



DATATÓN CIUDADANO

estrategia participativa para la
caracterización y percepción
del verde urbano de Latacunga



DATATÓN CIUDADANO:

estrategia participativa para la
caracterización y percepción
del verde urbano de Latacunga



RED DUS-C
Red de Desarrollo
Urbano Sostenible
Cotopaxi



**cooperación
alemana**
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

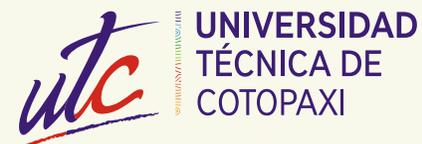
Implementada por

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



GRUPO
farO Ideas
y acción
colectiva

Con el apoyo de:



Datatón Ciudadano: estrategia participativa para la caracterización y percepción del verde urbano de Latacunga

Este documento fue elaborado por la Red de Desarrollo Urbano Sostenible (Red DUS) de Cotopaxi, Grupo FARO y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania en el marco del Programa “Ciudades Intermedias Sostenibles”; con la colaboración del equipo consultor que realizó el diseño metodológico para recolectar datos ciudadanos sobre arbolado y también quienes apoyaron la redacción y revisión de la versión final del documento.

Los lectores pueden reproducir este documento siempre que se cite la fuente de la siguiente manera:

Red DUS Cotopaxi, Grupo FARO y GIZ. (2020). “Datatón Ciudadano: estrategia participativa para la caracterización y apropiación del verde urbano de Latacunga”. Quito, Ecuador. 63 pp.

© Grupo FARO, Quito, 2020.

Ningún recurso de este documento puede ser utilizado con fines comerciales. Las ideas expuestas en este documento representan el punto de vista de las personas involucradas en el diseño metodológico y la redacción del documento y no constituyen necesariamente la posición institucional de la Red DUS Cotopaxi, Grupo FARO ni GIZ en el tema analizado.

Una de nuestras preocupaciones es el uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias

entre hombres y mujeres. Sin embargo, su aplicación en español plantea soluciones muy distintas, sobre la que los lingüistas aún no han conseguido acuerdo. En tal sentido, para no sobrecargar el texto, se ha optado por utilizar el masculino genérico, entendiendo que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.

Agradecimientos:

La Red DUS Cotopaxi, Grupo FARO y GIZ agradecemos la participación y aportes de:

- Diana Orellana, Sheika Aragundi y Karla Aguilera, quienes como equipo consultor diseñaron la metodología y el formulario para recolectar datos ciudadanos sobre áreas verdes y arbolado en Latacunga, generando también el informe final con los resultados del Datatón Ciudadano, material que sirvió para la redacción de este documento.

- Las instituciones aliadas del Datatón Ciudadano de Latacunga, con quienes se realizó la campaña masiva para recolectar la mayor cantidad de datos ciudadanos, que fueron: Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi, Instituto Superior Tecnológico Vicente León, Jácome y Jácome arquitectos, EDUSUTEC CÍA. Ltda., Universidad Técnica de Cotopaxi y Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga.

- A las personas y colectivos ciudadanos que participaron en el reto del Datatón Ciudadano, por contribuir con su esfuerzo a levantar datos sobre las áreas verdes y los árboles de Latacunga. Reconocimiento especial a la Organización Los Chasquis y Luis Chasi, por haber contribuido con la mayor cantidad de datos.

Laboratorio Urbano de Latacunga

Grupo FARO, en el marco del Programa de Ciudades Intermedias Sostenibles de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ Ecuador), por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania, implementa un Laboratorio Urbano en la ciudad de Latacunga. El Laboratorio Urbano es un espacio neutro, apartidista e innovador que busca conectar a los actores de la ciudad alrededor de la gestión de riesgos, la resiliencia y la adaptación al cambio climático. Asimismo, busca generar soluciones para la ciudad de forma colaborativa fomentando la corresponsabilidad ciudadana, la generación de evidencia y el desarrollo de capacidades para fortalecer el proceso de toma de decisiones.

Este documento presenta los resultados del Datatón Ciudadano realizado en Latacunga. La información generada de esta actividad permite generar y complementar datos con los cuales se pueden identificar, monitorear y gestionar los riesgos presentes y futuros de la ciudad. Con estos resultados esperamos impulsar un rol más activo de la ciudadanía en la generación de datos y fuentes alternativas de medición en la gestión de riesgos. Y, de la misma manera, esperamos incentivar la implementación de políticas, programas y proyectos de arborización y de ampliación de la infraestructura verde para promover procesos de adaptación al cambio climático.

Diseño metodológico y redacción del primer informe - equipo consultor:

Diana Orellana
Sheika Aragundi
Karla Aguilera

Coordinación del Datatón y redacción versión final del documento:

Red DUS Cotopaxi

Rodrigo Reinoso – Coordinador general
Francisco Chancusig
Ana Rivera
Marco Jácome
Jorge Vizcaíno
Ángel Velásquez
Paolo Chasi
Alejandra Obando
Edward Sánchez
Jenny Criollo
Casandra Zambrano
Adrián Veloz
Evelyn Juaguaco
Cristian Molina

Grupo FARO

Ana Patricia Muñoz – Directora Ejecutiva
Cristhian Parrado
Julio López
María Paula Ortega
Evelyn Jaramillo

GIZ Ecuador

Christiane Danne - Directora Residente - GIZ
Dorothea Kallenberger- Coordinadora del Programa Ciudades Intermedias Sostenibles – GIZ

Supervisión editorial:

Andrea Zumárraga

Diseño y diagramación:

Agencia Tinta Roja

Edición digital

ISBN: 978-9942-956-60-6
Quito, 03 de diciembre de 2020



RED DUS-C
Red de Desarrollo
Urbano Sostenible
Cotopaxi

Red DUS Cotopaxi
Panamericana E35 km.12 vía Latacunga,
Latacunga-Ecuador
<https://www.facebook.com/REDDUSC>



Grupo FARO
Diego de Almagro y Pedro Ponce Carrasco
Edificio Almagro Plaza, piso 9, oficina 912
Quito- Ecuador
www.grupofaro.org



Implementada por
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit GIZ - GmbH
Whymper N28-39 y Orellana
Quito - Ecuador
giz-ecuador@giz.de
www.giz.de

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	EL VERDE URBANO: FUNCIONES Y APORTES PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS	9
	2.1. Verde urbano y cambio climático	10
	2.2. Verde urbano y periurbano en contexto de pandemia	11
	2.3. Árboles y bienestar humano	11
	2.4. Participación ciudadana en la investigación del arbolado urbano	12
3.	DIAGNÓSTICO DEL VERDE URBANO DE LATACUNGA	13
	3.1. Estudios locales sobre la vegetación urbana en Latacunga	14
	3.2. Análisis del verde urbano de Latacunga	15
	3.2.1. El verde urbano público	16
	3.2.2. El verde urbano privado	18
	3.2.3. Verde ribereño y periurbano	20
	3.3. Problemas y potencialidades	23
4.	METODOLOGÍA	24
	4.1. Herramientas participativas y digitales para levantar información del verde urbano	26
	4.2. Metodología implementada en el Datatón Ciudadano Latacunga	27
	4.2.1. Estructura y función del formulario	28
	4.2.2. Pilotaje del formulario	29
	4.2.3. Convocatoria masiva y reto ciudadano	29
5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	31
	5.1. Datos demográficos	32
	5.2. Percepción del verde urbano de Latacunga	36
	5.3. Verde urbano en contexto de COVID-19	44
	5.4. Caracterización del arbolado	51
	5.5. Resultados de preguntas abiertas	56
6.	REFLEXIONES FINALES Y RECOMENDACIONES	58
7.	BIBLIOGRAFÍA	61

CONTENIDO

ILUSTRACIONES

■ FIGURAS

Figura 1. Parques de Latacunga según categorías	15
Figura 2. Radios de influencia según categorías de parques	16
Figura 3. Edificación en línea de fábrica en Eloy Alfaro y casas con retiro en Ignacio Flores	19
Figura 4. Negación del Río Cunuyacu mediante muros que lo desvinculan de la ciudad	21
Figura 5. Vínculo visual con el río Yanayacu	22
Figura 6. Esquema de la metodología del Datatón Ciudadano Latacunga	25
Figura 7. Mapa base de ubicación domiciliaria de los participantes	35
Figura 8. Parques más frecuentados por los participantes	38
Figura 9. Fotografías tomadas por ciudadanos	52
Figura 10. Mapa de registros de arbolado derivados del Datatón	55

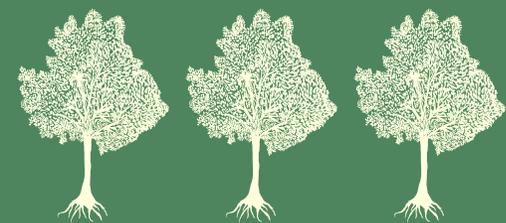
■ TABLAS

Tabla 1. Dos motivos principales de visita a los parques de Latacunga	37
Tabla 2. Identificación del aporte del arbolado urbano a la ciudad	40
Tabla 3. Zonas percibidas con déficit de arbolado	41
Tabla 4. Mayores problemas del arbolado percibidos por participantes del Datatón	42
Tabla 5. Desventajas del arbolado urbano percibidas por participantes del Datatón	43
Tabla 6. Sitios de percepción de contacto saludable con la naturaleza	47
Tabla 7. Estatura y condiciones de las hojas y tronco de los árboles registrados	51
Tabla 8. Especies identificadas por los participantes en el Datatón	53

■ GRÁFICOS

Gráfico 1. Rangos etarios de participantes	33
Gráfico 2. Género de los participantes	33
Gráfico 3. Nivel de educación de los participantes	34
Gráfico 4. Ubicación de los domicilios de los participantes	34
Gráfico 5. Frecuencia de visitas a los parques de la ciudad antes de la pandemia	36
Gráfico 6. Parques visitados con mayor frecuencia por participantes	38
Gráfico 7. Posición frente a incorporación de las riberas de los ríos al espacio público	39
Gráfico 8. Visitas a parques en contexto de pandemia	44
Gráfico 9. Intención de visitas a parques en contexto de pandemia	45
Gráfico 10. Percepción del riesgo de contagio por COVID-19 por lugar	46
Gráfico 11. Avistamiento de especies indicadoras de salud ambiental en los parques	48
Gráfico 12. Avistamiento de especies indicadoras de salud ambiental en las riberas de los ríos	48
Gráfico 13. Avistamiento de especies o indicadores de deterioro ambiental en parques	49
Gráfico 14. Avistamiento de especies o indicadores de deterioro ambiental en riberas de ríos	50
Gráfico 15. Razones ciudadanas de por qué el verde ayudaría a prevenir una pandemia	56
Gráfico 16. Razones ciudadanas de por qué el verde no ayudaría a prevenir una pandemia	56
Gráfico 17. Conocimiento o experiencia nueva adquirida al llenar el formulario	57

1. INTRODUCCIÓN



Desde finales de 2018 se viene desarrollando en la ciudad de Latacunga un Laboratorio Urbano, implementado por Grupo FARO y el Programa Ciudades Intermedias Sostenibles de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ Ecuador), por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania. Con el fin de fortalecer el proceso de toma de decisiones en torno a la gestión de riesgo y la adaptación al cambio climático, un eje del trabajo del Laboratorio se concentra en fomentar el uso de tecnologías y el involucramiento de la ciudadanía en la generación de datos relevantes para la gestión urbana.

Para aportar a este eje de trabajo, la Red de Desarrollo Urbano Sostenible de Cotopaxi (Red DUS Cotopaxi), con el apoyo de instituciones aliadas en el marco del Laboratorio Urbano, lideró una iniciativa de recolección de datos ciudadanos para el registro de áreas verdes y árboles. Esta iniciativa se implementó bajo la modalidad de un Datatón Ciudadano: una metodología pensada para activar a la ciudadanía a que forme parte de procesos de levantamiento de datos sobre temáticas y problemas relevantes a nivel urbano. El Datatón que se aplicó en Latacunga en el año 2020 consistió en una maratón de tres semanas para recoger -a través del uso de la tecnología y una encuesta en línea- la mayor cantidad de datos sobre la situación del arbolado urbano y las áreas verdes de la ciudad. Los objetivos de este ejercicio fueron:

- Fomentar el uso de tecnologías por parte de la ciudadanía para generar datos acerca de lo que piensa y siente sobre las áreas verdes y el arbolado de Latacunga.

- Identificar, caracterizar y georeferenciar con el apoyo de la ciudadanía el arbolado de la ciudad, incluyendo fotografías del tipo de vegetación existente.

La encuesta que se aplicó en el Datatón Ciudadano contempló variables que son de utilidad para relacionar los datos generados con los riesgos presentes y futuros de Latacunga. Así, por un lado, algunas variables del formulario fueron pensadas para que la información generada pudiese ser leída y analizada en el contexto del cambio climático. Una actividad necesaria para gestionar este riesgo es poner la atención en los elementos de la infraestructura verde de la ciudad que pueden contribuir a procesos de mitigación o adaptación climática. Ante esto es necesario vincular a la ciudadanía en estrategias comunitarias de información, análisis y gestión de las áreas verdes y el arbolado urbano. Por otro lado, las variables del formulario también considerando la situación generada por la actual pandemia de la COVID-19 en Latacunga. Por eso el diseño de la metodología contempló que a través del apoyo de la ciudadanía se pudiesen observar las áreas verdes de mayor aglomeración de la ciudad, a la par que se le invitaba a pensar en cómo los árboles de la ciudad pueden prevenir la presencia de otras pandemias a nivel local.

Este documento presenta los resultados del Datatón Ciudadano realizado en Latacunga. La información generada de esta actividad genera y complementa datos con los cuales se pueden identificar, monitorear y gestionar los riesgos presentes y futuros de Latacunga, en el marco del Sistema Cantonal Descentralizado de Gestión

de Riesgos, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y el Plan de Uso y Gestión del Suelo. Esperamos que a través de esta experiencia impulsemos un rol más activo de la ciudadanía para la generación de fuentes alternativas de medición en la gestión de riesgos. Y, de la misma manera, esperamos incentivar la implementación de políticas, programas y proyectos de arborización y de ampliación de la infraestructura verde para promover procesos de adaptación al cambio climático en Latacunga. Vale aclarar que en ambos aspectos es relevante la inclusión de todos los actores de la ciudad para fortalecer el proceso de toma de decisiones. En esta tarea la Red DUS de Cotopaxi está comprometida.

2. EL VERDE URBANO: FUNCIONES Y APORTES PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS



Las ventajas de mantener vegetación al interior y alrededor de las ciudades son numerosas. A lo largo de la historia estas virtudes han sido reconocidas, pero su popularidad se generaliza con los primeros planes regionales que fueron referentes del planeamiento¹. Estos planes buscaron ordenar ciudades insalubres como consecuencia de la revolución industrial, proponiendo para ello estrategias de recuperación basadas en sistemas de espacios abiertos, parques urbanos y periurbanos, anillos y cuñas verdes. Los objetivos fueron generar espacios de recreación y disfrute para la población, limpiar el aire, acercar la naturaleza al ciudadano, entre otras.

Debido a la problemática climática global, la preocupación por las áreas verdes y el arbolado se ha intensificado y generalizado. El cambio climático es una preocupación presente en las agendas internacionales que a través de diferentes actores se está posicionando dentro de las agendas locales. A su vez, la pandemia por la COVID-19 ha puesto nuevamente de manifiesto la ruptura del equilibrio ecológico y la irrupción humana sobre los ecosistemas naturales. A partir de esto la importancia de los espacios verdes periurbanos cobra vigencia como áreas de amortiguación entre las actividades humanas y los ecosistemas naturales.

En este apartado se describen algunos aportes del verde urbano frente al cambio climático y a los contextos de pandemias. Asimismo, se hace referencia a la vinculación de la ciudadanía en la investigación sobre las áreas verdes y el arbolado urbano para que se generen datos relevantes para la toma de decisiones.

¹ Como por ejemplo: Plan Regional de Nueva York y sus alrededores (1929), Plan del Gran Londres (1944), Plan Regional del Gran Copenhague (1947) y Plan Director de la Región de París (1965).

2.1. Verde urbano y cambio climático

La conservación y cuidado de las áreas verdes y el arbolado urbano son estrategias de adaptación frente al cambio climático. Estos elementos naturales en el interior de las ciudades brindan servicios de termorregulación, mitigación de contaminación y regulan la escorrentía urbana (Tan et al., 2018). Sin embargo, es importante resaltar que la forestación urbana por sí sola no resuelve los efectos del cambio climático y su implementación no excluye estrategias de mitigación como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El rol termorregulador del arbolado se debe a cuatro mecanismos distintos. Primero, a la sombra proyectada sobre suelo construido. Segundo, a la evapotranspiración debido a la conversión del calor sensible en calor latente a través de la combinación de pérdida de agua de las hojas por transpiración y pérdida de agua del suelo por evaporación. Tercero, a la transformación de una pequeña porción de energía térmica a energía química a través de la fotosíntesis. Y, finalmente, el efecto albedo que refleja la energía solar entrante de vuelta a la atmósfera reduciendo el potencial de irradiancia de onda corta y transformándola en onda larga o infrarroja (Tan et al., 2018; Cameron y Blanuša, 2016).

Los árboles regulan la temperatura en el espacio público e inclusive interfieren en la disminución de la temperatura al interior de las edificaciones aportando al ahorro energético. Además, con su follaje interceptan los contaminantes dispersos en la atmósfera como el material particulado y mediante la fotosíntesis retienen dióxido de carbono (Wang et al., 2014; Priego, 2002). Los espa-

cios verdes arbolados permiten la reinserción del agua de escorrentía en el ciclo hídrico, evitando así inundaciones en época de lluvia y aportando humedad en el ambiente. La capacidad foliar de árboles y arbustos de interceptar el agua lluvia determinará el potencial de agua que posteriormente será evapotranspirada y aprovechada para la termorregulación (Doick, Peace y Hutchings, 2014).

La investigación actual sobre el rol del verde urbano en la salud de la urbe y sus habitantes aplica tratativas multidisciplinarias combinando variables como fisonomía, función, estructura biológica, estructura física y salud de la vegetación (esta última con frecuencia subroga a la estética) asociándolas a conceptos como servicios ecosistémicos, infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza (Escobedo et al., 2018). La investigación sobre el rol del arbolado y parques urbanos en la calidad del aire, la captura de polucionantes, la remoción de excedentes de CO₂, el manejo de la escorrentía urbana y la mitigación del ruido ha sido muy prolífica en los últimos 15 años, y a la fecha ya se han hecho revisiones prolijas de resultados (Escobedo et al., 2018; Xing y Brimblecombe, 2020; Ordoñez et al., 2020). Estas revisiones concuerdan en que el potencial del arbolado urbano para proveer los servicios ambientales antes mencionados es limitado, sujeto además a densidad y mantenimiento (Xing y Brimblecombe, 2020) comparado con el potencial de los remanentes naturales periurbanos (bosques protectores, cobertura vegetal de microcuencas), y urbanos como parques, ríos, quebradas, taludes, etc. (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; Escobedo et al., 2018).

En el escenario de cambio climático es preciso analizar y rediseñar el verde urbano para integrarlo en forma sinérgica a la infraestructura verde. Todos los componentes del verde asociado a las urbes son importantes para generar una sinergia positiva en la salud de la gente y deben, consecuentemente, tratarse de forma integrada.

2.2. Verde urbano y periurbano en contexto de pandemia

La pérdida de cobertura vegetal al interior de las ciudades tiene serios problemas sobre la salud de sus habitantes como enfermedades respiratorias y aumento del estrés. Un estudio basado en la revisión de 90 artículos científicos de 23 países, incluidos algunos latinoamericanos, demuestra que la función más citada de los espacios verdes es la necesidad de contacto con la naturaleza para mantener la salud mental, física y emocional (Matsuoka y Kaplan, 2008).

En contexto de pandemia el confinamiento ha generado altos niveles de estrés ya sea por el aumento de horas de trabajo o por conflictos intrafamiliares. ¿Qué pasa con aquellas personas que no tienen acceso a áreas verdes a una distancia de 20 minutos caminando? La desigual distribución de estos espacios abiertos priva a ciertos sectores de la población al acceso de los beneficios de la vegetación y las áreas verdes urbanas.

Por otro lado, investigaciones asocian la perturbación de los ecosistemas a la salud humana, concretamente a las enfermedades infecciosas emergentes y particularmente a las zoonosis² vi-

rales. Estos estudios advierten de la importancia de recuperar los ecosistemas perturbados por acción antrópica dentro y en los alrededores de poblamientos humanos, como una de las principales medidas preventivas de pandemias zoonóticas con reservorio silvestre (Murray y Daszack, 2013; Cabello y Cabello, 2007). Investigaciones paralelas sobre la asociación entre riesgo de emergencia y transmisión y diversidad biológica revelan más evidencia en favor de un menor riesgo en sistemas biológicamente más diversos (Keesing et al., 2010).

Así, es preciso diseñar y mantener el arbolado y los parques urbanos como elementos críticos de termorregulación, regulación de escorrentía urbana y mitigación de contaminación y ruido, y a la vez atender el deterioro ambiental de los remanentes de ecosistemas periurbanos como prioridad en las estrategias de prevención de pandemias.

2.3. Árboles y bienestar humano

La influencia de parques y jardines en el bienestar de ciudadanos es conocida desde la antigua Roma, pero no es sino hasta mediados del siglo XVIII que se reconoce su importancia en la calidad del aire de las urbes (Xing y Brimblecombe, 2020). En las ciudades industrializadas del Reino Unido, entre ellas Londres, los parques cumplían una función purificadora del aire, y en tal razón se les llamó pulmones de la ciudad, metáfora que trascendió a otras ciudades industrializadas del mundo que integraron el arbolado a las plazas públicas como una medida de salud, ya que el rol purificador se atribuía al dosel de los árboles (Xing y Brimblecombe, 2020).

² El patógeno que afecta a los seres humanos tiene un reservorio animal silvestre

En las décadas siguientes, con el acelerado crecimiento urbano y la consecuente degradación ambiental, los parques -y particularmente los árboles y bosquetes urbanos y periurbanos- fueron cobrando más importancia en las cumbres globales de desarrollo sostenible, conservación de la biodiversidad y cambio climático (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Así, para 2001, organismos internacionales de conservación de los recursos naturales y desarrollo aunaron esfuerzos para evaluar las consecuencias del cambio de ecosistemas en el bienestar humano. Esta evaluación, denominada Millenium Ecosystem Assessment, sentó los fundamentos de nuevos paradigmas para el verde urbano (parques y arbolado) y periurbano (bosques protectores) y de nuevas líneas de la investigación multidisciplinar sobre sus funciones y servicios ecosistémicos y su influencia en la salud pública y bienestar de las personas (Escobedo et al., 2018).

2.4. Participación ciudadana en la investigación del arbolado urbano

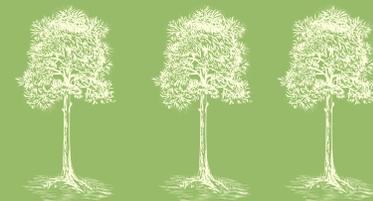
En este nuevo escenario global de creciente vulnerabilidad de las poblaciones urbanas a las amenazas naturales y a riesgos de salud (Millenium Ecosystem Assessment, 2005), es preciso analizar y rediseñar el verde urbano para integrarlo en forma sinérgica al verde periurbano en la planificación de las ciudades. Esta breve revisión del estado del arte del rol del arbolado y parques en el contexto global permite concluir que todos los componentes del verde asociado a las ciudades son importantes para generar una sinergia posi-

va en la salud de la gente a largo plazo y deben, consecuentemente, tratarse de forma integrada.

Bajo esta premisa, la participación ciudadana puede tener un rol crítico en la prevención a través del conocimiento, monitoreo y tutela del arbolado urbano en aceras y parques y de los remanentes naturales dentro y en los alrededores de su ciudad. Lo anterior partiendo de un punto de vista teórico-práctico de una tratativa participativa como es la “Ciencia Ciudadana”, es decir, la participación voluntaria del público en distintas etapas del proceso científico más allá del rol de sujeto de investigación (Hano et al., 2020).

Al efecto, los elementos importantes en los que la ciudadanía puede contribuir a registrar y monitorear en un sistema de información geográfica participativo son: (1) diversidad del arbolado, (b) estado de conservación, (3) servicios ecológicos y (4) sensación frente al verde de parterre, parques y remanentes naturales periféricos. Estos son los elementos que se registraron en el Datatón Ciudadano de Latacunga y, los cuales, se describen en los siguientes capítulos.

3. DIAGNÓSTICO DEL VERDE URBANO DE LATACUNGA



Con el objeto de diseñar una metodología de levantamiento de datos ciudadanos sobre arbolado urbano y vegetación en Latacunga que abarque criterios de densidad, diversidad y conectividad en el contexto de cambio climático y pandemia, para el ejercicio del Datatón Ciudadano se llevó a cabo primero un diagnóstico de la situación local. Este diagnóstico reveló una concepción fragmentada del verde urbano que no abarca su complejidad, ni los vínculos de este con el resto del sistema natural, como riberas de ríos y quebradas. El arbolado en aceras es prácticamente inexistente debido a la tendencia de edificación en línea de fábrica. Los parques, por otra parte, no están homogéneamente repartidos en la urbe, adolecen de vacíos de arbolado y la vegetación que alberga presenta monotonía florística de especies exóticas, lo que limita su potencial para servicios ambientales y ecológicos. Estos elementos se describen a continuación.

3.1. Estudios locales sobre la vegetación urbana en Latacunga

Los esfuerzos de investigación sobre la flora de la ciudad de Latacunga comenzaron con la creación del Herbario de Botánica Aplicada (UTCEC) en el seno de la Universidad Técnica de Cotopaxi¹. Este herbario que tiene la finalidad de archivar e investigar la flora relacionada a los distintos aspectos de la vida cotidiana, productiva y cultural de los seres humanos, cuenta con una colección de alrededor de 4.000 especímenes en proceso de curación e identificación, lo que lo convierte en una fuente valiosa de información taxonómica para la inves-

tigación de la diversidad florística de la ciudad de Latacunga y la provincia de Cotopaxi.

Una búsqueda exhaustiva de información sobre la vegetación de la ciudad de Latacunga en revistas indexadas, disertaciones, tesis y literatura, condujo a 2 estudios relativamente recientes sobre la flora de parques y avenidas de esta urbe. El primero versa sobre la diversidad florística de parques y jardines de la ciudad (Cevallos et al., 2014) y el segundo sobre servicios ecosistémicos de parques y jardines del área urbana de Latacunga (Cofre, 2015). Según el primer estudio, al 2014 la diversidad florística de las avenidas y parques de la urbe consistía de 74 especies ornamentales entre leñosas y herbáceas, siendo el Ciprés de Monterrey (*Cupressus macrocarpa Hartw.*), el Cepillito Llorón (*Callistemon subulatus Cheel*), y el Cholán (*Tecoma stans Kunth*) las especies arbóreas más frecuentemente plantadas. Según el segundo estudio, al 2015 la mayoría de la diversidad florística de la ciudad se concentraba en 4 parques de los 19 identificados. Estos parques (Vicente León, Filantropía, San Francisco y La Laguna) también fueron calificados como los mayores prestadores de servicios ecosistémicos para la urbe por el mismo estudio (Cofre, 2015). Sin duda, se requiere recopilar y realizar más investigaciones locales sobre la temática. Este capítulo busca justamente aportar a este objetivo.

¹ Ver información en: <https://www.gbif.org/es/publisher/8367b74f-82fa-420e-babe-ad53c3df0892>

3.2. Análisis del verde urbano de Latacunga

En el sentido más integral el verde urbano incluye la vegetación del espacio público (parques, plazas, aceras y parterres) y también la de jardines privados. Adicionalmente, fundamentando el análisis en la geomorfología de la ciudad, una parte importante del verde urbano está constituido por remanentes naturales ribereños eventualmente conectados a bosquetes, arbustales y páramos en la periferia de la urbe. El diagnóstico local del verde de la ciudad de Latacunga que se describe a continuación abarca, por lo tanto, estos tres componentes: el verde urbano público, el verde urbano privado y el verde asociado a ríos y conectado a remanentes naturales en la periferia del área consolidada, el cual se conoce como verde periurbano.

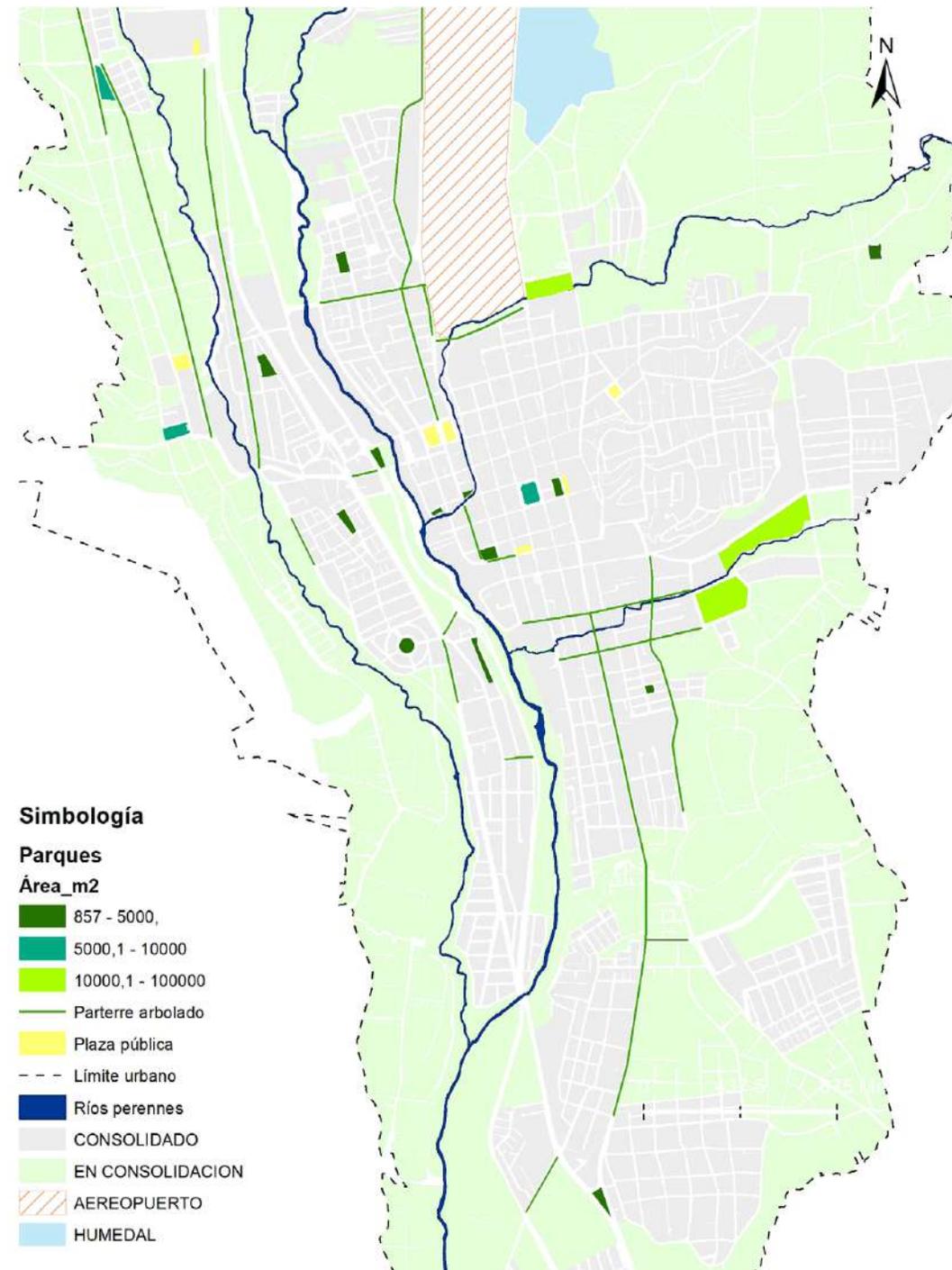


Figura 1.
Parques de Latacunga según categorías

Fuente: cartografía base municipal 2019
Elaboración: equipo consultor

3.2.1. El verde urbano público

Según el primer levantamiento de información de áreas verdes urbanas a cargo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Latacunga cuenta con 15,22m²/hab (INEC, 2012), superando el rango recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que considera entre 9 a 15m²/hab. Sin embargo, en la contabilización se incluyeron plazas, estadios, canchas deportivas y parterres, por lo tanto, la realidad del verde está por debajo de esos resultados. Adicionalmente, dicho índice es un indicador cuantitativo limitado porque no incluye aspectos como calidad, accesibilidad, mantenimiento o distribución socio-espacial equitativa.

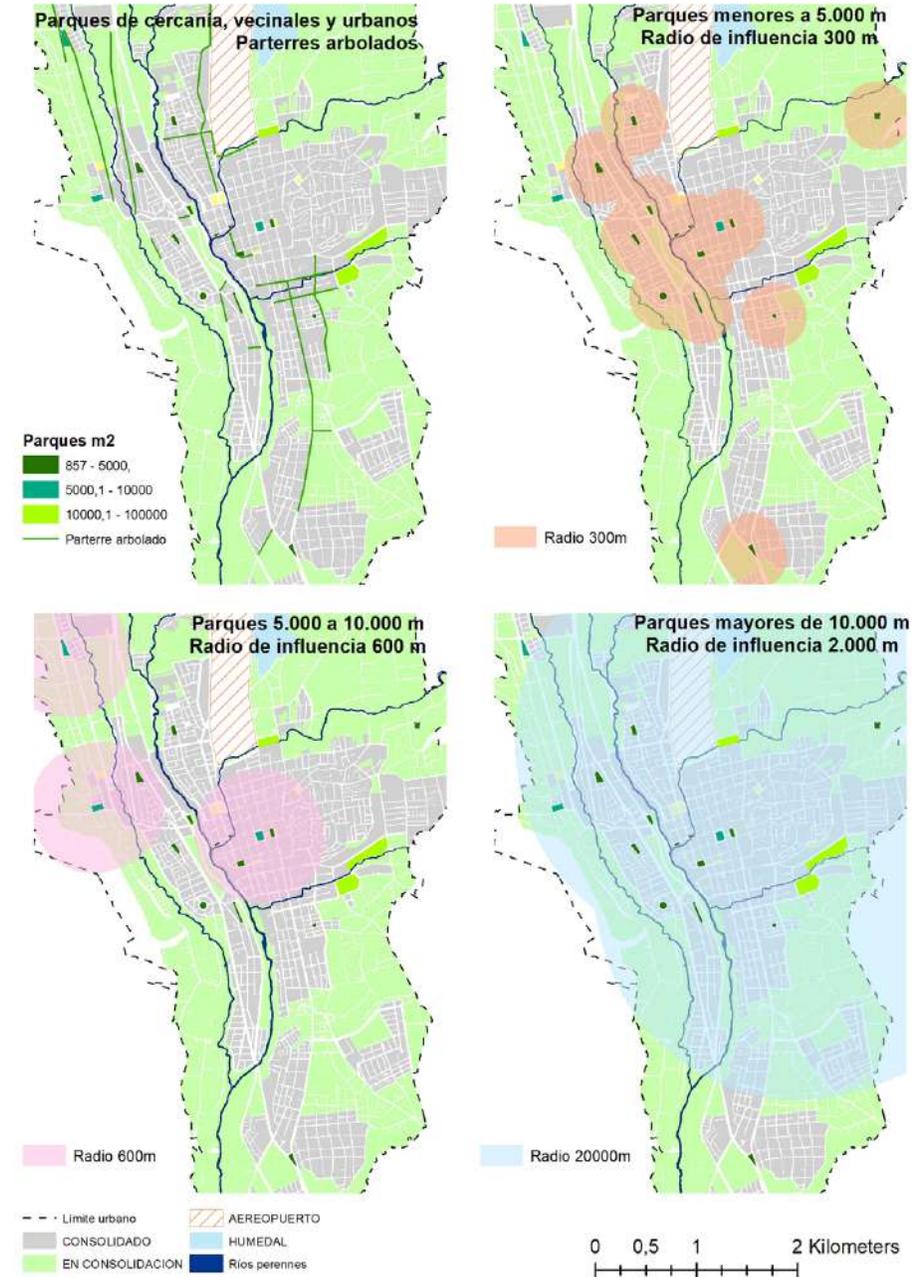
En lo que respecta a parques, un análisis espacial preliminar permite identificar zonas con déficit de acceso a parques públicos (Figura 1). De un total de 19 parques dentro del límite urbano, 13 corresponden a parques de cercanía y acceso diario con una superficie menor o igual a 5.000 m², que según un radio de influencia de 300 m (Ávila, Larco y Scholz, 2014) deja importantes áreas con déficit al noreste y sur de la ciudad (Figura 2). Destaca la zona sur con los fragmentos discontinuos de trama urbana que el municipio define como consolidados, pero aún están en proceso de urbanización con varios lotes baldíos que pueden ser adquiridos como reserva de suelo para parques urbanos. En total el área de influencia de esta categoría de parques cubre apenas el 35% del suelo consolidado y el 0,7% del suelo urbano.

Figura 2.

Radios de influencia según categorías de parques

Fuente: cartografía base municipal 2019

Elaboración: equipo consultor



En la categoría de parques vecinales de uso semanal con dimensiones entre 5.000 m² a 10.000 m² se observa que, mientras la zona norte está servida por 3 parques (Vicente León, San Felipe y Ciudadela Universitaria) con un radio de influencia de 600 m sin superposición de cobertura, la zona sur carece de estos equipamientos. Por otro lado, los parques de grandes dimensiones y cobertura no necesariamente satisfacen las expectativas básicas para el verde urbano. Así, Las Réplicas (4 ha), La Laguna (3 ha) y Martha Bucaram (1,6 ha), por sus dimensiones y radio de influencia (2.000 m) cumplen con una tercera categoría de parques a escala de ciudad y llegan a cubrir gran parte del área urbana de Latacunga. Sin embargo, el Parque de las Réplicas carece de arbolado al interior, prevalecen pocos árboles aislados en las riberas del río Yanayacu y en los bordes de las aceras periféricas al parque, mientras que en las zonas activas domina el suelo impermeable de las canchas deportivas.

Otros casos de preocupación son los espacios verdes fruto de intersecciones viales, catalogados como parte de los 19 parques, que registran pérdida de arbolado en favor de infraestructura gris. Este es el caso del intercambiador del Niágara, un espacio ubicado a 2,5 kilómetros sur del área consolidada, donde Cofre (2015) registró varios árboles de acacias negras y blancas que en la actualidad han sido reemplazados por edificaciones dispuestas para la venta de artesanías.

Con respecto al arbolado en acera, este es inexistente de acuerdo al mosaico de ortofoto 2014 de SIGTIERRAS del cantón. En este mismo ráster se registra cerca de 18 kilómetros de parterre permeable, con arbolado discontinuo en su mayoría, observándose un espaciamiento entre árboles que

varía de 3,5 a 155 metros. Un breve análisis por parroquias urbanas demuestra que las aceras son extremadamente angostas, por ejemplo, en la parroquia de La Matriz la mayoría tienen una sección que varía entre 1 a 1,2 metros, en Juan Montalvo y Eloy Alfaro de 1,5 a 1,8 m, solo en Ignacio Flores se encuentran algunos casos de aceras con secciones de hasta 3 metros. Considerando que el ancho mínimo ideal ha de ser de 3,4 m (Hurtado, 2016), con una distribución de 0,5 m de franja de borde, 1,8 m de circulación, 0,6 m para alcorques y 0,5 m como franja de seguridad, ninguna de las parroquias cuenta con estas dimensiones. Esta situación lleva a reconfigurar el espacio público vial priorizando los desplazamientos peatonales mediante la ampliación de aceras de modo que se pueda incluir vegetación.

Con la intención de hacer un diagnóstico preliminar del arbolado de parques y parterres de Latacunga y generar una cobertura base para el levantamiento ciudadano de datos, se digitalizó la disposición espacial de los árboles de parques y parterres en base a fotointerpretación de los doseles en el mosaico de ortofoto del 2014 de SIGTIERRAS. Si bien este registro de 2.170 árboles en formato vector constituye una aproximación preliminar al levantamiento de información geográfica del arbolado de Latacunga y requerirá actualización de campo, provee una perspectiva bastante clara de las características generales del arbolado de la ciudad.

En síntesis, el arbolado de parques y parterres de Latacunga exhibe gran monotonía biológica y espacial, observándose el predominio de 4 especies exóticas en ambos: Palmera canaria (*Phoenix canariensis Chabaud*), Ciprés de Monterrey (*Cupressus macrocarpa Hartw.*), Pino de

California (*Pinus radiata D. Don*) y Mimosa común (*Acacia dealbata*). Se observa además gran gregarismo, es decir, 3 o 4 individuos de la misma especie ocurren juntos en reducida superficie (ortofoto 2014). Por otro lado, de las 17 especies de árboles registradas en parques y parterres, solamente 3 (aproximadamente 12%) son nativas, las restantes son especies exóticas con frecuencia escogidas en base a virtudes de propagación y mantenimiento muy poco relacionadas con los servicios ambientales y ecológicos que prestan en su rango nativo de distribución.

Finalmente, en lo que concierne la gestión del verde urbano dentro de la *Ordenanza que regula la tenencia, manejo, protección y control de la fauna urbana en el cantón Latacunga*, la Municipalidad omite el arbolado urbano a pesar de estar normado por el Código Orgánico del Ambiente en su Título VII, Capítulo II de Manejo responsable del arbolado urbano. La ausencia de ordenanzas que regulen la gestión del verde urbano evidencia el desconocimiento de la importancia de este elemento para la sostenibilidad de la urbe y el bienestar ciudadano.

Un aspecto positivo a resaltar es que el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2016 - 2028 amplía el espectro de funciones que se espera del verde urbano más allá de lo exclusivamente recreativo contemplado en el PDOT precedente. En el documento vigente también se reconoce el déficit de espacios verdes y se le reconoce una estructura sistémica las riberas de ríos y quebradas, parques urbanos, bosques, humedales y reservas naturales de escala cantonal en lo que se denomina “sistema de verde”. A escala urbana la propuesta incluye la arborización de ejes viales principales, la creación de 3

nuevos parques de escala urbana (La Juventud, La Mama Negra y el Parque lineal del Cutuchi) y la conservación del Humedal El Ejido y de las riberas de los ríos, considerando los 30 metros de margen de protección desde el eje hacia cada lado. A escala periurbana reconoce el valor ecológico de los relictos de bosque, y deja enunciado -sin propuesta espacial- un corredor biológico a manera de cinturón verde en la periferia urbana.

3.2.2. El verde urbano privado

La regulación del verde privado es posible a través de los procesos de planificación. En esta escala el Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS) es la herramienta adecuada para normar las características de uso y ocupación de suelo a través del coeficiente de ocupación del suelo (COS) y el coeficiente de utilización del suelo (CUS). También son útiles para este fin los instrumentos de distribución equitativa de las cargas y beneficios, establecidos en el Capítulo II de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, que permite, entre otras cosas, un desarrollo urbanístico equilibrado utilizando el suelo para obras sociales, vías, espacio público y áreas verdes comprometiendo a los propietarios a colaborar y participar.

Garantizar un porcentaje de permeabilidad mejora las posibilidades de escorrentía, aliviando las descargas hacia los ríos y evitando inundaciones debido al colapso de la red de alcantarillado y el desbordamiento ríos y quebradas. Algunos indicadores de sostenibilidad recomiendan que el 35% del suelo urbano sea permeable (Rueda, 2010). Sin embargo, consideramos que es un indicador referencial que puede variar en función

de las particularidades de densidad poblacional, nivel de pluviosidad o tipos de suelo, entre otros aspectos.

Mediante un análisis morfológico a partir de cartografía base actualizada en 2019, e imágenes de Google Earth, se detecta en Latacunga una clara tendencia a la edificación en línea de fábrica (Figura 3). Además de la parroquia de La Matriz, cuya configuración corresponde al tejido urbano colonial altamente consolidado, las parroquias en proceso de consolidación, Eloy Alfaro y Juan Montalvo, también muestran edificaciones sin retiros frontales y un alto porcentaje de impermeabilización del predio.

La construcción en línea de fábrica resulta de una tipología de vivienda de 2 a 3 pisos cuya planta baja está dedicada al comercio y la vivienda en plantas superiores. El verde no forma parte de la fachada frontal, pudiendo en el mejor de los casos dejar retiros posteriores o laterales. Este aprovechamiento máximo del suelo responde al interés de obtener el mayor rendimiento económico de la edificación y, en muchos casos, una forma de complementar los ingresos de los propietarios, ya sea a través del alquiler del comercio o de administrarlo directamente.

Un patrón diferente de vivienda se encuentra en la parroquia Ignacio Flores, aquí destaca la tipología de villas con retiros frontales y laterales, en su mayoría, permeables y arbolados. Es importante apuntar que esta parroquia coincide con la zona residencial de mayor poder adquisitivo.

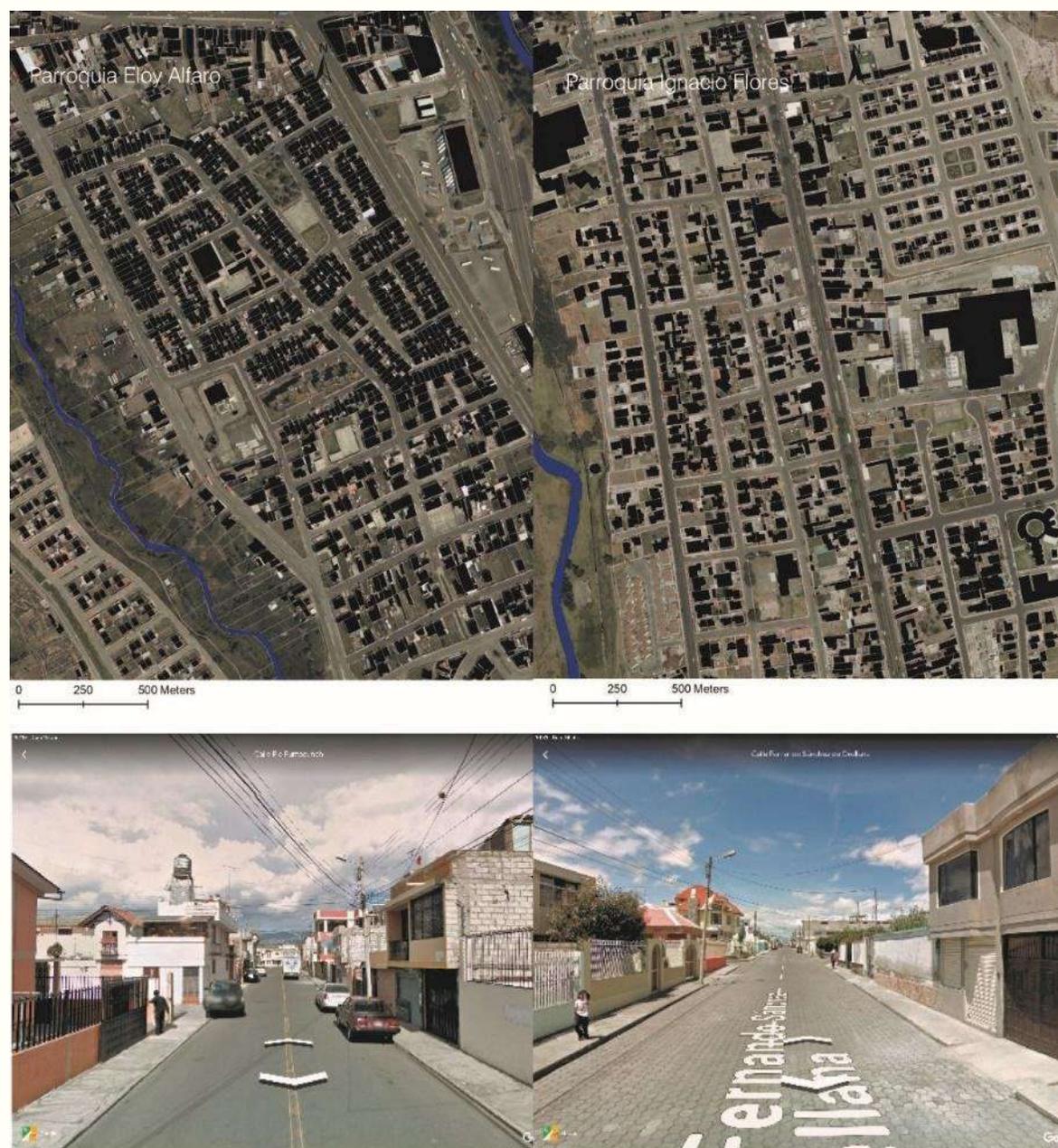


Figura 3.

Edificación en línea de fábrica en Eloy Alfaro y casas con retiro en Ignacio Flores

Fuente: ortofoto SIGTIERRAS (2014) y Google Earth, abril 2020

Elaboración: equipo consultor

La mayoría de los 11 sectores urbanos establecidos en la Ordenanza del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016 – 2028 del Cantón Latacunga tienen un coeficiente de ocupación de suelo superior al 80% (GADM Latacunga, 2016), fortaleciendo esta tendencia de la población a la edificación en línea de fábrica. En ese contexto es recomendable que la municipalidad considere normar los porcentajes de suelo verde permeable, tanto en retiros posteriores como centrales, para mantener los modos propios de comercio en planta baja y al mismo tiempo evitar que la impermeabilización del suelo alcance valores entre 90 y 100%.

En el contexto actual de pandemia por la COVID-19 se ha evidenciado un déficit cualitativo de las viviendas, espacios poco habitables por falta de iluminación, ventilación o nulas posibilidades de contacto mínimo con el exterior. Sin afán de propiciar el modelo de vivienda de baja densidad, el confinamiento se lleva mejor teniendo acceso a espacio verde, las áreas permeables también pueden ser colectivas y gestionadas por conjuntos residenciales integrados al espacio público.

Estas características del suelo privado ratifican la urgente necesidad de reservar suelo para la creación de futuros parques, amplios espacios permeables para contrarrestar el alto nivel de impermeabilización tendencial. Existen varios lotes baldíos en las áreas catalogadas como consolidadas susceptibles de expropiación para estos fines.

3.2.3. Verde ribereño y periurbano

Cutuchi, Pumacunchi, Alaquéz e Illuchi discurren de norte a sur, Yanayacu y Cunuyacu de este a oeste, todos ellos formando un solo río con el nombre de Cutuchi. Aunque en el PDOT 2016

– 2028 se empieza a integrar el sistema hídrico como una parte constitutiva de la ciudad, en el terreno se evidencia un aislamiento de sus riberas. Mediante muros que no permiten el contacto, los ríos contaminados son visualmente separados del espacio público y de la población urbana, una separación que no ocurre a nivel sistémico: estos ríos, aún invisibilizados por muros, ejercen gran influencia en la calidad ambiental de la urbe que atraviesan.

El caso más crítico es el río Cunuyacu, que limita al centro histórico hacia el norte (Figura 4). Una vista de Google Earth permite una clara identificación del cauce, sin embargo, desde las aceras aledañas a éste, solamente se puede ver muros que lo cercan, y a excepción del último tramo de la calle 2 de Mayo, en donde es posible ver el cauce del río, el resto del trayecto está invisibilizado. El río Yanayacu también está canalizado en su paso por la ciudad, pero aún hay un vínculo visual desde la Calle Quito hasta el Parque Las Réplicas, pasando por el Parque La Laguna (Figura 5). La Av. Rumiñahui resalta por su arborización en parterre y por el cauce también arbolado.



Figura 4.

Negación del Río Cunuyacu mediante muros que lo desvinculan de la ciudad

Fuente: cartografía base municipal, 2019.

Elaboración: equipo consultor

Una de las posibles razones por las cuales se han amurallado las riberas podría ser evitar que se arrojen desechos sólidos a los cauces, una mala práctica que persiste en muchas ciudades del Ecuador. Por otro lado, existe un alto nivel de contaminación en el río Cutuchi y sus afluentes que diariamente reciben descargas de aguas residuales sin tratamiento, provenientes de viviendas e industrias. A ello se suman los pesticidas, herbicidas y fertilizantes producto de la agroindustria florícola. El alto nivel de contaminación de los ríos que podría significar riesgos de salud para la población en inmediata vecindad con las riberas podría ser otra causa por la que se aisló el cauce con muros.

La contaminación de ríos es una preocupación de larga data en Latacunga y reiteradamente tratada por el Municipio de Latacunga. Es el mismo Municipio que afirma que “la contaminación ambiental del cantón Latacunga es un tema alarmante, sobre todo refiriéndose al caso de la calidad del agua del río Cutuchi, que, por ser un recurso especialmente escaso, pero del que dependen centros poblados enteros, ha sido motivo de múltiples estudios, varias propuestas de manejo, diversos debates, talleres y foros; y, algunos intentos poco exitosos de gestión mancomunada” (GADM Latacunga, 2016: 50).

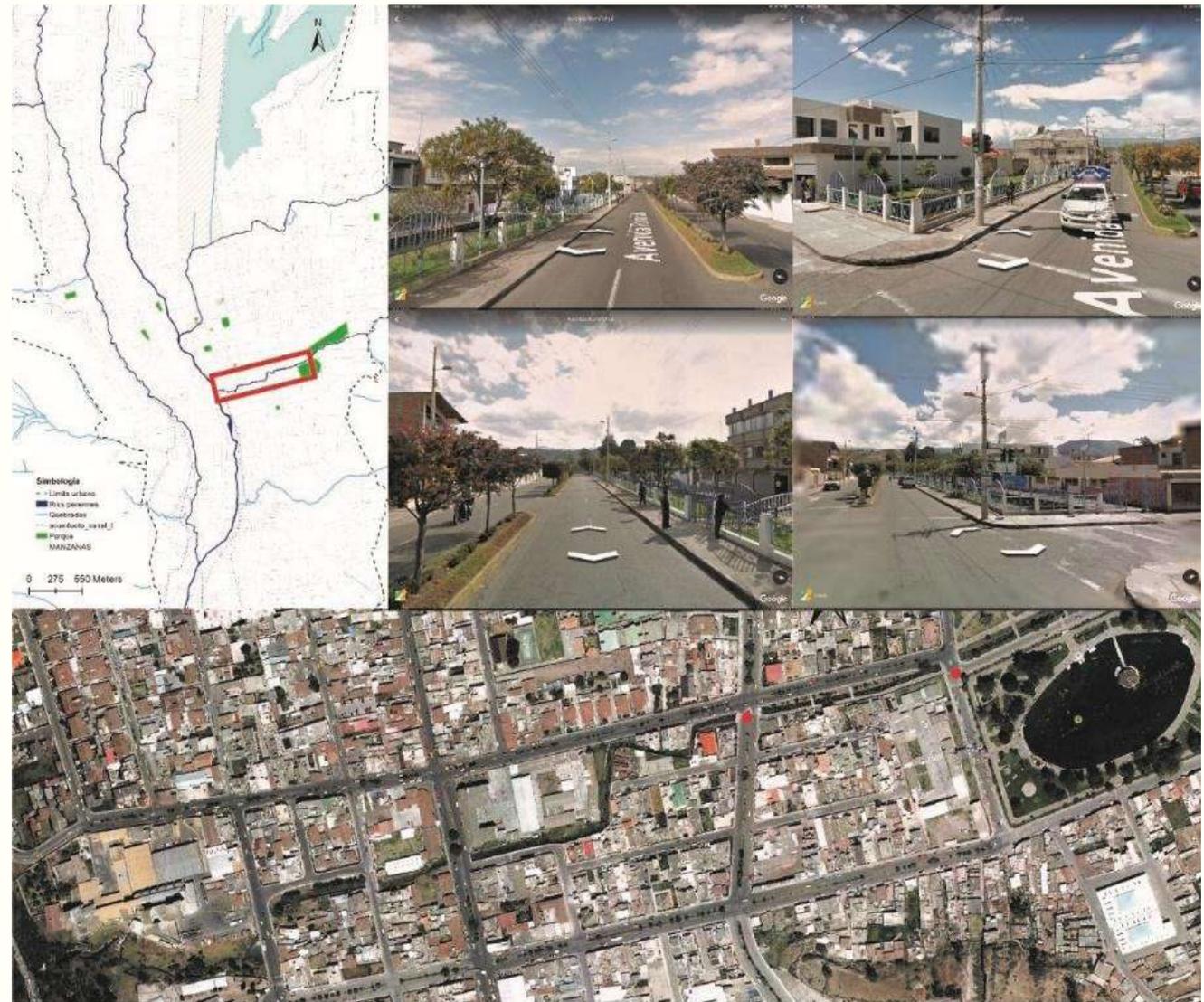


Figura 5.

Vínculo visual con el río Yanayacu

Fuente: cartografía base municipal, 2019.

Elaboración: equipo consultor

Existe un alto potencial en el sistema hídrico de la ciudad. Existen 6 ríos que a su paso por el área urbana actual tienen una longitud de 40,9 kilómetros, 7 quebradas que suman 7,57 km más y un humedal de 141 ha (GADM Latacunga, 2016: 50). El gran reto está en el cambio de paradigma que permita revalorizar estos elementos naturales e invertir en la infraestructura necesaria para tratar las aguas residuales, para recuperar la vegetación ribereña y mantener la conexión ecológica con el territorio periurbano y rural.

3.3. Problemas y potencialidades

Los problemas de planificación del verde urbano se originan en su concepción fragmentada que no abarca su complejidad, ni los vínculos de este con el resto del sistema natural. Esa concepción tiene dos ámbitos sociales, por un lado, las entidades públicas responsables de su gestión y, por otro, los ciudadanos como habitantes y responsables activos de su mantenimiento y cuidado.

El arbolado en acera aparece como un reto a futuro debido a la tendencia de edificación en línea de fábrica, que sumado a una sección promedio de acera de 1,8 metros, configura una vía con dificultades de tránsito. En el actual contexto de pandemia estas aceras impedirán el cumplimiento del distanciamiento interpersonal de 2 metros. Pensar en aceras arboladas implicará mejorar paralelamente las condiciones del espacio público.

Los parques, por otra parte, no están homogéneamente repartidos en la urbe, adolecen de vacíos de arbolado y la vegetación que alberga presenta monotonía florística de especies exóticas, lo que limita su potencial para servicios ambien-

tales y ecológicos. Es preciso suplir los vacíos de parques recuperando y restaurando los remanentes naturales en riberas, quebradas y terrenos baldíos. Los parques que denotan insuficiente arbolado podrían recibir mayor diversidad nativa de árboles arbustos y herbáceas para integrar estratificación y propiciar servicios ecosistémicos a largo plazo, mientras que los parques que tienen predominantemente especies exóticas podrían convertirse en arboretos, conservando los especímenes de mayor edad y reemplazando los especímenes jóvenes de la misma especie por árboles de otras especies de diferentes regiones. En esta forma, estos “parques arboreto” servirían para preservar la tradición en los especímenes más viejos a la vez que inculcarían en la ciudadanía la cultura del árbol con una exhibición de especies de árboles de distintas partes del mundo con distintos valores ambientales y sociales.

Una de las potencialidades es el bajo nivel de consolidación del área urbana, solo el 63,3% de lotes está edificado y corresponde al 52,8% de la superficie del suelo, es decir, que aún hay suelo vacante para prever espacios permeables, vegetados, accesibles y de calidad ambiental y ecológica. En la actualidad el nivel de consolidación urbana colinda con 4 ríos, a futuro la ciudad se ampliará de tal modo que los 6 ríos y el Humedal El Ejido quedarán dentro del área urbana. En el mejor escenario estos espacios se podrán incorporar como parte del espacio público.

Una herramienta fundamental es el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial vigente que ya establece criterios generales en los que se reconoce la función ambiental del verde urbano y la ecológica del verde periurbano. El Plan de Uso

y Gestión de Suelo será el siguiente documento vinculante que desarrolle a mayor nivel de detalle esta infraestructura verde.

En definitiva, el diagnóstico local da cuenta de la complejidad de los retos a los que se enfrenta Latacunga en materia ambiental. En este contexto, el Datatón Ciudadano se propuso como un apoyo para la creación de conciencia ciudadana en los valores del verde urbano, incluyendo aquí elementos como el árbol, parque urbano, río y espacios periurbanos. En el siguiente capítulo se describe todo el proceso metodológico de construcción y aplicación del Datatón de Latacunga.

4. METODOLOGÍA



De una revisión exhaustiva de metodologías participativas para evaluar el verde urbano, destacó la Ciencia Ciudadana como una tratativa que permite recolectar, sistematizar y monitorear información sobre arbolado y verde urbano y periurbano y, a la vez, permite involucrar a la ciudadanía en objetivos comunes de mejora del escenario ambiental urbano. En este capítulo se describe el planteamiento metodológico que orientó el Datatón Ciudadano. Primero se describen herramientas participativas para levantar información sobre arbolado urbano. Luego se realiza una explicación detallada de la metodología implementada para levantar datos ciudadanos en Latacunga. En la Figura 6 se resume el proceso metodológico adoptado para este proceso.

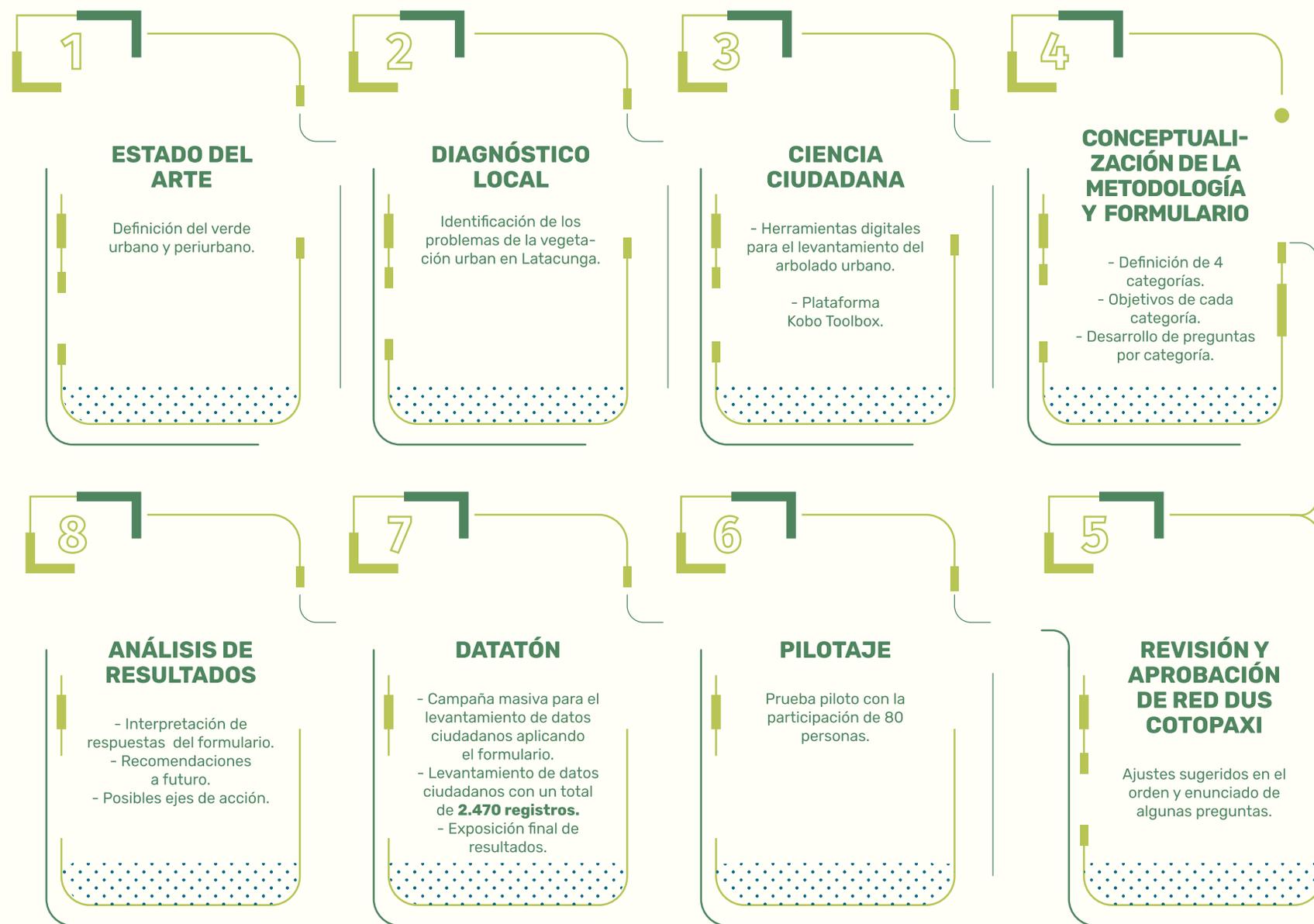


Figura 6.
Esquema de la metodología del Datatón Ciudadano Latacunga
Elaboración: equipo consultor

4.1. Herramientas participativas y digitales para levantar información del verde urbano

Por Ciencia Ciudadana se entiende la participación voluntaria del público en distintas etapas del proceso científico más allá del rol de sujeto de investigación (Hano et al., 2020). Su origen se remonta al Programa Observador Cooperativo de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos establecido en 1890 que emplea datos tomados por voluntarios en todo el país en modelos de pronóstico de clima¹. En 1991 el Servicio Geológico de los Estados Unidos lanza el programa “*Did you feel it?*”, que usa reportes de voluntarios para complementar la información de sensores y generar coberturas comprensivas de sismos.

Estas prácticas evolucionaron en las décadas siguientes en los Sistemas de Información Geográfica Participativos que se implementaron en 2005 en la conferencia “*Mapping for Change*” en Nairobi. De esta práctica también surgió la Información Geográfica Voluntaria, que desafía a la primera en términos de velocidad, escala y representatividad (Verplanke et al., 2016). Tradicionalmente estas tratativas han sido empleadas para desarrollar un conocimiento espacial local basándose en 5 principios básicos: acceso, propiedad, confiabilidad, validación y aplicación.

Fundamentándose en estos principios, investigadores en diversos ámbitos del conocimiento consideran que la Ciencia Ciudadana es particularmente útil para abordar retos sociales complejos

como educación, salud pública, seguridad nacional, manejo de desastres, protección ambiental y salud ambiental (Hano et al., 2020). Según especialistas en metodologías participativas, la Ciencia Ciudadana busca además involucrar a la sociedad en proyectos de cambio a través de motivaciones intrínsecas como sensación de ser útil, sensación de colectividad e interacciones positivas con otras personas (Hano et al., 2020). En el Ecuador ha habido al menos una aplicación de Ciencia Ciudadana al monitoreo ambiental, es el Observatorio Galápagos², que utiliza los reportes de avistamiento de especies introducidas por parte de los guías de turismo (aproximadamente 500 guías). La aplicación aquí es crucial ya que el temprano avistamiento de la propagación de una especie exótica puede hacer la diferencia para el control.

El verde urbano y periurbano abarca casi todos los retos sociales complejos que enfrentan las ciudades intermedias como los considerados por la Ciencia Ciudadana. Consecuentemente, aplicada en forma claramente estructurada, esta tratativa puede ayudar a coleccionar, sistematizar y monitorear información sobre arbolado y verde urbano que permita planificar de forma participativa la distribución y características de la vegetación a nivel de la ciudad y su periferia.

Dada la larga tradición de participación ciudadana en la recolección de datos de campo, particularmente en Estados Unidos y otros países de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) muy florecientes, existen ya una gran diversidad de software y plataformas digitales para registro de datos geográficamente referenciados. Aunque estas plataformas son útiles,

también presentan limitaciones de aplicación a nivel regional o local que derivan de los atributos de la información geográfica del lugar de origen de la aplicación. El software más pertinente al levantamiento de información de arbolado urbano de Latacunga, al menos en lo que concierne diversidad y funcionalidad son: I-Tree, Open Tree Map, Arbol IoT Mexico y KoBo Toolbox. En las líneas subsiguientes se provee una breve información sobre este software y su potencial de uso en el manejo de datos levantados por el formulario para la obtención de información de áreas verdes y arbolado urbano de Latacunga.

i-Tree³

i-Tree es un software disponible gratuitamente, diseñado y desarrollado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos y numerosos cooperadores, que proporciona análisis sobre silvicultura urbana y rural, y herramientas de evaluación de beneficios ambientales que proveen los árboles. Las herramientas de i-Tree utilizan diferentes tipos de entradas y proporcionan diferentes tipos de informes. Entre las fuentes de datos base para esta aplicación están National Land Cover Data, Google Maps y algunos inventarios de árboles. Algunas herramientas utilizan datos continuos de contaminación del aire y datos meteorológicos permitiendo una gran variedad de aplicaciones.

Open Tree Map⁴

Open Tree Map es una plataforma que permite al público y a las organizaciones locales crear un

¹ Ver: <https://www.citizenscience.gov>

² Ver: <https://www.observatoriogalapagos.org>

³ Ver: <https://www.itreetools.org/>

⁴ Ver: <https://www.opentreemap.org/>

inventario preciso e informativo de los árboles en la comunidad a través del mapeo. La aplicación utiliza protocolos de i-Tree para evaluar cuantitativamente servicios ecosistémicos, beneficios económicos e impactos ambientales del arbolado y la selvicultura urbana. Esta plataforma permite al usuario identificar árboles basándose en una dirección específica o en la especie y ver los detalles del árbol. Dependiendo del tipo de usuario y su nivel de acceso la plataforma permite ingresar nuevos árboles o editarlos. Con una suscripción mensual, esta plataforma permite al usuario personalizar mapas según las necesidades organizacionales, administrar la recopilación de datos, modelar futuras plantaciones y rastrear infraestructura verde.

Árbol IoT México⁵

Árbol IoT es una plataforma digital que aún se está implementando en México como parte del programa global de las TICs para la Adaptación al Cambio Climático, con financiamiento de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ). Esta plataforma, que incluye un módulo de aprendizaje está compuesta por una aplicación móvil, software y una red de sensores que permiten a los ciudadanos monitorear variables ambientales a escala de la calle. Árbol IoT permite la recolección de datos del estado del arbolado a través de fotografía en realidad aumentada y coordenadas de GPS de un teléfono móvil. Arboristas reproducen el modelo del árbol en base a la información recolectada y estos modelos se integran a un mapa en la plataforma Open Tree Map para calcular los

eco-beneficios de los árboles. Se trata de un proyecto en modalidad open source cuyo componente móvil está construido con Android nativo. Los datos están alojados en el servidor de la municipalidad y se utiliza PostGIS para el manejo de información geoespacial.

KoBo Toolbox⁶

KoBo Toolbox es una herramienta de código abierto para recolección de datos desarrollada por la Iniciativa Humanitaria de la Universidad de Harvard, con un enfoque de ayuda en momentos de crisis humanitaria. Es utilizada para la creación de formularios, levantamiento de datos, análisis básico y representación cartográfica de la información recopilada. Los formularios digitales de KoBo Toolbox son amigables con el usuario, funcionan en modo online y offline y permiten recopilar datos geográficos, multimedia, alfanuméricos en 4 pasos: (1) crear una cuenta, (2) diseñar un formulario de preguntas, (3) recolectar información a través de un link de encuesta y (4) analizar los datos a partir de las opciones de análisis de la plataforma y exportar los datos en varios formatos. Se trata de una herramienta muy efectiva para recolectar información, aunque carece de una estructura tecnológica y de algoritmos que permitan el análisis de servicios ambientales como lo hacen las plataformas de I-Tree y Open Tree Map.

4.2. Metodología implementada en el Datatón Ciudadano Latacunga

Como se indicó en los capítulos anteriores, tanto el verde urbano como el periurbano pueden

contribuir a revertir la creciente vulnerabilidad de las poblaciones urbanas a riesgos naturales y de salud siempre y cuando ambos sean diversos y funcionales, estén estratégicamente distribuidos y sistémicamente integrados. Para lograr estos atributos es necesario conocer primero el estado actual de diversidad y funcionalidad ambiental y ecológica del verde en todas las categorías y zonas de distribución en las que ocurre en la urbe.

El diagnóstico inicial del verde de Latacunga sugiere que se requieren cambios categóricos en su concepción, implementación y mantenimiento, que sería difícil lograr sin la comprensión y colaboración de la ciudadanía. En la misma línea, a lo largo del Datatón Ciudadano también se reveló que a pesar de los numerosos servicios que puede prestar, el verde de Latacunga ha encontrado mucha renuencia e indolencia por parte de sus habitantes y de sus autoridades.

Averiguar las causas del rechazo y la apatía generalizados es crucial para el éxito del proyecto de mejora del verde urbano de Latacunga. La metodología planteada del Datatón Ciudadano atendió la necesidad de disponer de datos base para 3 ámbitos de diagnóstico, con los cuales se puedan diseñar estrategias para su mejora:

1. Las causas de la renuencia y apatía respecto al verde urbano y las expectativas pos pandemia en base a la relación verde urbano-salud pública. Estos elementos pueden detectarse a partir de las respuestas del formulario diseñadas para distinguir prejuicios, conocimiento y preferencias respecto al verde de la ciudad.

⁵ Ver: <https://gdlgob.mx/ArbolIoT>

⁶ Ver: <https://www.kobotoolbox.org>

2. La funcionalidad del arbolado de partes y parques, la cual puede evaluarse en base a las respuestas del formulario donde se obtiene información básica de salud y estado de mantenimiento del arbolado por parte de distintos actores de la ciudad.

3. El grado de deterioro ambiental de los remanentes ribereños y de laderas, que puede evaluarse a partir del avistamiento de especies indicadoras de salud ambiental y exposición a síntomas de deterioro ambiental.

En este contexto, el Datatón Ciudadano plantea resaltar el rol de la ciudadanía en el levantamiento de información relevante para la gestión del verde en Latacunga. Esto soportado a partir de la Ciencia Ciudadana, desde la cual se alienta al público a participar voluntariamente en distintas etapas del proceso de investigación: el público puede contribuir al avance del conocimiento científico y en la toma de decisiones ya sea a través de la elaboración de preguntas, registro de observaciones, conducción de experimentos, recolección de datos y desarrollo de tecnologías de bajo costo o abiertas. Las ventajas más conocidas de la Ciencia Ciudadana son la aceleración del proceso de investigación, el incremento de su costo-efectividad, la oportunidad de aprendizaje práctico y el aumento del compromiso público en asuntos sociales y ambientales.

En el caso particular del Datatón Ciudadano de Latacunga el público no solamente levantó datos y registró observaciones, también respondió a preguntas de percepción que permitieron indagar las causas de la aparente renuencia y apatía del público hacia el verde urbano, siendo, en ese

propósito, sujeto de investigación y de acción de política pública también. Este levantamiento de información se realizó a partir de tres procesos: (1) un formulario aplicado con la herramienta KoBo Toolbox, (2) una prueba piloto del formulario y (3) una convocatoria masiva a la ciudadanía para que participara en el Datatón. Esto se describe a continuación.

4.2.1. Estructura y función del formulario

En base a la revisión de la literatura de las funciones de las áreas verdes y arbolado, sumado al diagnóstico local, se configuró un cuestionario con 34 preguntas estructuradas en 4 categorías: (1) datos demográficos de los encuestados, (2) percepción del verde urbano de Latacunga, (3) verde urbano en contexto de pandemia y (4) caracterización del arbolado en la ciudad. Estas categorías recolectan información pertinente a tres áreas de diagnóstico del verde urbano (percepción, estado y funcionalidad y nivel de perturbación ambiental), necesario para una gestión adecuada de los espacios urbanos y periurbanos del verde. Asimismo, en base a las problemáticas identificadas en el diagnóstico local, las preguntas del formulario abarcan los 3 elementos del verde urbano: arbolado público o privado, parques y riberas de los ríos. Los resultados del formulario sirven como insumos para conocer:

- La percepción y preferencias de la población sobre el verde urbano.
- El nivel de atracción de la población a los espacios verdes en contexto de pandemia.
- El nivel de perturbación ambiental de las áreas verdes actuales.

- Ubicación y características físicas del arbolado público y privado.

El formulario estuvo estructurado en 2 partes, la primera parte, que abarca las categorías 1, 2 y 3, pudo ser llenada en cualquier momento, lugar y desde cualquier tipo de dispositivo. La segunda, que corresponde a la categoría 4 del formulario que debió ser llenada *in situ*. En las líneas subsiguientes se detalla cada categoría de información levantada mediante el formulario. Tanto las categorías como las preguntas del formulario fueron validadas por un grupo de expertos⁷.

■ Categoría 1: datos demográficos

Esta categoría incluye preguntas básicas de la ciudadanía sobre rango etario, género y educación, datos que caracterizan a los participantes y con los cuales se puede evaluar si existen diferencias en la percepción y apreciación del verde. Una pregunta solicita el lugar de domicilio para relacionar la percepción del verde urbano con el entorno inmediato.

■ Categoría 2: percepción del verde urbano de Latacunga

Las preguntas de esta categoría tienen por objeto indagar sobre conocimientos, preocupaciones, preferencias e imaginarios alrededor del arbolado, parques y riberas de ríos que tiene la población de Latacunga. Esta información puede ser interpretada en frecuencia de respuestas por categorías etarias, de género y nivel de educa-

⁷ Los expertos consultados y que validaron el formulario fueron: Francisco Ramírez Cevallos, Adriana Ávila y Jorge Abad.

ción para diseñar estrategias y priorizar acciones de mejora y manejo del verde urbano, que sean inclusivas.

Categoría 3: verde urbano en contexto de pandemia

Esta categoría indaga sobre la percepción de la gente respecto del nivel de riesgo de contagio en parques urbanos y sobre las premisas que fundamentan esa percepción. En esta categoría también se han incluido preguntas destinadas a averiguar el grado de perturbación ambiental de parques y remantes verdes ribereños en base al avistamiento de especies indicadoras de salud o en base a la ocurrencia de especies o eventos sugerentes de deterioro ambiental. Las preguntas en esta categoría se entienden en la coyuntura de pandemia por COVID-19, que exige cambios en la afluencia a los espacios públicos. En ese sentido, los parques podrían ser estigmatizados por la inevitable cercanía, con un ambiente degradado, con grupos numerosos haciendo deporte y/o paseando mascotas, o también podrían ser más cotizados, como espacios abiertos que brindan aire puro y contacto con la naturaleza después de un largo aislamiento en casa. Ambas perspectivas sugieren que se requerirá un replanteamiento del diseño de los parques para asegurar recreación, aire puro, contacto con la naturaleza y distancia física entre la gente.

Categoría 4: caracterización del arbolado público y privado

Las preguntas de esta categoría recogen datos biofísicos necesarios para estimar su capacidad

de prestación de servicios ambientales. La fortaleza de esta categoría es acercar el árbol al ciudadano mediante una experiencia de evaluación que genera conciencia y establece un nuevo vínculo. En esta categoría también se obtiene la ubicación geográfica del árbol muestreado y se solicita una fotografía del árbol de cuerpo entero preferentemente entre las 11h00 y 13h00 para incluir en la toma la sombra que proyecta. La razón de este requerimiento es que la fotografía del árbol por se provea información sobre mantenimiento y sobre el potencial de termorregulación del árbol.

4.2.2. Pilotaje del formulario

La prueba piloto contó con la presencia de actores locales y se llevó a cabo el 23 de mayo de 2020 a través de la plataforma Zoom. En la primera parte del pilotaje se expuso la metodología de levantamiento de datos ciudadanos. A su vez, se explicó la justificación y objetivos de las cuatro categorías propuestas; se expuso el objetivo de levantamiento de la categoría 4; se detalló la forma de registrar las fotografías requeridas en el formulario y, finalmente, después de explicar el funcionamiento de la plataforma KoBo Toolbox, se compartió el link de acceso a la encuesta.

En la segunda parte del pilotaje los ciudadanos llenaron la encuesta. Durante el proceso se solventaron todas las dudas que fueron surgiendo por los participantes. Una vez concluido el tiempo, se hicieron comentarios finales y se dio por concluido el pilotaje. Posteriormente el equipo consultor sistematizó las observaciones recibidas por los asistentes. En cuanto a la metodología propuesta a través de las cuatro categorías

no se receptaron sugerencias de mejora, sino más bien se centraron en el enunciado de algunas preguntas que se sugirieron ajustar.

Se acataron las sugerencias por parte de los asistentes y se incluyeron en el formulario final. Con la presentación de los nuevos cambios se reiteró que corresponde a las personas que administren el formulario y los datos dar a conocer al público sobre la custodia de la información, quién la utilizará y con qué fin o fines. Además, se resaltó que de la claridad de este diálogo derivará el nivel de compromiso de la participación ciudadana.

4.2.3. Convocatoria masiva y reto ciudadano

Desde el lunes 20 de julio hasta el sábado 8 de agosto, por parte de la Red de Desarrollo Urbano Sostenible de Cotopaxi (Red DUS-C) e instituciones aliadas⁸ con el apoyo de Grupo FARO y GIZ Ecuador, se implementó una campaña masiva digital para complementar e impulsar las actividades del Datatón Ciudadano de Latacunga. La campaña tuvo dos objetivos fundamentales: 1) incentivar a la ciudadanía a llenar el formulario sobre áreas verdes y arbolado en Latacunga; y 2) concienciar sobre la importancia del arbolado y espacios verdes. En la campaña se implementó una serie de estrategias enfocadas en el mercadeo digital utilizando una landing page, mail-

⁸ Las instituciones aliadas del Datatón Ciudadano de Latacunga fueron: Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi, Instituto Superior Tecnológico Vicente León, Jácome y Jácome arquitectos, EDUSUTEC CÍA. Ltda., Universidad Técnica de Cotopaxi y Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga

chimp, visita a medios locales, posteos y pautajes en el perfil de Facebook de Grupo FARO y de las instituciones aliadas de Latacunga. A partir de las publicaciones y los pautajes en el perfil de Grupo FARO la campaña alcanzó a 17.392 y a 116.008 personas de forma orgánica, respectivamente.

Paralelamente a esta campaña masiva digital, se generó el “Reto Datatón Ciudadano Latacunga” que tuvo como invitados a estudiantes, ciudadanía independiente y colectivos ciudadanos que participaron de forma individual o en equipos de máximo 4 personas con el objetivo de recolectar el mayor número de encuestas posibles. El reto fue caracterizar, fotografiar y georeferenciar la mayor cantidad de árboles que hay en la ciudad. La recolección de datos debía hacerse in situ y los participantes debían asumir todas las medidas de bioseguridad. Esta convocatoria al Reto Datatón Ciudadano estuvo abierta desde el 27 de julio y concluyó el 10 de agosto a las 5pm.

El proceso de recolección de datos de arbolado y verde urbano tuvo un evento de cierre el 08 de agosto del 2020. En este evento el equipo consultor realizó una presentación preliminar de los datos recolectados durante las tres semanas del Datatón con corte al 07 de agosto del 2020. Se expusieron los resultados de algunas preguntas con su respectivo análisis. Al final de este evento virtual, las dos personas y los dos equipos que mayor cantidad de árboles registraron fueron premiados con kits ecológicos y digitales y también fueron reconocidos públicamente por parte de la Red DUS-C, Grupo FARO y GIZ como contribuyentes al desarrollo urbano sostenible de Latacunga. En este reto participaron 70 personas, de

los cuales el 51% fueron mujeres y el 49% fueron hombres, siendo la mayoría un público joven entre 20 y 30 años.

En el siguiente capítulo se describe a profundidad los resultados obtenidos en el Datatón Ciudadano de Latacunga. La descripción está acompañada de un análisis que sitúa la información obtenida con el contexto local de la ciudad.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS



La metodología del Datatón Ciudadano se materializó en un formulario que recoge la percepción de la población frente al verde urbano y registra algunas características del arbolado público y privado. Los resultados son un primer insumo para guiar nuevas políticas de gestión del arbolado y conocer, en cierta medida, la predisposición de la población para ser coparticipes de su gestión.

El Datatón Ciudadano culminó el 10 de agosto a las 17h00 con 2.470 registros receptados en la plataforma de KoBo Toolbox. Una vez descargada la información en formato .xls se observó que solo 1.535 registros tenían las coordenadas completas, de estos solo 1.225 correspondían a domicilios ubicados en el cantón de Latacunga. Cabe señalar que, del total de 1.225 registros, 839 son domicilios repetidos, es decir, que solo levantaron la categoría de “Caracterización del arbolado”. Por otro lado, se registraron 2.453 árboles, de los cuales 1.710 estaban georeferenciados y de ellos 1.599 corresponden a ubicaciones dentro del cantón de Latacunga.

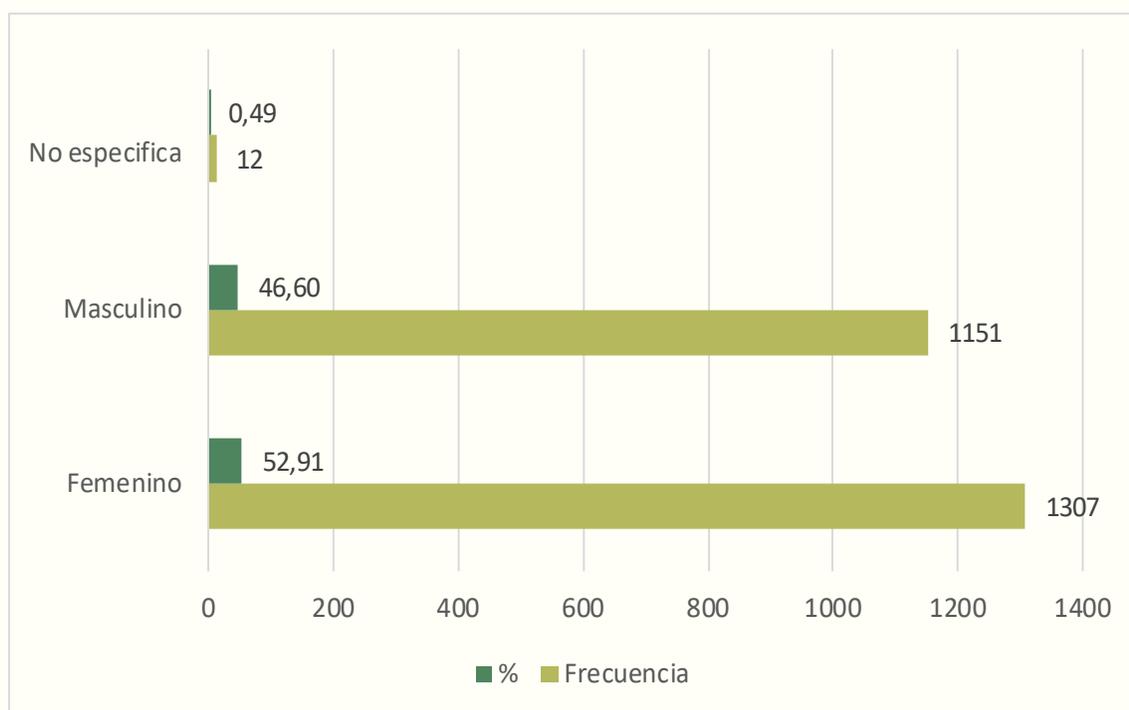
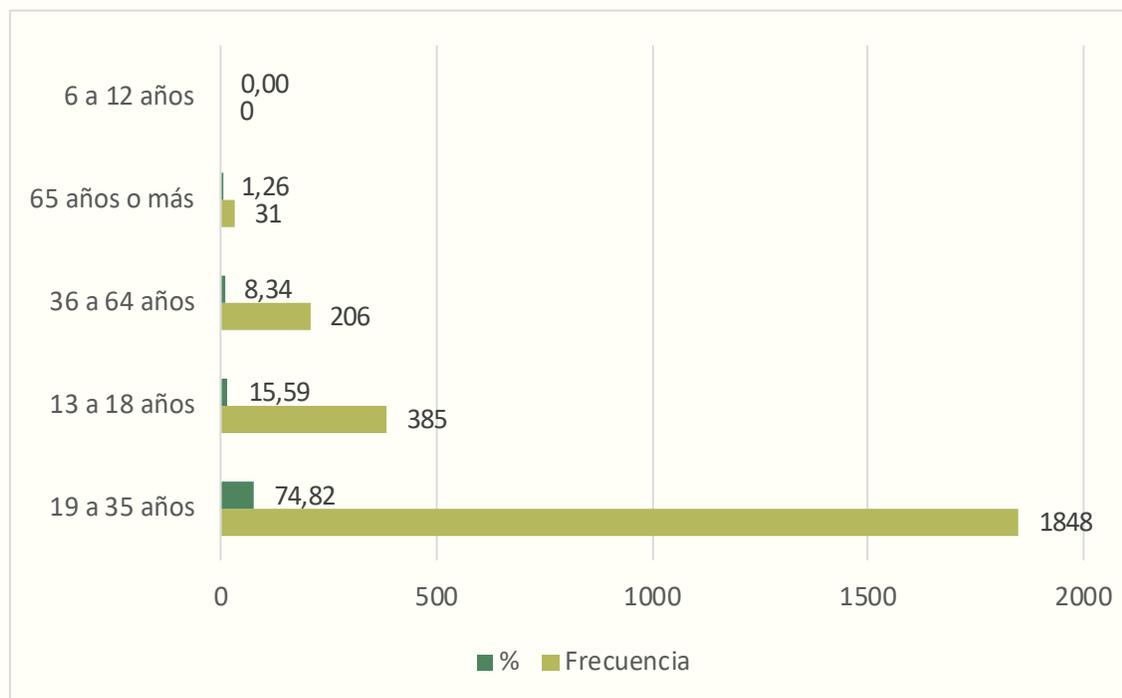
El uso del formulario por parte de la ciudadanía inició días antes del lanzamiento del “Reto Datatón Ciudadano Latacunga” y se registraron 534 formularios; sin embargo, se detectaron campos vacíos en las categorías dos y tres, motivo por el cual el 22 de julio se fusionaron “Percepción del verde urbano de Latacunga” y “Verde urbano en contexto de pandemia”, con el objetivo de registrar la información completa. Dicho cambio se evidencia en los resultados en donde no siempre se tiene el mismo número de respuestas según cada pregunta, por ello en este documento se explican los porcentajes aclarando previamente el

número total de respuestas en cada pregunta. El presente documento considera los resultados del “Reto Datatón Ciudadano Latacunga” con 1.937 registros de los participantes, más los 534 registros de la ciudadanía en general recolectados en días anteriores al 2 de agosto. La información tabulada se tomó de los reportes elaborados de KoBo Toolbox de un total de 2.470 registros.

5.1. Datos demográficos

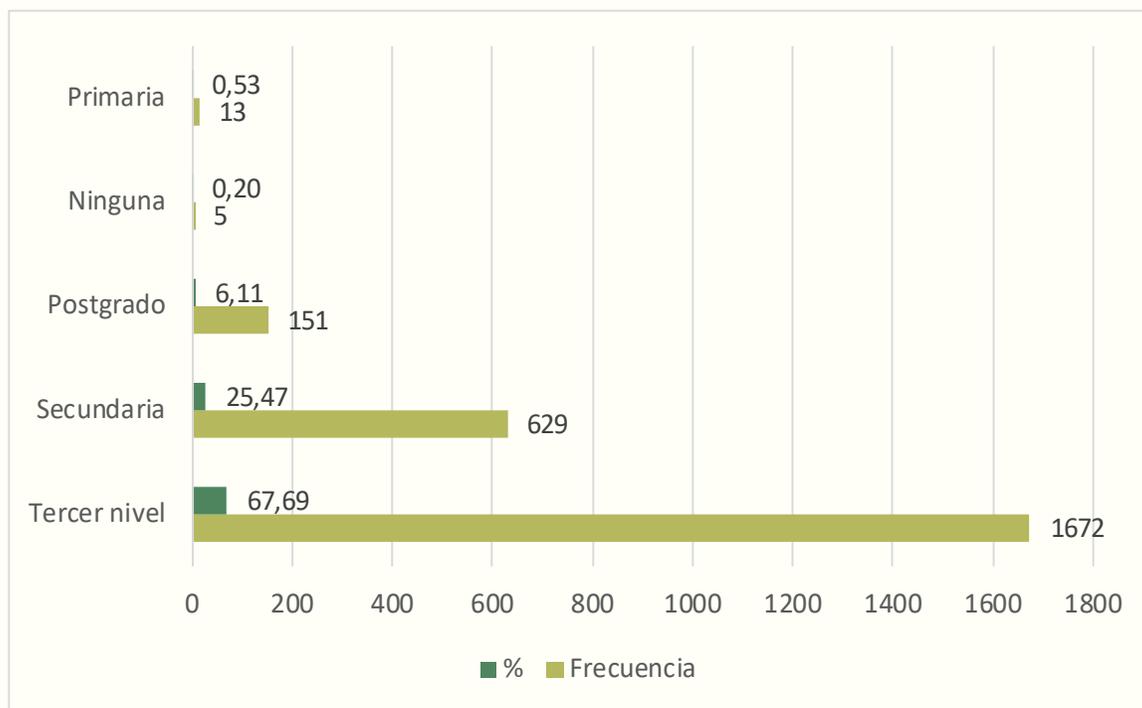
Los resultados demuestran una amplia participación de personas jóvenes, realidad que probablemente responda a la mayor relación y experiencia en el uso de herramientas tecnológicas de este grupo etario; lo que confirma que la campaña mediática realizada por Grupo FARO junto con la Red DUS de Cotopaxi, a través de redes sociales y expuesta en colegios y universidades, tuvo gran acogida en este grupo poblacional. De un total de 2.470 respuestas el 74,82% corresponde a población adulta joven (Gráfico 1), situación muy positiva porque evidencia su preocupación por el verde urbano y porque representa un capital social para el desarrollo de proyectos futuros relacionados con la gestión del verde y arbolado urbano. En menores porcentajes están los adolescentes (15,59%), adultos maduros (8,34) y adultos mayores (1,26%).

Gráfico 1.
Rangos etarios de participantes
Elaboración: equipo consultor



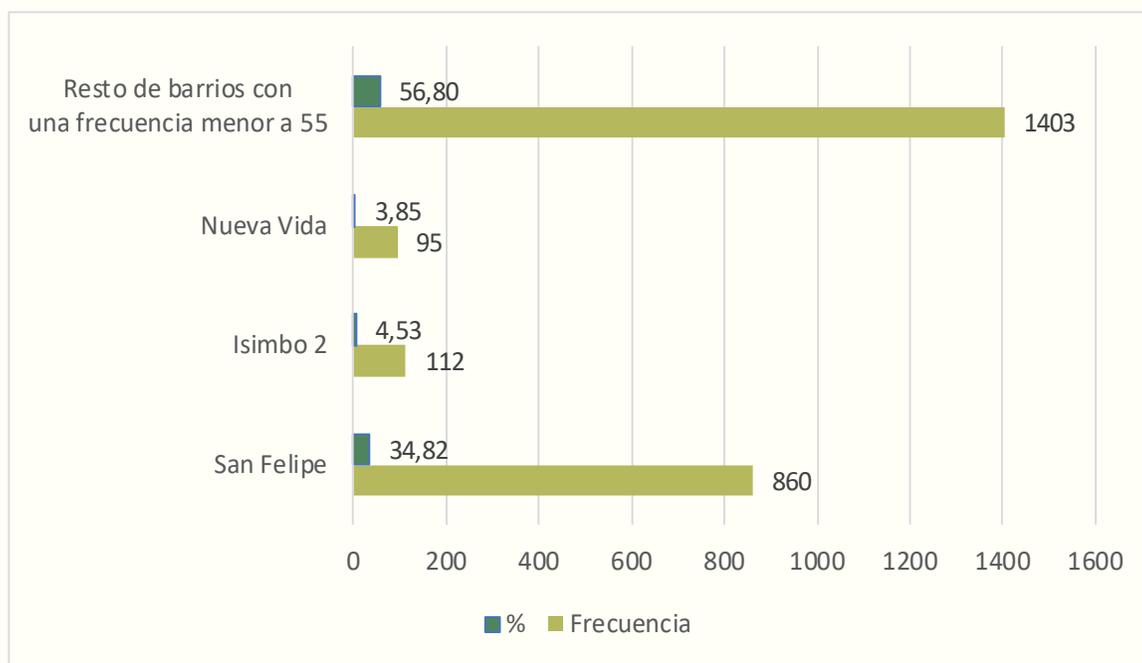
Con relación al género de las personas se identificó una participación equitativa, ya que como se muestra en el Gráfico 2, de un total de 2.470 respuestas el 52,91% de población corresponde a mujeres y el 46,6% a hombres, con una participación menor (0,49%) de personas que prefieren no especificar su género.

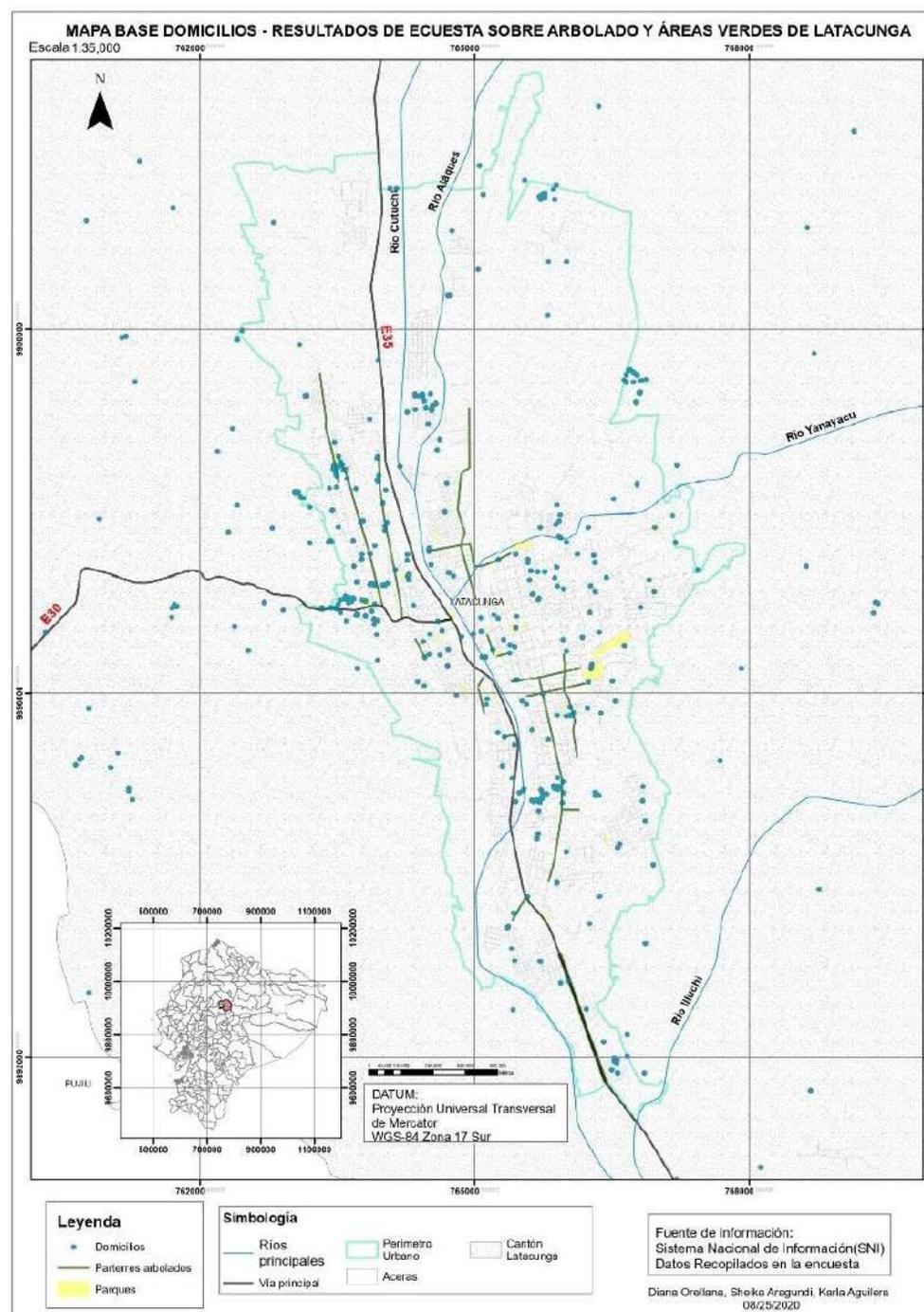
Gráfico 2.
Género de los participantes
Elaboración: equipo consultor

**Gráfico 3.****Nivel de educación de los participantes****Elaboración:** equipo consultor

De un total de 2.470 respuestas el 67,69% de las personas ha cursado o está cursando la universidad, el 25,47% ha cursado o está cursando la secundaria y el 6,11% tiene estudios de postgrado (Gráfico 3). Es decir, el 99,27% de las personas con interés en el cuidado del arbolado tiene estudios previos, estos datos también son resultado de una campaña mediática enfocada a jóvenes estudiantes como se apuntó anteriormente.

Con relación a la pregunta 5, “Escribe el barrio o sector de tu domicilio”, de un total de 2.470 respuestas, los residentes del Barrio de San Felipe fueron los más numerosos en participación con 860 domicilios registrados que representan el 34,82%. En segundo lugar, estuvo el barrio “Isimbo 2”, con 112 domicilios que corresponden al 4,53% y en tercer lugar de frecuencia se encontraron los domicilios del barrio Nueva Vida con el 3,85% (Gráfico 4). El resto de ubicaciones tuvieron frecuencias menores a 55 y sumados todos representan el 56,80% del total, éstas se encuentran distribuidas dentro del cantón con una tendencia a la concentración en el núcleo urbano.

**Gráfico 4.****Ubicación de los domicilios de los participantes****Elaboración:** equipo consultor



En la Figura 7 se puede observar esta tendencia, en dicho mapa, con un acercamiento hacia la zona urbana, se muestran la mayoría de los registros (1.225) pertenecientes al cantón Latacunga, mismos que presentaron información correcta en cuanto a latitud y longitud.

Figura 7.
Mapa base de ubicación domiciliaria de los participantes
Elaboración: equipo consultor

5.2. Percepción del verde urbano de Latacunga

Con la pregunta 6, “Antes del COVID-19, ¿con qué frecuencia visitabas los parques de la ciudad?” se intenta medir el nivel de relación de los ciudadanos con los espacios abiertos. A través de la frecuencia de visitas se puede evidenciar la importancia de estos equipamientos en el diario vivir de la población. Además, proporciona información base para medir la percepción de riesgo en contexto de pandemia al compararla con los resultados de la pregunta 16 “En este nuevo contexto de convivencia con la pandemia, ¿con qué frecuencia visitarás los parques?”.

De un total de 765 respuestas, el 33,99% afirmó que visita los parques una vez a la semana, el 22,61% dos a cuatro veces por semana y el 10,33% todos los días, evidenciando que la mayoría (66,93%) incluye a los parques en sus actividades habituales (Gráfico 5). El 33,07% restante afirmó que los frecuenta poco y es necesario indagar las razones, probablemente se relacionen con el déficit de parques barriales, la baja calidad de los mismos o la falta de empatía con los espacios naturales. Posteriores análisis permitirán relacionar la ubicación de las residencias, sus respuestas a esta pregunta y la existencia de parques en un radio de influencia de 400 metros.

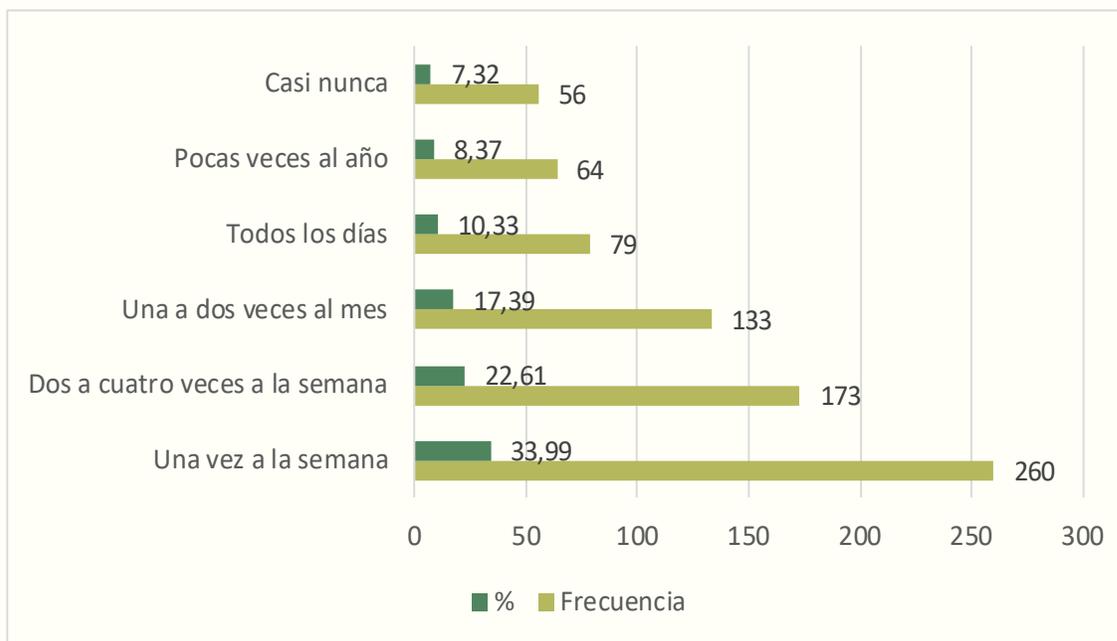


Gráfico 5.

Frecuencia de visitas a los parques de la ciudad antes de la pandemia

Elaboración: equipo consultor

La pregunta 7, “Selecciona los 2 motivos principales por los cuales visitas los parques” busca identificar las actividades preferenciales por las cuales la población valora los parques. Sus respuestas permiten conocer las expectativas que tiene la población de estos espacios y sus preferencias pueden incidir en su diseño y planificación. Un total 748 personas respondieron a esta pregunta y los resultados demuestran que el principal motivo es estar en contacto con la naturaleza con el 23,66%; luego, el uso de las canchas deportivas con el 19,52%, contemplación y descanso con el 16,54%, el uso de juegos infantiles con el 12,57% y el resto de motivos están por debajo del 10% (Tabla 1). Agrupando los motivos de visita según actividades pasivas (contacto con la naturaleza, contemplación y caminata) y activas (canchas, juegos infantiles y trotar), resulta que el 46,65% prefiere las actividades pasivas y el 38,37% activas.

Los resultados de la pregunta 7 contrastan con la realidad de los parques de Latacunga, ya que la mayoría se caracteriza por tener amplias superficies impermeabilizadas con poca o nula vegetación, en algunos casos debido a la implementación de canchas o ampliación de plazas, y en otros, por sistemas de caminerías duras que reducen el espacio al verde.

Motivos de visita a parques	Frecuencia	% en relación al total de respuestas	% en relación al total de personas (748)
Estar en contacto con la naturaleza	354	23.66	47.33
Uso de las canchas deportivas	292	19.52	39.04
Contemplación y descanso	249	16.64	33.29
Uso de los juegos infantiles	188	12.57	25.13
Paseo a las mascotas	137	9.16	18.32
Caminata y paseo	95	6.35	12.70
Trotar, correr o hacer ejercicio	94	6.28	12.57
Me queda en el camino	84	5.61	11.23
Otro	3	0.20	0.40
Total	1496	100	

Lo apuntado en otros:

Para llegar a un lugar

Siempre tengo que pasar por parques para ir a la universidad

Tan solo de paso

Tabla 1.

Dos motivos principales de visita a los parques de Latacunga

Elaboración: equipo consultor

Los resultados de la pregunta 8, “¿Qué parque visitas con más frecuencia?” corroboran que la preferencia de la población son los espacios verdes arbolados, ya que la mayoría de las respuestas apuntan al Parque La Laguna donde existe mayor presencia de arbolado (Figura 8), con una laguna artificial que crea un espacio más atractivo para el paseo y la contemplación.

Figura 8.

Parques más frecuentados por los participantes

Elaboración: equipo consultor

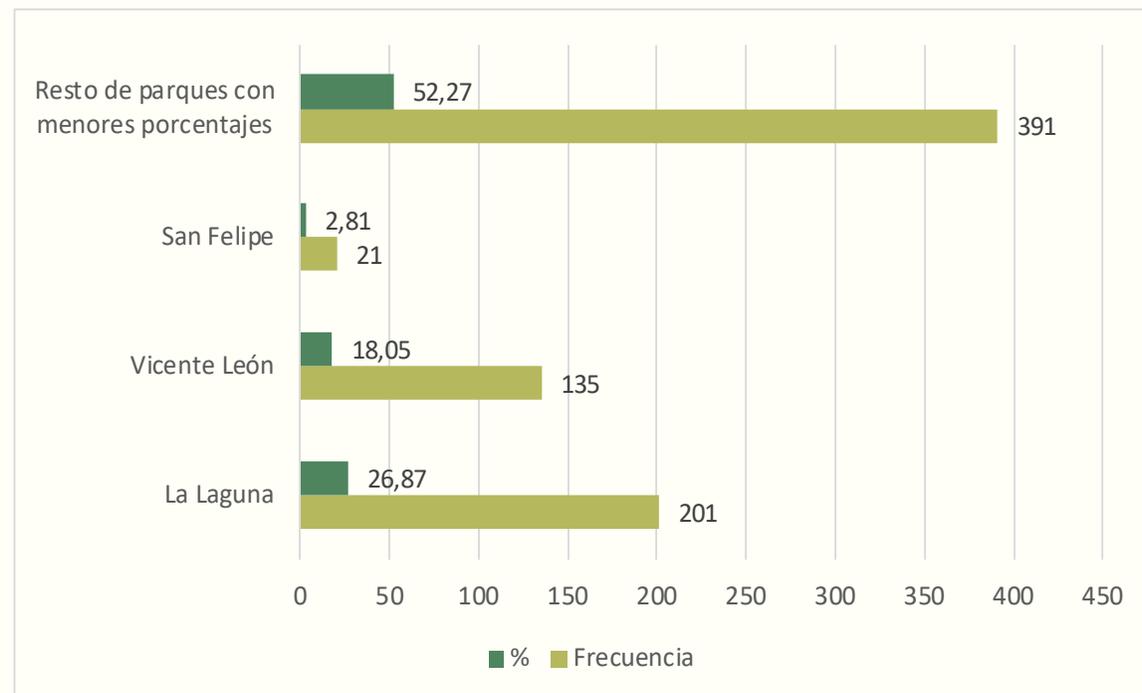
Parque San Felipe



Parque Vicente León



Parque La Laguna



De un total de 748 respuestas La Laguna tuvo una frecuencia de 201 que representa el 26,87% (Gráfico 6). El segundo parque con mayor frecuencia de visitas es Vicente León con el 18,05%, este parque tiene un alto valor simbólico por ser el parque central de fundación de la ciudad. En tercer lugar, el parque San Felipe con apenas el 2,81%. El resto de parques tienen frecuencias menores a 12 y sumados todos representan el 52,27% del total, éstos se encuentran distribuidos dentro del cantón con mayor presencia en el área urbana. En la Figura 8 se observan los tres parques más frecuentados, de los cuales San Felipe con un alto porcentaje de superficie impermeable tiene un tercer lugar con baja frecuencia en relación a los dos primeros.

Gráfico 6.

Parques visitados con mayor frecuencia por participantes

Elaboración: equipo consultor

La pregunta 9, “¿Crees que las riberas de los ríos deberían ser parte accesible del espacio público de Latacunga?” intenta medir la valoración de estos potenciales corredores ecológicos que cruzan la ciudad, en su mayoría inaccesibles o en ocasiones amurallados y vistos como espacios poco salubres. Las respuestas sorprenden positivamente al ver que, de un total de 748 respuestas, el 54,28% está totalmente de acuerdo con su inclusión, un importante 35,03% medianamente de acuerdo, cuya posición probablemente se deba a las actuales condiciones de mala calidad del agua y mal estado de sus riberas; y apenas un 10,7% está en desacuerdo (Gráfico 7).

Esta respuesta es clave en la gestión del verde urbano de Latacunga, en donde existe un alto potencial para la creación de espacio verde a partir de los márgenes de protección del sistema hídrico, ya que por la ciudad atraviesan 6 ríos¹ que a su paso por el área urbana tienen una longitud de 40,9 kilómetros, además de 7 quebradas que suman 7,57 km adicionales; y finalmente, el Humedal El Ejido de 141 ha. El gran reto está en el cambio de paradigma que permita revalorizar estos elementos naturales e invertir en la infraestructura necesaria para tratar las aguas residuales, para recuperar la vegetación ribereña y mantener la conexión ecológica con el territorio periurbano y rural.

¹ Ríos Cutuchi, Pumacunchi, Aláquez, Illuchi, Yanayacu y Cunuyacu.

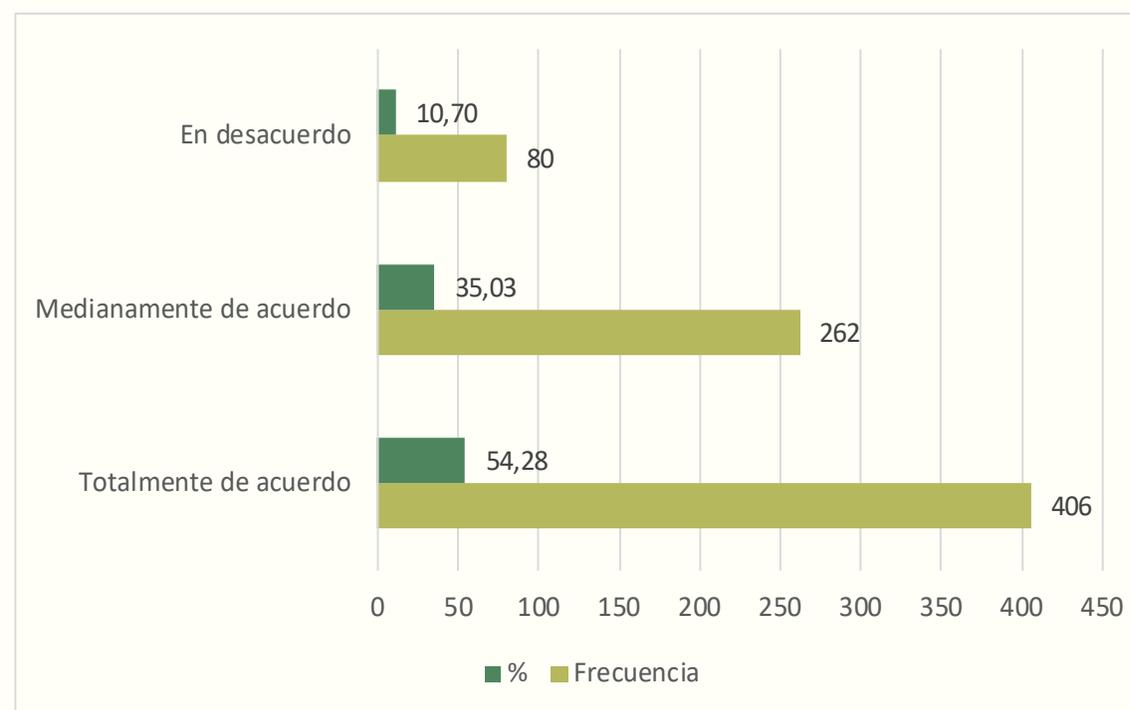


Gráfico 7.

Posición frente a incorporación de las riberas de los ríos al espacio público

Elaboración: equipo consultor

En la pregunta 10, “¿Crees que hay suficientes árboles en tu barrio?”, de un total de 748 respuestas el 60,7% respondió que no y el 39,3% que sí. Considerando exclusivamente los 1.225 registros de domicilios, las respuestas negativas se ubican en el suelo urbano y las positivas en el suelo rural del cantón. Estos resultados se confirman con una tendencia de respuestas similares en la pregunta 11, “¿Crees que hay suficientes parques en tu barrio?”. De un total de 748 respuestas el 86,76% cree que no hay suficientes

parques y el 13,24% que sí. Al igual que en el caso anterior, considerando exclusivamente los 1.225 registros de domicilios, la mayoría de las respuestas negativas se concentró dentro del límite urbano y están dispersas en la ciudad con tendencia a la concentración en los barrios San Felipe y San Blas. Los resultados demuestran la inconformidad de la población con el número y cobertura de parques y cantidad de arbolado urbano.

Con la pregunta 12, “¿Cuáles crees que son los 3 aportes más importantes de los árboles a la ciudad?”, se espera medir el nivel de conocimiento de las funciones del arbolado urbano (Tabla 2). Un total de 748 personas respondieron a esta pregunta y el aporte con más frecuencia es la purificación el aire con el 27,27%; luego, con porcentajes muy similares se reconocen el bienestar y salud mental (16,44%) que brindan los árboles, y sus valores ecológicos al identificarlos como hábitat de aves (16,18%). El 13,73% escoge su aporte a la estética de la ciudad y con menores porcentajes se valoran otras funciones de regulación como la sombra (12,12%) o la reducción de ruido (3,97%). Obtener una frecuencia más o menos distribuida en todas las funciones demuestra el reconocimiento de la multifuncionalidad del arbolado urbano.

Aportes del arbolado a la ciudad	Frecuencia	% en relación al total de respuestas	% en relación al total de personas (748)
Purifican el aire	612	27.27	81.82
Nos causan bienestar y salud mental	369	16.44	49.33
Son hábitat para las aves	363	16.18	48.53
Embellecen la ciudad	308	13.73	41.18
Dan sombra	272	12.12	36.36
Nos acercan a la naturaleza	231	10.29	30.88
Ayudan a reducir el ruido	89	3.97	11.90
Total	2244	100.00	81.82

Tabla 2.

Identificación del aporte del arbolado urbano a la ciudad

Elaboración: equipo consultor

La pregunta 13, “¿En qué lugar quisieras que haya más árboles? (marca de 1 a 3 opciones)”, evalúa la percepción de la población con relación al déficit de arbolado en espacios públicos y la predisposición de incorporar arbolado en espacios privados como patios y huertos. Los resultados coinciden parcialmente con el diagnóstico local en el que se identifica la carencia de arbolado en los parques, aceras y parterres, ya que, de un total de 748 respuestas, los parques tienen el primer lugar con el 27,13%, pero apenas el 9,59% y 6,15% se refieren a la necesidad de árboles en aceras y parterres respectivamente (Tabla 3). En segundo lugar, se escogen los alrededores de la ciudad con el 19,18%, donde actualmente domina un paisaje agrícola. El 19,08% corresponde al barrio de los encuestados y otro 17% a las riberas de los ríos. Finalmente, apenas un 4,51% desearía tener árboles en el interior de sus predios, este último dato es importante porque a pesar de reconocer importantes valores del arbolado también se vincula con espacios abiertos públicos más que con la propia vivienda.

Respuesta	Frecuencia	% en relación al total de respuestas	% en relación al total de personas (748)
En los parques	529	27.13	70.72
En los alrededores de la ciudad	374	19.18	50.00
En mi barrio	372	19.08	49.73
En las riberas de los ríos	276	14.15	36.90
Veredas	187	9.59	25.00
Parterres	120	6.15	16.04
En el jardín de mi casa	88	4.51	11.76
En ningún lugar	4	0.21	0.53
Total	1950	100.00	70.72

Tabla 3.
Zonas percibidas con déficit de arbolado
Elaboración: equipo consultor

La pregunta 14, “Escoge los 3 mayores problemas que enfrentan los árboles en la ciudad” busca que la ciudadanía reflexione sobre las dificultades del arbolado en áreas urbanas. De un total de 748 respuestas el 22,19% lo obtiene la falta de cuidado y respeto por parte de los ciudadanos; es decir que los encuestados reconocen su responsabilidad en el bienestar del arbolado público. En segundo lugar, está la falta de espacio con el 19,70%, y el aumento de edificaciones y apertura de nuevas vías con el 18,18%, estas dos respuestas se relacionan con el reconocimiento del alto nivel de impermeabilización del suelo público y de la ampliación de la mancha urbana que pone en riesgo la permanencia del arbolado existente. En tercer lugar, está la falta de mantenimiento por parte del municipio con el 18,18%. Con menor frecuencia (12,61% y 12,34%) están la falta de valoración, el desconocimiento de las funciones del arbolado y la contaminación ambiental. Finalmente, solo el 2,76% reconoce que existen enfermedades que aquejan a los árboles y en la opción “otros” se apunta la responsabilidad de instituciones públicas en su gestión (Tabla 4).

Problemas de los árboles	Frecuencia	% en relación al total de respuestas	% en relación al total de personas (748)
Falta de cuidado y respeto por parte de los ciudadanos	498	22.19	66.58
Falta de espacio	442	19.70	59.09
Falta de mantenimiento por parte del municipio	408	18.18	54.55
Aumento de edificaciones y apertura de nuevas vías	283	12.61	37.83
Falta de valoración y desconocimiento de sus funciones	277	12.34	37.03
Contaminación ambiental	272	12.12	36.36
Enfermedades, parásitos o plagas	62	2.76	8.29
Otro	2	0.09	0.27
Total	2244	100	70.72

*Lo apuntado en otros: Falta de mantenimiento por parte del municipio
Falta de aporte de dinero por parte del estado hacia la plantación de árboles*

Tabla 4.

Mayores problemas del arbolado percibidos por participantes del Datatón

Elaboración: equipo consultor

En la fase de diagnóstico se reconoce cierta renuencia e indolencia por parte de los habitantes y de sus autoridades frente a la gestión del arbolado urbano, por ello la pregunta 15, “¿Cuáles crees que son las 3 mayores desventajas de los árboles en la ciudad?” espera medir las principales preocupaciones de la población frente al arbolado. De un total de 748 respuestas, los resultados indican que las desventajas reconocidas están vinculadas a la falta de mantenimiento o mala gestión municipal del arbolado. En esta pregunta “las raíces pueden resquebrajar veredas” obtiene el 25,01%, “pueden afectar los cables de luz” el 22,36% y “eventualmente pueden caerse” el 20,07% (Tabla 5). Estos problemas efectivamente existen en algunas ciudades del país, como Quito por ejemplo, y se pueden evitar con la elección adecuada de las especies y el mantenimiento periódico del arbolado. Es necesario que se corrobore esta realidad en el caso de Latacunga. Con menor frecuencia está su vínculo con la obstaculización de letreros y señales (13.30%), con inseguridad (12,15%) y con la atracción de insectos (3,44%). La opción “ninguna” apenas alcanza el 3,54%; es decir, que la mayoría de los encuestados reconoce que los árboles urbanos si tienen algunas desventajas en la ciudad.

Desventajas de los árboles	Frecuencia	% en relación al total de respuestas	% en relación al total de personas (748)
Las raíces pueden resquebrajar las veredas	504	25.10	67.38
Pueden afectar los cables de luz	449	22.36	60.03
Eventualmente pueden caerse	403	20.07	53.88
Pueden obstaculizar la visibilidad de letreros y señales	267	13.30	35.70
Pueden ser escondite de delincuentes	244	12.15	32.62
Ninguna	71	3.54	9.49
Pueden atraer hormigas u otros insectos	69	3.44	9.22
Otra	1	0.05	0.13
Total	2008	100	

Lo apuntado en otros: La gente con mala educación deja basura donde los árboles dan sombra

Tabla 5.

Desventajas del arbolado urbano percibidas por participantes del Datatón

Elaboración: equipo consultor

5.3. Verde urbano en contexto de COVID-19

Con la pregunta 16, “En este nuevo contexto de convivencia con la pandemia, ¿con qué frecuencia visitarás los parques?” se intenta medir el nivel de riesgo percibido por la población en estos espacios públicos. De un total de 371 personas que contestaron a esta pregunta, el segundo porcentaje más alto (28,03%) afirma que evitará ir; es decir, que se niegan tajantemente a asistir a estos espacios públicos, en cambio, el porcentaje más alto (43,40%) afirma que irá con menos frecuencia que antes. Esto refleja que la mayoría sigue considerando la importancia de frecuentar los parques y a pesar de los posibles riesgos afirman que seguirán visitándolos, pero con menos frecuencia. El 19,41% irá con la misma frecuencia que antes y el 9,16% con más frecuencia (Gráfico 8). Estas dos últimas respuestas pueden ser consecuencia del encierro en pandemia debido a que un porcentaje importante relacionó el verde urbano al contacto con la naturaleza y la salud mental en la pregunta 12.

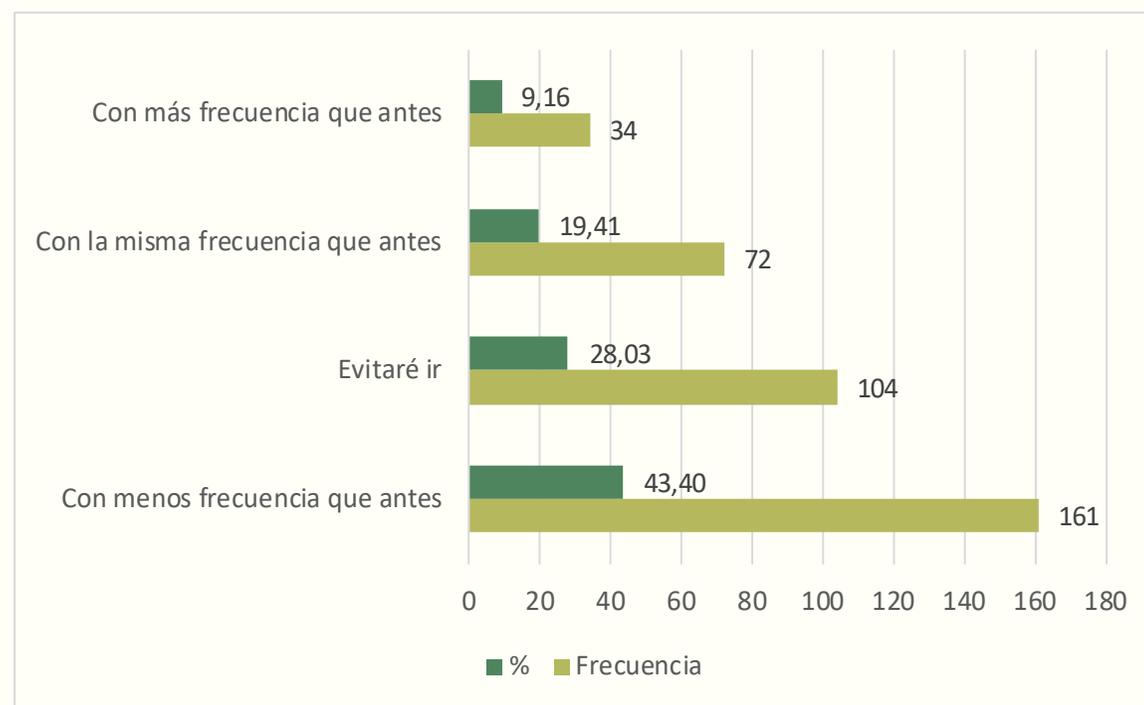


Gráfico 8.

Visitas a parques en contexto de pandemia

Elaboración: equipo consultor

Un total de 371 personas contestaron a la pregunta 17, “En este nuevo contexto de pandemia, ¿cómo será tu interacción con los siguientes parques?” La tabulación de respuestas a esta pregunta que se muestra en el Gráfico 9, sugiere que la gran mayoría de participantes en el Datatón evitarían ir (entre el 40 y el 50%) o no irían (entre el 18 y el 40% aproximadamente,) a los parques con la salvedad del parque barrial (43,13%). Esta última respuesta es compatible con el vacío de espacios verdes a nivel de barrio detectados en el diagnóstico.

Esta tendencia difiere un tanto en lo que respecta al Parque La Laguna, para el que un poco más de un tercio de participantes en el Datatón manifestó que frecuentaría (cerca del 36 %). Convendría en este sentido estudiar el diseño de este parque en relación a los otros, indagar las razones de esta preferencia para mejorar las condiciones que lo convierten en un parque que los y las ciudadanos visitarían en la situación de pandemia y tratar de replicar estas características en otros parques.

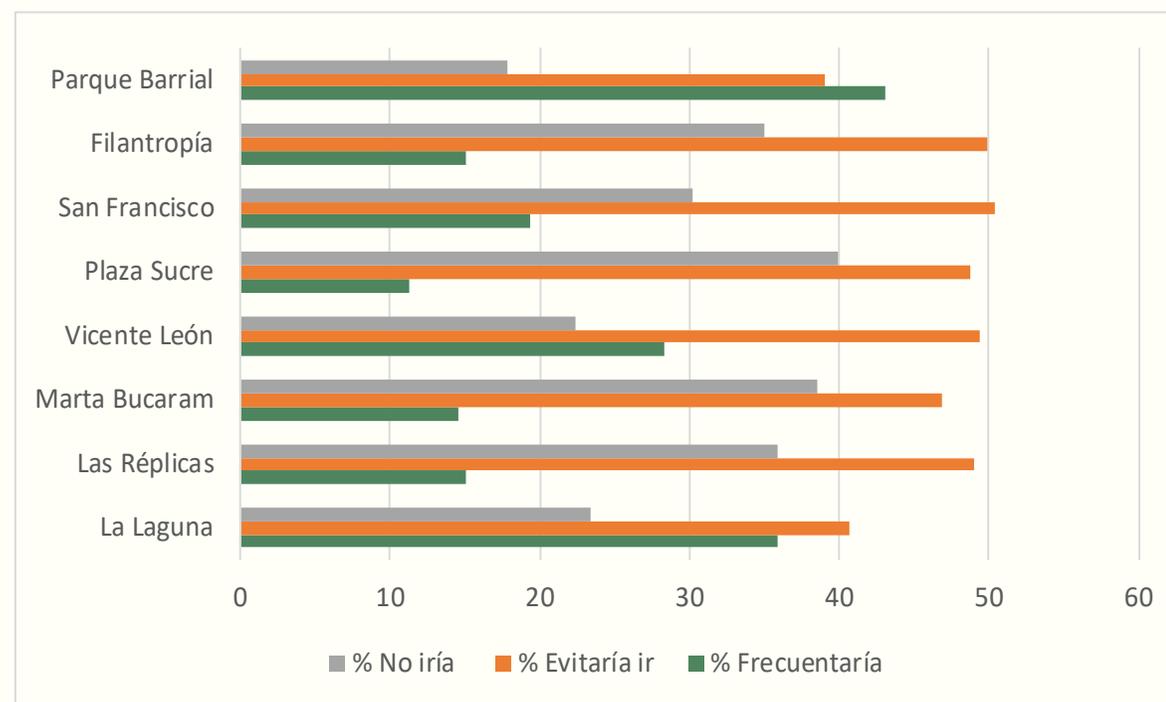
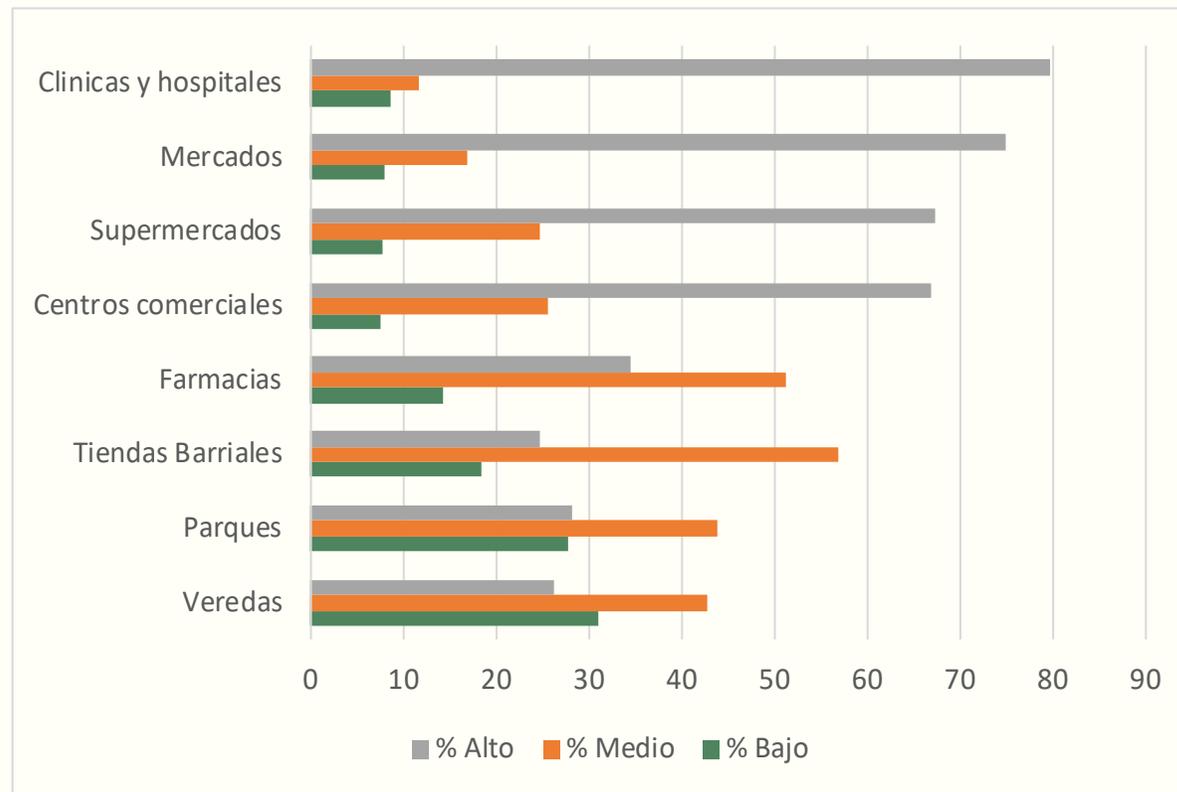


Gráfico 9.

Intención de visitas a parques en contexto de pandemia

Elaboración: equipo consultor



A la consulta “Califica el riesgo de contagio por COVID-19 que percibes en los siguientes lugares” (Gráfico 10), la tabulación de respuestas de los participantes del Datatón en las categorías alto, bajo y medio, muestra que un similar porcentaje de participantes percibe a los parques como sitios de riesgo bajo (aproximadamente 28%) y alto (un poco más de 26 %) mientras que el mayor porcentaje los percibe como de riesgo medio (cerca de 43 %). Clínicas y hospitales, mercados, supermercados y centros comerciales son percibidos, en ese orden, como los sitios de mayor riesgo de contagio por COVID-19 (aproximadamente 67 a 80 % de los participantes los califica como alto riesgo de contagio). Estas tendencias podrían estar reflejando los resultados de las campañas de concientización y habría que analizar con mayor profundidad en ese contexto.

Gráfico 10.

Percepción del riesgo de contagio por COVID-19 por lugar

Elaboración: equipo consultor

El diagnóstico para la elaboración de la metodología de levantamiento de información de arbolado sugirió que el sistema fluvial está excluido en muchos tramos por muros posiblemente para aislar malos olores, insectos u otros efectos secundarios de la contaminación o para prevenir que se arrojen desechos. Al respecto, la pregunta 20, “¿En cuál de estos sitios te sentirías en contacto saludable con la naturaleza? Puedes escoger más de una opción”, intenta averiguar si las personas están al tanto de las falencias del verde en parques y/o del deterioro ambiental de los remanentes verdes ribereños, humedales y laderas (Tabla 6). De un total de 371 personas que contestaron esta pregunta, un poco más de un tercio (32 %) consideran al Humedal El Ejido un remanente de naturaleza, y una proporción similar de participantes piensa lo mismo de las riberas del río Cutuchi (cerca de 31%). Estas respuestas merecen particular análisis para la priorización y recuperación de ecosistemas para su integración al espacio verde urbano.

Sitios	Frecuencia	% en relación al total de respuestas	% en relación al total de personas (371)
En el Humedal El Ejido	119	20.38	32.07
En las Laderas periféricas	86	14.73	23.18
En las Riberas del río Tanicuchí	48	8.22	12.94
En las Riberas del río Illuchi	28	4.80	7.54
En las Riberas del río Yanayacu	41	7.00	11.05
En las Riberas del río Cutuchi	114	19.52	30.73
En las Riberas del río Cunuyacu	21	3.60	5.66
En el Parque Las Réplicas	33	5.65	8.89
En ninguno	94	16.10	25.34
Total de respuestas	584	100	

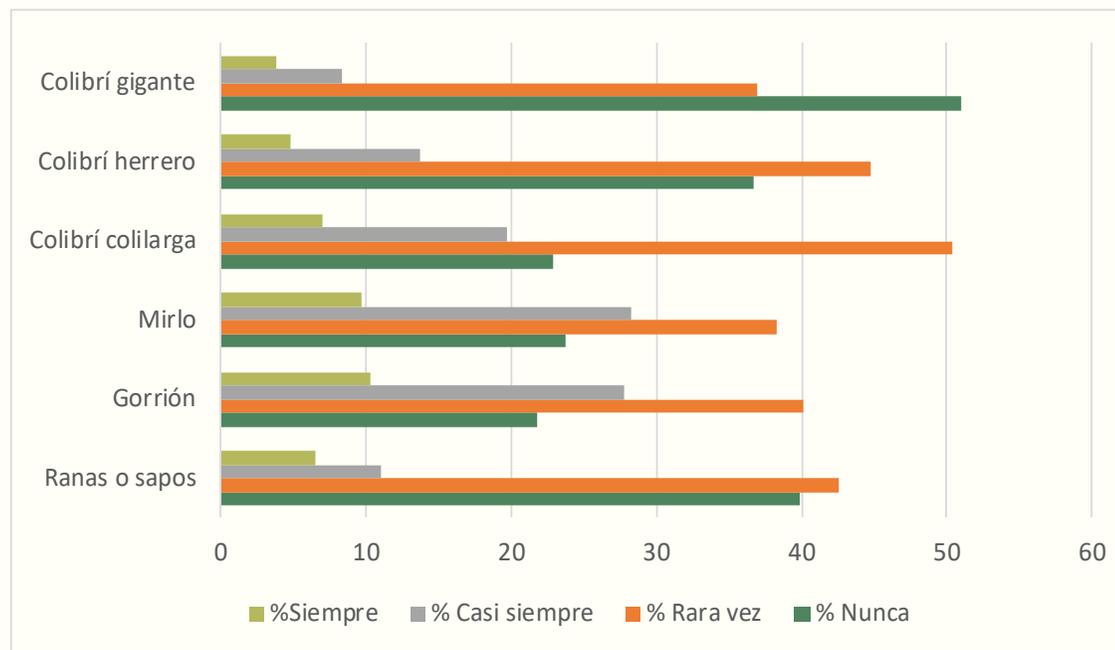
Tabla 6.
Sitios de percepción de contacto saludable con la naturaleza
Elaboración: equipo consultor

El grado de funcionalidad ambiental de riberas y de parques puede evaluarse a partir de las respuestas a las preguntas 21 a 24. La tabulación de 371 respuestas de avistamiento de especies indicadores de bienestar ambiental en parques de Latacunga revela una gran proporción de participantes que nunca o rara vez han visto o escuchado estas especies positivas en los parques y son considerablemente menores los que han visto esta fauna casi siempre o siempre (Gráfico 11).

Gráfico 11.

Avistamiento de especies indicadoras de salud ambiental en los parques

Elaboración: equipo consultor

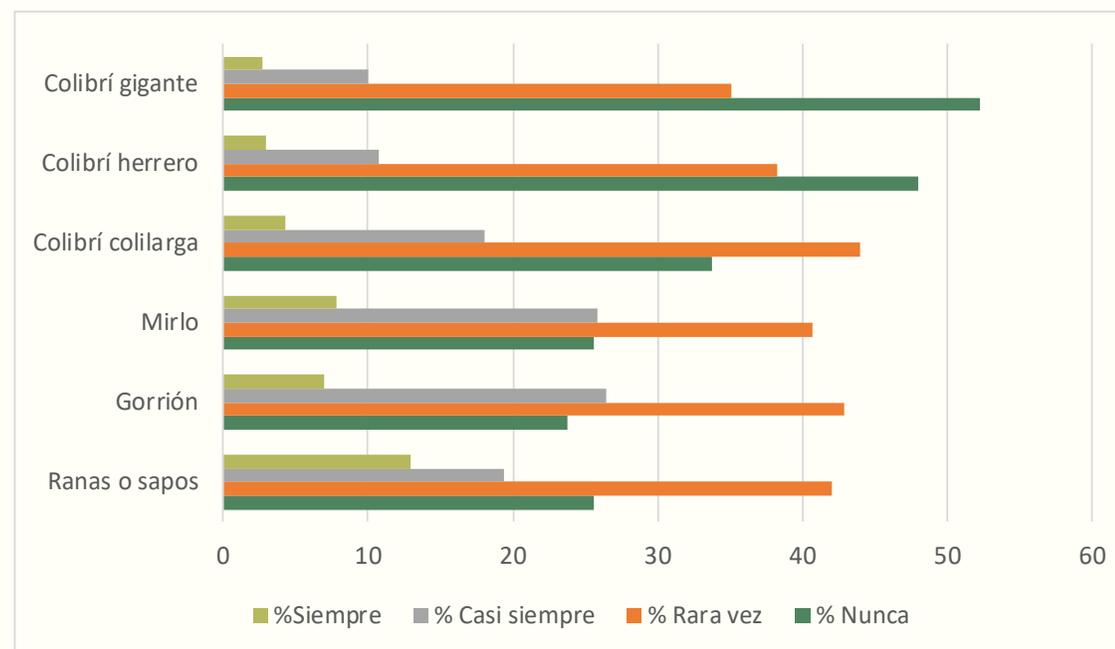


Un patrón similar se observa para las riberas de los ríos donde la categoría “nunca” ha avistado la especie registra los más altos porcentajes seguida de la categoría “rara vez” (Gráfico 12). Todas las categorías de respuestas pueden ofrecer un diagnóstico situacional real mediante georeferenciación de avistamientos, registro de días y horas y evidencias.

Gráfico 12.

Avistamiento de especies indicadoras de salud ambiental en las riberas de los ríos

Elaboración: equipo consultor

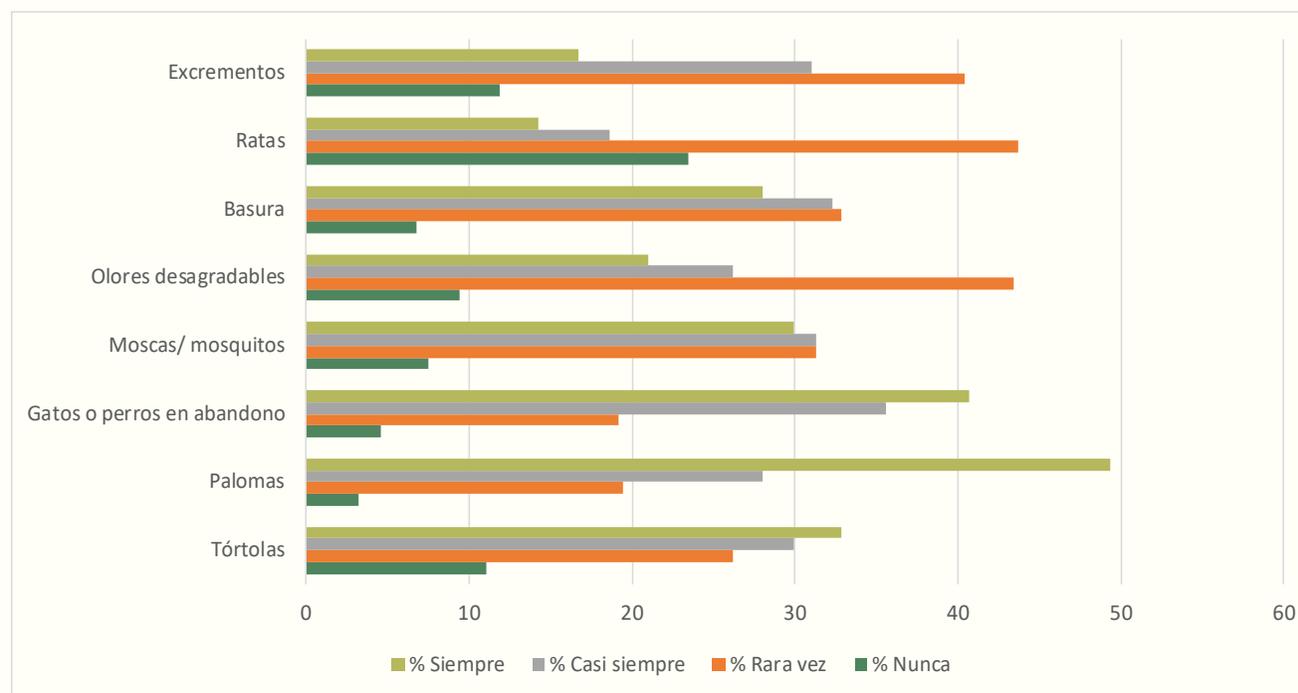


El avistamiento de especies indicadoras de deterioro ambiental o exposición a síntomas de deterioro ambiental es información complementaria a la anterior, puesto que provee conocimiento adicional sobre el tipo de afectación y su severidad, necesario para fundamentar estrategias de remediación, restauración u otras pertinentes. En total 371 participantes contestaron a las preguntas 23 y 24 sobre avistamiento de animales domésticos en situación de abandono y otros animales asociados a sistemas altamente antropizados. Un alto porcentaje de participantes reportó haber avistado “siempre” o “casi siempre” palomas, gatos y perros en abandono y tórtolas en parques (Gráfico 13).

Gráfico 13.

Avistamiento de especies o indicadores de deterioro ambiental en parques

Elaboración: equipo consultor



En lo que respecta a las riberas de los ríos, un alto porcentaje de participantes reportó haber avistado “siempre” y “casi siempre” basura, ratas, olores desagradables y perros en abandono (Gráfico 14). Los animales domésticos en abandono (perros y gatos) o naturalizados en parques y espacios públicos (tórtolas, palomas) pueden interactuar negativamente con especies nativas, compitiendo con ellas por recursos, depredándolas o transmitiéndoles parásitos y enfermedades, esto es particularmente cierto para las palomas. La información recabada en las preguntas 23 y 24 es concordante con la que deriva de las dos preguntas anteriores sobre avistamiento de especies nativas.

Estas respuestas también deben analizarse con las respuestas a la pregunta de la percepción de lo natural y tal vez incluir otros sistemas en el cuestionario, como el Humedal El Ejido y las laderas rurales de pendiente suave. Las respuestas a las preguntas 23 y 24 deben ser leídas con la misma precaución que las preguntas 21 y 22, es decir, no constituyen registros científicamente válidos ya que carecen de evidencias digitales *in situ* como fotografías o grabaciones georeferenciadas (Rueda, 2015). Estas respuestas constituyen referentes que permiten luego definir áreas prioritarias de monitoreo de especies y eventos sugerentes de salud o deterioro ambiental.

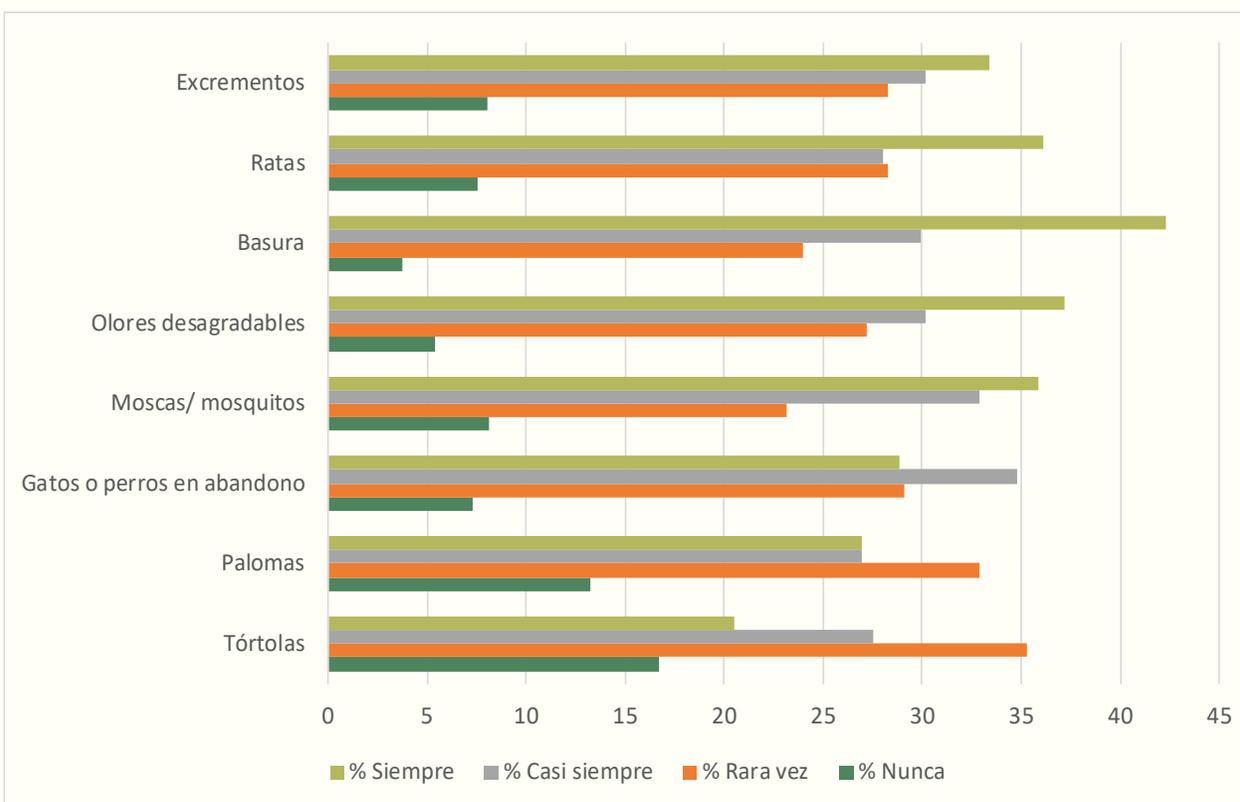


Gráfico 14.

Avistamiento de especies o indicadores de deterioro ambiental en riberas de ríos

Elaboración: equipo consultor

5.4. Caracterización del arbolado

Las preguntas 25 a 31 del cuestionario, exceptuando la pregunta 32 que es analizada en el acápite siguiente, tiene por objeto registrar geográficamente y evaluar en forma básica la diversidad y estado del arbolado de la ciudad de Latacunga. 1.830 participantes registraron estatura del árbol, ramificación y condiciones de las hojas y del tronco. La tabulación de estos datos revela que una alta proporción de árboles supera el 1,5 de estatura (Tabla 7) lo que es un sugerente de mayor potencial de servicios ambientales. Por otro lado, un tercio de la muestra presenta deformación, parásitos y amarillamiento, lo que suelen ser indicadores de disminución de su potencial de crecimiento y desarrollo de dosel (fotosintético).

Indicadores de salud	Frecuencia	% en relación al total de respuestas	% en relación al total de personas (1.870)
Tiene menos de 1.5 m de estatura	423	11.84	22.62
Tiene más de 1.5 m de estatura y tiene 3 ramas o más	1390	38.90	74.33
Ramificación simétrica	529	14.80	28.29
Sus hojas tienen alguna deformación o parásito	454	12.70	24.28
Sus hojas tienen alguna coloración amarilla o rojiza	579	16.22	30.96
Sus hojas o tronco tienen hollín	198	5.54	10.59
Total de respuestas	3573	100	

Tabla 7.

Estatura y condiciones de las hojas y tronco de los árboles registrados

Elaboración: equipo consultor

Las preguntas 27, 28, 29 y 30 solicitan una fotografía del árbol de cuerpo entero de manera que incluya la sombra que proyecta en el suelo (numeral 27), una fotografía de la hoja (numeral 28), que se registre si el árbol está en floración (numeral 29) y una fotografía de la flor (numeral 30). Entre el 20 de julio y el 10 de agosto se subieron a la plataforma de KoBo Toolbox 2.470 registros fotográficos que, en su mayoría, incluyen las serie (1) árbol, (2) hoja, (3) flor (Figura 9).

Las 3 primeras fotos en la línea superior muestran la sombra que proyectan 3 árboles de diferente edad pertenecientes a especies diferentes. En la segunda y tercera filas, se muestran 2 series fotográficas, i.e. árbol, hojas y flores de cucarda (*Hibiscus rosa-sinensis*) y Tilo (*Sambucus peruvianus Kunth*)

Figura 9.

Fotografías tomadas por ciudadanos

Elaboración: equipo consultor



Estos registros permitieron la identificación de 10 especies además de las identificadas por su nombre vernáculo en las respuestas a la pregunta 31 “Si conoces el nombre de este árbol apúntalo” (Tabla 8). Las especies identificadas en los archivos fotográficos además de las observadas por los participantes fueron:

- *Acacia melanoxylon* R.Br., Acacia negra
- *Acacia baileyana* F.Muell., Acacia purpúrea
- *Araucaria columnaris* (G.Forst.) Hook., Pino de Cook
- *Callianthe striata* (G.F.Dicks. ex Lindl.) Donnell, Abutilón
- *Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels, Calistemo rojo
- *Callistemon salignus* (Sm.) Colvill ex Sweet, Calistemo blanco
- *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G.Don, Calistemo rojo
- *Cupressus sempervirens* L., Ciprés común
- *Grevillea robusta* A.Cunn. ex R.Br., Roble australiano
- *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth, Cholán

Nombre Linneano	Nombre vernáculo	Frecuencia
<i>Acacia sp.</i>	Acacia	1
<i>Persea americana Mill.</i>	Aguacate	4
<i>Populus sp.</i>	Álamo	1
<i>Alnus acuminata Kunth</i>	Aliso	4
<i>Fuchsia sp.</i>	Arete	2
<i>Myrtus communis L.</i>	Arrayán	2
<i>Prunus serotina Ehrh.</i>	Capulí	235
<i>Aloysia citrodora Paláu</i>	Cedrón	2
<i>Baccharis latifolia Pers.</i>	Chilca	3
<i>Cupressus sp.</i>	Ciprés	19
<i>Prunus domestica L.</i>	Claudia	4
<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Cucarda	2
<i>Prunus persica (L.) Batsch</i>	Durazno	4
<i>Eucalyptus globulus Labill.</i>	Eucalipto	133
<i>Eugenia neomyrtifolia Sobral</i>	Eugenia	3
<i>Ficus benjamina L.</i>	Ficus	2
<i>Brugmansia aurea Lagerh.</i>	Floripondio	3
<i>Fraxinus sp.</i>	Fresno	1
<i>Inga insignis Kunth</i>	Guaba	3

Tabla 8.

Especies identificadas por los participantes en el Datatón

Elaboración: equipo consultor

Nombre Linneano	Nombre vernáculo	Frecuencia
<i>Libidibia paraguariensis</i> (D.Parodi) G.P.Lewis	Guayacán negro	3
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	4
<i>Nerium oleander</i> L.	Laurel	2
<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss. ex Lam.	Lechero	4
<i>Citrus × aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Lima	5
<i>Citrus × limon</i> (L.) Osbeck	Limón	6
<i>Malva</i> sp.	Malva	2
<i>Citrus deliciosa</i> Ten.	Mandarina	7
<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	Manzana	2
<i>Schinus molle</i> L.	Molle	38
<i>Juglans neotropica</i> Diels	Nogal	34
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Palmera	4
<i>Pyrus</i> sp.	Pera	5
<i>Pinus radiata</i> D.Don	Pino	10
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	2
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce	1
<i>Sambucus peruviana</i> Kunth	Tilo	2
<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Tomate	1
<i>Polylepis</i> sp	Yagual	1
Desconocida	Desconoce	54
	Total	615

Los registros fotográficos de las hojas también permiten un diagnóstico preliminar del estado de los árboles de Latacunga mediante asociación con las respuestas a la pregunta 26 (en la que se reportan 953 casos entre hojas amarillentas, rojizas, con parásitos u hollín). Estas respuestas también pueden asociarse a la identidad del árbol, es decir especie y familia a la que pertenece, para una temprana detección de plagas propias de una especie o pestes generalistas que afectan a varias especies. En la Tabla 8 se muestra la frecuencia de observación de las especies identificadas por su nombre vernáculo por los y las participantes en la pregunta 31. De un total de 615 registros con nombre vernáculo 235 (38.21 %) corresponden a árboles de Capulí (*Prunus serotina* Ehrh), 133 (cerca de 22%) a Eucaliptos (*Eucalyptus globulus* Labill.), 38 (6.18 %) a molles (*Schinus molle* L.) y 34 (5.53%) a toctes (*Juglans neotropica* Diels). Las restantes 34 especies fueron registradas en mucha menor frecuencia (inferior a 10 veces o 1,6%).

Una clasificación y análisis preliminares de la distribución espacial de registros útiles para la generación de la cobertura vector (1.599 registros) deja ver que tanto capulíes como eucaliptos se distribuyen predominantemente fuera del perímetro urbano, mientras que pinos, palmeras y molles se encuentran predominantemente en la meseta urbana (Figura 10). Cabe resaltar que los registros de especies no identificadas de arbolado se concentran dentro del perímetro urbano; mientras que los de especies identificadas están dispersos en el área rural, lo que podría sugerir un mayor conocimiento de la diversidad florística del cantón en áreas rurales.

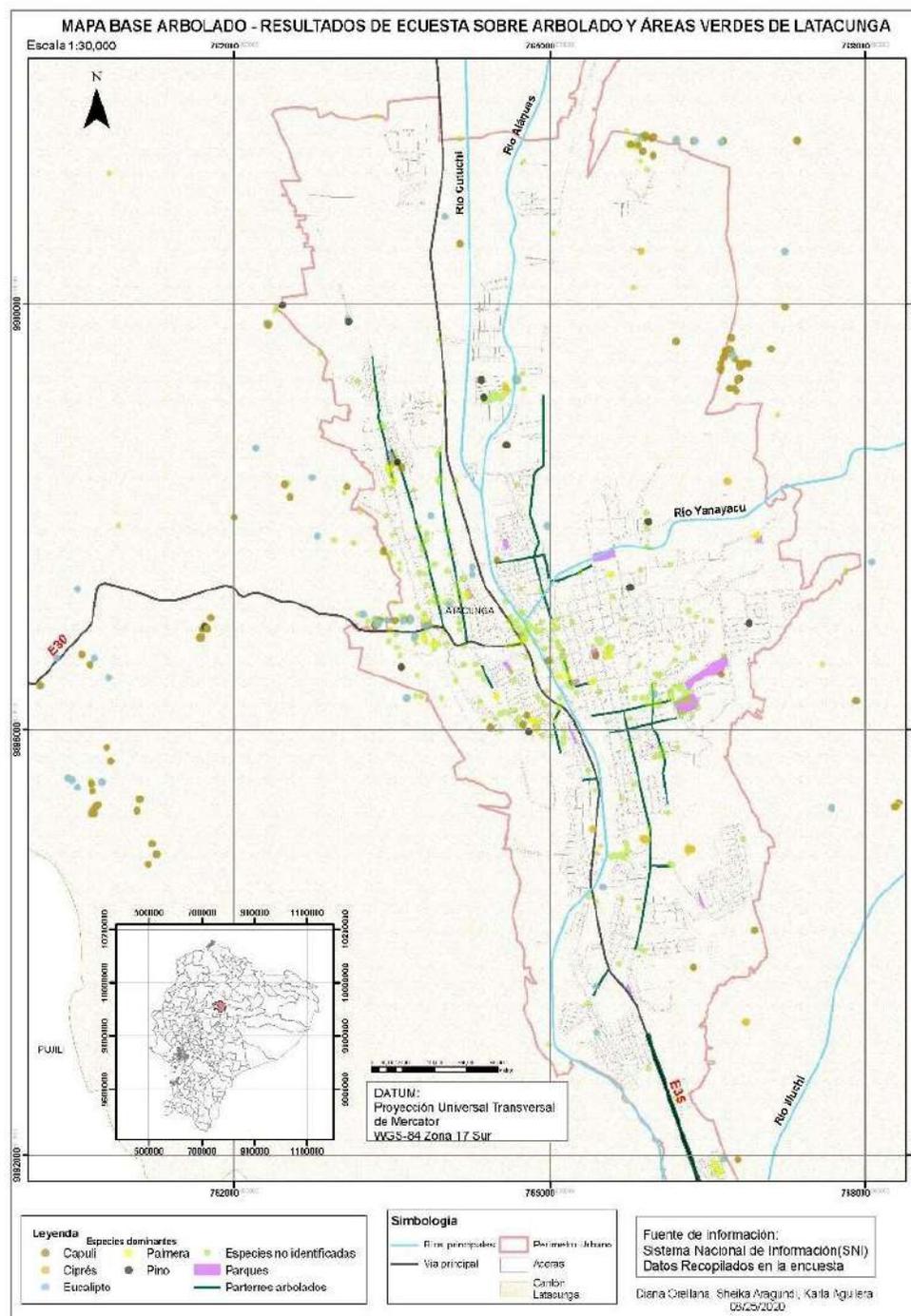


Figura 10.
 Mapa de registros de arbolado derivados del Datatón
 Elaboración: equipo consultor

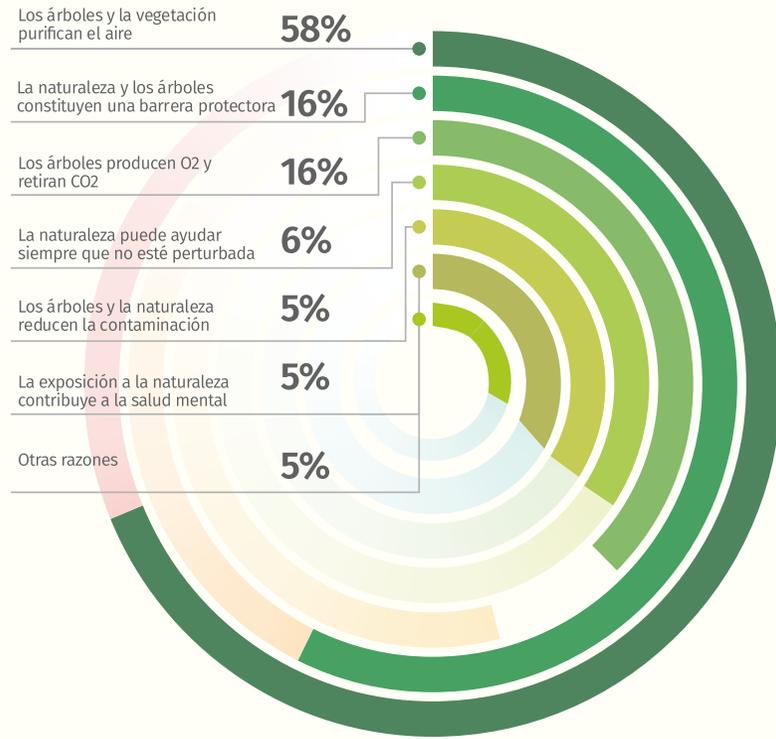
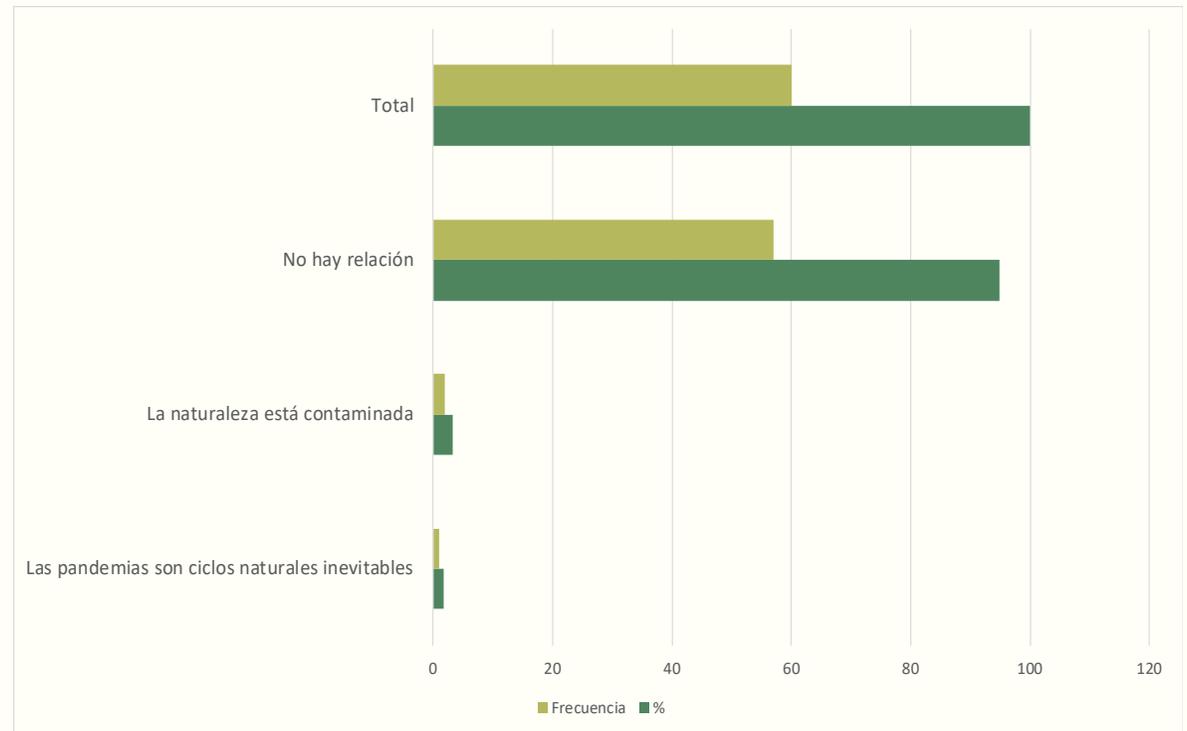


Gráfico 15.
Razones ciudadanas de por qué el verde ayudaría a prevenir una pandemia
Elaboración: equipo consultor

Gráfico 16.
Razones ciudadanas de por qué el verde no ayudaría a prevenir una pandemia
Elaboración: equipo consultor

5.5. Resultados de preguntas abiertas

Cerca del 84 % de 311 participantes que contestaron la pregunta 19, “¿Crees que la naturaleza alrededor de la ciudad puede ayudar a prevenir una nueva pandemia a futuro?”, consideran que el verde y los árboles en torno a la urbe están en posibilidad de prevenir una pandemia. Las razones por las que consideran que esta función es posible o que no es posible son de distinta índole y también pueden ser categorizadas para averiguar conocimientos y prejuicios de la ciudadanía que permitan diseñar estrategias de educación ambiental encaminadas a hacer al ciudadano partícipe de la conservación del verde urbano. Los gráficos 15 y 16 muestran los porcentajes de respuestas en cada categoría de razones por las que los y las participantes consideran que la naturaleza puede contribuir a prevenir una pandemia o los motivos por los que consideran que ni los árboles y ni la naturaleza están en posibilidad de ejercer esta función.



Un 26 % de participantes considera que el verde en torno a la urbe no puede contribuir a prevenir una pandemia en el futuro, de este grupo un 15 % considera que no existe relación entre las funciones del verde y la génesis de una pandemia. Cabe resaltar que el 15% de las personas que piensan así consideran que el verde urbano purifica el aire. También es pertinente destacar un 2% dentro de este grupo que considera que la naturaleza tiene el potencial para prevenir una pandemia futura pero que su estado de deterioro no lo permite.

A la pregunta 32 “¿Qué conocimiento o experiencia ganaste?”, 941 participantes respondieron en formas muy variadas en ambos campos. Las respuestas pueden analizarse desde diferentes problemáticas, una de ellas es la aparente apatía hacia el verde que se percibió preliminarmente en el diagnóstico de la metodología, este es el análisis propuesto en la tabulación de respuestas que se representa en el Gráfico 17.

Desde esta perspectiva se puede categorizar las respuestas en niveles del conocimiento ganado y experiencias en el que la conciencia ambiental (respuestas como “me di cuenta que los árboles requieren cuidado” o “respeto a la naturaleza”) ocupan el nivel más alto, seguido de conocimiento sobre la naturaleza (respuestas como “conocí la flor de mi árbol”, “aprendí a observar la naturaleza”). El Gráfico 17 muestra los resultados de la categorización de las respuestas desde esta perspectiva. Una lectura del porcentaje por categoría revela que más de un cuarto de los participantes (27 %) adquirió un nivel elemental de conciencia ambiental, mientras que más de un tercio considera que aprendió sobre la naturaleza y el verde urbano (30 y 10 % respectivamente) y un quinto de los participantes tuvo una experiencia sensorial agradable de su contacto con la naturaleza (respuestas como “fui feliz”, “amistad”, “tranquilidad”, “camaradería”, “emoción”). El análisis de estas respuestas permite focalizar programas de concientización y participación ciudadana en conservación y recopilación de información para asegurar la sostenibilidad de proyectos de investigación basados en la Ciencia Ciudadana.

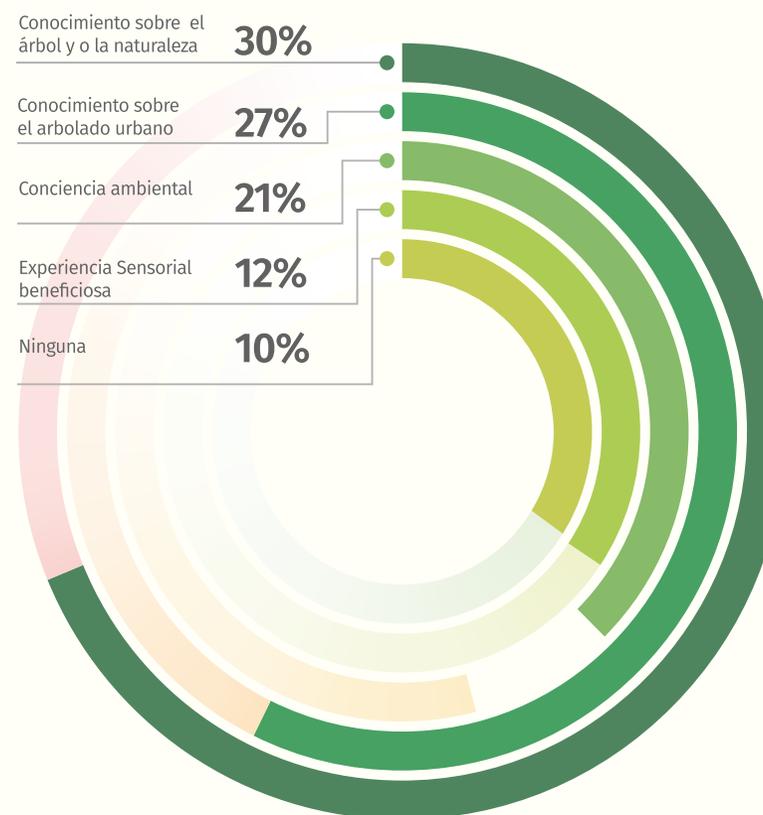


Gráfico 17.

Conocimiento o experiencia nueva adquirida al llenar el formulario

Elaboración: equipo consultor

6. REFLEXIONES FINALES Y RECOMENDACIONES



La infraestructura verde debe responder a varios retos de sostenibilidad urbana, entre los más urgentes, mitigar las variaciones térmicas asociadas al cambio climático y contribuir a brindar un ambiente saludable, seguro y resiliente tanto en tiempos de pandemia como en tiempos sin crisis. La participación ciudadana en el diseño y planificación de la infraestructura verde que responda a estos retos es crucial para su implementación y mantenimiento a largo plazo. Bajo estas premisas, es importante conocer la percepción y las necesidades de la población respecto al verde urbano en función de grupos sociales espacialmente catalogados (edad, género, educación, barrios, urbano, rural, entre otros). El formulario en KoBo Toolbox, implementado en el Datatón Ciudadano, es una herramienta adecuada para este efecto, aunque requiere un importante trabajo de sistematización y análisis de información cualitativa como se muestra en este documento.

A partir del Datatón se pudo ver que la ciudadanía también puede contribuir a generar información sobre la variabilidad ambiental y ecológica asociada al cambio climático y a crisis sanitarias como las atravesadas en la actualidad respondiendo a una encuesta diseñada para el diagnóstico del verde urbano. Sin embargo, con excepción de las respuestas que incluyen evidencias digitales (fotografía, video, grabación), las respuestas que den los participantes a este instrumento, solamente pueden ser utilizadas para priorizar áreas de observación, monitoreo e investigación por parte de las entidades pertinentes. Así, por ejemplo, un alto porcentaje de participantes respondió que ha avistado “siempre” y “casi siempre” ratas en las riberas de los ríos de la ciudad de Latacunga. Estas respuestas no están acompañadas de registro fotográfico georreferenciado, por lo

que constituyen solamente una variable que indica la percepción ciudadana de la existencia de este problema, y también es una referencia para priorizar la investigación por parte de la entidad competente, es decir, la Dirección de Ambiente del Municipio de Latacunga. Una vez se verifique esta información debidamente georeferenciada se pueden emprender programas de erradicación de vectores y de recuperación de las riberas para brindar un espacio público verde, saludable y seguro.

Por otra parte, las respuestas que incluyen registro geográfico y digital por medio audiovisual pueden ser utilizadas en investigaciones de diagnóstico y monitoreo ambiental de largo plazo, siempre y cuando sean sistematizadas y estandarizadas en una metabase de datos para este efecto. Por ejemplo, los registros fotográficos de árboles, hojas y flores podrían ser sistematizados como parámetros de monitoreo sobre indicadores agronómicos y biológicos predictivos de cambio climático. Esto a partir de observaciones periódicas de la estabilidad o alteración en los patrones de crecimiento y desarrollo de las especies vegetales como bioindicadores de cambio ambiental. Para este fin se recomienda la implementación de estudios de alta innovación tecnológica para el monitoreo en tiempo real de dichos parámetros en Latacunga.

A continuación, se describen algunas líneas de investigación y de acción de política pública que se pueden emprender con la información derivada del Datatón Ciudadano de Latacunga:

- Se requiere un importante trabajo de ampliar los estudios locales sobre el verde urbano y periurbano de Latacunga. Estas investiga-

ciones requieren un alto nivel de resolución espacial y consecuentemente un estricto protocolo de registro en campo y un importante esfuerzo de depuración y validación de datos. Además de producir indagaciones desde la academia, se invita también a generar procesos de levantamiento de datos ciudadanos con el apoyo de diferentes actores locales –en especial del Municipio– para que estos estudios cuenten con una amplia participación.

- Los resultados aportan datos importantes sobre las características de los parques preferentes de la población. Estos indican que hay una tendencia en visitar parques que cuenten con mayor cobertura permeable y vegetal. En ese sentido, se recomienda generar procesos técnicos de arborización de los parques actualmente existentes y, de la misma manera, la ampliación de las áreas verdes con la presencia de árboles que brinden servicios ecosistémicos. Esto permitirá aumentar significativamente el arbolado en la ciudad bajo criterios de esparcimiento y adaptación al cambio climático.
- En el diagnóstico realizado y en los resultados de percepción ciudadana del verde urbano se evidencia una carencia de infraestructura verde. Se necesita adoptar con prontitud políticas, programas y planes para abordar esta problemática. Estas políticas deben reconocer la necesidad de enfrentar el cambio climático en la ciudad, pero también los riesgos inminentes deriva-

dos por pandemias que como la COVID-19 ponen en situación crítica a la ciudad. Los espacios susceptibles a arborizar pueden ser los parques, aceras, parterres, zonas ribereñas y periurbanas, promoviendo también la arborización en los jardines y patios de las viviendas. De esta manera, se promoverá al verde urbano (público y privado) y al verde periurbano como elementos críticos de termorregulación, regulación de escorrentía urbana y mitigación de contaminación y ruido, a la vez que se atenderá el deterioro ambiental de los remanentes de ecosistemas periurbanos como prioridad en las estrategias de prevención de pandemias. Esto es importante realizarlo para gestionar los riesgos presentes y futuros en el marco del Sistema Cantonal Descentralizado de Gestión de Riesgos de Latacunga, pero también en el PDOT y PUGS del cantón. La premisa a adoptar es clara: todos los componentes del verde asociados a la ciudad deben ser importantes para generar una sinergia positiva en la salud de la gente y deben, por ende, tratarse de forma integrada para garantizar su bienestar.

- Mejorar el verde urbano y periurbano de Latacunga deberá fundamentarse en un diagnóstico de necesidades de la población, de los problemas ambientales inminentes y de las limitaciones de la infraestructura gris (zonas pavimentadas). Por eso se recomienda incluir a la ciudadanía en todo el proceso de planificación. La metodología del Datatón contribuye a fortalecer la corresponsabilidad ciudadana para tener un

mayor impacto. Además, el uso de herramientas tecnológicas, logrando que la ciudadanía las aplique, es un importante recurso que sirve como apoyo para la obtención y procesamiento de datos que permitan el desarrollo de políticas públicas basadas en evidencia.

- Finalmente, es indispensable generar estrategias edu-comunicacionales que permitan posicionar la temática del verde urbano en la ciudad. Estas deben estar orientadas a usar plantas nativas y fortalecer la participación efectiva de la ciudadana en su diseño, gestión, uso y cuidado. Esto implica incluir a todos los actores locales, desde particulares hasta colectivos, instituciones y empresas. El rol del Municipio de Latacunga debe ser determinante para garantizar esta ejecución, así mismo, este debe posicionarse como líder en la protección de los derechos humanos y ambientales de la población latacungeña.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, A., Larco, M., y B. Scholz. (2014). *Ciudades del buen vivir, Quito hacia un modelo sustentable: red verde urbana y ecobarrios*. Quito: Municipio de Quito.
- Cabello, C. y F. Cabello. (2008). “Zoonosis con reservorios silvestres: amenazas a la salud pública y a la economía”. *Revista Médica de Chile*, 136: 385-393.
- Cameron, R. y T. Blanuša. (2016). “Green infrastructure and ecosystem services—is the devil in the detail?” *Annals of botany*, 118(3): 377-391. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4998986/pdf/mcw129.pdf>.
- Cevallos, A., González, P., Asanza, M., Neil, D., Gutiérrez, D. y L. Martínez. (2014). “Flora de parques y avenidas de Latacunga”. *UTCiencia, ciencia y tecnología al servicio del pueblo*, 1(1): 20-31. <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/3>.
- Cofre, H. (2015). *Evaluación de los servicios ecosistémicos que brindan los parques y jardines en la zona urbana de la ciudad de Latacunga, con el fin de medir la eficiencia que estos brindan*. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero de Medio Ambiente, Universidad Técnica de Cotopaxi. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2676>.
- Doick, K., Andrew, P. y T. Hutchings. (2014). “The role of one large greenspace in mitigating London’s nocturnal urban heat island”. *Science of the Total Environment*, 493: 662-71. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.06.048>.
- Escobedo, F., Vincenzo, J., Sanesi, G. y R. Laforteza. (2018). “Urban forest, ecosystem services, green infrastructure and nature based solutions: nexus or evolving metaphors?”. *Urban forestry & urban greening*, 37: 3-12. <https://doi.org/10.16/j.ufug.2018.02.011>.
- GADM Latacunga. (2016). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016-2028 Latacunga*. Disponible en: http://latacunga.gob.ec/images/pdf/PDyOT/PDyOT_Latacunga_2016-2028.pdf.
- Hano, M., Wei, L., Hubbell, B. y A. Rappold. (2020). “Scaling up: citizen science engagement and impacts beyond the individual”. *Citizen science: theory and practice*, 5(1): 1-13. <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/articles/10.5334/cstp.244/>.
- Hurtado, D. (2016). *Manual de diseño de calles activas y caminables*. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <http://www.ds-space.uce.edu.ec/handle/25000/8030>.
- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. (2012). *Índice Verde Urbano – 2012*. Ecuador: INEC. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-verde-urbano/>.
- Keesing, F., Belden, L., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C., Holt, R., Hudson, P., Jolles, A., Jones, K., Mitchell, C., Myers, S., Bogich, T. y R. Ostfeld. (2010). “Impacts of biodiversity on the transmission and emergence of infectious diseases”. *Nature*, 468: 647-652. <https://www.nature.com/articles/nature09575>.
- Matsuoka, R. y R. Kaplan. (2008). “People needs in the urban landscape: analysis of landscape and urban planning contributions”. *Landscape and Urban Planning*, 84 (1): 7-19. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920460700240X?via%3Dihub>.

- Millenium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and human well-being. Synthesis. Whashington, DC: Island Press*. Disponible en: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>.
- Murray, K. y P. Daszack. (2013) "Human ecology in pathogenic landscapes: two hypotheses on how land use change drives viral emergence". *Current Opinion in Virology*, 3(1):79-83. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23415415/>.
- Ordoñez, C., Devisscher, T., Dobbs, C., Orozco, L., Dias, M., Navarro, N., Ferreira da Silva Filho, D. y F. Escobedo. (2020). "Trends in urban forestry research in Latin America & de Caribbean: a systematic literature review and synthesis". *Urban Forestry & Urban Greening*, 47: 126544. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866719303619>.
- Priego, C. (2002). *Beneficios del arbolado urbano*. Madrid: Concejo Superior de Investigaciones Científicas. Disponible en: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/24578/1/Beneficios%20del%20arbolado%20urbano.pdf>.
- Rueda, M. (2015). *La percepción actual y la calidad del verde en Quito: un análisis de su potencial de sostenibilidad para responder a los retos de la agenda Hábitat*. Disertación previa a la obtención del título de ingeniera geógrafa en Gestión Ambiental, PUCE Quito. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9147>.
- Rueda, S. (2010). *Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz*. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, Ayuntamiento Vitoria Gasteiz.
- Tan, P., Nyuk H., Chun L., Kardinal J., Mei C. y Z. Chiam. (2018). "A method to partition the relative effects of evaporative cooling and shading on air temperature within vegetation canopy". *Journal of Urban Ecology*, 4(1): 1-11. <https://academic.oup.com/jue/article/4/1/juy012/5051919>.
- Verplanke, J., McCall, M., Uberhuaga, C., Rambaldi, G. y M. Haklay. (2026). "A shared perspective for PGIS and VGI". *The Cartographic Journal*, 53(4): 308-371. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00087041.2016.1227552>.
- Wang, Y., F. Bakker, R. De Groot y H. Wörtche. (2014). "Effect of ecosystem services provided by urban green infrastructure on indoor environment: a literature review". *Building and environment*, 77: 88-100. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036013231400081X>.
- Xing, Y. y P. Brimblecombe. (2020). "Trees and parks as the lungs of cities". *Urban Forestry & Urban Greening*, 48: 126552. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126552>.



DATATÓN CIUDADANO:

estrategia participativa para la
caracterización y percepción
del verde urbano de Latacunga



RED DUS-C
Red de Desarrollo
Urbano Sostenible
Cotopaxi



cooperación
alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implementada por

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

GRUPO
farO

Ideas
y acción
colectiva

Con el apoyo de:



Laboratorio Urbano de Latacunga

Grupo FARO, en el marco del Programa de Ciudades Intermedias Sostenibles de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ Ecuador), por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania, implementa un Laboratorio Urbano en la ciudad de Latacunga. El Laboratorio Urbano es un espacio neutro, apolítico e innovador que busca conectar a los actores de la ciudad alrededor de la gestión de riesgos, la resiliencia y la adaptación al cambio climático. Asimismo, busca generar soluciones para la ciudad de forma colaborativa fomentando la corresponsabilidad ciudadana, la generación de evidencia y el desarrollo de capacidades para fortalecer el proceso de toma de decisiones.

Este documento presenta los resultados del Datatón Ciudadano realizado en Latacunga. La información generada de esta actividad permite generar y complementar datos con los cuales se pueden identificar, monitorear y gestionar los riesgos presentes y futuros de la ciudad. Con estos resultados esperamos impulsar un rol más activo de la ciudadanía en la generación de datos y fuentes alternativas de medición en la gestión de riesgos. Y, de la misma manera, esperamos incentivar la implementación de políticas, programas y proyectos de arborización y de ampliación de la infraestructura verde para promover procesos de adaptación al cambio climático.

ISBN: 978-9942-956-60-6



9 789942 956606