



Proyecto Transición
hacia una Economía
Verde Urbana (TEVU)
([jossy.calvo@
tropicalstudies.org](mailto:jossy.calvo@tropicalstudies.org))

Monitoreo participativo de aves: una herramienta para la gestión de territorios y de servicios ecosistémicos urbanos

..... || Jossy Calvo Villalobos ||



Se entiende por monitoreo participativo un proceso que se realiza a través de *ciencia ciudadana* (CC), un concepto de muchos años atrás, que ha tenido su auge en la última década gracias al surgimiento de herramientas tecnológicas (Blanco, 2015). La ciencia ciudadana busca involucrar al público en la ciencia, en actividades generalmente coordinadas por personas o entidades científicas, además de fomentar el aporte de la ciudadanía a la investigación a través de recursos, esfuerzos y conocimientos (Wiggins y Crowston, 2011).

Una de las áreas donde ha tenido mayor alcance ha sido en el monitoreo biológico participativo, especialmente de aves, ya que estas desempeñan funciones clave para la regeneración y mantenimiento de ecosistemas. Monitorearlas permite medir la salud de las áreas verdes de manera directa e indirecta, por ejemplo, a través de las interacciones de aves con otros organismos y elementos del hábitat. Adicionalmente, su belleza, relativa facilidad de observación y comportamiento les hace un grupo óptimo para generar vínculos con las personas sin importar su edad, haciéndole

ideal para conectar a las personas con la naturaleza (Ruiz-Gutiérrez *et al.*, 2020).

En este artículo se desarrollarán tres preguntas clave: ¿por qué monitorear las aves?, ¿por qué este es un proceso que deba interesar a las comunidades? y ¿qué importancia tiene el realizarlo de manera participativa para las personas tomadoras de decisiones en los territorios?

Para contestar la primera interrogante se debe prestar atención a la realidad y problemática que enfrentan las ciudades del mundo, de las cuales Costa Rica no es la excepción (Toharia, 2017).

De acuerdo con el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, 2007, como se citó en Lerman *et al.*, 2012), para el 2050, la población que habita en áreas urbanas y suburbanas se incrementará aproximadamente en un 80 %, lo que podría implicar pérdidas significativamente mayores de hábitat silvestre y de biodiversidad en los ecosistemas naturales e intervenidos, actualmente ya degradados. En el **Cuadro 1** se resumen algunos de los beneficios que proveen directamente las aves silvestres a nuestra calidad de vida.

Cuadro 1. Beneficios directos que reciben las comunidades humanas de las aves silvestres por medio de la conservación de espacios naturales en ciudades y paisajes productivos.

Categoría	Beneficio directo
Mantenimiento y regeneración natural en zonas boscosas, como zonas de recarga hídrica y áreas de protección de ríos.	<p>Dispersión de semillas. En los bosques tropicales cerca del 80 % de las semillas de las plantas leñosas son dispersadas por vertebrados como aves, murciélagos y otra fauna (Wilson y Traveset, 2000). Las aves, por su capacidad de desplazamiento, cumplen un rol vital para trasladar semillas mayores distancias y en las ciudades y otros sistemas intervenidos se ha estimado que cumplen una función aún mayor (Holl <i>et al.</i>, 2000; Quesada-Acuña <i>et al.</i>, 2018).</p> <p>Polinización. Si bien la polinización suele asociarse más con los insectos, las aves también cumplen un rol vital para muchas plantas. En una ciudad tropical en Brasil se identificaron hasta 94 especies de plantas polinizadas por colibríes y, a diferencia de lo que ocurre en áreas naturales, la mayoría corresponden a árboles y arbustos (Maruyama <i>et al.</i>, 2020).</p>
Control de poblaciones silvestres, regulación del funcionamiento y equilibrio general de los ecosistemas.	<p>Control sanitario. Muchas aves controlan las poblaciones de especies silvestres que puedan constituir riesgos para la salud pública. Un individuo de lechuza de campanario (<i>Tyto alba</i>), común en ciudades de Costa Rica, puede consumir de uno a tres roedores cada noche, especialmente ratas invasoras como <i>Rattus rattus</i> y una sola pareja puede eliminar más de 1 000 ratas cada año (Martin, 2009; Ávila <i>et al.</i>, 2018).</p> <p>Otro caso bien documentado económicamente es el de aves carroñeras en la descomposición de materia orgánica en las ciudades. En la India, el declive de más de un 90 % de buitres (<i>Gyps</i> sp.) debido a contaminantes significó pérdidas para el sector salud de cerca 34 billones de dólares en 14 años, debido a la acumulación de material orgánico y proliferación de enfermedades (Gilbert <i>et al.</i>, 2002; Markandya <i>et al.</i>, 2008). En Costa Rica este servicio lo proveen aves como el zopilote negro y el cabeza roja.</p>

Productividad y alimentos. Se ha estimado que la reinita amarilla (*Setophaga petechia*), una de las aves migratorias más comunes que visitan ciudades y cultivos en Costa Rica cada año, permite ahorrar hasta \$9 400 anuales de inversión en la productividad de una finca cafetalera mediana (Karp *et al.*, 2013). Esta reinita es una de las principales depredadoras del escarabajo *Hypothenemus hampei* causante de la broca, una de las enfermedades más problemáticas de este cultivo dado que el escarabajo barrenador reside dentro de la semilla y porque los barrenadores rápidamente desarrollan resistencia (Brun *et al.*, 1995, como citado en Karp *et al.*, 2013).

Turismo y generación de empleos.

Aves emblemáticas como quetzales, tucanes y muchas especies raras para los turistas más especializados constituyen uno de los principales atractivos para atraer personas a sitios específicos. De acuerdo con el Instituto Costarricense de Turismo (ICT, 2016; ICT, 2019), el mercado potencial de observadores de aves en 2015 se estimó en más de 9.2 millones de personas en el mundo; más de 2 millones de turistas suelen visitar Costa Rica cada año, de los cuales, más del 60 % visitaron el país por ecoturismo y una de las principales actividades es la observación de aves con equipo especializado. En 2016, se estimó que el gasto promedio por turista fue de \$3 221 y 18 noches de estadía. Este es un mercado de empleos verdes poco explorado en las ciudades.



Figura 1. Aves como palomas y setilleros al alimentarse de semillas cerca del suelo contribuyen al control de poblaciones de herbáceas, reduciendo la competencia y favoreciendo el crecimiento de cultivos y especies arbóreas. Foto: Paloma aliblanca (*Zenaida asiatica*), Hatillo, San José, 2022.



Figura 2. Aves rapaces como gavilanes, halcones y lechuzas suelen frecuentar y dependen de áreas arboladas en la ciudad, además contribuyen al control de poblaciones silvestres, incluyendo potenciales plagas o invasoras. Foto: Lechuza majafierro (*Glaucidium brasilianum*), Parque La Paz, San José, Nancy Castro, 2022.

Adicionalmente se deben considerar los beneficios que son prácticamente imposibles de cuantificar, como el valor cultural o espiritual para una persona o comunidad de observar y disfrutar de la fauna.

Es por esto por lo que el monitoreo biológico se plantea como una herramienta de gestión de riesgo y de territorios para la toma de decisiones de actores como gobiernos locales, corredores biológicos interurbanos (CBI) o comunidades. El monitoreo estandarizado y periódico de las poblaciones permite detectar cambios significativos en abundancia, frecuencia o

distribución de las aves cuando la situación puede ser menos crítica y más manejable e implementar políticas para la regulación de uso de suelo, recuperación de hábitats o sensibilizar poblaciones para revertir una situación de pérdida de biodiversidad.

El monitoreo es particularmente importante cuando se integra y se da seguimiento a especies indicadoras de procesos de interés. Estas son especies más sensibles que se ha comprobado que responden de forma predecible y significativa a la degradación ambiental y por tanto

pueden ofrecer información confiable sobre el estado del ambiente. En el Valle Central de Costa Rica hay aves que son buenas indicadoras, por ejemplo, la presencia del mirlo plumizo acuático (*Cinclus mexicanus*) está relacionada con ríos muy limpios, el soterré de selva pechigrís (*Henicorhina leucophrys*) depende y es buena indicadora de presencia de bosques poco fragmentados, o el pinzón cafetalero (*Melospiza cabanisi*) que, por su estado de conservación y comportamiento, puede ser buena indicadora de conectividad biológica en bosques secundarios y otros ecosistemas urbanos intervenidos (Fleck, 2002; Sandoval, 2019).

Ahora bien, conociendo la importancia de realizar monitoreos de fauna, se debe plantear también por qué abordarlos a través de la CC. En general, este enfoque es una alternativa que permite a las comunidades comprender mejor de qué manera se conectan diversas situaciones locales con los problemas ambientales regionales a los que están expuestos, además permite la sensibilización ambiental (Haugen, 2010).

Se considera que la CC beneficia a la ciudadanía porque facilita oportunidades de conocimiento, desarrollo de aptitudes y capacidades. Además, en escenarios óptimos, genera plataformas participativas, donde las comunidades forman parte de la toma de decisiones sobre aspectos que influyen directamente en su calidad de vida, generándoles mayor satisfacción acerca de procesos, apropiación y sostenibilidad (Mansuri y Rao, 2012).

Desde el proyecto Transición hacia una economía verde y urbana (TEVU) se trabaja en la elaboración de protocolos de monitoreo participativo de fauna para implementar en territorios como los CBI o cantones de gran parte de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. El modelo se basa parcialmente en las experiencias participativas del proyecto Paisajes Productivos de PNUD y el trabajo en el CBI María Aguilar (CBIMA), en el que, mediante la conformación de brigadas de monitoreo (personas sensibilizadas y capacitadas voluntarias en monitoreo), se fomentaron prácticas para relacionarse mejor con el ambiente y permitió visibilizar mejor fenómenos como la pérdida de conectividad biológica y de servicios ecosistémicos.

De acuerdo con esta experiencia de monitoreo, destaca que para las personas que participaron del CBIMA, que incluye algunas de las regiones más urbanizadas del país, su principal motivación fue el interés por observar fauna en su comunidad, disfrutar y explorar de espacios verdes en convivencia con otras personas, aprender a identificar especies y contribuir con la conservación en general (resultados de encuestas y talleres, 2021). Disfrutar de espacios verdes fue un aporte significativamente importante para las personas voluntarias, especialmente en el contexto de pandemia y de riesgo para salud física y mental que se vivió durante los inicios del monitoreo. "Para muchos voluntarios, participar en un proyecto de investigación puede ser una experiencia

significativa, ya que el conocimiento, la inspiración y la comprensión de su entorno les permiten contribuir concretamente a su vida y de quienes les rodean" (Finquelievich y Fischnaller, 2014, p. 18).

Esto podría implicar que el programa no dependa de un incentivo económico para motivar la colaboración, lo que

fortalecería su sostenibilidad. Un factor importante dado que la dependencia de incentivos económicos ocurre en otros proyectos, no necesariamente por falta de interés, sino por las condiciones socioeconómicas de zonas vulnerables en muchas comunidades (Yepes *et al.*, 2018).



Figura 3. Brigadistas del CBIMA en gira de monitoreo de aves donde se aprovecha para el disfrute de áreas verdes urbanas, parque La Colina, Curridabat.

Asimismo, la ciudadanía se puede considerar la primera línea de interacción con los recursos naturales en un territorio e incidirá directamente en qué tanto logremos conservar (Yepes *et al.*, 2018). En este sentido, no puede considerarse

la CC como un costo del programa, especialmente cuando tiene enfoques importantes de sensibilización ambiental, sino más bien sería una inversión que genera beneficios científicos y económicos a corto y largo plazo.

En el **Cuadro 3** se resumen algunos aportes de la CC a tomadores de decisiones y ejemplos de lo observado en

experiencias como las brigadas de monitoreo del CBIMA (Toomey y Domroese, 2013; PNUMA, 2014; Wilson *et al.*, 2020).

Cuadro 3. Algunos aportes de la ciudadanía al Programa Urbano de Monitoreo Participativo de Fauna identificados en experiencias del CBIMA y otros procesos.

Sector	Aportes
Personas voluntarias expertas en identificación.	Una limitante regular en territorios grandes es no contar con suficiente recurso humano capacitado. La CC con suficientes incentivos sociales permite atraer personas voluntarias con experiencia en identificación que lideren las rutas de avistamiento de aves en los conteos anuales.
Seguridad.	Un reto en muchas ciudades es garantizar la seguridad de los participantes. La participación ciudadana, la presencia de grupos más grandes de avistamiento, el apoyo local, así como el acompañamiento y alianzas con la policía, permite llevar a cabo monitoreos en lugares que usualmente son poco monitoreados.
Avistamientos de especies nuevas o raras.	Aplicaciones móviles de CC como INaturalist (www.inaturalist.org/) o Ebird (www.ebird.org/home), permiten compilar datos esporádicos durante todo el año de especies raras y de importancia para el monitoreo. En el caso de la experiencia del CBIMA, en dos años y gracias a aportes de brigadistas, se contó con avistamientos de especies raras e incluso más de 20 registros nuevos de especies para el territorio que, por su rareza, no se lograron avistar en años o en avistamientos anteriores.
Sensibilización a comunidades.	Aunque este beneficio se percibe a mediano y largo plazo, es uno de los que más incidirá en la convivencia de la ciudadanía con los hábitats urbanos.
Mayor compromiso de entidades privadas y gubernamentales.	La CC genera mayor visibilidad a los proyectos e incentiva mayor interés y compromiso de entidades privadas y gubernamentales a participar y colaborar con el monitoreo y la divulgación.
Conocimientos y acceso a sitios.	Las comunidades resguardan y pueden facilitar conocimientos e información valiosa sobre hábitats, procesos y biodiversidad relevante para cualquier programa de monitoreo.

Como reflexión final, se destaca la importancia de continuar creando, fortaleciendo y sumando esfuerzos de monitoreo participativo de fauna en los actuales y otros territorios, de la mano de gobiernos locales, figuras de gestión como los comités locales de los CBI, comunidades organizadas o entidades privadas. Quedan muchos retos, especialmente la sostenibilidad financiera de proyectos a través de alianzas público

- privadas, la gestión y socialización de la información técnica y científica compilada entre todos los actores y lograr el involucramiento integral de sectores políticos, privados o civiles que, históricamente, han mostrado menos interés en estos procesos participativos, sin los cuales no es posible acceder a transformaciones necesarias para una transición hacia una economía verde urbana.

Referencias

- Ávila, B. E. V., Niveló-Villavicencio, C. H., Rentería, P. R. P., Armijos, M. K., Espinoza, C. B. V., y Webster, P. X. A. (2018). La lechuga *Tyto alba* (Strigiformes: Tytonidae) como regulador de plagas en un ecosistema urbano altoandino en el sur del Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 10(1), 42-51. <https://doi.org/10.18272/aci.v10i1.975>
- Blanco, A. (15 de diciembre de 2015). Ciencia ciudadana: el poder de la colaboración. *Comunicar Ciencia*. <https://comunicarciencia.bsm.upf.edu/?p=3198>
- Brun, L. O., Stuart, J., Gaudichon, V., Aronstein, K. y Ffrench-Constant, R.H. (1995). Functional haplodiploidy: A mechanism for the spread of insecticide resistance in an important international insect pest. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 92, 9861–9865. <https://doi.org/10.1073/pnas.92.21.9861>
- Feck, J. M. (2002). *Assessment of the American Dipper (Cinclus mexicanus) as a biological indicator of water quality*. [Tesis de maestría no publicada]. University of Wyoming.
- Finqueliévich, S., y Fischnaller, C. (2014). Ciencia ciudadana en la Sociedad de la Información: nuevas tendencias a nivel mundial. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 11-31. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92431880001>
- Gilbert, M., Virani, M.Z., Watson, R.T., Oaks, J.L., Benson, P.C., Khan, A.A., Ahmed, S., Chaudhry, J., Arshad, M., Mahmood, S. y Shah, Q.A. (2002). Breeding and mortality of oriental white-backed vulture *Gyps bengalensis* in Punjab Province, Pakistan. *Bird Conservation International*, 12(4), 311–326. <http://dx.doi.org/10.1017/S0959270902002198>
- Haugen, C. S. (2010). Adult learners and the environment in the last century: an historical analysis of environmental adult education literature. *Electronic Green Journal*, 1(29), 1-14. <https://escholarship.org/uc/item/8kw8q39h>
- Holl, K. D., Loik, M. E., Lin, E. H. V., y Samuels, I. A. (2000). Tropical montane forest restoration in Costa Rica: Overcoming barriers to dispersal and establishment. *Restoration Ecology*, 8(4), 339-349. <http://www.holl-lab.com/uploads/2/6/0/0/26004460/holletal2000.pdf>
- ICT [Instituto Costarricense de Turismo]. (2016). Estimación del porcentaje de turistas que realizaron diversas actividades Promedio para el período 2014-2016.
- ICT (Instituto Costarricense de Turismo). (2019). Estimación del porcentaje de turistas que realizaron diversas actividades Promedio para el período 2017-2019.
- Karp, D. S., Mendenhall, C. D., Sandí, R. F., Chaumont, N., Ehrlich, P. R., Hadly, E. A., y Daily, G. C. (2013). Forest bolsters bird abundance, pest control and coffee yield. *Ecology Letters*, 16(11), 1339-1347. <https://doi.org/10.1111/ele.12173>
- Lerman, S. B., Turner, V. K. y Bang, C. (2012). Homeowner associations as a vehicle for promoting native urban biodiversity. *Ecology and Society*, 17(4),14. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05175-170445>
- Mansuri, G. y Rao, V. (2012). *Localizing development: Does participation work?*. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/11859/9780821382561.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Markandya, A., Taylor, T., Longo, A., Murty, M.N., Murty, S. y Dhavala, K. (2008). Counting the cost of vulture decline - an appraisal of the human health and other benefits of vultures in India. *Ecological Economics*, 67(2), 194-204. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.04.020>
- Martin, M. J. (2009). *Are barn owls (Tyto alba) biological controllers of rodents in the Everglades Agricultural Area?* [Tesis de doctorado no publicada]. University of Florida. http://ufdcimages.uflib.ufl.edu/UF/E0/02/21/75/00001/martin_j.pdf
- Maruyama, P. K., Bonizário, C., Marcon, A. P., D'Angelo, G., da Silva, M. M., da Silva Neto, E. N. y Júnior, O. M. (2019). Plant-hummingbird interaction networks in urban areas: Generalization and the importance of trees with specialized flowers

- as a nectar resource for pollinator conservation. *Biological Conservation*, 230, 187-194. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.12.012>
- PNUMA. (2007.). *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: Geo*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Municipalidad de Loja y Naturaleza y Cultura Internacional. <http://www.pnuma.org/deat1/PDFs/GEO%20Ciudades/2008%20-%20GEO%20Loja.pdf>
- Quesada-Acuña, S. G., Martínez, C. P., Alán, O. R., y Gastezzi-Arias, P. (2018). Dispersión de semillas por aves residentes en bosque ribereño urbano del río Torres, San José, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 10. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/download/2040/2329/5517>
- Ruiz-Gutiérrez, V., Berlanga, H.A., Calderón-Parra R., Savarino-Drago, A., Aguilar-Gómez, M.A. y Rodríguez-Contreras, V. (2020). *Manual Ilustrado para el Monitoreo de Aves*. PROALAS: Programa de América Latina para las Aves Silvestres. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad /Iniciativa para la Conservación de las Aves de Norte América, México y Laboratorio de Ornitología de Cornell Ciudad de México e Ithaca N. Y. https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documents/15233.pdf?fbclid=IwAR0K9Y-_wWrXcORBo40VNKMfopyuCAIEyCjUZzepTBVp6DMh_6GYzmfHhgg
- Sandoval, L. (2019). Variación mensual y anual de la riqueza y abundancia de aves en un mosaico agrícola periurbano tropical. *Revista de Biología Tropical*, 67(2), 298-314. <https://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67i2supl.37253>
- Toharia, M. (29 de agosto del 2017). Una perspectiva urbana del cambio climático. *El País*. https://elpais.com/elpais/2017/08/16/seres_urbanos/1502878833_988887.htm
- Toomey, A. H. y Domroese, M. C. (2013). Can citizen science lead to positive conservation attitudes and behaviors? *Human Ecology Review*, 20(1), 50-62.
- Wiggins, A., y Crowston, K. (2011). From conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science. *44th Hawaii international conference on system sciences*, 1-10. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2011.207>
- Willson M. F, y Traveset, A. (2000) *The ecology of seed dispersal. Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*, ed Fenner M. Wallingford: CAB International.
- Wilson, J. S., Pan, A. D., General, D. E. M., y Koch, J. B. (2020). More eyes on the prize: an observation of a very rare, threatened species of Philippine Bumble bee, *Bombus irisanensis*, on iNaturalist and the importance of citizen science in conservation biology. *Journal of Insect Conservation*, 24(4), 727-729.
- Yepes, A., Arango, C.F., Cabrera, E., González, J.J., Galindo, G., Barbosa, A.P., Urrego, D., Tobón, P., Suárez, A. y Camacho, A. (2018). *Propuesta de lineamientos para el monitoreo comunitario participativo en Colombia y su articulación con el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa ONU-REDD Colombia. <https://www.fao.org/3/I9584ES/i9584es.pdf>