circulares a cielo abierto; seis de 6 metros de diámetro y diez de 3, con el fin de contar con espacios suficientes para el manejo y cultivo de las especies nativas y endémicas de la ZLX.

También se realizó la gestión para regularizar los aspectos legales del CIBAC referentes a la normalización de las actividades que se efectúan en el centro, como el cuidado de organismos silvestres, para ello el CIBAC se registró ante la SEMARNAT como una Unidad de Manejo de Vida Silvestre de tipo Múltiple, esto le confiere la facultad para el manejo, producción y distribución de varias de las especies endémicas y nativas de la ZLX, principalmente el “ajolote” (*Ambystoma mexicanum*).

Por otra parte, los esfuerzos se encaminaron a conseguir apoyos y financiamientos externos con diversas instituciones. Se firmaron dos convenios con la delegación Xochimilco para investigaciones sobre contaminación en la ZLX, un convenio con la Facultad de Química de la UNAM para el diseño e instalación de un “Humedal Artificial” para la depuración del agua en el CIBAC y un convenio con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual financió un proyecto para la construcción de la Unidad de Manejo y Producción de Ajolote (*Ambystoma mexicanum*) en las instalaciones del CIBAC, dentro del proyecto: “Manejo y producción intensiva del ajolote *Ambystoma mexicanum* en apoyo a las comunidades rurales”, que concluyó su primera etapa.

ASPECTOS GENERALES DEL AJOLOTE

El nombre ajolote proviene del náhuatl *axolotl*: *atl*, agua y *Xólotl*, monstruo (sería algo así como “monstruo acuático”), cuyo nombre científico es *Ambystoma mexicanum*, este organismo ya habitaba en los lagos del centro de México desde tiempo de los aztecas.

Esta especie representó un componente significativo de la economía lacustre, ya que era utilizada como alimento nutritivo, sabroso y fácil de obtener. Manjar tanto de los gobernantes poderosos como del pueblo común, desde entonces y hasta nuestros días, sin existir un fundamento científico que avale su eficacia, se le han atribuido propiedades curativas y reconstituyentes para niños y enfermos. El

famoso jarabe de ajolote utilizado contra los problemas respiratorios es una preparación tradicional de nuestro pueblo, practicada desde hace mucho tiempo.

El ajolote (*A. mexicanum*) es un anfibio que pertenece al orden de los urodelos, suborden *Ambystomoidea*, familia *Ambystomatidae*. Se caracteriza por su coloración negro parduzco y mide alrededor de 25 centímetros.

La característica del ajolote que más llamó la atención del mundo científico, fue su capacidad de reproducirse sin sufrir una metamorfosis y sin llegar a ser totalmente terrestre, cumpliendo así su ciclo de vida completamente en el agua. Dicha facultad llamada también paedomorfosis o neotenia, ha dado la pauta al desarrollo de diversos estudios en el ámbito mundial en áreas tan importantes como la endocrinología, en la cual se han explorado los mecanismos de acción de las hormonas y en las que *A. mexicanum* ha sido un organismo modelo para este tipo de investigación.

Un aspecto más importante es la capacidad que tiene esta especie para regenerar diferentes partes de su cuerpo al ser amputadas, inclusive puede regenerar tejidos nerviosos o cardíacos, lo que ha motivado gran interés por investigadores de muchos países, incluyendo México, para su estudio.

Actualmente el hábitat original de esta especie se encuentra sometido a presiones de diversos orígenes, como contaminación del agua, un inadecuado uso del suelo, crecimiento de la mancha urbana, extracción del agua para el abasto ciudadano, descarga de aguas negras e introducción de especies exóticas, lo que ha determinado la disminución drástica de la población natural de *A. mexicanum* en los canales de la ZLX.

POTENCIAL DEL CIBAC PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE.

El CIBAC, según los avances mencionados, puede ya desarrollar una actividad sustentable desde los aspectos biológico, económico y social, en torno al cultivo

intensivo del ajolote *A. mexicanum*, al contar con la infraestructura necesaria y por haber obtenido el registro del CIBAC ante la SEMARNAT como una Unidad de Manejo de Fauna Silvestre de tipo Múltiple, así como de la “Tasa de Aprovechamiento”, con lo que está en posibilidad de reproducir y distribuir crías de esta especie en cantidad suficiente en beneficio de la preservación de la misma y de las comunidades rurales de Xochimilco y la Cuenca de México.

LISTA DE AMBYSTOMAS DE NORTEAMÉRICA

El género *Ambystoma* está distribuido mayoritariamente en Norteamérica. De las familias que lo conforman, viven actualmente 30 que son las siguientes.

-*A. amblycephallum*

-*A. altamirani*

-*A. andersoni*

-*A. annulatum*

-*A. barbouri*

-*A. bombypellum*

-*A. californiense*

-*A. cingulatum*

-*A. dumerilii*

-*A. flavipiperatum*

-*A. gracile*

-*A. granulosum*

-*A. jeffersonianum*

-*A. laterale*

-*A. leorae*

-*A. lermaense*

-*A. mabeei*

-*A. macrodactylum*

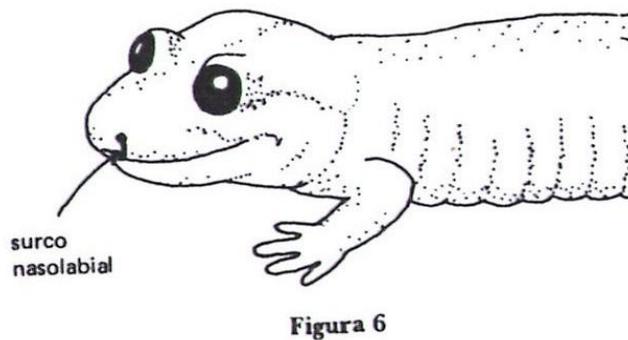
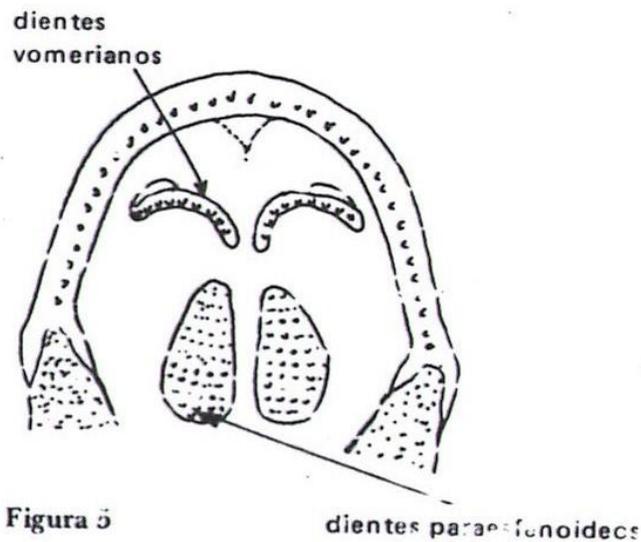
- A. maculatum*
- A. mavortium*
- A. mexicanum*
- A. opacum*
- A. ordinarium*
- A. rivulare*
- A. rosaceum*
- A. talpoideum*
- A. taylori*
- A. texanum*
- A. tigrinum*
- A. velasci*

Lista extraída del libro Sever, David, *Reproductive biology and phylogeny of Urodela*; India, Science Publishers, 2003, 627 páginas. Ejemplar consultado en la Biblioteca de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM).

ESQUEMAS Y CARACTERÍSTICAS DEL AJOLOTE

Las características principales de los urodelos son las siguientes:

- Sin dientes en las mandíbulas superior e inferior; cuerpo muy alargado; sin patas posteriores o con ellas; larva permanente (neoténicos) y con branquias durante toda su vida.
- Con surco nasolabial o bien sin él (*Ambystomidae*).



Información e ilustración extraídas del libro Casas, Gustavo, McCoy, Clarence J.; *Anfibios y reptiles de México: claves ilustradas para su identificación*, México, 1979, 87 páginas.

El género *Ambystoma* se caracteriza por adultos que poseen dientes prevomerianos en una línea transversal detrás de las coanas. Las larvas y neotenias viven en aguas tranquilas. Tienen aleta caudal que se extiende más allá de las extremidades posteriores para formar una aleta dorsal en el cuerpo.

Dientes de un ajolote

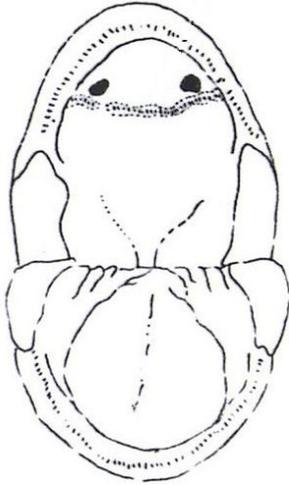


Figura 15

Diferencias en la aleta dorsal

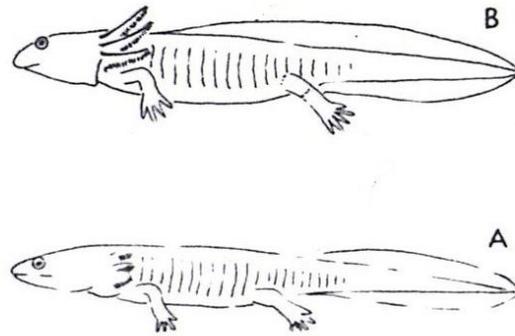


Figura 17

Información e ilustración extraídas del libro Casas, Gustavo, McCoy, Clarence J.; *Anfibios y reptiles de México: claves ilustradas para su identificación*, México, 1979, 87 páginas.

FUENTES DE CONSULTA:

BIBLIOGRÁFICAS.

- Bartra, Roger; *Axolotiada, vida y mito de un anfibio mexicano*; México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 2011, 415 páginas. Colección particular.
- Casas, Gustavo, McCoy, Clarence J.; *Anfibios y reptiles de México: claves ilustradas para su identificación*; México, Limusa, 1979, 87 páginas. Ejemplar consultado en la Biblioteca de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM).
- Darwin, Charles; *El origen de las especies* (1859), capítulo 7 “Modos de transición”. P.75
- Sever, David; *Reproductive biology and phylogeny of Urodela*; India, Science Publishers, 2003, 627 páginas. Ejemplar consultado en la Biblioteca de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM).

HEMEROGRAFÍA

- Duran, María Luisa; “Axolote se escribe con X” *ALGARABÍA*, Marzo 2012, NO. 90, P.52-57, México.
- Varios autores, “390 planeta alterado, cambios climáticos y México”; Catálogo de exposición, Expo Guanajuato Bicentenario 2010, México, Grupo Fogra, página 257, junio 2012.

CIBERGRAFÍA

- Duellman, William, Trueb, Linda, "Biology of Amphibians" [en línea], Baltimore, E.U., JHU Press, 1994 [citado 18-04-2012], Formato html, Disponible en Internet: <http://books.google.cl/books?id=CzxVvKmrtlgC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> ISBN080184780X, 9780801847806. 670 páginas, fecha de consulta: 15-04-2012.

- ElUniversalTV. (2007, Agosto 16). "El monstruo del lago". [Archivo de Video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=2beCHpnSai8>, fecha de consulta: 17-04-2012.

-Ajolote podría extinguirse en cinco años:UNAM. Redacción El Universal. <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/66855.html>, fecha de consulta: 15-04-2012.

-"EL AJOLOTE, OTRO REGALO DE MÉXICO AL MUNDO". Stephan E. y Ensástigue J., 2001, CONABIO, Biodiversitas 35:7-11, <http://www.vanguardia.com.mx/enriesgodeextincion475especiesenmexico-1245112.html>, fecha de consulta: 15-04-2012.

-<http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv35art2.pdf>, fecha de consulta: 16-04-2012.

- Zambrano González, L., Reynoso, Víctor Hugo y Herrera, Gerardo, 2003, "Abundancia y estructura poblacional del axolotl (*Ambystoma mexicanum*) en los sistemas dulceacuícolas de Xochimilco y Chalco", Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. AS004. México, D. F.

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos.cgi?Letras=AS&Numero=004>, fecha de consulta: 15-04-2012.

FUENTES VIVAS (Por orden de aparición)

- Fernando Arana Magallón, biólogo por la UNAM, profesor en la UAM, coordinador y actual responsable del CIBAC.
- Erika Servín Zamora, veterinaria por la UNAM, encargada de reptiles y anfibios en el zoológico de Chapultepec.
- Luis Zambrano González, doctorado en Ecología que labora en el Instituto de Biología de la UNAM.
- “Antonia”, comerciante del mercado de peces de Magdalena Mixiuhca, local 42.
- Pedro Sánchez, Diseñador gráfico. Dueño de trajineras en el embarcadero Cuemanco, en Xochimilco.