

UNESCO patrimonio de la humanidad iniciativa

Nombre del bien: Lagunas cratéricas: Laguna de Apoyo, Laguna De Xiloa, Laguna de Asososca (Managua) Laguna de Asosoca (León), Laguna de Apoyeque, Laguna de Masaya, Laguna Tiscapa, y Lagunas de Monte Galan.



Descripción:

Estas ocho lagunas se distinguen por ser todas lagunas cratéricas situados en calderas formados en diferentes momentos.. Están dispersos sobre unos cien kilómetros y con tamaños entre .16 y 8.38 km cuadrados de superficie y entre 10,000 y 500,000 años de edad. Seis de ellos ya se encuentran en áreas protegidas, en parte por su aislamiento y en parte por sus laderas muy inclinadas son tanto escénicos como vulnerables a impactos sobre las cuencas muy reducidas. Cada laguna es única, tanto por su edad, como por características de agua, tamaño, profundidad, y por las especies que contiene.



Las dos más accesibles son las lagunas de Apoyo y Xiloa que ya tienen desarrollo e infraestructura turísticas y son los dos que han sido estudiadas de la manera más detallada. Existen otras dos que son la Laguna de Masaya y Laguna de Tiscapa las cuales tienen impactados por desechos humanos debido a su proximidad a centros poblados que abarcan la cuenca acuífera. Una de ellas, la laguna de Asososca Managua sirve de fuente de agua potable para Managua y por ello se encuentra bastante bien protegida con acceso totalmente controlado. Y finalmente las lagunas de Monte Galán, Asosoaca León y Apoyeque, son de difícil acceso y bastante alejadas de centros poblados, estas cuentan con impacto mínimo actualmente.

Hasta la fecha existen varios estudios científicos acerca de las Lagunas de Xiloa y Apoyo, pero muy poco acerca de las otras seis. Cada laguna tiene entre tres, y diez y siete especies de peces y muchas de ellas son endémicas de tan solo una sola laguna. Aun sigue en curso varios estudios científicos tanto para aclarar la taxonomía como el origen de dichas especies. Hasta la fecha se han descrito tres especies nuevas endémicas para la ciencia obtenidas de la laguna de Xiloa y seis endémicas de la laguna de Apoyo. Quedan otras por describir en todas las lagunas con excepción de Apoyeque donde estudios genéticos demostraron que todos los peces allí son de origen reciente.



El interés del conjunto de lagunas es que cada una representa un laboratorio de la evolución, algo parecido a cada una de las islas Galápagos. Una sola isla es de alto interés en sí, pero el conjunto permite estudios comparativos y esto fue lo que permitió a Darwin avanzar su Teoría de Evolución. Actualmente, la oportunidad en un futuro no es menos dramática, también se trata de avanzar la Teoría de Evolución, sin decir que la presente Teoría está equivocada, pero si, para afinar los mecanismos de formación de nuevas especies. Otro aspecto es que en las islas Galápagos un tipo de ave formó varias especies en las diferentes islas debido al aislamiento y el ambiente distinto de cada isla. En las lagunas sucede lo mismo, pero contrariamente a las Islas Galápagos, parece que en cada laguna, un solo ancestro se divide en varias especies dentro de la misma laguna y este mismo proceso sucedió en varias lagunas por diferentes períodos de tiempo. Esto permite estudiar exactamente cómo el ambiente y el tiempo pueden interactuar en la formación de nuevas especies.

Cada laguna por lo mismo tiene un potencial turístico de buceo, y las especies nuevas ya están llamando la atención al mundo de acuicultura tanto como para mascotas, como para fines de cultivo para alimentación.

Justificación de extraordinario valor universal:

Como anteriormente se he mencionado, que cada laguna tiene especies autóctonas y únicas, en muchas de ellas todavía falta por describir las especies para ser formalmente reconocidas. Se trata le laboratorios de la evolución aislados por decenas de miles de años. Existen muy pocos ejemplos comparables mas que las

islas Galápagos como conjunto. Aunque localmente las lagunas son reconocidas por su belleza natural, en el ámbito científico están ganando fama por la forma como destacan ejemplos de evolución radiativa dentro de cada laguna y evolución convergente entre lagunas. Es decir cada laguna tiene múltiples especies que surgieron de un solo ancestro, pero pasando de una laguna a otra el resultado es muy parecido en cada laguna. Por ejemplo en la laguna de Xiloa existe la especie conocida por el nombre de *Amphilophus* amarillo y es especialista en comer caracoles esta especie posee mandíbulas fuertes y dientes para triturar mientras que su próxima relación es la especie *Amphilophus sagittae* que come peces, y tiene muchos dientes filosos un cuerpo y cabeza más bien alargado para velocidad. En la laguna de Apoyo existen sus mismas contrapartes las cuales son las especies *Amphilophus chanco* y *Amphilopus zaliosus* que se alimentan de caracoles esta especie tiene el cuerpo masivo y dientes trituradores, mientras que *Amphilophus zaliosus* es especialista en comer peces. Lo sorprendente es que las especies que se parecen mucho entre lagunas son de parentesco mucho más distante que las que no se parecen dentro de la misma laguna. Estos resultados están destacándose en las mejores revistas científicas Nature, y Science y llamando ya la atención científica a nivel mundial.

Características de cada laguna:

Todas las lagunas se caracterizan por sus cuencas de aguas cerradas, lo que les brinda un alto grado de endemismo y aislamiento y a la vez rendirlos muy vulnerables a cambios irreversibles por contaminación tanto por químicos como por basura.



@5; | B5'89L =@C5'

Laguna de Xiloa:

Su superficie es de 3.75 Km² con una profundidad media de 60 metros. La profundidad máxima es de unos 88m mientras el volumen total es de unos 225,000 metros cúbicos. El pH es de 7.9, turbidez secchi promedio 2.5 metros, (pero puede variar entre 1.5 y 4m), y tiene una área litoral de 1.4 Km². Debido a su proximidad con el Lago de Managua y el hecho que se puede desbordar como casi lo hizo durante el Huracán Mitch se puede atribuir su diversidad de peces en parte al probable acceso que estos tuvieron. Su edad se estima en diez mil años. Esta laguna ha sido estudiada más seguidamente y con más detalle que cualquier otra. Recién se describieron tres nuevas especies de cíclidos endémicos de la laguna de Xiloa, las Cuales son: *Amphilophus sagittae*, *Amphilophus xiloensis*, y *Amphilophus amarillo*. Es posible que existe una especie más por describir en esta laguna relacionado con *Amphilophus labiatus*. Desgraciadamente esta especie no es muy común y no tenemos mucho material a mano. Además de las especies endémicas y recién descritas, la laguna hospeda las siguientes especies conocidas con el nombre de *Parachromis dovii*, *Parachromis managüense*, *Astatheros longimanus*, *Arcocentrus rostratus*, *Astatheros centrarchus*, *Hypsophrys nicaragüense*, *Amatitlania nigrofasciatum*, *Neetroplus nematipus*, *Melanuris jiloensis*, *Dorosoma chavesi*, *Synbranchus marmoratus*, *Rhamdia nicaragüensis* y *Gobioimoros dormitor* y *Poecilia* sp. Por lo tanto esta laguna puede abarcar más de una especie... por lo menos 17 especies de las cuales aproximadamente cuatro y hasta siete pueden ser endémicos.



@5; 1 B5'89'5DCMC'

Laguna de Apoyo:

Su superficie es de 21.1 Km² con una profundidad media de 142 metros, es la más profunda de todas las lagunas con una profundidad máxima de más de 200m, también con 3 millones de metros cúbicos, es la más grande aún en su turbidez se ha reportado como 3m secchi, esta medida es errónea y típicamente la visibilidad abarca los 20 metros, siendo la más clara de las lagunas. El pH de 8.1 es algo alcalino pero menos que casi todas las demás lagunas. La edad de esta laguna se estima también en tan solo 10,000 años. Su litoral es de .4km² muy reducido, bajando con una pendiente muy abrupta en casi todo su entorno.

Los peces han sido estudiados durante más de una década y se conocen por lo menos siete especies endémicas, de las cuales seis han sido formalmente descritas. Estas son *Amphilophus astorquii*, *Amphilophus chanco*, *Amphilophus flaveolus*, *Amphilophus globosus*, *Amphilophus supercillius*, *Amphilophus zaliosus*, Además la laguna contiene la especie conocida con el nombre de *Parachromis managuense*, *Gobiomorus dormitor* (la cual fue introducida furtivamente por pobladores locales en 1990-1991), *Melanuris sardina*, y *Oreochromis aureus*, las cuales fueron introducidas en por lo menos dos ocasiones. Y finalmente una especie conocida con el nombre de *Poecilia* – posiblemente *P. sphenops*. La consecuencia de la última introducción de *Tilapia* ha sido temporalmente desastrosa, efectuando cambios profundos en las amicroalgas de la laguna lo cual parecía haber posiblemente exterminado dos especies endémicas aún antes de que pudieran haber sido descritas. Actualmente la Ictiofauna abarca por lo menos siete especies endémicas y cuatro otras de las cuales dos son de introducciones recientes.

Debido a su tamaño, aguas cristalinas, y arrecifes rocosos esta laguna tiene un alto potencial para turismo de buceo y también está bajo presión por inversionistas quienes desean aprovechar del entorno escénico espectacular para fomentar grandes proyectos de desarrollo, muchos de las cuales no son muy aconsejables. El actual plan de manejo ha frenado todo plan de desarrollo e nueva infraestructura.



@U] i bU'XY'5dcrYei Y'

Laguna de Apoyeque:

Tiene una superficie reducida de tan solo 2.5 Km² es sin embargo muy profunda con un promedio de 53m y un máximo de 110m. Es bastante alcalino con pH de 8.8 y es entre las más turbias de todas las lagunas reportado con secchi de .7 metros en superficie, pero hemos encontrado momentos con hasta 2m de secchi.. Con dicha turbidez la luz no puede penetrar muy profundamente y es posible que haya una capa turbia encima y una muy transparente pero oscura por debajo, lo que a veces sucede en la laguna de Masaya. Esta laguna tiene una cuenca muy reducida está ubicada en un cerro cercano a la Laguna de Xiloa y el acceso es muy difícil actualmente. Así que nuestros conocimientos de dicha laguna siguen rudimentarios. El litoral abarca .9 Km² y se estima que tiene menos de 10,000 años de edad.

Estudios genéticos de sus peces indican que llegaron a la laguna hace apenas cien años y por da eso motivo no se espera endemismo.

Solo se han reportado cuatro especies icticas en esta laguna la cuales son conocidas con el nombre de *Amphilophus citrinellum*, *Amphilophus labiatus*, *Parachromis managuense* y *Poecilia sp* Vista su proximidad a la laguna de Xiloa y otras características algo parecidas da un alto valor para estudios comparativos.

Laguna de Masaya:

El tamaño de esta laguna es intermedia entre la Laguna de Apoyo y Xiloa con 8.38 km². Una profundidad media de 41.7 metros y una máxima de 72.5m; su volumen abarca 350,000 m³ y el pH es de 8.6, la turbidez secchi de 1m, no es sorprendentemente vista la naturaleza muy oligotrófica de una gran cantidad de materia orgánica que entra a la laguna desde la ciudad de Masaya. El aire litoral es de 2.2km² y se refleja la forma de luna creciente debido a que el actual volcán Masaya a rellenado el 95 por ciento de la antigua caldera así que la actual laguna de Masaya es solo una ladera restante de la caldera. La edad de esta laguna abarca entre 25,000 y 100,000 años. Debido en parte a su turbidez y por otra parte a su fama de ser contaminada con todas las aguas negras de Masaya, se han realizado pocos estudios de la ictiofauna de esta laguna. Además, las rocas consisten en lava de origen reciente y muy cortante, así que la pesca con redes es muy difícil. Las especies reportadas de esta laguna son las conocidas con el nombre de *Poecilia sphenops*, *Poecilia sp.* *Melanuris sardina*, *Parachromis dovii*, *Parachromis managuense*, *Amphilophus labiatum* *Amphilophus "citrinellum"*, *Asatheros longimanus*, *Neetroplus nematipus*, *Hypsophrys nigrofasciatus*, y *Gobiomorus dormitor* Por lo menos desde estos están siendo estudiados por ser posiblemente endémicos y nuevos para la ciencia, pero su descripción formal aún no ha sido publicada.

Aunque la laguna de Masaya y su cuenca tiene numerosos petroglifos y un alto potencial turístico si se limpiara la laguna y dejaran de introducir grandes cantidades de materia orgánica y basura. Lo bueno es que ya se contemplan proyectos para realizar esto. La laguna misma está incluida en el Parque Nacional Volcán Masaya así que una gran parte de su entorno ya esta protegido.



@5; | B5'89'5GCGCG75 @9CB`

Laguna Asosca León:

La superficie de esta laguna es de solo 0.8km² con una profundidad media de 17m y máxima de 35m siendo una de la mas secas donde es posible explorar las zonas profundas. Solo contiene unos 14,000 metros cúbicos con un Ph 9.0 es la más alcalina de todas las lagunas. Con .7km de litoral efectivamente casi toda la laguna es litoral. La turbidez secchi reportada de .8m debe variar según la época porque he buceado allí en varias ocasiones donde fácilmente abarcaba 2.5m. Su edad es aun controversial con estimados disparates hasta 100,000 anos.

Los estudios icticos aquí también siguen en su infancia, desgraciadamente alguien introdujo la especie conocida con el nombre de *Oreochromis mossambicus* a la laguna, pero no han proliferado mucho. También se reportan especies conocidas con el nombre de *Amphilophus citrinellum* y *Parachomis managüense* más *Poecilia* sp. Estudios preliminares de los *Citrinellus* indican que son un a especie endémica que es bastante vieja.

Aparte la introducción reciente de las especies con el nombre de *Oreochromis mossambicus*, la laguna de Asosca león ha sido poco intervenida y poco estudiada es casi seguro que la especie conocida con el nombre de *Cichlasoma citrinellum* es una especie nueva, posiblemente dos, pero hay que visitar la laguna en la época de reproducción para averiguar esto. La ubicación cerca de León Viejo la hace accesible para visita aunque no hay ningún desarrollo alrededor.

Laguna Asosca Managua:

Posee 0.73 Km² es casi del mismo tamaño que la laguna de Asosca león, pero sus características son muy diferentes, con una profundidad promedio de 54m

y 91 con una profundidad máxima y un volumen de 40,000 metros cúbicos. Y como se deja esperar tiene un litoral muy reducido de .2km², y una turbidez secchi de 3m, es decir posee una buena claridad. Su origen es muy reciente entre 5000 y 10,000 años.

La fauna ictica de esta parece muy reducida con tan solo las especies conocidas con el nombre de *Melaniris sardina*, *Amphilophus citrinellum*, *Parachromis managuense*, y *Gobiomorus dormitor*. Aquí también sospecho que hay uno o más especies conocidas con el nombre de *Amphilophus* endémicos, pero desde hace más de veinte años la laguna sirve de fuente de agua potable para la ciudad de Managua, y por tal motivo el acceso público queda restringido. Las pocas investigaciones que se han realizado sugieren que hay por lo menos una especie nueva conocida con el nombre de *Amphilophus*, pero queda de averiguarlo durante la época reproductiva.

Lagunas Monte Galan:

Estas lagunas son entre las más pequeñas y son un conjunto la Pie del Volcán Momotombo, la superficie total abarca 0.97km², con profundidad media de 5.2m con una profundidad máxima de 15m siendo la más seca de todas las lagunas con tan solo 5,000m² de agua y un pH de 8.6. Aun que su claridad secchi ha sido reportada como 1.8m solo abarcaba unos 60cm en visita a criterio mío. Su área litoral es de .1km². EL factor más interesante es su edad de casi 500,000 años así que se trata de la laguna más viejas en todo el complejo.

Aun que no ha sido estudiado en mucho detalle, se han reportado una fauna diversa. Estas incluyen las especies conocidas con el nombre de *Dorsoma chavesi*, *Poecilia* sp. , *Melaniris sardina*, *Astatheros centrarchus*, “*Amphilophus citrinellum* “ *Astatheros longimanus*, *Astatheros rostratus*, *Herotilapia multispinosa*, *Parachromis managuense* y *Gobiomorus dormitor*. Muchas de estas especies dejan pensar que posiblemente hubo algún contacto con el Lago de Managua quizás cuando se desbordo lo que es factible.

Estas lagunas se encuentran dentro de una área protegida poco transitada y bastante silvestres debido a que el acceso esta restringido.

