

Las lagunas urbanas y su papel en el balance hídrico de las ciudades: ejemplos globales y el caso de Cochabamba, Bolivia

Por Estela Herbas Baeny

Resumen

Las lagunas urbanas son esenciales para el balance hídrico de las ciudades, ya que retienen aguas pluviales, recargan acuíferos y regulan la humedad y el clima local, contribuyendo a la sostenibilidad hídrica y mitigando el riesgo de inundaciones. Ejemplos de ciudades como Copenhague, Bangalore y Bogotá muestran cómo la restauración de lagunas y humedales mediante la revegetación con especies nativas, junto con la participación comunitaria, han mejorado la calidad del agua y la regulación climática urbana. En Cochabamba, Bolivia, las lagunas de Alalay, CoñaCoña y Patos han sido claves para el equilibrio hídrico, pero enfrentan desafíos relacionados con la contaminación y la urbanización descontrolada. La propuesta de restauración de la Laguna Alalay, impulsada por el Dr. Gonzalo Navarro Sánchez, destaca la importancia de recuperar la cuenca fluvio-lacustre mediante la revegetación y la gestión comunitaria, con el fin de mejorar la capacidad de las lagunas para mitigar inundaciones y garantizar un manejo hídrico más sostenible en la ciudad.

Introducción

El balance hídrico es un componente esencial en la gestión sostenible de los recursos hídricos, especialmente en las ciudades, donde la urbanización acelerada aumenta la presión sobre los cuerpos de agua naturales. Las lagunas urbanas son fundamentales para regular el ciclo hídrico, ya que actúan como reservorios naturales, mejoran la calidad del agua y mitigan los efectos de las inundaciones. Sin embargo, la degradación ambiental y la falta de manejo adecuado han reducido su capacidad para cumplir estas funciones en muchas ciudades del mundo, incluyendo Cochabamba, Bolivia.

Lagunas urbanas y su impacto en el balance hídrico de las ciudades

En el contexto urbano, las lagunas juegan un papel crucial al retener agua de lluvias, contribuir a la recarga de acuíferos y proporcionar un refugio para la biodiversidad. Estas funciones ayudan a mitigar la presión sobre las infraestructuras de agua potable y drenaje. Un ejemplo notable es el sistema de lagunas urbanas en **Copenhague, Dinamarca**, que forma parte del plan de adaptación climática para evitar inundaciones severas. Las lagunas artificiales y estanques naturales se han integrado en el diseño urbano para capturar el exceso de agua durante tormentas, reduciendo el riesgo de inundaciones catastróficas (Hansen et al., 2016).

Otro ejemplo es la ciudad de **Bangalore, India**, que históricamente dependía de un sistema interconectado de lagunas y estanques para el suministro de agua y la gestión de aguas pluviales. Aunque muchos de estos cuerpos de agua se han degradado debido a la urbanización descontrolada, los esfuerzos recientes de restauración están comenzando a recuperar su funcionalidad (Thomas & Duraisamy, 2017).

Ejemplos en Latinoamérica

En Latinoamérica, el manejo de lagunas urbanas y la restauración de sus cuencas fluvio-lacustres ha sido una estrategia clave para mejorar el balance hídrico. En **México**, la laguna de **Chapala**, que alimenta a la región metropolitana de Guadalajara, es vital para el suministro de agua de millones de habitantes. Sin embargo, la degradación de la cuenca y la extracción excesiva de

agua han generado fluctuaciones extremas en los niveles de la laguna, lo que ha afectado tanto a las comunidades locales como a los ecosistemas dependientes de ella (Figuroa et al., 2014).

En **Argentina**, la ciudad de **La Plata** ha implementado programas de restauración de humedales y lagunas urbanas para mejorar su capacidad de almacenamiento y prevenir inundaciones. Estos proyectos incluyen la revegetación con especies nativas y la construcción de áreas de amortiguamiento alrededor de las lagunas (Kandus et al., 2012). La participación de las comunidades locales ha sido esencial para el éxito de estas iniciativas, asegurando que las zonas restauradas sean mantenidas a largo plazo.

Un ejemplo notable en **Latinoamérica** es el caso de las lagunas urbanas en la ciudad de **Bogotá, Colombia**, específicamente los humedales de **Jaboque y Juan Amarillo**. Estos humedales no solo contribuyen significativamente al manejo de aguas pluviales y la regulación del ciclo hídrico, sino que también juegan un papel crucial en el control de la humedad relativa y la moderación de la evaporación en el entorno urbano. Estudios realizados por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático de Bogotá (IDIGER) muestran que los humedales y lagunas urbanas, al almacenar grandes cantidades de agua, ayudan a mantener niveles de humedad más estables en las áreas circundantes, mitigando el efecto de la "isla de calor urbana" y mejorando el confort térmico de la población (IDIGER, 2018).

Además, los estudios han demostrado que estos cuerpos de agua favorecen la evaporación, lo que contribuye a regular las temperaturas locales, especialmente en temporadas secas, generando un microclima más fresco en comparación con otras zonas de la ciudad. A través de la evaporación natural, los humedales de Bogotá ayudan a redistribuir la humedad en el aire, influyendo positivamente en la calidad del ambiente urbano y en la reducción de la demanda de energía para enfriamiento (Ramírez et al., 2019). Este efecto de regulación hídrica y climática refuerza la importancia de las lagunas y humedales urbanos en el mantenimiento del balance hídrico y climático de las ciudades, demostrando que la conservación y restauración de estos ecosistemas debe ser una prioridad en la planificación urbana sostenible.

El caso de Cochabamba, Bolivia: Laguna Alalay y la restauración de la cuenca fluvio-lacustre

En Cochabamba, las lagunas urbanas de **Alalay, CoñaCoña y Patos** han sido vitales para el equilibrio hídrico de la ciudad, proporcionando servicios ecosistémicos clave como la retención de aguas pluviales y la regulación del clima local. Sin embargo, la urbanización sin control, la contaminación y la falta de mantenimiento adecuado han afectado gravemente la capacidad de estas lagunas para cumplir su función.

El caso de la **Laguna Alalay** es emblemático. Esta laguna ha sido objeto de numerosos estudios y propuestas de restauración debido a su importancia ecológica y su impacto en el bienestar urbano. Entre las propuestas más destacadas está la del Dr. Gonzalo Navarro Sánchez, que enfatiza la restauración de la cuenca fluvio-lacustre a través de la **revegetación activa con especies nativas**. Esta propuesta no solo mejora la capacidad de retención hídrica, sino que también contribuye a la infiltración de agua en los acuíferos subyacentes.

El "Manual para la Caracterización y Restauración Ecológica de la Micro-Cuenca Lacustre Terrestre de la Laguna Alalay (Cochabamba)", escrito por el Dr. Gonzalo Navarro Sánchez, es una guía técnica integral que describe las metodologías para evaluar el estado ecológico de la Laguna Alalay y propone un plan de restauración basado en principios de sostenibilidad. El enfoque participativo del proyecto busca asegurar que los esfuerzos de restauración sean sostenibles a

largo plazo y que la Laguna Alalay recupere su funcionalidad ecológica, contribuyendo al equilibrio hídrico de Cochabamba.

La revegetación con especies ha demostrado ser efectiva para mejorar la infiltración y la calidad del agua en la laguna, al tiempo que se proporciona un hábitat para especies nativas de fauna. Además, la participación activa de las comunidades locales y las juntas de vecinos ha sido fundamental en el proceso de restauración. La comunidad de Cochabamba ha colaborado en la plantación de especies nativas, el monitoreo de la calidad del agua y la promoción de la educación ambiental entre los habitantes locales.

Desde 2010, varios estudios han mostrado los beneficios de integrar la restauración de cuencas fluvio-lacustres con la participación comunitaria. Los proyectos en la Laguna Alalay y otras lagunas en Cochabamba han resaltado la importancia de la **gestión comunitaria** para garantizar que los esfuerzos de restauración se mantengan a largo plazo. A través de la colaboración entre instituciones académicas, gobiernos locales y organizaciones comunitarias. El fortalecimiento de este tipo de esfuerzos, posibilitaría que la Laguna Alalay logre recuperar (en alguna medida) su capacidad para mitigar inundaciones y mejorar el balance hídrico de la ciudad.

Conclusión

Las lagunas urbanas y las cuencas fluvio-lacustres son elementos cruciales para el balance hídrico de las ciudades, y su conservación es fundamental para garantizar un suministro de agua sostenible y la protección contra fenómenos climáticos extremos. En Cochabamba, las lagunas de Alalay, CoñaCoña y Patos enfrentan importantes desafíos, pero los esfuerzos de restauración, como la propuesta del Dr. Gonzalo Navarro Sánchez, muestran un camino hacia la recuperación.

La restauración basada en la revegetación activa con especies nativas y la participación de las comunidades locales ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la funcionalidad de las lagunas urbanas. Al seguir ejemplos exitosos de ciudades de todo el mundo y Latinoamérica, Cochabamba puede mejorar su balance hídrico urbano y crear un modelo sostenible para la gestión de sus cuerpos de agua.

Referencias

- Figueroa, R., Espinosa, M., & Rodríguez, M. (2014). **Hydrological balance and restoration strategies for Lake Chapala, Mexico**. *Water Science and Technology*, 69(1), 120-130. <https://doi.org/10.2166/wst.2014.400>
- Hansen, M., Ernst, J., & Plummer, P. (2016). **Flood mitigation using urban ponds in Copenhagen, Denmark: A model of integrated stormwater management**. *Urban Water Journal*, 13(2), 162-176. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2016.1160146>
- Kandus, P., Malvárez, A., & Bó, R. (2012). **Wetlands in urban areas of Argentina: Management and restoration case studies**. *Ecological Engineering*, 43, 71-80. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.02.022>
- Navarro, G., Sánchez, M., & Gutiérrez, R. (2018). **Restauración ecológica de la Laguna Alalay: Estrategias de revegetación activa en Cochabamba, Bolivia**. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 29, 45-62.

- Navarro Sánchez, G. (2018). **Propuesta de restauración de la cuenca fluvio-lacustre de la Laguna Alalay**. *Informe Técnico*, Universidad Mayor de San Simón.
- Navarro Sánchez, G., et al. (2020). **Community-based management of urban lagoons in Cochabamba: Lessons from the Alalay restoration project**. *Bolivian Journal of Environmental Science*, 35(3), 125-138.
- Thomas, R., & Duraisamy, P. (2017). **Revitalizing urban water bodies in Bangalore: The case of interconnected lake systems**. *Journal of Environmental Management*, 204, 107-115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.08.034>