

**Bogotá, diversa por naturaleza:
visibilización de la biodiversidad
sinantrópica de la ciudad,
a partir de material fotográfico,
uso y diseño de sitios web.**

#Biodiversidad Rola.

**Margee Alejandra Leiva Cuchia
Michell Angelo Rodriguez Mora**

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá D.C.
2021**

**Bogotá, diversa por naturaleza:
visibilización de la biodiversidad
sinantrópica de la ciudad de Bogotá,
a partir de material fotográfico,
uso y diseño de sitios web.**

#Biodiversidad Rola.

**Margee Alejandra Leiva Cuchia
Michell Angelo Rodriguez Mora**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciado (a) en Biología

Director:
Javier Enrique Cortes Amórtegui, MSc

Línea de Investigación: Biodiversidad, Biotecnología y Conservación
Grupo de Investigación: Estudios en Enseñanza de la Biología

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá D.C.
2021

A la ciudad de los hermosos bosques, páramos, humedales y luces nocturnas (...) A esta capital llegan especies migratorias en busca de alimentación y refugio.

En sus montañas los zorros, los zorrillos, los tigrillos, coatíes y muchos vecinos silvestres más, comparten con nosotros el mismo sol que enrojece y quema nuestras mejillas; la misma lluvia que sin avisar solo llega y se va (...)

Angela Hurtado

Agradecimientos

Desde lo que permiten expresar las palabras, agradecemos a todos aquellos familiares, de parte y parte (familia Leiva Cuchia y familia Rodríguez Mora), que de manera incondicional apoyaron, contribuyeron y alentaron de diferentes formas a emprender, transitar y culminar esta parte de nuestra vida académica.

Así mismo, expresamos nuestra gratitud a todos aquellos amigos que acompañaron y colaboraron con la realización de este proyecto de grado, al igual que el compartir constante semestre tras semestre en la universidad.

Obviamente, no pueden faltar los agradecimientos a los docentes de la universidad e investigadores externos que, en su calidad de director, asesores circunstanciales y jurados, contribuyeron al desarrollo y evaluación de este proyecto hasta el punto de hacer de este un trabajo meritorio: Javier Enrique Cortes Amortegui; Silvia Rosy Gómez Daza y Leidy Marcela Bravo Osorio; John Alexander Rojas Montero y Camilo Antonio Paredes Casas, correspondientemente.

También, se agradece a la Universidad Pedagógica Nacional por habernos acogido y haber forjado los maestros que somos hoy en día. Así como al gobierno de la Bogotá Humana (2012-2016) que con su programa de becas para la formación de licenciados permitió transitar la carrera sin mayor preocupación en términos económicos.

Finalmente, y no menos importante, se agradece a esta ciudad capitalina por inspirarnos a contribuirle y hacerle tributo desde la academia, apostando a transformar sus realidades y exaltar sus cualidades...

...

Contenido

| | Pág. |
|---|-------------|
| Agradecimientos | I |
| Contenido | II |
| Lista de Figuras | III |
| Lista de Tablas | IV |
| Lista de Símbolos y abreviaturas | V |
| Introducción | 1 |
| Planteamiento del problema | 4 |
| Justificación | 6 |
| Objetivos | 9 |
| Objetivo general | 9 |
| Objetivos específicos | 9 |
| Antecedentes | 10 |
| el poder del clic | 10 |
| las redes sociales: configurando una nueva aula | 12 |
| iniciativas pedagógicas en pro de la diversidad bogotana | 15 |
| reconocimiento y valoración de la diversidad urbana | 17 |
| Marco teórico | 21 |
| diversidad sinantrópica | 21 |
| Bogotá Distrito Capital: contexto territorial | 22 |
| sitios web como estrategia didáctica | 28 |
| educación ciudadana y divulgación científica | 33 |
| reconocimiento y valoración desde una perspectiva biocéntrica | 34 |
| Marco metodológico | 37 |
| diseño metodológico | 39 |
| Discusión de resultados | 107 |
| experiencia | 107 |
| parámetros metodológicos | 107 |
| uso y diseño de los sitios web | 108 |
| validación de los sitios web | 109 |
| proyecciones a mediano y largo plazo | 111 |

| | |
|---|------------|
| Conclusiones y recomendaciones | 112 |
| conclusiones | 112 |
| recomendaciones | 113 |
| A. Anexo 1. Link de la página web y sus respectivas redes sociales | 115 |
| B. Anexo 2. Formato de validación | 116 |
| Bibliografía | 128 |
| guías y listas para la identificación de especies | 136 |

Lista de figuras

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1: Redes sociales más usadas por los colombianos (Alvino, C., 2021) | 40 |
| Figura 2: Mapa de Territorios ambientales de Bogotá (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 44 |
| Figura 3: Posicionamiento del Humedal Torca-Guaymaral dentro del territorio ambiental Borde Norte (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 47 |
| Figura 4: Posicionamiento del Humedal Torca-Guaymaral dentro del territorio ambiental Humedales (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 47 |
| Figura 5: Posicionamiento de Monserrate dentro del territorio ambiental Cerros Orientales (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 51 |
| Figura 6: Posicionamiento del Humedal Meandro del Say dentro del territorio ambiental Cuenca Fucha (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 56 |
| Figura 7: Posicionamiento del Humedal Meandro del Say dentro del territorio ambiental Humedales (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 56 |
| Figura 8: Posicionamiento del Humedal Meandro del Say dentro del territorio ambiental Río Bogotá (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 56 |
| Figura 9: Posicionamiento del Humedal Salitre dentro del territorio ambiental Cuenca Salitre (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 61 |
| Figura 10: Posicionamiento del barrio La Cabaña (Engativá) dentro del territorio ambiental Cuenca Salitre (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 64 |
| Figura 11: Posicionamiento del Parque Ecológico Cantarrana dentro del territorio ambiental Cuenca Tunjuelo (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 66 |
| Figura 12: Posicionamiento del barrio La Fiscala (Usme) dentro del territorio ambiental Cuenca Tunjuelo (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 68 |
| Figura 13: Posicionamiento del Embalse de la Regadera y alrededores dentro del territorio ambiental Sumapaz (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 71 |
| Figura 14: Posicionamiento de la laguna Los Tunjos y alrededores dentro del territorio ambiental Sumapaz (Julio, M., & Hernández, A., 2014) | 74 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 15: Formato de registro | 76 |
| Figura 16: Ejemplo: organización de la lista de especies | 83 |
| Figura 17: Características que debe tener una página web educativa | 84 |

Lista de tablas

| | Pág. |
|--|-----------|
| Tabla 1: Rutas recorridas | 80 |
| Tabla 2: Documento drive: formatos de registro e identificación de especies | 82 |
| Tabla 3: Documento drive: lista única de especies | 83 |
| Tabla 4: Documento drive: taxas por lugar | 83 |

Lista de Símbolos y abreviaturas

| Abreviatura | Término |
|--------------------|----------------|
| YT | Youtube |
| FB | Facebook |
| IG | Instagram |
| App | Aplicación |

Introducción

El interés por la Enseñanza de la Biología abre paso a diferentes miradas desde las cuales emprender iniciativas pedagógicas, cuya planeación, desarrollo y resultados resignifican el sentido de la Biología en la vida o para la vida, y por supuesto, resignifican la importancia intrínseca de lo pedagógico y lo didáctico. Sobre todo, en un momento histórico como el que vivimos hoy día, caracterizado por problemáticas socioambientales que nos superan y demandan soluciones holísticas. Una demanda a la que no podemos ni debemos dar la espalda, ni como ciudadanos del mundo ni desde nuestra identidad y quehacer profesional (Leiva, 2021. pág. 1).

A razón de lo anterior, este trabajo de grado se enfocó en visibilizar la biodiversidad bogotana, esa diversidad que desde esta iniciativa se acuña como *diversidad sinantrópica*, pues la creciente presión de la población y área urbana de una ciudad como Bogotá amenaza la permanencia de relictos ecosistémicos “originales” y las funciones ecológicas del territorio, con lo cual, en menor o mayor medida, nuestra especie arrincona a todas las demás a vivir bajo nuestras condiciones y afectaciones. Así que en aras de propiciar el reconocimiento y valoración de esa biodiversidad y de esta ciudad capitalina, se apostó por realizar divulgación online de un registro fotográfico que se realizó a lo largo del mes de agosto de 2021 y otras fechas circunstanciales, en nueve (9) puntos geográficos de la ciudad de Bogotá, que incluyen los lugares de residencia de quienes desarrollan esta iniciativa.

Para ello, se tomó como base los ocho (8) Territorios Ambientales bajo los cuales se divide la ciudad: los Cerros Orientales, el borde norte de la ciudad, es decir, la cuenca Torca-Guaymaral, la cuenca del río Salitre, la cuenca del río Fucha, la cuenca del río Tunjuelo, Sumapaz, los humedales y río Bogotá, como lo ilustran Julio y Hernández (2014) en su trabajo *Territorios ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas*.

Para el Territorio Ambiental Sumapaz, se visitaron dos lugares: los alrededores de la laguna Los Tunjos y del embalse la Regadera. Esto a razón de las normativas que rigen al páramo de Sumapaz, donde solo fue posible acceder a la biota que se encuentra próxima a los bordes de la carretera Vía Parque Natural del Sumapaz.

Así mismo, la Cuenca Salitre presenta dos lugares de registro: el Humedal Salitre y el barrio La Cabaña, ubicado en la localidad de Engativá. Al igual que la Cuenca Tunjuelo, donde se registró el Parque Ecológico Cantarrana y el barrio La Fiscala, ambos ubicados en Usme.

Por su parte, el Humedal Meandro del Say se visitó como representante de los Territorios: Cuenca Fucha, Humedales y río Bogotá. Para los territorios Borde Norte y Humedales, se visitó el Humedal Torca-Guaymaral. Y finalmente, se visitó el cerro de Monserrate como representante de los Cerros Orientales.

Cabe mencionar que el registro fotográfico fue realizado en la medida del tiempo y recursos disponibles, seguridad de los investigadores, leyes y normativas de los lugares visitados, entre otros factores. Además, los recorridos y registros fueron realizados bajo consideraciones bioéticas, pues lo que para nosotros puede ser solo una foto o un simple acercamiento, para otros seres vivos es una amenaza a su supervivencia.

También es importante señalar que los recorridos se realizaron mediante *recorridos libres*, en respuesta a las características de los lugares a visitar, y bajo *muestreo de encuentro visual libre*, en respuesta al avistamiento deseado. Un método aplicable para casi todos los organismos que se puedan hallar en campo, siendo coherente con el interés investigativo de realizar un registro abierto, es decir, que pueda comprender cualquier grupo taxonómico u organismo, en aras de representar la diversidad sinantrópica bogotana en general y permitiendo un trabajo más enriquecedor al no excluir o centrarse en un solo grupo o especie.

Ahora bien, la divulgación online que se realizó de dicho trabajo en campo estuvo constituida por un entramado de sitios web denominado **Biodiversidad Rola**, conformado por una página web entrelazada o interconectada con cuentas creadas en las redes sociales: *Facebook, Instagram y Youtube*. Que se constituyeron en un bosquejo o esbozo de la proyección que esta iniciativa tiene a mediano y largo plazo. Por ende, los sitios web, con especial énfasis en la página web, fueron sujetos a validación, mediante una encuesta formulada bajo criterios valorativos de sitios web educativos y pautas evaluativas de divulgación científica, en consonancia con características de diseño que se han fundamentado para la conformación de sitios web con fines educativos.

Por último, se resalta que esta propuesta se desarrolló, en términos metodológicos, desde el *paradigma interpretativo*, el *enfoque mixto* y el método *investigación-acción*.

Además, de pertenecer a la línea de investigación *Biodiversidad, Biotecnología y Conservación* del grupo de investigación *Estudios en Enseñanza de la Biología* de la Universidad Pedagógica Nacional, línea a la que se espera contribuir con este proyecto investigativo, enfocado en responder a los intereses que, desde la formación pedagógica, didáctica, disciplinar y humanística fueron forjando maestros reflexivos y propositivos ante las realidades y necesidades contemporáneas. Abarcando los imaginarios alrededor de la ciudad de Bogotá; las concepciones (antropocéntricas) que suelen tener las personas hacia los demás seres vivos; la desconexión del ser humano con la naturaleza, con su naturaleza, así como la tergiversación que este hace de ella; la subestimación de la crisis socioambiental; la poca actualización de la educación ante las dinámicas tecnológicas y comunicativas de la actualidad; la necesidad de explorar y resignificar lo pedagógico y lo didáctico en escenarios y con poblaciones no convencionales o habituales; al igual que la necesidad de promover el disfrute y acceso a la academia y a la cultura científica de manera vanguardista y democrática, entre otros aspectos.

Planteamiento del problema

A lo largo de la carrera (o experiencia universitaria) se evidenció que las personas en general, incluso colegas maestros en formación de Licenciatura de Biología, tienden a pensar en los entornos naturales como espacios ajenos a la ciudad, o en su defecto, se les confiere una mínima diversidad a los entornos citadinos. Sobre todo, cuando se trata de una ciudad capital como Bogotá. Pues, es claro que cuando se habla de naturaleza o términos semejantes, lo primero que se piensa no es en Nueva York o Bogotá, sino en la naturaleza de la que nos habla el comercial, *Nat Geo* o *Discovery Channel*, sin seres humanos o con muy pocos seres humanos, ya que, tal y como lo señala Muñoz (2017), no se muestran grandes asentamientos, pueblos o caseríos, campos de cultivo o ganadería, etc., que señalen presencia homínida. Por el contrario, suelen contemplarse inmensas y largas cadenas montañosas, desiertos, picos inalcanzables, ríos torrentosos y “profundidades abisales sin ningún barco pesquero a la vista”.

Esa naturaleza virgen, salvaje o silvestre, según los últimos cálculos de Plumptre y sus colegas (2021), sólo corresponde de un 2 a un 3% sobre la superficie terrestre. Pues el Antropoceno, “es una era en la cual ya no existe una naturaleza separada y distinta de los seres humanos, sino que el mundo entero es un producto conjunto de” su actividad “y de fenómenos no humanos subyacentes, mezclados de manera indisoluble” (Lamprea, E. 2019). Así que, esa capacidad de alterar e impactarlo todo abre la posibilidad a este proyecto de catalogar a la biodiversidad con la que cohabitamos como *biodiversidad sinantrópica*, ya que, en menor o mayor medida, nuestra especie ha arrinconado a todas las demás a vivir bajo nuestras condiciones y afectaciones. Situación lamentable, que se mezcla con lo señalado por Pérez (2016), al enunciar que, pese a que el término biodiversidad lleva más de veinte años, los resultados de algunos estudios muestran un panorama poco alentador. Primero, porque se presenta un desconocimiento del concepto, y segundo, porque existe poco o mínimo conocimiento de la biodiversidad local, como lo señalan varios investigadores, sobre todo en el reconocimiento de especies animales y vegetales (pág. 90).

En consonancia, Pérez (2016) afirma que otros investigadores proponen la necesidad de volver a conectar con la biodiversidad local, “dada la ruptura epistémica y ontológica que subyace en estas concepciones” (pág. 91), ya que reconocen que, existe interés por temas relacionados con la biodiversidad, pero hay dificultades en la comprensión de su

pérdida, lo que lleva a concluir que la educación debe propiciar experiencias frecuentes con la naturaleza para fomentar el sentido de pertenencia, el valor de la naturaleza y la comprensión de la biodiversidad local.

Una necesidad latente para las ciudades, donde se ha dejado de lado la noción de que el ambiente proporciona y nutre todas las formas de producción, consumo y estilos de vida; se ha pasado a un estado en donde lo natural es algo que parece lejano y se ha perdido la conciencia de que las ciudades tienen también su fuente de vida en la naturaleza (Lezama y Domínguez, 2006. pág. 154); debido, entre otras cosas, a que las ciudades se conciben desde una perspectiva antrópica; es decir, que son creadas para uso y beneficio del humano, ignorando la fauna y la flora que pueda habitar allí, entre otros seres vivos, a no ser de “que los utilice como ornamentales y los reintroduzca en mayor o menor grado” como lo sostiene Rubio (1995. como se citó en Sierra, 2012. pág. 5).

Como se evidencia, es un panorama que reta a los maestros, especialmente a los relacionados con la Enseñanza de la Biología, a emprender iniciativas pedagógicas que contribuyan a la transformación de dichos imaginarios, formas y sentidos de ser y hacer, sobre todo, ante un mundo contemporáneo que atraviesa crisis socioambientales de la mayor trascendencia. Iniciativas pedagógicas que debido a la magnitud de la situación y las tendencias socioculturales ligadas a la tecnología, han de pensarse para impactar de forma coherente, de tal manera que los maestros hagan de los espacios y herramientas tecnológicas de la información y la comunicación, su aula y sus recursos didácticos; convirtiendo a la ciudadanía en un educando desprevenido; haciendo menester, optar por las TIC más utilizadas en la cotidianidad de la ciudadanía, que cumplan con características específicas como instantaneidad, inmaterialidad, interconexión, interactividad, alcance, innovación y diversidad. Una gama de aspectos que induce a cuestionar de manera puntual:

¿Cómo visibilizar la diversidad sinantrópica de Bogotá, en aras de propiciar su reconocimiento y valoración, así como de la ciudad, de forma masiva y vanguardista?

Justificación

Como lo advierte José Luis Tellería (2013), al abordar la pérdida de biodiversidad, la crisis

que hoy padecemos tiene ciertas similitudes con lo ocurrido en el pasado cuando desaparecieron de forma relativamente rápida grupos enteros de organismos (Leakey y Lewin, 1995). Pero las extinciones de hoy difieren de lo ocurrido en otras épocas. Mientras que aquellas fueron provocadas por perturbaciones naturales (cambios climáticos, orogenias, impacto de meteoritos,...) ahora es el hombre el principal inductor de los cambios por causa de su expansión numérica y creciente demanda de recursos. Ha aumentado tanto su capacidad para modificar voluntaria, profunda e irreversiblemente cualquier lugar del planeta que hoy son las decisiones políticas y no los impedimentos técnicos los que limitan -cuando lo hacen- su capacidad destructiva. Somos la causa y posible solución de un problema que, lejos de tener una salida científica o técnica, deberá abordarse a través del cambio de los fundamentos sociales, económicos y filosóficos de nuestra propia existencia (Callicott et al., 1999) (pág. 14).

Colombia, debido a su posición excepcional en el planeta y con sólo 0.77% de la superficie terrestre emergida, cuenta con el 10% de las especies conocidas (Acuña, 2015). Lo que hace de este, un país megadiverso y lo ubica dentro de los 14 países que albergan el mayor índice de la biodiversidad en la Tierra; con un estimativo de 56.724 especies, que sólo incluye mamíferos, aves, reptiles, plantas con flores, helechos y plantas vasculares (Biodiversidad, s.f.).

En términos ecosistémicos, de acuerdo con el *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*, el país cuenta con 311 tipos de ecosistemas continentales y costeros, incluidas áreas naturales con poca transformación y paisajes transformados por actividades humanas de asentamiento, producción y extracción (Ideam et al., 2007. como se citó en Mendoza, J. et al., 2012. pág. 28). Estas categorías generales albergan una gran diversidad ecosistémica que es característica de Colombia, donde su capital, Bogotá D.C., no se queda atrás, pues como lo indica la Secretaria Distrital de Ambiente (s.f.), la extensión de la ciudad (163.660,94 ha: 23,41% área

urbana y 76,59% área rural) posee una diversidad de ecosistemas que asciende a más 90 tipos rurales y a más de 400 unidades ambientales urbanas, en donde habitan más de 600 especies de flora y potencialmente más de 200 especies de fauna.

Un contexto de profundas interdependencias con una región geográfica amplia, compleja y diversa desde los aspectos político, socioeconómico y ambiental (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f.), que en suma a la creciente presión de la población y área urbana en la ciudad profundiza la transformación ecosistémica y la poca persistencia de relictos de ecosistemas “originales”, generando una notable disminución en las funciones ecológicas de la ciudad (Quimbayo, 2016). Lo que da sentido al concepto *sinantropía* o al término *diversidad sinantrópica* al que se alude en este trabajo investigativo, así como a la importancia de conocer y reconocer las diferentes formas de vida con las que cohabitamos, por qué no, mediante divulgación científica online. Pues al resignificar algo, se transforman las concepciones bajo las cuales direccionamos nuestro pensar, sentir y actuar. Escenario que conduce inherentemente a nuevas valoraciones, en este caso, frente a la ciudad y a su diversidad, esa biodiversidad que logra abrirse paso a pesar de la alta modificación y afectación humana, dado que, así como la ponen en peligro, también movilizan su ajuste, adaptación y evolución.

De manera consecuente, este trabajo se sintoniza con la advertencia (o conjetura) señalada al final del primer párrafo, planteando una iniciativa que contribuya a las transformaciones que requiere el ser humano si realmente desea dirimir, hasta donde le sea posible, los daños ocasionados y procurar un futuro digno para toda la vida en la Tierra. Iniciativa pedagógica que, en vista de la magnitud de la situación socioambiental, la renovación continua de los retos que la sociedad del conocimiento y de la información instauran “y la rapidez con la que la tecnología pone a nuestro servicio posibilidades de interacción, creación, comunicación y aprendizaje ilimitadas” (García y Pérez, 2020, pág. 14), debe ser vanguardista y de alcance masivo.

Puesto que, como lo mencionan García y Pérez (2020.) “la transformación digital construye sociedades basadas en lógicas participativas y conectadas donde los ciudadanos se convierten en usuarios en red que participan en igualdad de condiciones desde dispositivos móviles” (pág. 2), mayoritariamente. Además, “la cada vez más naturalizada interacción virtual, acentuada tras los últimos sucesos de confinamiento global por la pandemia Covid-19, obliga a una continua reflexión en la que la comunicación y la educación son factores determinantes en el avance de la sociedad” (pág. 2).

Ante ello, los mismos autores advierten que surge la interrogante de si se están realizando las acciones y prácticas adecuadas para que esa participación sea crítica y democrática. En lo cual cobra gran relevancia el rol del maestro, dado que, como indica Rodríguez del Rey (2009, como se citó en Ramos y Ávila, 2017) los maestros son los únicos agentes socializadores que están preparados profesionalmente para planificar, dirigir, controlar y evaluar los procesos educativos de los demás, siendo, a su vez, evaluados por ello.

Por otra parte, *We are social y Hootsuite* (2021) informan que para enero de 2021 Colombia registró 34,73 millones de usuarios de Internet, es decir que el 68,0% de los colombianos navega en Internet, lo que indica un aumento de 1,3 millones (+4,0%) entre 2020 y 2021. Datos que no incluyen los 39,00 millones de usuarios de redes sociales, que también supuso un aumento de 4.0 millones (+11%), por consiguiente, la cantidad de usuarios de redes sociales en Colombia equivale, hasta dicha fecha, al 76,4% de la población total. Corroborando que los sitios web, como las páginas web o redes sociales, en palabras de Ramos y Ávila (2017), son de los desarrollos más innovadores de la *Web 2.0*, que logran interconectar usuarios y enriquecen dicha interconexión ante la posibilidad de compartir aficiones, amistades, ideas y/o tendencias mediante diversos formatos multimedia (texto, fotografías, videos, animaciones, etc.); “se han convertido en un espacio idóneo para intercambiar información y conocimiento de una forma rápida, sencilla y cómoda”. Tanto así, que Alonso y Muñoz (2010, como se citó en Ramos y Ávila, 2017) mencionan que el uso de redes sociales, blogs, aplicaciones de vídeo, etc., implica “(...) llevar la información y formación al lugar que los estudiantes asocian con el entretenimiento, y donde es posible que se acerquen con menores prejuicios”.

Para terminar, es esencial traer a colación a Cruz (2019.) cuando profiere que es indispensable continuar con este tipo de investigaciones pedagógicas porque brindan certidumbre a la actividad divulgativa (de la ciencia). Además, de ser fundamental en la educación ciudadana, pues el disfrute de la cultura científica y académica es un derecho que es preciso promover en toda su plenitud, apelando al discernimiento ciudadano y a la equidad del conocimiento por y para la sociedad (Gil y Vilches, 2006; Vizcaíno, De Casas y Contreras, 2020).

Objetivos

Objetivo general

Visibilizar la diversidad sinantrópica de la ciudad de Bogotá a partir de la divulgación de registro fotográfico de especies, uso y diseño de sitios web, que le apuesten al reconocimiento y valoración de la ciudad y su biodiversidad.

Objetivos específicos

- Establecer parámetros metodológicos bajo los cuales llevar a cabo el registro fotográfico de especies y conformación de la página web y las redes sociales.
- Diagramar el contenido consolidado en y para los respectivos sitios web.
- Validar la pertinencia y viabilidad de la página web y las redes sociales.

Antecedentes

A continuación, se encuentran diferentes iniciativas y trabajos investigativos que preceden al actual trabajo de grado y que de acuerdo a su contribución y relación han sido agrupados en las siguientes categorías:

el poder del clic

Dentro de esta categoría, se enmarcan proyectos o iniciativas virtuales y trabajos de grado que hicieron de los sitios web su medio para viabilizar cada uno de sus intereses (intereses de corte científico y pedagógico enfocados en temáticas afines a la Biología). A partir de estos, se toman distintos aportes que van desde como la revisión documental brinda contenido clave y confiable para la conformación de los sitios web; las posibilidades y ventajas que emergen de la interacción activa con los internautas; configuración de iniciativas alternas a mediano y largo plazo; cómo llevar a cabo la validación de los sitios web y muestra de los respectivos resultados; el potencial virtual y digital de las páginas web y las redes sociales; hasta la relevancia que representa saber llegar a la ciudadanía con un lenguaje comprensible y divertido, sin dejar de lado la rigurosidad científica y académica.

Así las cosas, en primer lugar, tenemos a La Asociación Fotografía y Biodiversidad (2009) que por medio de su página *Biodiversidad Virtual* tiene como objetivo fomentar el estudio de la flora y la fauna silvestre, así como sus hábitats. Esto, como herramienta principal para el conocimiento y defensa de la biodiversidad, además de crear una conciencia social de la importancia de la conservación de la naturaleza, organizando y/o promoviendo actividades dirigidas a conocer el entorno natural más próximo.

Además de colaborar con entidades científicas, grupos ecologistas conservacionistas, administraciones públicas, centros educativos y asociaciones relacionadas con la naturaleza, ya sea compartiendo datos, intercambiando experiencias o denunciando agresiones al medio natural. Su metodología consiste en la clasificación y revisión del material fotográfico depositado por los usuarios en la página web, el cual posteriormente enriquecerá el banco taxonómico de la asociación. Con lo cual, han logrado publicar dieciséis (16) galerías de diferentes especies y hábitats con impactos ambientales. Así como publicaciones en revistas digitales.

En segundo lugar, referimos a Riveros y Soto (2012) con su propuesta de trabajo de grado titulada *Diseño de una Página web como Estrategia de Divulgación del Cepario Bacteriano del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*, desde la cual se trazó el objetivo de divulgar y actualizar el Cepario Bacteriano de la línea de investigación Enseñanza de la Biotecnología en Colombia, facilitando el acceso a todo el Departamento de Biología (DBI) en pro de la formación integral del futuro docente en Biología, interés por el estudio de microorganismos y la enseñanza de la Microbiología en la escuela.

Su metodología consistió en cuatro (4) fases orientadas bajo el enfoque cualitativo ya que emplea la inferencia inductiva y al análisis diacrónico en los datos, criterios de credibilidad, transferibilidad y confirmabilidad como formas de hacer creíbles y confiables los resultados de un estudio. Se utiliza el principio de triangulación y convergencia y centra el análisis en la descripción de los fenómenos y cosas observadas. Una vez finalizado, se concluyó que el sitio web como estrategia de divulgación, efectivamente permite acceder de manera fácil y rápida a la información actual del Cepario Bacteriano del DBI.

En tercer lugar, Vanegas (2016) fijó dentro de su propuesta, el *Diseño de un Sitio web para la Divulgación de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional*, al cuestionar cómo se podría difundir la información de dicha Colección para su consulta y apreciación, facilitando el acercamiento de los estudiantes de dicha universidad y de otras a las colecciones biológicas presentes, lo que contribuyó a la consolidación de la Colección teniendo en cuenta la falta de sistematización que esta presentaba.

Para ello, Vanegas realizó una investigación descriptiva que metodológicamente se dividió en tres (3) fases: fase de revisión bibliográfica, fase de diseño y fase de validación. A partir de esta última fase se pudo concluir que el sitio web si fue una herramienta TIC adecuada para el objetivo trazado, pues el 91% de los encuestados lo afirmó; el sitio web en general posee una buena estructura, buena navegación y contenido, no obstante, necesita mejorar la claridad de los textos y fotografías.

Por último, se hace referencia a Guarnizo y Lips (s.f.) creadores de *Ciencia Café Pa' Sumercé*, espacio donde la ciudadanía puede acceder de primera mano a la investigación en ciencia y tecnología que los colombianos están haciendo dentro y fuera del país. A la vez, este espacio ofrece a científicos e investigadores la oportunidad de conocer a los ciudadanos y comprender las inquietudes, preocupaciones e intereses del

público. Este espacio tiene dos componentes: las charlas presenciales y la actividad en línea. Es así como esta iniciativa, ha logrado una divulgación de la ciencia, mediante la conexión entre quienes la hacen y quienes no.

las redes sociales: configurando una nueva aula

Los trabajos investigativos y prácticas pedagógicas que componen esta categoría se distinguen por haber estudiado y aprovechado las redes sociales dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje gestionados en contextos particulares. Tras su desarrollo y análisis, estas investigaciones señalaron e identificaron las potencialidades didácticas de las redes sociales a razón de su naturaleza masiva, vanguardista, instantánea, inmaterial, entre otras. Denotando la inevitable introducción de las redes sociales al ámbito educativo, como también la falta de capacitación y conocimiento que tienen los maestros en el campo digital y virtual.

Para empezar, se tiene en consideración a la Fundación Conama y Asociación de Ciencias Ambientales (2012) con su trabajo titulado *Redes sociales y medio ambiente #NatuRed*, que tuvo como objetivo seguir generando conocimiento sobre el uso de las redes sociales por parte del sector ambiental, dando continuidad al trabajo iniciado en Conama10 (Congreso Nacional del Medio Ambiente, décimo encuentro) y analizando en qué punto se encuentran las redes sociales en la actualidad. Para ello, el grupo de trabajo estableció cuatro campos básicos: su utilización para informar, para emprender, para conseguir cambios y la medición de los resultados obtenidos. Estudiando cuáles son las barreras, los aspectos con mayor potencial y las propuestas más innovadoras e interesantes.

A partir del trabajo realizado, se concluye que en los últimos años se están multiplicando las iniciativas que tienen su raíz en la web 2.0., sabiendo aprovechar la oportunidad y las potencialidades que ofrecen las redes sociales. Además, cada vez son más los profesionales que trabajan en el ámbito del medio ambiente y apropian o edifican el binomio 'redes sociales y medio ambiente'. Siendo una nueva forma de relacionarse a través de Internet que abre nuevas posibilidades de participación ciudadana en materia ambiental.

De su parte, Pérez J. (2014) en su tesis de doctorado *Enseñanza 2.0: uso de las redes sociales en las prácticas docentes*, traza como objetivo contribuir a la educación tradicional a través del estudio de las redes sociales como nuevas metodologías de enseñanza, esto, mediante una investigación de tipo experimental, estructurada en

cuatro (4) fases aplicadas con docentes pertenecientes a la Asociación de Universidades Jesuitas de América Latina (AUSJAL).

Tras la aplicación de dicha investigación, se concluyó que, los estudiantes ven el proceso de aprendizaje a través de las redes sociales como una aplicación práctica y significativa para sus vidas, que brinda una mejora en las relaciones de manera estratégica y provechosa; se resalta que las redes sociales posibilitan conocer, reconocer y generar nuevos puntos de vista, ideas y resultados. Lo que invita a adoptar y adaptar las herramientas que estas plataformas brindan a la educación, respondiendo a las particularidades y diversidades de cada contexto y de cada estudiante. En consecuencia, el problema ya no consiste en encontrar la información sino en saber discriminarla, analizarla y elaborarla, y este sigue siendo un reto mayor para los profesores cuando trabajan con las redes sociales, sin dejar de mencionar, la falta de investigación y formación de los profesores en el uso de tecnologías digitales y virtuales.

Entre tanto, se evidencia que la implementación del modelo propuesto (*Atarraya*) contribuye a cerrar la brecha entre profesor y estudiante, a captar gustos, intereses, inquietudes y participaciones, integrando los contenidos de clase de forma enriquecedora y placentera. Además, un logro fundamental de este modelo fue el incentivar la comunicación y el trabajo en equipo, haciendo que los procesos de enseñanza y aprendizaje fueran espontáneos, transparentes, horizontales y abiertos. Donde el profesor toma el rol de mediador, aumentando la interacción, la comunicación y propiciando un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Por su lado, Parra L. (2016) en su trabajo de grado *Posibilidades pedagógicas de las redes sociales virtuales en los procesos cognitivos - estudio de caso* se propuso identificar las posibilidades pedagógicas que ofrecen las redes sociales virtuales (RSV), en los procesos cognitivos de los estudiantes de educación básica del Colegio Rafael Uribe Uribe IED de la ciudad de Bogotá D.C..

Un estudio de caso que se desarrolló a partir de un enfoque exploratorio descriptivo que diera cuenta de la realidad estudiada. Para ello, se tomaron aspectos o variables relevantes como la percepción, identificación, características de uso, tipos de aprendizaje y, como propuesta final se diseñó un perfil de posibilidades pedagógicas que ofrece el uso de las RSV como complemento educativo en los procesos cognitivos de los estudiantes; y, para que pueda ser aplicado en la implementación de una nueva metodología que desde las áreas de estudio, potencialice el aprendizaje y se torne más significativo en provecho de los educandos de la Institución.

Los resultados o conclusiones de este estudio de caso, pueden resumirse en que el uso de las RSV tienen un papel potenciador para la educación, pues su uso no solo proporciona herramientas complementarias para el desarrollo de la práctica educativa si no que se suma a la idea de generar un cambio favorable en los esquemas de conocimiento entorno a los procesos cognitivos de los estudiantes, aspecto significativo como oportunidad, que brinda la posibilidad pedagógica de promover varios tipos de aprendizaje (percepciones, representaciones, conceptos, proposiciones), profundizar en la investigación (consulta), dinamizar el proceso académico y una actitud optimista frente a las nuevas maneras en la adquisición del conocimiento virtual. Esto, debido a la diversidad y amplitud de herramientas que ofrecen y favorecen la lectura y escritura online, así como, la organización de los contenidos de la información, plataformas que constituyen programas educativos como los tutoriales, temas científicos, actualidad, documentales y en general temáticas que abarcan gran parte del espectro educativo.

De manera similar, Rojas, F. (2017) en su artículo *El uso de Facebook en la enseñanza y el aprendizaje de la biología: Una experiencia en diferentes contextos educativos* expone que la intención de su investigación es rescatar las bondades de las redes sociales en la enseñanza y en el aprendizaje. Centrándose en la utilización de la red social Facebook (FB) como herramienta pedagógica alternativa, tanto para alumnos con problemas de atención o bien, para aquellos que requieran compensar las ausencias a clase durante el período lectivo.

Esta práctica o proyecto, se implementó en siete (7) instituciones con diferentes condiciones socioeconómicas; en los grados primero, cuarto y quinto año de nivel secundario; con un promedio de 30 alumnos. Las temáticas manejadas fueron Ciencias Naturales, Salud y Adolescencia, y Biología. El material educativo puesto en la red social comprende imágenes, fotos, videos, y otros. En general, el orden de la implementación es la visualización del material en la red social, socialización de preguntas o reflexiones, asignación de tareas y finalmente la acreditación de la asignatura que comprende el espacio virtual y presencial.

Ante ello, se pudo señalar que la utilización de las redes sociales, en especial FB, proporcionan al docente y al alumno una proximidad que genera un vínculo más estrecho y una comunicación más fluida que da respuesta a las necesidades educativas. Por ende, se logró demostrar cómo el uso de la red social FB y el programa “Conectar Igualdad” en distintas escuelas con características sociales y económicas muy diferentes, reconoció una mejor transferencia de conocimientos, favoreció la participación en alumnos con vulnerabilidad social y disminuyó la falta de participación en clases. Ya que el uso de estas redes, favorece el acceso a determinados colectivos

evitando la exclusión social y la pérdida de inhibiciones a la hora de realizar consultas en el aula y, por qué no, propiciar la reflexión y el análisis de los estudiantes acerca del uso adecuado de las mismas. Ya que, se evidenció que estas redes constituyen un medio sumamente apto para una activa comunicación, por lo cual brindarían un excelente apoyo pedagógico y didáctico, dado que los jóvenes pasan más tiempo conectados en la virtualidad que desconectados.

Finalmente, se hace referencia a la práctica pedagógica llevada a cabo por Torres, L. (2020), denominada *Hablemos del Mar: divulgación científica en redes sociales para contribuir al reconocimiento de la biodiversidad marina colombiana*, desde la cual buscó comunicar y difundir a través de Facebook e Instagram información relevante en múltiples formatos (infografías, vídeos, imágenes, 'carruseles' de Instagram, trivias, talleres y transmisiones en vivo) sobre la biodiversidad marina para contribuir a su reconocimiento y conservación.

A partir de los alcances y resultados de esta práctica, la autora concluye que las redes sociales digitales son un canal óptimo para la difusión y divulgación de información; es posible contribuir a la reducción de la brecha entre lo que se investiga y lo que se apropia socialmente a través de la publicación de contenidos educativos en redes sociales; estos canales digitales son senderos en los que el profesorado debe incursionar para complementar la educación formal y llegar a todo tipo de público.

iniciativas pedagógicas en pro de la diversidad bogotana

Las iniciativas que constituyen esta categoría se caracterizan por desenvolverse bajo fines pedagógicos relacionados con la fauna y flora bogotana, tanto silvestre como doméstica. Para tales fines, cada una de estas iniciativas se sirve de diversas estrategias didácticas, que se destacan por haber sido diseñadas con alta calidad en términos técnicos, estéticos, didácticos, pedagógicos y psicopedagógicos. Por otra parte, son relevantes por estar dirigidas a la ciudadanía en general y no a una población determinada.

En su conjunto, se evidencian varias coincidencias entre el trabajo de grado y las iniciativas traídas a colación durante esta categoría, coincidencias tales como: la intención de promover la valoración y cuidado de la naturaleza en la ciudadanía, a partir del conocimiento y reconocimiento de las especies que habitan la ciudad de Bogotá; que los fines pedagógicos han de acompañarse de estrategias didácticas de alto diseño en pro de conseguir los objetivos demarcados; demostrar las potencialidades que puede llegar a tener los sitios web y la información que se almacena en estos, pues

esta información puede servir para alimentar otras páginas, iniciativas y aplicaciones. Además, de formar puentes o redes de comunicación entre diferentes personas de manera virtual al converger en intereses comunes.

Además, coinciden en la intención de dar voz a la ciudadanía, diseñando sitios web que no solo sean de acceso y consulta pública, sino que estén abiertos a la contribución y retroalimentación ciudadana con su pertinente filtro. Razón por la cual, el grupo de trabajo se abre a la posibilidad de establecer contacto con este tipo de proyectos e iniciativas a mediano y largo plazo.

Para empezar, tenemos a La Alcaldía Mayor de Bogotá (2019) en su guía *Vecinos Inesperados: relatos de la fauna silvestre en Bogotá*, en la cual registra la actividad diurna y nocturna de más de 220 especies, dando a conocer la fauna que habita Bogotá de una forma entretenida para promover el afecto y el cuidado del entorno natural y otros seres vivos. Con el fin de permitir que las plantas, los animales y los humanos prosperemos en la ciudad en sana convivencia. Proyecto que narra historias de la presencia de dichas especies en la vida de la ciudad y su lugar privilegiado en la memoria de sus habitantes.

Esta guía forma parte de un conjunto de materiales pedagógicos de la estrategia de cultura ciudadana *Bogotá Vive Natural* que incluye el kit *Travesías ecológicas* y el largometraje documental *Vecinos Inesperados*. Esta guía de campo logró reunir los sentires y pensamientos de varios ciudadanos en torno a la naturaleza propia de la ciudad de Bogotá. Exponiendo las diferentes concepciones que las personas han forjado sobre las distintas y variadas expresiones de vida, además de la convivencia humano-naturaleza.

Así mismo, Hernandez, (2019) en la página *Humedales Bogota.com*, específicamente en el apartado *La fauna de Bogotá*, marca como objetivo rescatar las riquezas e importancia de los humedales bogotanos y poner en evidencia sus constantes amenazas. Esta página permite la visualización de registro fotográfico de especies encontradas en el área metropolitana de Bogotá, aparte de brindar información general sobre dichas especies, también presenta una considerable colección de registro fotográfico, publicaciones de artículos sobre la fauna bogotana y ecosistemas. Esta fundación está asociada con un grupo llamado *Naturalista* donde igualmente hacen trabajos de registro fotográfico y posicionamiento de especies, material que contribuye a la aplicación (App) *iNaturalist*.

Por otra parte, el Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal IDPYBA (2020) creó el primer *Museo Virtual de Animales Sintientes de Bogotá* como una oportunidad para vivir una experiencia única, educativa y sensorial. Una puesta en escena de galería de imágenes, datos, videos, mapas, paisajes sonoros y diversas expresiones artísticas, para despertar los sentidos y reflexión en torno a la importancia de cuidar la fauna bogotana, tanto silvestre como doméstica, y establecer una relación armónica con la misma. Un museo compuesto por cinco (5) salas de exposición que permiten conocer en detalle el completo compilado de información en torno al mundo animal bogotano. Con el que se espera aproximar al conocimiento de los animales que habitan en Bogotá y la importancia de aprender a identificarlos para luego cuidarlos y preservarlos.

Finalmente, tenemos la iniciativa de Maloka (2020), denominada *Atlas de fauna y flora de Bogotá*, desde la cual Maloka le apuesta a construir un inventario de fauna y flora bogotana y de sus alrededores, mediante la ayuda y/o participación ciudadana. El ciudadano que desee participar deberá ubicar en un mapa, facilitado por la entidad, el lugar donde avistó la especie, hacer clic y subir la foto/dibujo/audio/video; en caso de saber de qué especie se trata puede consignar dicha información y su descripción. Si no lo sabe, la entidad ayudará a encontrar y rellenar la descripción pertinente; todos los jueves la entidad publica a través de sus redes sociales las especies inventariadas gracias a la contribución ciudadana. El proyecto lleva alrededor de año y medio publicado y durante este tiempo han sido inventariadas un poco más de veinte (20) avistamientos entre fauna y flora.

reconocimiento y valoración de la diversidad urbana

A lo largo de esta última categoría, se ubican trabajos investigativos enfocados en la diversidad urbana. Desde dicho enfoque y bajo las particularidades de cada trabajo, se denota que todos confluyen en la necesidad de reconocer y valorar la biodiversidad que cohabita las ciudades, pues esto supone la base o el primer paso para pensarse desarrollos cada vez más integrales en términos socioeconómicos, ambientales, y otros. Una necesidad que se abre paso, y con gran fuerza, ante la acción equívoca que ha caracterizado al ser humano en su relación con la naturaleza. Buscando subsanar los daños ocasionados y mitigar la visión antropocéntrica bajo la cual se han desarrollado prácticamente todos los constructos sociales.

En principio, se expone a Sierra (2012) con su investigación *Ciudad y Fauna Urbana. Un Estudio de Caso Orientado al Reconocimiento de la Relación Hombre, Fauna y Hábitat Urbano en Medellín*, en la cual indaga acerca de las áreas verdes urbanas de esta ciudad,

en términos de su tamaño, calidad y posible aptitud para albergar la fauna no doméstica, uniendo a la planificación territorial el reconocimiento del componente faunístico de la ciudad, con el propósito de dar elementos que permitan avanzar hacia posibles estrategias de protección y potenciación de la fauna urbana y su hábitat, tanto desde los escenarios institucionales como académicos, empleando para ello una metodología tanto cuantitativa como cualitativa.

Así que, al analizar los patrones de tamaño, tipologías y composición de las áreas verdes urbanas, se evidenció que el componente verde al interior de la ciudad está dado en gran medida gracias a las limitaciones naturales físicas que la naturaleza misma impone a la urbanización, lo cual ha generado áreas verdes remanentes de lo que por diversas razones no pudo ser efectivamente ocupado o depredado por la ciudad.

Ahora bien, Mena, A. et al. (2016) en su *Documento de posición y Hoja de Ruta en materia de Biodiversidad Urbana en el contexto mexicano* presentan elementos clave para la construcción de una agenda que permita visibilizar la relevancia de la biodiversidad urbana en el contexto de la sustentabilidad urbana en México. La hoja de ruta está planteada en tres periodos de tiempo (corto, mediano y largo plazo), así como seis ejes estratégicos que conforman la hoja de ruta (I. Coordinación entre actores clave para la implementación de una política integral; II. Armonización y articulación de instrumentos de política; III. Conocimiento sobre la biodiversidad urbana y periurbana; IV. Fomento a la restauración, conservación y uso sustentable de la biodiversidad en las ciudades; V. Educación y comunicación y VI. Financiamiento).

Desde la realización de dicho trabajo, los autores señalan que en el interior de las ciudades hay biodiversidad y es necesario visibilizarla, conocerla, evaluarla y apreciarla como parte fundamental de la habitabilidad y la calidad de vida; las ciudades necesitan de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad tanto dentro de la ciudad como en su entorno; se requiere conocer y entender el ecosistema en el que se establece una ciudad, para que la morfología, la planeación, las infraestructuras y las actividades de la ciudad estén en sintonía con el medio ambiente. La biodiversidad urbana y periurbana contribuyen al buen funcionamiento y abasto de la ciudad, a la salud, el bienestar, la seguridad pública y la seguridad alimentaria de la población; las ciudades son espacios privilegiados para fomentar la gobernanza de la biodiversidad a través de la educación, la comunicación y la participación. Finalmente, se subraya que el documento elaborado contiene las bases para la generación de una Agenda para la Biodiversidad Urbana, que deberá ser construida en un proceso consensuado durante

2017, aprovechando el impulso de la COP-13, a fin de tener un avance sustantivo hacia el año 2020.

En seguida, se presenta a Montoya, J. (2016) con su trabajo de investigación titulado *Reconocimiento de la biodiversidad urbana para la planeación en contextos de crecimiento informal*, desde el cual intenta dar respuesta a cómo integrar la biodiversidad urbana a los asentamientos precarios por medio del análisis comparativo de ciudades, el estudio de criterios y herramientas de planeación y propuestas de acciones locales para la biodiversidad en contextos informales. La metodología de este trabajo de investigación se divide en cinco (5) partes: I. Profundizar en las presiones de la urbanización formal e informal; II. Explorar la integralidad de los conceptos de biodiversidad urbana y los servicios de los ecosistemas; III. Comparar tres ciudades mediante fichas de análisis; IV. Recopilar los criterios y herramientas de planeación de cada una de ellas; V. Reunir los flujos de relaciones para incorporarlos en acciones locales para la biodiversidad en contextos de crecimiento informal.

Con lo cual, el autor concluye que gran parte de la expansión urbana se dará en regiones con baja capacidad económica y en hotspots de biodiversidad; a partir del análisis comparativo se puede entender la relación que cada ciudad tiene con su entorno, en las dinámicas y lógicas territoriales; el compromiso para la conservación de la biodiversidad urbana debe comenzar por el gobierno local; es pertinente a futuro hacer un análisis de los múltiples actores que habitan el territorio ya que las competencias entre ellos cambian al igual que quién los implementa, los interviene, los usa y quiénes se afectan; en definitiva se invita a continuar fortaleciendo la investigación con el análisis de otras ciudades, para seguir construyendo más propuestas de acciones locales.

Por último, Leiva, M. (2020) en su proyecto *Sinantropía Vegetal: Plantas Ruderales del barrio La Cabaña, Ubicado en la UPZ 26 - Las Ferias de la Localidad de Engativá, Bogotá D.C.* registró dicha flora mediante un catálogo fotográfico en la búsqueda de visibilizarla, puesto que, no sólo porta un valor intrínseco, ambiental y didáctico invisibilizado o subestimado al percibirse como malezas que consecuentemente hay que erradicar, si no que se resalta cómo estos organismos logran abrirse paso en espacios inhóspitos, como lo es el casco urbano, pues las alteraciones y prácticas humanas así lo propician, logrando, de manera asombrosa, un porcentaje considerable dentro del número de especies registradas en Colombia.

Para consolidar el catálogo, se recorrieron las respectivas calles del barrio La Cabaña, localizando los ejemplares para así proceder a registrarlos fotográficamente. Una vez hecho esto, se procedió a identificar los ejemplares logrando clasificarlos taxonómicamente, con ayuda, principalmente, del *Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia* publicado por la Universidad Nacional de Colombia, aplicaciones móviles de reconocimiento de imagen como *Google Lens* y *Pl@ntNet*, así como bases de datos taxonómicas como *iNaturalist*. De tal forma, el catálogo logró reunir 15 ejemplares de las especies: *Lobularia maritima*, *Erigeron canadensis*, *Ceratodon purpureus*, *Trifolium pratense* L., *Gymnocarpium robertianum*, *Lepidium didymum*, *Cotula australis*, *Helianthus tuberosus*, *Taraxacum officinale*, *Solanum pseudocapsicum*, *Pennisetum clandestinum*, *Trifolium repens*, *Galinsoga quadriradiata*, *Oxalis Corymbosa* y *Capsella bursa-pastoris*. Distribuidas en 8 familias: Brassicaceae (3), Asteraceae (5), Districhaceae (1), Fabaceae (2), Cystopteridaceae (1), Solanaceae (1), Poaceae(1) y Oxalidaceae (1).

Marco teórico

A lo largo de este apartado se exponen los diferentes fundamentos conceptuales que soportan y se relacionan con el trabajo de investigación planteado. Tales como “sinantropía”, la ciudad de Bogotá, “sitios web” desde una perspectiva pedagógica y didáctica, la interacción web-internauta, el rol de la divulgación científica en la educación ciudadana y los conceptos “reconocimiento” y “valoración”. Una recopilación teórica desglosada de manera concisa y bajo las siguientes categorías:

diversidad sinantrópica

En principio, hablar sobre diversidad sinantrópica refiere a la palabra sinantropía, del griego syn “junto a” + anthro “humano”, como la capacidad de algunas especies de seres vivos para habitar ecosistemas antropizados, adaptándose a las condiciones ambientales creadas o modificadas como resultado de la actividad humana (Bronchal, 2018. párr. 1).

El grado y modo en que esta relación ocurre es diferente dependiendo de la especie, su biogeografía y condiciones de adaptación, junto a las características socioculturales de cada grupo humano, los cuales con su modo de vida modifican de forma determinada el hábitat a su alrededor. De lo anterior, tanto los tipos de relaciones y percepciones que posee la población humana con el ambiente, así como los niveles de especialización u oportunismo alimenticio de la biota local y de adaptación a los nichos creados por la acción antrópica, forman parte de las principales variables identificadas en el proceso de sinantropización de una especie (Nuorteva, 1963; Gomes, 1986; Mello, et al., 2004; Montoya, et al., 2009; Abramova, 2010. como se citó en Cursach, J. et al. 2012. pág. 1).

La urbanización y el aumento en la densidad de la población humana, por ejemplo, invade y transforma los ambientes naturales, originando una alta concentración de residuos que favorecen el desarrollo de especies sinantrópicas como ratas, palomas, cucarachas y moscas (Vaz & Nunez, 2007. como se citó en Cursach, J. et al. 2012. pág. 1). Originando ecosistemas antropizados que son, entre otras cosas, laboratorios de evolución; nuevos tipos de hábitats que tienen algunas semejanzas ecológicas con los naturales, pero que tiene características y presiones selectivas propias.

En la mayoría de las ocasiones el taxónomo y el ecólogo estudian ecosistemas menos dañados y evitan investigar en ecosistemas antropizados. Sin embargo, en esos lugares es posible encontrar una proporción importante de especies tanto nativas como introducidas (Villaseñor, Espinosa-García, 1998. como se citó en Zárate, L. 2017. pág. 4). Por ejemplo, las plantas adaptadas a sitios perturbados, como las plantas ruderales, tristemente llamadas “malas hierbas”, constituyen un porcentaje considerable de la diversidad vegetal de las regiones. Tal como lo señalan Villaseñor y Espinosa-García (1988); Martínez de la Cruz (2010) (como se citó en Zárate, L. 2017. pág. 1) al evidenciar que este tipo de plantas representan entre el 10 y el 12% de la flora en México.

Consecuentemente, la organización de las ciudades no puede hacerse pensando que sólo los seres humanos utilizan ese espacio. Sin embargo, al pensar en biodiversidad lo último que consideramos es una metrópolis como el Distrito Capital de Bogotá.

Bogotá Distrito Capital: contexto territorial

Para dar cuenta del contexto territorial de la ciudad de Bogotá se trae a colación, y de manera textual (pág. 46-55), la información consolidada por el ecólogo y magister en geografía Germán Andrés Quimbayo en su artículo *Gestión integral de la biodiversidad en el Distrito Capital: aportes para una gobernanza urbana* (2016), trabajo realizado bajo el amparo del Instituto Humboldt:

El Distrito Capital de Bogotá se encuentra ubicado en la Sabana de Bogotá, en el departamento de Cundinamarca. La Ley 99 de 1993 reconoció el valor ecológico que tiene esta región para el país, la cual se encuentra en el límite montañoso entre el valle del Magdalena y los Llanos Orientales. Los ecosistemas de la sabana se caracterizan por ser de alta montaña ecuatorial; poseen altos niveles de biodiversidad y fragilidad y se componen de bosques altoandinos, humedales y páramos, todos con diversos tipos de intervención y transformación. Actualmente el Distrito y su región también cuentan con áreas protegidas relevantes como los parques nacionales naturales Chingaza y Sumapaz, las reservas Bosque Oriental de Bogotá-Cerros Orientales- y Forestal Regional del Norte-Thomas van der Hammen-, además de ecosistemas estratégicos como páramos y humedales.

Se estima que la superficie total del Distrito es de 1.587 km² (158.700 hectáreas) de los cuales la ciudad aproximadamente ocupa un poco más de 250 km² (25.000 hectáreas) (Pérez Preciado, 2011); el resto corresponde a un área

de tipo rural. El área urbana cuenta con una altitud media de 2.600 metros sobre el nivel del mar, está rodeada por cerros tanto al oriente como hacia el sur y su límite físico hacia el norte y el oeste es el río Bogotá (Pérez P., 2011; Andrade, Remolina y Wiesner, 2013). En el paisaje urbano existen 15 tipos de cobertura en donde predominan las construcciones, en general cubriendo un 45,93 %, seguido por pastos (22,11 %) y la red vial, ferrovías y terrenos asociados (19,78 %) (SDA-CI, 2010). Es importante tener en cuenta que, respecto al porcentaje de área de cobertura vegetal presente en el paisaje urbano, esta cuenta con el potencial de ser un elemento conector entre áreas urbanas y transformadas, con áreas de menor grado de transformación y conservación que a su vez sirven de hábitat para especies de fauna y flora de sumo interés.

En cuanto a la extensa área rural del Distrito, su mayor parte comprende la zona del páramo de Sumapaz, hacia el sur, con altitudes cercanas a los 3.800 metros, pero incluye también zonas de los Cerros Orientales y de las localidades de Usme, Ciudad Bolívar, Bosa y Suba. Este componente rural cuenta con gran parte de los ecosistemas que ayudan a sostener la ciudad y sus municipios cercanos en términos ecológicos, sociales y económicos (SDA, 2007). Allí se estiman 38 tipos de coberturas vegetales, en donde predomina la vegetación de páramo (50,8 %), seguido por pastos (11,8 %) y bosques altoandinos (4,5 %) (SDA-CI, op cit.).

Sobre el sistema hidrográfico del Distrito Capital, y desde un punto de vista estrictamente biofísico, el río Bogotá constituye un límite natural al occidente de la ciudad. A este río convergen todas las corrientes más importantes que atraviesan la ciudad, provenientes de los Cerros Orientales y del sur; dichas corrientes se convierten en los ríos Torca, Juan Amarillo o Salitre, Fucha o San Cristóbal y el Tunjuelo (Pérez P., 2011). Asociados a estas corrientes y ríos se encuentran algunas zonas inundables y de humedales urbanos (SDA, 2007). De estos últimos, actualmente las autoridades locales reconocen su estatus para la conservación 16 de estos ecosistemas urbanos.

Sin contar con los municipios de su área metropolitana, para 2015 se estimó que la ciudad contaba con una población de 7.878.783 de habitantes. La creciente presión de la población y área urbana en la ciudad, que se extiende por el altiplano de la región, explica los altos niveles de transformación ecosistémica y la persistencia de muy pocos relictos de ecosistemas “originales”; además, sus funciones ecológicas como el mantenimiento de biodiversidad o la

regulación climática, se encuentran disminuidas (Remolina, 2006). Asimismo, el ciclo hidrológico en varias partes de la región se ha afectado debido a la explotación excesiva de acuíferos subterráneos y fuentes superficiales para actividades productivas (Van der Hammen, 2006).

En términos históricos, el proceso de poblamiento y crecimiento del área urbana de la ciudad ha tenido hitos significativos. Pese a los múltiples cambios sociales, culturales y de cambio urbanístico durante los primeros cien años de historia republicana de Colombia (1810-1910) -con sus consecuentes impactos al entorno-, la ciudad no mostró mayores transformaciones (Palacio, 2008), a pesar de que algunos autores (Rey, 2010) han indicado importantes dinámicas poblacionales como, por ejemplo, el incremento en la densidad poblacional sucedido entre 1890 y 1910 que condicionó la ocupación de lo que era en aquel entonces la ciudad.

Sin embargo, desde la década de 1950 la tendencia de urbanización del territorio colombiano se enmarcó bajo una nueva lógica de acumulación de capital económico (aceleramiento de la industrialización y reestructuración de economías regionales) y, en consecuencia, de organización espacial que reconfigura la jerarquía urbana que condujo, entre otros, a una creciente primacía de Bogotá (Montoya, 2014). En ese sentido, el crecimiento de Bogotá y la urbanización de la sabana, no pueden verse de manera independiente al crecimiento del sistema urbano colombiano, en donde no solo los efectos negativos del modelo de desarrollo y ocupación del territorio, sino la dinámica del conflicto armado que ha padecido el país, forzaron a que un grueso de la población migrara a ciudades como Bogotá, acentuando aún más dicho fenómeno de urbanización (PNUD, 2011).

En contraste con estas dinámicas socioespaciales, Bogotá, como capital del país, se ha consolidado como un importante polo de desarrollo social y económico y uno de los centros de inversión económica más importantes de Latinoamérica. A su vez, la macroeconomía de la ciudad ha mantenido un gran desempeño en términos de crecimiento, representa la cuarta parte de la economía nacional y depende fundamentalmente de los servicios, especialmente los de tipo financiero, seguros e inmobiliarios, los cuales representan una tercera parte de la economía distrital (Bogotá Cómo Vamos, 2014).

A pesar de estos logros económicos, la ciudad aún presenta considerables índices de desigualdad social y la ocurrencia de varios conflictos ambientales, producto ambos de un proceso histórico de crecimiento urbano desordenado y desigual (Carrizosa, 2006, 2012, 2014; Zambrano, 2007). Pero los impactos y efectos de este fenómeno deben verse en conjunto con la pérdida de la biodiversidad y el efecto en la transformación y presión sobre ecosistemas de importancia, tanto en el ámbito regional (área metropolitana Sabana de Bogotá) como en el local (ciudad).

Para el ámbito regional, pese a que desde diferentes instancias académicas y políticas se ha promovido que Bogotá tenga un modelo de ciudad “abierta y compacta”, en la realidad ha imperado un modelo expansivo, que imprime una huella de insostenibilidad hacia otros territorios más allá de esta región. La anterior situación se manifiesta, por ejemplo, en los impactos al ciclo hidrológico regional (caso notable el del río Bogotá) o trasvasar cuencas hidrográficas para abastecer la demanda de agua potable. De igual manera, aún no se han estimado los costos económicos, sociales y ecológicos, de haber urbanizado (y sepultado) importantes áreas de tierra con alto potencial agropecuario, únicas en el planeta (Carrizosa, 2009). La enorme influencia de los intereses inmobiliarios y rentistas en la Sabana de Bogotá, ha condicionado el uso y ocupación del suelo, muchas veces hecha de manera insostenible y con un alto impacto ecosistémico.

De otro lado, se ha estimado que para 1900 la ciudad abarcaba 260 hectáreas en comparación a las 30.110 que se registraron en 1999, lo que en términos del impacto y transformación del soporte ecológico e hidrológico de la ciudad, este considerable fenómeno de urbanización tuvo su mayor impacto en las áreas de humedales, las cuales fueron reducidas de 50 mil hectáreas en 1938, a solo 500 para 2005 (Calvachi, 2003; Gallini, et al. 2014). Estos procesos de transformación tuvieron implicaciones directas en el estado de la diversidad de especies para la región. Por solo mencionar un par de ejemplos, los efectos de la presión urbanística han puesto en amenaza y peligro de extinción (respectivamente) a especies de aves como el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) y la tingua moteada (*Gallinula melanops bogotensis*), ambas especies endémicas de los humedales de la Sabana de Bogotá; así como estas dos especies, muchas otras más persisten en los humedales urbanos a pesar de dicha transformación. Por último, este tipo de fenómenos de transformación ecosistémica pueden explicar, en parte, las vulnerabilidades

territoriales de esta región frente a fenómenos de inundación que se exacerbarán bajo los efectos de cambio y variabilidad climática.

En el ámbito local, y sin contar con los problemas concernientes a la infraestructura, movilidad y en general, del ordenamiento urbano que actualmente presenta la ciudad, su crecimiento desigual se ha reflejado en asuntos como el uso y acceso al espacio público y de áreas verdes. En efecto, existe una creciente conciencia de parte de algunas instituciones locales y de la sociedad en general para resolver la demanda que la población hace de estos espacios, en donde su principal propósito sea el aumento del índice de zonas verdes por habitante, su disfrute y su aprovechamiento cultural y económico.

Actualmente se estima que el porcentaje de espacio público efectivo por habitante para Bogotá es apenas de 3,9 m² (cuando la norma exige mínimo 15,9 m²) y el de acceso a espacio público verde es 6,3 m² (Dadep, 2014). De igual forma, la percepción que tiene la ciudadanía en cuanto a su satisfacción por el acceso a zonas verdes es apenas del 28 % (Bogotá Cómo Vamos, 2014).

Por ejemplo, pese a la significativa cantidad de áreas verdes como los cerros o humedales urbanos presentes en la ciudad, la población en el entramado urbano adolece de acceso efectivo a zonas verdes. Adicionalmente, es clara la relación entre la cantidad de población, principalmente concentrada en las localidades más periféricas, y el déficit en el acceso a zonas verdes (el más crítico: > 0,5 m² para Bosa); asimismo, las cifras disponibles sobre el arbolado urbano evidencian un déficit de arborización según el estándar establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS): un árbol por persona. Las localidades con mayor déficit, según dicho estándar, son Bosa, Los Mártires y Ciudad Bolívar.

Es evidente la concurrencia de múltiples conflictos de tipo político y administrativo que ha padecido el Distrito, como por ejemplo, el poco control o planeación de la urbanización en zonas de cerros y humedales o la afectación paisajística por actividades de minería (Quimbayo, 2014; Ordoñez et al., 2013), por solo nombrar los más visibles. Actualmente la urbanización y transformación ecosistémica de la Sabana de Bogotá se encuentra motivada por factores como la migración y el desplazamiento (forzado o no forzado) de población proveniente de todo el país, además de la concentración del poder político y financiero y del establecimiento de servicios urbanos, que ha resultado

en una gigantesca urbe que no ha logrado conformar una integración social necesaria para el manejo adecuado y sostenible de su territorio urbano y rural (Carrizosa, 2014).

Ampliando lo descrito, los conflictos urbanos en el uso del suelo y el subsuelo han representado una evidente pérdida de biodiversidad y de espacio público verde. Por ejemplo, para la construcción de la ciudad ha sido necesario el desarrollo de actividades de explotación de recursos naturales no renovables (minería), que han causado graves impactos en varias áreas de la ciudad, como ha ocurrido particularmente en el sector del valle medio del río Tunjuelo, en el sur de Bogotá. Allí, las actividades mineras han afectado seriamente la estructura ecológica, ocasionando pérdida de conectividad ecológica y afectación al sistema hidrogeológico (Fierro, 2013). La ausencia de concertación y consulta social sobre los efectos y conflictos asociados a las actividades mineras han representado impactos sobre la población, que evidencian una seria segregación social y una fuerte degradación del paisaje (Ordoñez et al., 2013).

Otra manifestación de dichos conflictos en torno a la pérdida de biodiversidad en Bogotá ocurre en sus bordes y franjas de transición urbano-rural. En estas áreas, dinámicas de ocupación indebida del suelo, segregación social, baja gobernabilidad y pérdida de biodiversidad son características particulares asociadas también a la presencia de importantes ecosistemas en dichas áreas (p.ej. Cerros Orientales, humedales, cerros del borde sur-occidental-con ecosistemas subxerofíticos de alto valor-, entre otros). Además, dichas dinámicas han atendido a conflictos urbanos de vieja data debidas, entre otros, al otorgamiento legal, ilegal o ilegítimo de licencias para obras urbanas de alto impacto, incluso de minería, ocupación fraudulenta del suelo para vivienda, que han desembocado en situaciones no menos que dramáticas. Casos particulares pueden referirse tales como Altos de la Estancia, expansión urbanística en el borde sur, relleno sanitario de Doña Juana, por mencionar solo algunos.

A pesar de lo anterior, y a que particularmente la actual Administración Distrital ha manifestado poco o nulo interés en resolver esos conflictos, Bogotá, en su historia reciente, ha hecho esfuerzos por adelantar algunos procesos y estrategias innovadoras para la gestión de la biodiversidad y su articulación con acciones de política y ordenamiento territorial. Ejemplo de ello se ha visto

reflejado en acciones específicas de manejo y conservación de ecosistemas urbanos y rurales, además de la formulación de políticas públicas (de biodiversidad, gestión de humedales urbanos, ruralidad, entre otras), producto muchas veces de procesos desde la base social de la ciudad, reconocidos en mayor o menor medida por las autoridades locales. Asimismo, existe una creciente percepción, por parte de diferentes actores de la ciudad, sobre el valor implícito de la biodiversidad presente tanto en el entorno urbano como en el de la región.

sitios web como estrategia didáctica

Hoy en día el mundo atraviesa una serie de transformaciones, generadas en gran medida por las TIC como lo señala la UNESCO. Transformaciones que van desde la realización de las actividades cotidianas hasta aquellas vinculadas con el campo laboral, el ocio, los diversos medios de comunicación y por ende, los mecanismos de participación en la sociedad. Por tal motivo, Castillejos, B. (2018) señala que una de las preocupaciones recae en lograr que el individuo sea capaz de aprovechar el potencial de las tecnologías para el aprendizaje y la autonomía.

Para autores como Järvelä (2006. como se citó en Sancho, 2009), existen argumentos basados en la investigación y en la experiencia práctica, para la implementación de las TIC en la educación, apoyados en una serie de principios: las TIC pueden aumentar la autenticidad y el interés; pueden construir comunidades entre diferentes escuelas, grupos colaborativos y profesores; pueden ayudar a compartir perspectivas entre estudiantes con diferentes conocimientos; proporcionando apoyo entre pares y dando apoyo a “experiencias pioneras” en distintos campos; las TIC facilitan el uso de los modelos orientados a la indagación y la resolución de problemas con apoyo tecnológico para aumentar la capacidad de aprender a aprender; las TIC proporcionan formas innovadoras de integrar la ayuda “justo-a-tiempo” y la interacción en diferentes contextos de aprendizaje (pág. 40).

Las TIC son, entonces, medios que promueven la gestión de información, la creación de contenidos y la comunicación (Castillejos, B. 2018. pág. 31). Teniendo canales que la posibilitan, tales como Internet. La Internet o la red, otorga acceso a la *Word Wide Web* (www), mejor conocida como la web. Servicio que permite al usuario acceder a gran cantidad de información y a distintos tipos de documentos de manera sencilla como lo indican Ramos Martín y Ramos Martín (2014. pág. 3. como se citó en Castillejos, B. 2018. pág. 32). Esta “gran tela de la araña”, como también se le nombra, es la herramienta más

utilizada en internet. Básicamente, permite visualizar en pantalla, páginas llamadas genéricamente “sitios”, alojadas en ordenadores remotos.

En las últimas dos décadas, Patel (2013. como se citó en Castillejos, B. 2018) asevera que este ciberespacio ha presentado una notable evolución, pues se pasó de la *web 1.0* -un espacio donde el usuario sólo podía leer-; a la *web 2.0* centrada en la interacción de las personas, un espacio que daba cabida al prosumidor de contenidos; luego, en función de las necesidades de gestión de información de la sociedad, la *web 2.0* evolucionó y dio cabida a la *web 3.0* o *web semántica*, que buscaba ser una red de conexión de conocimientos; el siguiente paso fue la *web 4.0* o también llamada *web simbiótica* y *ubicua*, que pretendía ser un agente electrónico ultra-inteligente, capaz de generar interacciones con el usuario de forma más personalizada; y finalmente, en un plano prospectivo, aparece la *web 5.0* o también llamada *web symbionet*, una red sensorial orientada a medir las emociones para crear experiencias en los usuarios (pág. 33).

Usuarios a los que se suele llamar internautas, que de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española RAE (2017, párr. 1.), internauta es la “persona que navega por internet”; de acuerdo al Plan Ceibal (2016. como se citó en Castillejos, B. 2018. pág. 26) el significado de este término es producto de la mezcla de la palabra Internet y del término en griego *ναύτης* o *nautes*, cuya traducción en español es navegante; y por su parte González Lobo (2000. pág. 414. como se citó en Castillejos, B. 2018. pág. 26) desde una posición pragmática, lo concibe como “todos aquellos individuos que declaran haber accedido a internet al menos una vez en los últimos 30 días, sea cual fuere el propósito de ese acceso a la red, el uso, el jugar, la vía, etc.”; cabe mencionar que existen otras formas de denominar al internauta, tales como navegante, usuario de internet o *surfer* como suele llamarse en inglés y en francés *mialaret* (Castillejos, B. 2018. pág. 26).

Ahora bien, los sitios web de carácter educativo, definidos, en un sentido amplio por Moreira, M. (2003) como “espacios que ofrecen información, recursos o materiales relacionados con el campo o ámbito de la educación”. De este modo, bajo la categoría de *web educativo* o de *interés educativo* se aglutinan páginas personales del profesorado, webs de instituciones educativas como universidades o el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, entornos o plataformas de teleformación en los que se desarrollan cursos a distancia, páginas de empresas dedicadas a la formación, bases de datos en las que se pueden consultar revistas o documentos sobre la enseñanza y la educación, webs en las que se encuentran actividades para que sean complementadas por los alumnos o unidades didácticas para el aula, etc. (pág. 1).

Así que, en qué se asemejan y en qué se diferencian unos de otros sitios web de interés educativo. Desde el punto de vista de Moreira, M. (2003), “la principal diferenciación estriba en si la finalidad es de naturaleza informativa o si es pedagógica” (pág. 1). Un punto de vista del cual se puede inferir que cualquier sitio web tiene el potencial de ser educativo si el propósito con el que se diseña y maneja lo es. Y que logra fundamentarse desde los planteamientos de Luis Saravia (2013), quien da una notable visión integral al abarcar no solo las dinámicas y elementos que el estudiante, en este caso el internauta, pone en juego a la hora de interactuar con un determinado material, sino que también, realiza el rol que el maestro tiene al intervenir en la construcción y elaboración de dicho material didáctico, donde convergen sus conocimientos disciplinares, pedagógicos, didácticos y humanísticos, adquiridos a lo largo de su experiencia y formación, pretendiendo que estos establezcan un diálogo con los saberes que el sujeto tenga al momento de interactuar con el material, y la transformación de los mismos, posterior a la interacción.

Asimismo, desde los planteamientos de teóricos como Wong (1991) y Bürdek (2007), en torno al diseño, al enfatizar una estrecha e importante relación entre producto-maestro, producto-estudiante, y finalmente maestro-estudiante. Haciendo del diseño un proceso integral que reafirma e impulsa al maestro como sujeto potencial a crear su propio material didáctico e innovar desde el diseño teniendo en cuenta las características que, si bien han emergido en el campo de la industrialización, permiten un mejor aprendizaje y proceso de enseñanza en la resolución de problemáticas contextuales, mediante la exploración de los sentidos.

Aspectos importantísimos, en la formulación de fines pedagógicos que den sentido al acto de enseñar y en la contribución necesaria del cómo hacerlo, dando lugar a estrategias didácticas como el diseño de páginas web y uso de redes sociales.

■ páginas web y redes sociales

Las páginas web han presentado un gran desarrollo en la medida que las tecnologías de la informática avanzan, permitiendo mejoras en el diseño y en los diferentes formatos multimedia, y generando de manera paulatina, mayor atención e interés en los internautas. Es por esto que Granados, Pérez y Hernández (2018) afirman que las nuevas tendencias orientan a que las páginas web no solo sean atractivas para los internautas, sino que sean populares entre ellos. Una de las formas más viables para

que esto suceda es realizar un diseño interactivo y moderno, a la vanguardia y tratando de cubrir las necesidades de los visitantes.

Un tipo de sitio web que se define según González y Cordero (2001. como se citó en Torres, D. 2006. pág. 29), como “una herramienta ofrecida por Internet para la presentación y construcción de datos, cuyo objetivo es proveer acceso uniforme y fácil a cualquier tipo de información”. Lo que constituye a las páginas web como un cuerpo de referencias, un espacio de común conocimiento. Por otro lado, en Pergamino Virtual (como se citó en Peñuela, Y. 2012. pág. 42) se le define como el nombre de un documento o información electrónica adaptada para la *World Wide Web* (www), al que puede accederse mediante un navegador para mostrarse mediante el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP). Esta información se encuentra generalmente en formato HTML o XHTML, y puede proporcionar navegación a otras páginas o sitios web mediante enlaces de hipertexto; además puede contener o asociar datos de estilo para especificar cómo debe visualizarse, y también aplicaciones embebidas para hacerla interactiva, guiones (scripts) e imágenes digitales, entre otros recursos o elementos (Manual Básico de Creación de Páginas Web, s.f.).

Por su parte, las redes sociales en su acepción general existen hace varias décadas y han sido estudiadas desde diferentes enfoques, principalmente de orden sociológico. Sin embargo, en los últimos años, se les ha identificado un gran potencial en materia educativa pese a que dichas redes se empezaron a utilizar bajo otras finalidades; además, el aumento de usuarios en las redes en línea ha sido exponencial debido, principalmente, a la evolución de las tecnologías de la información y la comunicación (Pérez, M., Ortiz, M., & Flores, M., 2015).

Estas redes, a nivel general se definen como una estructura social formada por nodos – habitualmente individuos u organizaciones– que están vinculados por uno o más tipos de interdependencia, tales como valores, puntos de vista, ideas, intercambio financiero, amistad, parentesco, conflicto, comercio, entre otras. Así que, las estructuras resultantes usualmente son muy complejas (Santamaría, 2008. como se citó en Valenzuela, R., 2013) y abarcan, según Pérez, M., Ortiz, M., & Flores, M. (2015. pág. 193-194) las siguientes características principales:

a) Conectividad individual: la red se forma con usuarios que crean un perfil para lograr su inscripción y aceptación en la misma, su característica es que cada individuo busca de manera libre su afiliación (Boyd y Ellison, 2007).

b) Independencia e interactividad: las redes sociales se crean a partir de intereses y motivaciones comunes; son estos elementos los que contribuyen a su integración de manera independiente. La interactividad se desarrolla a partir de la forma en que los sujetos conviven en el entorno virtual, principalmente en cómo reciben y transmiten información para comunicarse (Naso et al., 2012).

c) Libertad: una de las características principales de las redes sociales es que cuentan con independencia y responsabilidad para integrarse, difundir información o generar contenidos para la construcción del conocimiento (De Haro, 2010).

Asimismo, Abuin (2009. como se citó en Pérez, M., Ortiz, M., & Flores, M., 2015. pág. 194) resalta que los microespacios que son creados en la Web 2.0, tales como las redes sociales y las páginas web, son de gran valor educativo pues los participantes comparten sus trabajos, sus conocimientos y ayudan a los demás con base en su experiencia, convirtiendo estos espacios virtuales en centros para la interacción y la comunicación, superando las relaciones cara a cara. Es decir, que la gestión de la información tiene un poder relevante en dichos espacios, dado que significa poner al alcance de muchas personas contenidos que favorezcan conocimientos y fines pedagógicos específicos. Pues como lo menciona De Haro (2010), las aplicaciones de estos espacios web son tan amplias como profesores las deseen, debido a que cada uno de ellos identificará y otorgará sentidos particulares y contextualizados acordes a los pilares de su quehacer y sujeto maestro.

En efecto, se puede inferir que las aplicaciones de las redes sociales y las páginas web con fines educativos suponen un enorme potencial a expandirse en diversos escenarios de la vida de los sujetos, pues la forma de comunicarse e interactuar con los miembros de la red determina, en parte, el cumplimiento de sus propósitos; la palabra escrita y el uso de emoticones se vuelven elementos primarios y distintivos en este tipo de comunicación (Martínez, 2012. como se citó en Pérez, M., Ortiz, M., & Flores, M., 2015). Por ende, la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación ha promovido nuevas estrategias y, consecuentemente, nuevos roles en tanto a los actores (maestro y aprendiz) involucrados en los procesos pedagógicos y didácticos, modificando sus formas de comunicación e interacción en la relación educativa (Pérez, M., Ortiz, M., & Flores, M., 2015).

educación ciudadana y divulgación científica

El interés por la Enseñanza y la Educación en general da paso a emprender iniciativas que resignifiquen la importancia de lo pedagógico y lo didáctico en y para la vida, ahora que nos encontramos en una coyuntura caracterizada por problemáticas socioambientales que demandan soluciones y contribuciones holísticas (Leiva, 2021) a razón de la dinámica sistémica de la vida, de la que ninguna entidad viva y no viva escapa, incluyendo los constructos humanos. Ante ello, es oportuno alentar o gestionar prácticas divulgativas de la ciencia, o de cualquier otro ámbito del conocimiento que se considere pueda llegar a forjar ciudadanos competentes en la participación y toma de decisiones individuales y colectivas.

En ese sentido, desde esta propuesta se coincide con lo señalado por Gil y Vilches (2006) cuando traen a colación el argumento de los Estándares Nacionales de Educación Científica de que “todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología” y ante ello, los autores refieren que “la participación en la toma fundamentada de decisiones por parte de los ciudadanos requiere, más que un nivel muy elevado de conocimientos, la aptitud para vincular un mínimo de conocimientos específicos, perfectamente accesibles, con planteamientos globales y consideraciones éticas que no exigen especialización alguna”.

Para ello, los mismo autores complementan diciendo que el conocimiento o experticia en una determinada área del conocimiento no garantiza la toma acertada de decisiones, sino que se requiere “de enfoques que contemplen los problemas en una perspectiva más amplia, analizando las posibles repercusiones a medio y largo plazo (...) Y eso es algo a lo que puede contribuir cualquier persona, con perspectivas e intereses más amplios, siempre que posean un mínimo de conocimientos científicos específicos sobre la problemática estudiada, que posibilite comprender las opciones en juego y participar en la adopción de decisiones fundamentadas”. Lo anterior, constituye un argumento esencial para la alfabetización científica del conjunto de la ciudadanía, pues la crisis planetaria así lo demuestra, por poner un ejemplo contextual o afín a este proyecto de grado.

Ahora bien, cabe aclarar que cuando se habla de educación ciudadana con énfasis científico, no se pretende mostrar o exponer a la ciencia como la poseedora de la verdad o único conocimiento válido, más bien se pone al servicio de la ciudadanía y de las problemáticas por atender, abriéndose a la oportunidad y posibilidad de que en medio del proceso la ciencia pueda ser retroalimentada y complementada. Pues la ciencia debe

entenderse como una de las tantas formas de concebir y explicar el mundo, y la cultura ciudadana como generadora de disfrute, pues como toda perspectiva, la ciencia puede enriquecer y conflictuar nuestras visiones, y la educación ciudadana dar las bases para construir puentes entre esas visiones y la ciencia, con la finalidad de emprender acciones que respondan a necesidades álgidas, en otros términos, implantar desafíos individuales y colectivos que desemboquen en soluciones integrales y fundamentadas.

Referirse a todo ello, implica mencionar de manera explícita que la divulgación hace parte connatural de la educación ciudadana pues, como lo cuestiona Cruz, E. (2019), “¿qué pasa con aquellos sujetos situados al margen de la educación formal deseosos por aprender los conocimientos brindados por la ciencia?” o incluso aquellos que sin intención voluntaria, se verían beneficiados o cautivados por ella, pero simplemente no tiene la oportunidad de aceptarla o rechazarla. En todo caso, esta discusión demuestra la necesidad de comunicar la ciencia a públicos no especializados o sin formación académica en ciencias. Entendiendo que el conocimiento puede llegar a las personas a través de mínimo tres formas: la educación formal, la educación no formal y la educación informal.

Frente a esto, el autor mencionado en el párrafo anterior refiere a las autoras Sánchez y De Francisco (2013), por coincidir en que “la divulgación es una labor educativa en donde la educación no formal e informal se presentan como una alternativa para la formación científica de las personas excluidas de la educación formal”, o de quienes la ciencia no fue su elección profesional.

reconocimiento y valoración desde una perspectiva biocéntrica

El reconocimiento hace referencia a un proceso al interior de la sociedad y la cultura, mediante el cual avanza el ser humano en la construcción de vínculos y relaciones de reciprocidad y mutualidad. El sustantivo nombra el proceso que surge del verbo reconocer, en tanto el reconocimiento es distinto al conocimiento, reconocer es diferente a conocer, pues consiste en la capacidad y la actividad propia de la persona en la vida social de reconocer al otro y a sí mismo; el reconocimiento es un proceso y una actividad intersubjetiva, propia de los vínculos entre los sujetos, distinto al proceso de conocimiento del mundo y de los otros (Betancur, 2018. pág. 344-345).

En un estudio ordenado y riguroso de la polisemia del verbo, Ricoeur (2005. como se citó en Betancur, 2018. pág. 345) devela los diversos sentidos de reconocer, de los

cuales este trabajo de grado adopta el primero, pues “significa reestablecer la idea de algo o alguien que ya se conocía: *distinguir, identificar, conocer mediante la memoria, el juicio o la acción*”; en el marco de la antropología filosófica consiste en reconocer a una persona o identificarla como la persona que es, distinguiéndola de las otras, “también, en reconocer a alguien por sus características o propiedades, por ejemplo, en la vida académica hablamos de reconocer a Bertrand Russell por sus obras filosóficas y su activismo político” (Betancur, 2018. pág. 345).

Una definición totalmente aplicable a otros seres vivos, sistemas biológicos como los ecosistemas y sistemas humanos como lo son las ciudades. Dado que, en el ámbito de la ética ecológica, el reconocimiento es un proceso vital cuando de otorgar valor a otro se trata, sea este humano o no humano. Pues “la naturaleza plena de diversidad acoge al hombre como un elemento más, que, como todos los otros componentes, se beneficia de esta comunidad global”. Empero, dentro de la naturaleza, la especie humana sobresale por sus niveles de conexión neuronal que la sitúa en la cumbre, en la base, o depende de donde y como se mire el resto de las especies, pues dicho raciocinio erige al ser humano como un ser que evalúa, calcula y pondera -en palabras de José Ortega y Gasset (1883-1955. como se citó en Leyton, F., 2008), el hombre es un ser intrínsecamente valorador- y dependiendo de su valoración y concepción de los otros se acrecienta su potencial de contribuir a la permanencia de la naturaleza o a su destrucción (Leyton, F., 2008).

Ante la evidente relación de reconocer y valorar es menester sentar una postura valorativa y ética desde la cual direccionar el sentido de este trabajo de grado. Así que, en respuesta, se acoge el valor intrínseco al definirse, según Velayos (1996. como se citó en Leyton, F., 2008), como:

aquel valor que algo posee por sí mismo, con independencia de su contribución al valor de cualquier otra entidad. Es por tanto, un valor originario que no se debe a la relación instrumental del objeto o estado valorado con cualquier otro objeto de valor. Es independiente de cualquier acto de valoración y existiría incluso sin la presencia de un sujeto que lo reconociera (pág. 35).

Es por esto, que la perspectiva antropocéntrica de una Naturaleza como objeto y mercantilizada siempre resultó incómoda para muchos ambientalistas. Desde fines de la década de los 60 se sumaron intentos por romper con esa postura y reconocer que la naturaleza tiene ciertos valores que le son propios, independientes de la utilidad para el ser humano, y que por lo tanto se la debe reconocer como un sujeto. Esta perspectiva

es denominada Biocentrismo, en atención a su énfasis en valorar todas las formas de vida, tanto humanas como no humanas. De esta manera, el Biocentrismo consigue una ruptura con las posturas occidentales tradicionales y antropocéntricas (Gudynas, E. 2010).

Es importante advertir que el Biocentrismo no niega que las valoraciones parten del ser humano, sino que insiste en que hay una pluralidad de valores que incluye los valores intrínsecos. Rompiendo con la pretensión de concebir la valoración económica como la más importante al lidiar con el ambiente, o que ésta refleja la esencia de los valores en todo lo que nos rodea. Por el contrario, el Biocentrismo alerta que existen muchos otros valores de origen humano, tales como aquellos que son estéticos, religiosos, culturales, etc., les suma valores ecológicos (tales como la riqueza en especies endémicas que existe en un ecosistema) e incorpora los valores intrínsecos. Las implicaciones de ese cambio son muy amplias, y van desde el reconocimiento de la Naturaleza como sujeto de derecho en los marcos legales, a la generación de nuevas obligaciones hacia ella (o por lo menos, nuevas fundamentaciones para los deberes con el entorno) (Gudynas, E. 2010).

Marco metodológico

Esta propuesta se proyecta desde el *paradigma interpretativo*, el cual toma como punto de partida, según Ballina (2004), el hecho de que “no interesa llegar a un conocimiento objetivo” sino “llegar a un conocimiento consensuado”, lo relevante es ponerse de acuerdo en la interpretación, de lo que se está estudiando. El límite de lo que sería un buen o mal conocimiento, obtenido a través de la interpretación, sería la cercanía que tiene con la realidad. La importancia de tener cierta fidelidad en la interpretación es la posibilidad no sólo de entender, sino de modificar aquello que se entiende, y de poder arribar a conocimientos más profundos o amplios en comparación con las primeras aproximaciones, y diagnosticar el objeto de estudio, dando una interpretación ilustrada o más ilustrada de aquello que el investigador se propuso estudiar (pág. 4).

En otras palabras, se podría decir que bajo este paradigma el conocimiento es la construcción subjetiva y continua de aquello que le da sentido a la realidad investigada como un todo donde las partes se significan entre sí y en relación con el todo. El conocimiento avanza a través de formulaciones de sentido común que se van enriqueciéndose con matices nuevos y depurando con mejores interpretaciones hasta llegar a conjeturas cada vez más precisas (Beal, X. V. 2011. pág. 16).

Al mismo tiempo, se proyecta desde el *enfoque mixto*, puesto que representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de lo cuantitativo y la visión subjetiva de lo cualitativo pueden fusionarse en pro de dar respuesta a cualesquiera sea la problemática de interés investigativo (Otero, A. 2018. pág. 19). Siendo un enfoque más consciente con la estructura mental y comportamiento habitual del ser humano, como lo señalan Ridenour y Newman (2008. como se citó en Otero, A. 2018. pág. 19).

Resaltando, además, que los procesos de investigación de hoy requieren de esfuerzos inter, trans y multidisciplinarios, lo que supone equipos de investigación realmente apasionados en el tema que se investiga y como sugiere Creswell (2008). como se citó en Otero, A. 2018. pág. 20), tengan una aproximación metodológica diversa que refuerce la necesidad de usar diseños multimodales. Y objetivos que respondan a la búsqueda de soluciones prácticas y trabajables en función del contexto abordado, o escalas contextuales, como es el caso de esta propuesta, pues obedece, especialmente,

a determinados contextos generacionales, al contexto ciudadano y al ciber contexto. Todos ellos, contextos correlacionados y aprovechables para la solución del marco problemático que dio origen a esta propuesta.

En coherencia y desde la recopilación hecha por Estay y Pastor (2016), este proyecto se plantea desde el método *Investigación-Acción*, al ser un método que reúne la teoría con la práctica, “destacando la dinámica de la realidad social, del rol del observador, del cambio continuo, e indica que conocer un sistema humano no puede concebirse sin procurar cambiarlo” (Elden y Chilsholm, 1993, pág. 121). La investigación de acción ayuda simultáneamente en la resolución de problemas prácticos y expande el conocimiento científico y mejora la competencias de los respectivos actores, desarrollándose de manera colaborativa en una situación inmediata, para la cual se sirve de un *feedback* de datos tal cual un proceso cíclico que apunta a una mayor comprensión de una determinada situación social, principalmente aplicable para la comprensión de los procesos de cambio en sistemas sociales y emprendidos dentro de una estructura ética mutuamente aceptable (Hult y Lennung, 1978) (pág. 48).

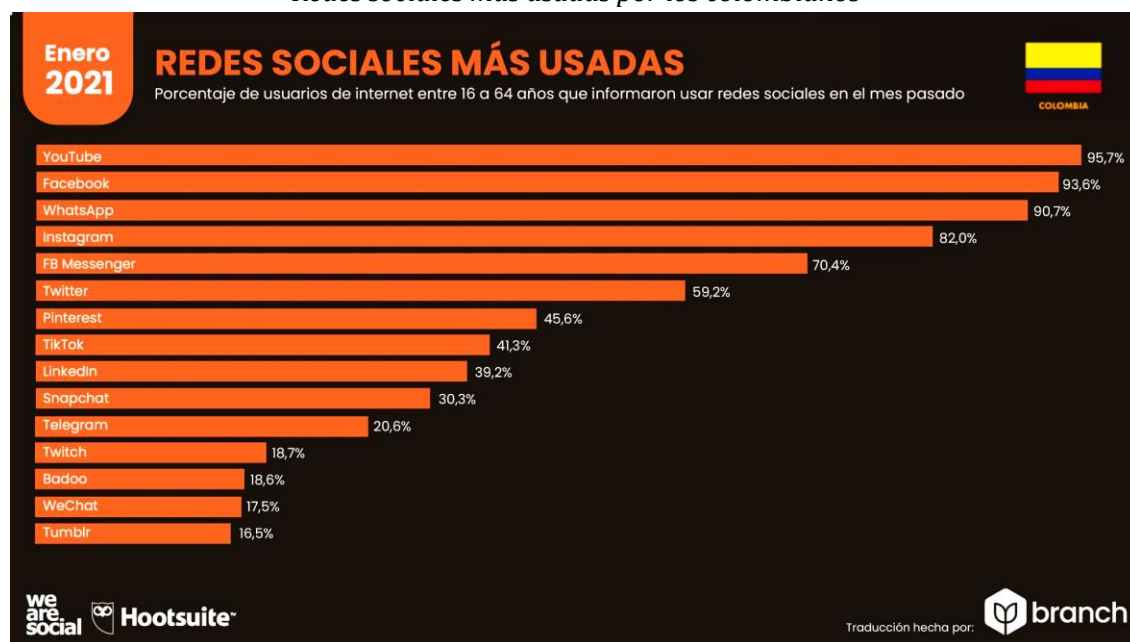
Postulados con los que se encuentra afinidad, ya que el acto de investigar es un acto natural, absolutamente inherente al ser humano. Pues se abre camino una vez se instala la curiosidad y/o el cuestionamiento frente determinado tema o fenómeno perceptible. Que a su consecuente interpretación, puede llegar a movilizar interés por contribuir, enriquecer, refutar, entre otros fines. Además, de ser un acto llamado a la vanguardia, ya que no puede ni debería ignorar las necesidades del mundo, en el sentido amplio de la expresión, al ser un mundo ávido de holismo en todas sus esferas o dimensiones.

diseño metodológico

| MOMENTO 1. | |
|---|---|
| Objetivo Específico No. 1 | |
| Establecer parámetros metodológicos bajo los cuales llevar a cabo el registro fotográfico de especies y conformación de la página web y las redes sociales. | |
| Metas | Actividades |
| 1 | <p>Elección de redes sociales y plataforma para la creación de la página web.</p> <p>1. Definir las redes sociales más utilizadas por la población colombiana y la plataforma de creación de páginas web gratuitas más acorde a las necesidades de este proyecto investigativo.</p> |
| Desarrollo | |
| <p>Según el reporte en el Digital 2021 Global Overview Report publicado por <i>We are Social</i> (2021), <i>YouTube</i> es la plataforma más usada (95,7%) por los internautas colombianos activos en redes sociales que tienen entre 16 y 64 años de edad, seguida de otras cinco que superan el 50%: <i>Facebook</i> (93,6%), <i>WhatsApp</i> (90,7%), <i>Instagram</i> (82,0%), <i>FB Messenger</i> (70,4%) y <i>Twitter</i> (59,2%) (Kemp, S., 2021), véase la <i>Figura 1</i>. Por lo anterior y a razón de las características de cada una de las redes sociales mencionadas, como su popularidad, diseño, facilidad en subir y visualizar contenido multimedia, entre otras, se decide trabajar con <i>Youtube</i> (YT), <i>Facebook</i> (FB) e <i>Instagram</i> (IG).</p> <p>Redes sociales, que, en su conjunto, se caracterizan por reunir y conectar internautas por gustos, afinidad o admiración hacia algún tema y/o persona en particular, brindar la facilidad de compartir contenido en múltiples formatos; interactuar en tiempo real; capacidad ilimitada para subir contenido; navegabilidad intuitiva; facilidad de crear cuentas y ser parte de estas redes (Falero, 2017); etc. Para el caso específico de YT, esta red mantiene una logística que permite localizar cualquier vídeo por medio de las etiquetas de metadato, títulos y descripciones que los usuarios asignan a sus vídeos (TSP Proyectos, 2015. párr. 2).</p> | |

Figura 1

Redes sociales más usadas por los colombianos



Nota. Tomado de Branch

(<https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021/#:~:text=Con%20respecto%20al%202020%2C%20la,de%20nuevos%20dispositivos%20m%C3%B3viles%20conectados>), por Alvino, C., 2021.

Paralelamente, se contemplaron diferentes plataformas que posibilitan la construcción de páginas web gratuitas, como lo es *Wix.com*, *Odo*, *Weebly*, *000webhost*, *Webs* y *Google Sites*. Eligiendo esta última, bajo los siguientes criterios de selección: gratuidad no condicionada, manejo intuitivo para los creadores e internautas, herramientas adecuadas para el diseño, espacio de almacenamiento amplio, que no requiere de un conocimiento técnico de programación para su creación, que el idioma de la interfaz es ajustable, que no proyecta anuncios durante su navegación, entre otros criterios.

Google Sites, en efecto, es una aplicación en línea gratuita, incluida en GSuite para la creación de páginas web. Permite crear un sitio web de una forma tan sencilla como editar un documento. Con *Google Sites*, los usuarios pueden reunir, en un único lugar y de una forma rápida, información variada, como calendarios, vídeos, presentaciones, archivos de texto, hojas de cálculo, etc. El objetivo de *Google Sites* es que cualquier persona pueda crear un sitio con

facilidad para verla o compartirla con un grupo reducido de colaboradores, con toda su organización o con todo el mundo (Martinez, 2020. pág. 4).

Sus características fundamentales:

- Es un servicio más con cualquier cuenta @gmail.com o *GSuite*.
- En caso de no disponer de cuenta de GMail o corporativa, permite el registro con cualquier otro tipo de cuenta de correo.
- No requiere de conocimientos de programación, tales como html o css, aunque en algunos apartados permite integrar código.
- Dispone de temas para elegir la estética del sitio a crear.
- Facilidad para insertar archivos de cualquier tipo desde *Google Drive*.
- Búsqueda con la tecnología *Google* en el contenido de *Google Sites*.
- Se pueden asignar nombres personalizados dentro del dominio general.
- Los usuarios pueden administrar fácilmente los permisos y la propiedad de los archivos.
- Tiene diferentes niveles de privacidad, lo que garantiza la seguridad del internauta dentro del entorno (sólo con enlace, solo usuarios concretos, público dentro de la organización y público en la web).
- El contenido insertado conserva sus permisos originales para facilitar un control fiable y preciso.
- Optimización para visualizarse en diferentes dispositivos: ordenador, tablet y smartphone.
- Se puede crear y editar contenido solo con hacer clic en un elemento, arrastrarlo y soltarlo. El contenido se reorganiza automáticamente con un diseño de cuadrículas. Todos los elementos se colocan en la posición más adecuada y puedes moverlos, cambiar su tamaño o reorganizarlos fácilmente.
- Simplifica la colaboración gracias a la posibilidad de edición conjunta de documentos en tiempo real.
- Existen tres niveles de permisos dentro de *Google Sites*: propietario, editor y visor. Los propietarios tienen permisos completos para modificar el diseño y el contenido de todo el sitio de *Google*, mientras que los editores no pueden cambiar el diseño del sitio. Los espectadores sólo pueden ver el sitio y no están autorizados a realizar cambios.
- Permite duplicar sitios ya creados para crear copias o plantillas sobre las que realizar un espacio web.

| | | |
|---|--|---|
| 2 | <p>Determinación de las especies e información con la cual conformar el contenido que alimentará la página web y redes sociales.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer puntos o lugares estratégicos dentro del territorio bogotano con el fin reconocer las especies presentes. 2. Definir el método o métodos bajo los cuales llevar a cabo los recorridos y el registro de especies. 3. Identificar las especies registradas que harán parte del contenido de los respectivos sitios web. |
|---|--|---|

Desarrollo

Para el cumplimiento de las actividades planteadas, se formulan las siguientes etapas de desarrollo:

1. Etapa preliminar

1.1. Selección de lugares a visitar

Para decidir los puntos a visitar, se toma en consideración la división de la ciudad de Bogotá en ocho (8) territorios ambientales (figura 2): los Cerros Orientales, el borde norte de la ciudad es decir la cuenca Torca-Guaymaral, la cuenca del río Salitre, la cuenca del río Fucha, la cuenca del río Tunjuelo, Sumapaz, los humedales y río Bogotá, como lo ilustran Julio y Hernández (2014) en su trabajo *Territorios ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas*. Una división construida socialmente, “resultado de las múltiples acciones, relaciones individuales y colectivas. Dan cuenta de una trayectoria histórica donde se plasman las acciones del pasado, se vislumbran las tendencias del presente y se hacen visibles formas de pensamiento o cosmovisiones desde las que se construyen significados y formas de apropiación del mismo” (Hernández y Flórez, 2010. como se citó en Julio y Hernández, 2014. pág. 31-32).

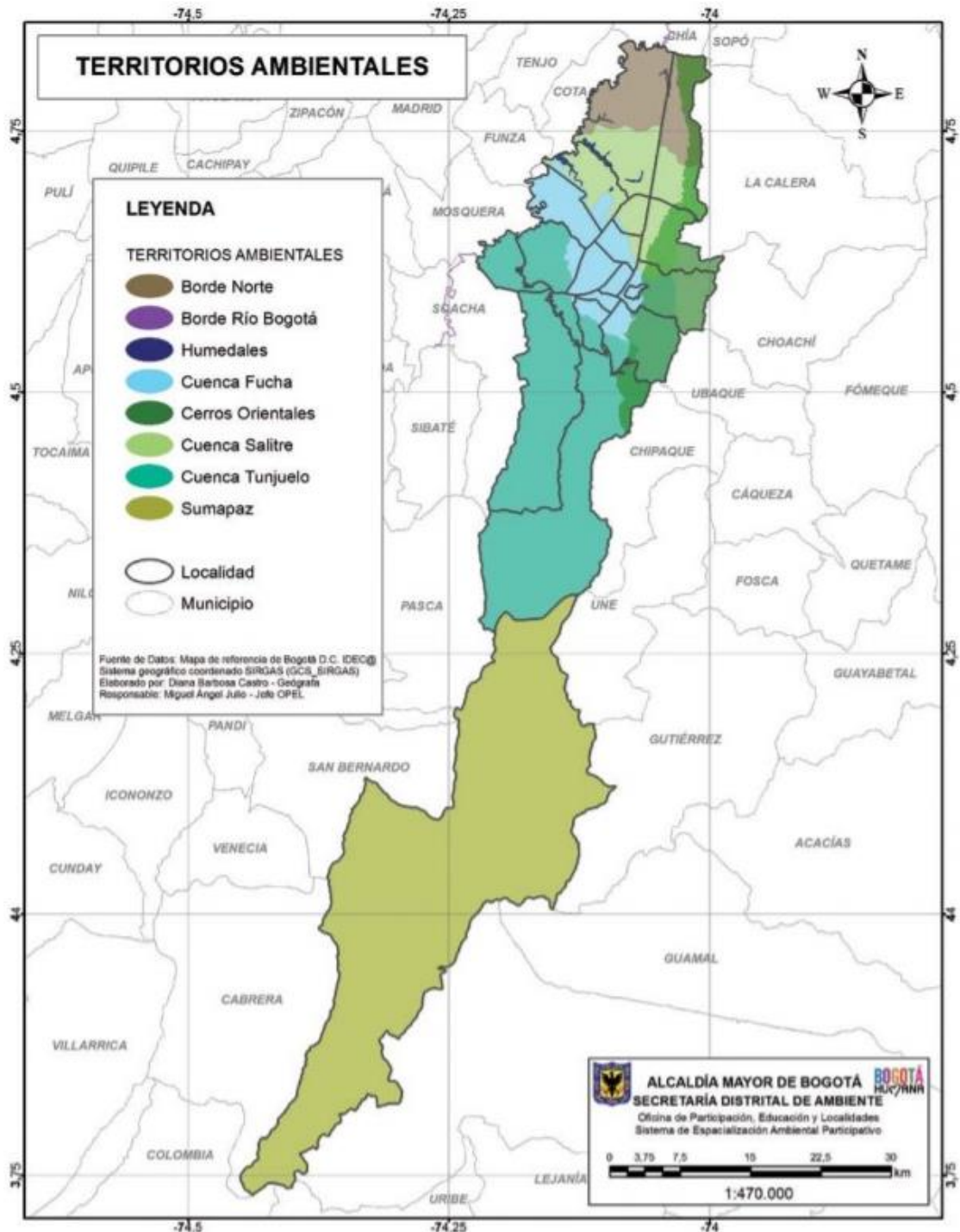
Por consiguiente, se establecen seis (6) lugares a visitar, con los cuales cubrir los ocho (8) territorios ambientales: alrededores de Los Tunjos y del Embalse de la Regadera

(Sumapaz), Humedal Meandro del Say (Cuenca Fucha, Río Bogotá y Humedales), Humedal Salitre (Cuenca Salitre), Humedal Torca-Guaymaral (Borde Norte y Humedales), Monserrate (Cerros Orientales) y el Parque Ecológico Cantarrana (Cuenca Tunjuelo).

Además, se incluye la diversidad sinantrópica que habita los hogares y alrededores de donde residen los investigadores: barrio La Cabaña, Engativá (Cuenca Salitre) y barrio La Fiscala, Usme (Cuenca Tunjuelo).

Figura 2

Mapa de Territorios Ambientales de Bogotá



Nota. Tomado de Mapa de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

1.2. Reconocimiento previo de los lugares a visitar

Borde Norte y Humedales:

Humedal Torca-Guaymaral

Según la Secretaria Distrital de Ambiente (2016), el Humedal Torca-Guaymaral es un ecosistema que forma parte de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá D.C., antiguamente uno de los más grandes humedales de la ciudad que fue dividido en tres debido a la construcción de la Autopista Norte llevada a cabo en 1952 (Fundación Humedales Bogotá, s.f.), dando origen a su nombre, pues una parte quedó al costado oriente de la autopista (Humedal Torca), otra al occidente (Humedal Guaymaral), y una tercera parte en el separador de la autopista (Torca-Guaymaral). En 1994, por medio del acuerdo 19 del Concejo de Bogotá se asignó 30,27 ha al sector Torca y 49,66 ha al sector Guaymaral (Caho, et al., 2017).

El sector de Torca se ubica en la localidad de Usaquén, vereda de Torca, como se observa en las *figuras 3 y 4*, cerca de la reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá, la cual se encuentra en conexión con el Parque Urbano Canal de Torca. El extremo sur está ocupado por una pequeña porción del cementerio Jardines de Paz y desde este punto sigue paralelo a la Autopista en dirección sur-norte hasta la calle 222. Por su parte, el sector Guaymaral se localiza en Suba (*figura 3 y 4*), vereda Casablanca, al norte de la calle 215, al sur de la calle 235, al occidente del Centro Comercial Bima y al oriente de la Hacienda La Margarita, del Gimnasio Campestre La Salette, del Bosque de Las Lechuzas y demás complejo sistémico de la Reserva Thomas Van der Hammen.

Por el decreto 190 de 2004 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, estos fueron catalogados como Parque Ecológico Distrital de Humedales con un área de ronda hidráulica de 41,51 ha, un área de zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) de 49,66 ha y un perímetro de 5.466,43 m. Adicionalmente, en el año 2011 la zona fue declarada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) como reserva forestal (Caho, et al., 2017). De la misma forma, este Humedal hace parte de la Subcuenca del Río Bogotá, está alimentado por aguas lluvias (Canal Torca), por la Quebrada la Floresta y El Guaco (Canal Guaymaral) y sirve como amortiguador de inundaciones (Secretaria Distrital de Ambiente, 2016), una función ecológica importantísima para la ciudad.

En términos de diversidad, la Ficha Gestión de Parques Ecológicos Distritales de Humedales PEDH Torca-Guaymaral registró 76 especies de fauna: 69 especies de aves, 5 de mamíferos, 1 de anfibio y 1 reptil. Con relación a la avifauna se han efectuado 1546 registros pertenecientes a 27 familias y 14 órdenes. El orden de aves con mayor cantidad de especies es Passeriformes con 36, seguido por Apodiformes y

Ralliformes. En cuanto a familias, la que tiene mayor cantidad de especies es Tyrannidae con 10, seguido de Trochilidae con 6 e Iceridae y Thraupidae con 5 especies cada una. A nivel de especies, las más abundantes en cantidad de registros en orden descendente son gallinazos, copetones, mirlas, golondrinas y dos especies de semilleros (Secretaria Distrital de Ambiente, 2016).

En cuanto a especies migratorias, cabe destacar la presencia de 20 especies, resaltando el pato *Aythya affinis*, el cual a pesar de haber sido registrado en la sabana de Bogotá, había sido declarado por la Asociación Bogotana de Ornitología ABO como migratorio extinto; el pato *Oxyura jamaicensis* y la polla *Gallinula melanops* que de acuerdo al listado de de las especies silvestres amenazadas están en peligro (EN) y peligro crítico (CR), correspondientemente (Secretaria Distrital de Ambiente, 2016).

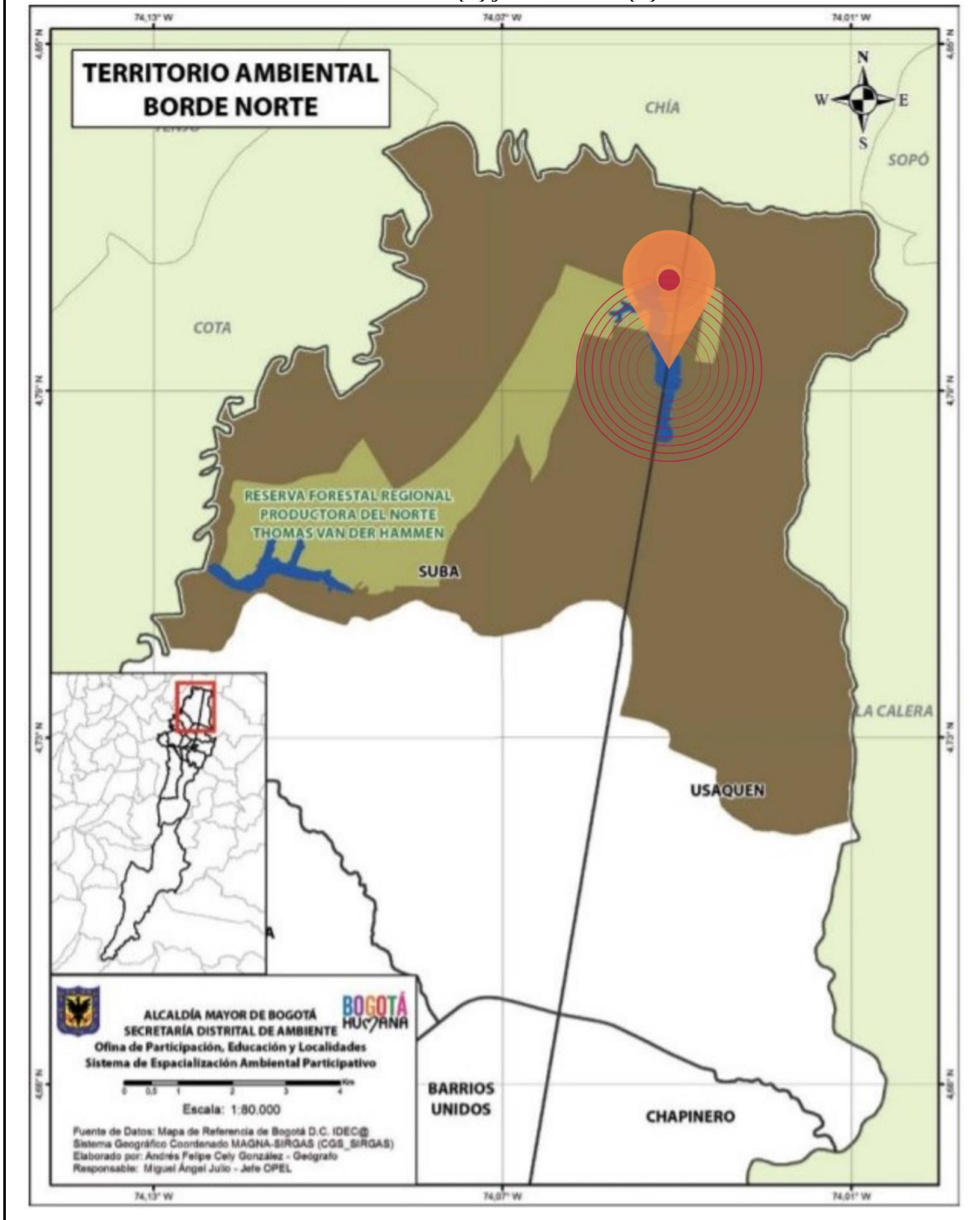
Por otro lado, el estudio realizado por Conservación Internacional CI para la EAAB-ESP en el año 2000, presenta la configuración de la cobertura vegetal para los humedales de Torca y Guaymaral, encontrando comunidades sobresalientes para cada hábitat (Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, et.al, 2009):

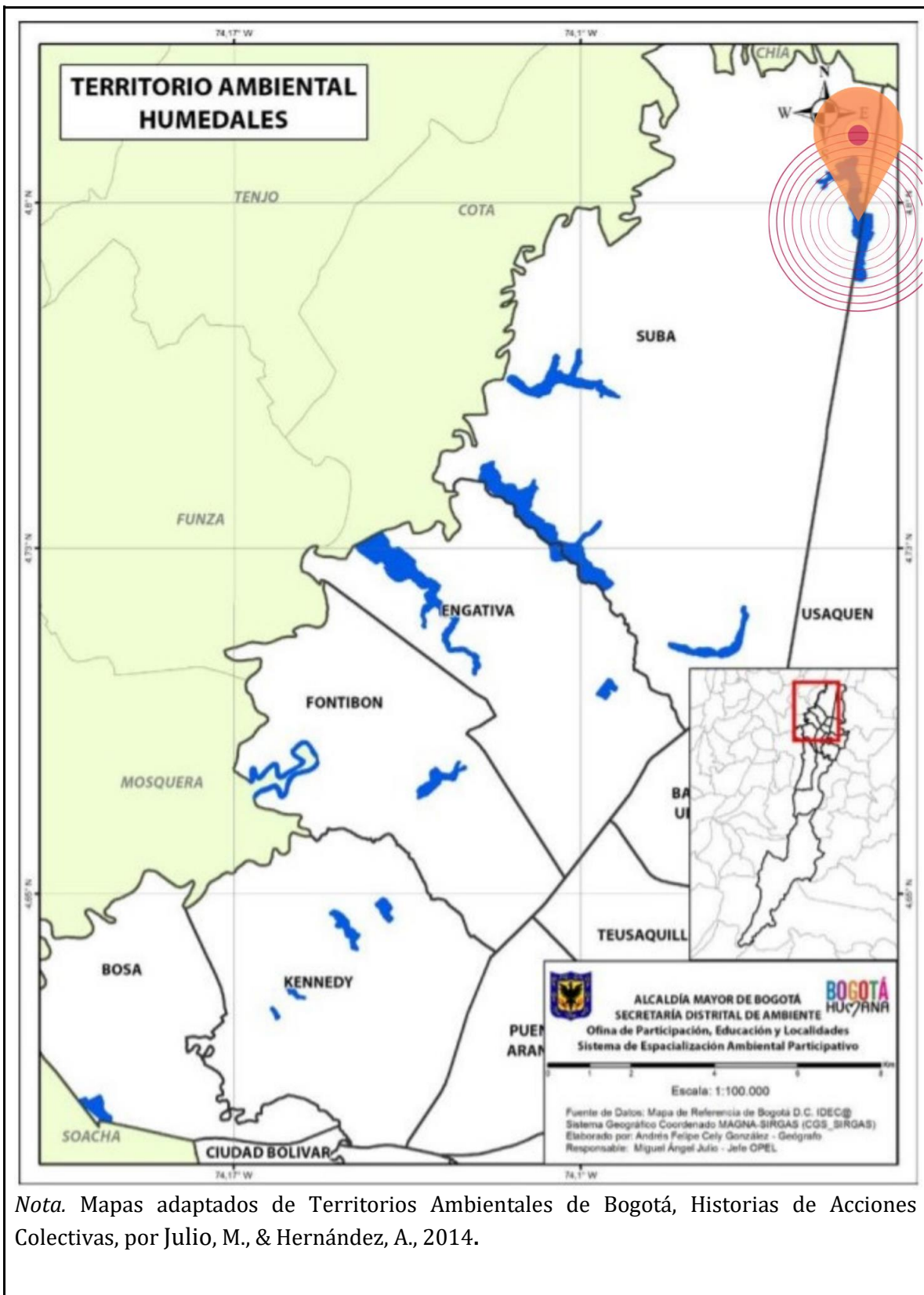
Para el sector Torca se tienen comunidades juncoides y graminoides para los hábitats de litoral, con algunos fragmentos de cortaderas y coralitos. Para los hábitats en el espejo de agua se tienen praderas emergentes de tipo herbáceo con predominancia de lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*) y barbasco (*Polygonum sp.*). Para las áreas aledañas, se destaca la presencia de arbustos emergentes persistentes dominados por mora y moradita. En la ronda hallaron pequeñas áreas forestales con sauce (*Salix sp.*), acacia (*Acacia sp.*) y aliso (*Alnus acuminata*).

En lo que respecta al sector Guaymaral, se determinó dominancia por parte de las comunidades de juncales en el litoral y buchón en el espejo de agua, con algunos fragmentos dominados por botoncillo y clavito con presencia de plantas errantes emergidas como lenteja y helecho de agua. Aquí se menciona la predominancia de eucaliptos, acacias y sauces en la ronda y en las áreas riparias circundantes, con algunos fragmentos que contienen individuos de retamo espinoso.

Figura 3 y 4

Posicionamiento del Humedal Torca-Guaymaral dentro de los territorios ambientales Borde Norte (3) y Humedales (4)





Cerros Orientales:

Monserrate

Al levantar la mirada desde cualquier punto de la ciudad, es imposible no toparse con aquel Cerro que desde sus 3.152 metros sobre el nivel del mar, vigila a Bogotá.

Cerro de Monserrate

Monserrate pertenece a la cadena montañosa de los Cerros Orientales, llamados así por estar ubicados en el costado oriental de la sabana, pertenecientes al sistema orográfico de la cordillera de Los Andes. Se destacan como los vigías de la ciudad de Bogotá y son el principal referente paisajístico de la capital. Su posición, en el borde oriental de la ciudad, hace las veces de barrera natural, pues corta los vientos de las corrientes de aire cálidas y frías que vienen de la Orinoquía regulando el patrón de lluvias y la temperatura promedio de la zona. Así cobran importancia no solo como actores del paisaje sino también como factores determinantes del clima y del ecosistema de Bogotá (Peláez y Zuñiga, 2012. pág. 8).

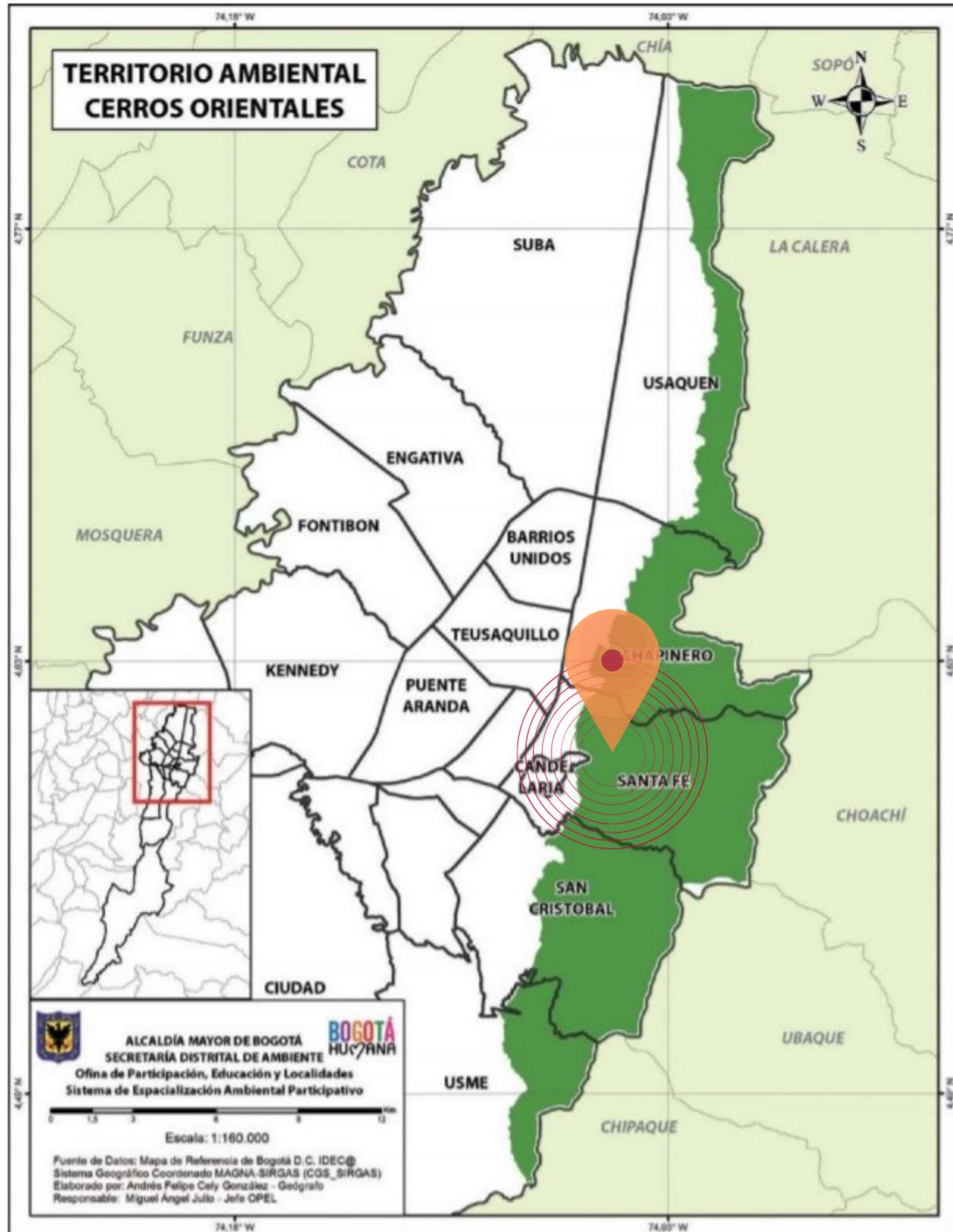
El cerro de Monserrate colinda con el páramo Cruz Verde y se ubica en la zona rural de la localidad Santa Fe (figura 5), localidad número 3 de Bogotá (Alcaldía Local de Santa Fe, s.f.). Tiene una altura de 3.152 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.), presenta un rango de temperatura que oscila entre 9 y 12°C, rango característico de su altura y de los ecosistemas que lo componen, pues está cubierto de una vegetación de bosque andino alto tal como bosques de encenillos y otras especies como pegamoscos, gaque, canelo, espino, arrayán, uva, entre otros, ya que este se ubica entre los 2750 y 3200 m s. n. m.; así como de bosque andino bajo, pues aparece en las laderas bajas de los cerros, entre los 2550 y 2750 m s. n. m., formado por una gran diversidad de especies como el gomo, el mano de oso, el trompeto, el cedrillo, el raqué y gran variedad de helechos, frailejones, chusque, tagua, líquenes, entre otros (Cerro de Monserrate, s.f.; Peláez y Zuñiga, 2012).

En términos de diversidad faunística, Monserrate se caracteriza por albergar más de 100 especies de aves, entre ellas, más de 15 colibríes, aves propias del continente americano, especies endémicas de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá como el chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) y especies casi endémicas, es decir, que presentan una distribución bastante restringida en el país como el calzoncitos cobrizo (*Eriocnemis cupreiventris*), inca ventrivoleta (*Coeligena helianthea*), conirostro rufo (*Conirostrum rufum*) y el abanico cariblanco (*Myioborus ornatus*); también hay presencia de mamíferos como ardillas de cola roja, cusumbos, comadreas, zarigüeyas y zorros; entre los reptiles y anfibios que se han identificado se pueden mencionar la lagartija de Bogotá, lagarto andino y diferentes ranitas de lluvia (Cerro de Monserrate, s.f.).

Como se puede evidenciar, Monserrate no solo es símbolo cultural y turístico de la ciudad, sino un espacio que sustenta parte de su regulación climática, además de biodiverso, pues es el hábitat y refugio de muchos seres vivos, tan es así, que se adecuó un sendero de 360 metros de longitud para la observación de aves y la contemplación de la naturaleza, denominado El Sendero Ecológico El Paramuno (Cerro de Monserrate, s.f.).

Figura 5

Posicionamiento de Monserrate dentro del territorio ambiental Cerros Orientales



Nota. Mapa adaptado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

Cuenca Fucha, Río Bogotá y Humedales:

Humedal Meandro del Say

El Meandro del Say es uno de los ecosistemas más particulares de nuestra ciudad y uno de los más afectados por las intervenciones humanas (...) antes del año 1986 este ecosistema era un meandro natural del río Bogotá cuyas aguas en temporada invernal se desbordaban y creaban gigantescos espejos de agua en la zona, como ocurría a todo lo largo del río.

Bernal, D.

Como lo indica Bernal (2012), en 1986 se ejecutaron obras que desviaron el curso original del río y su cauce a partir de ese año tomó un “atajo” artificial que elude el meandro, por donde antes pasaba el río de forma natural quedó un meandro desconectado con poca entrada de agua. En consecuencia, se disminuyó el caudal de agua en el meandro mientras se incrementó la sedimentación, al tiempo que se acentuaba la población de vegetación lacustre. Es decir, el Meandro, pasó de ser una curva como cualquier otra del río, a transformarse por efecto de la mano del hombre, en el humedal que conocemos (párr. 3). Esto creó un ecosistema distinto al natural, pues el agua que contiene el meandro cambió su condición de movimiento constante a ocasional, lo que favoreció el incremento de la sedimentación y de la vegetación lacustre (párr. 4).

En el área externa, la zona comprendida entre el Meandro del Say y la Avenida Centenario, fue acondicionada para su posterior urbanización por medio de rellenos. Para 1992 las condiciones del antiguo cauce del río Bogotá cambiaron nuevamente. El jarillón levantado para la desviación del río redujo aún más el aporte directo de agua del río hacia el meandro, incrementando su desecación. El espejo de agua disminuyó casi un 60% con respecto al de 1986. Así mismo, aumentó la presencia de vegetación lacustre, que se expandió a lo largo y ancho del cauce abandonado (párr. 5). En la actualidad, al Meandro lo separa un gran jarillón que evita la entrada de agua

del río Bogotá y solo es alimentado por aguas lluvias, algunos canales de agua lluvia y, al parecer, conexiones vecinas combinadas (párr. 6).

El Humedal Meandro del Say, se encuentra ubicado entre la localidad de Fontibón (véase las *figuras 6, 7 y 8*), exactamente al costado occidental de la Zona Franca de Bogotá y el sector Occidental del Municipio de Mosquera. Limita al nororiente con la Avenida Centenario, al occidente con los predios de la finca la Estancia y el cauce del río Bogotá, y al suroriente nuevamente con el río Bogotá y la Zona Franca. Existen varias entradas para acceder al Humedal: por la carrera 113 con Avenida Fontibón, por la carrera 119 con calle 14 o a través del parque público de la Zona Franca (Gallego, 2015).

Como lo indica la CAR, et al. (2015), este humedal hace parte de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de la ciudad y del Sistema Distrital de Áreas Protegidas, y es conocido comúnmente con el nombre de madre vieja de la Hacienda El Say, que tiene aproximadamente 5770 m de longitud (IDEA & CAR, 2004). La franja comprendida por el cauce abandonado en toda su extensión sirve como divisoria territorial entre el área urbana del sector suroccidental de Bogotá y el municipio de Mosquera (CI & EAAB, 2003) (pág. 8).

A nivel de paisaje, el Meandro del Say presenta un fuerte proceso de fragmentación con respecto a los demás componentes de la estructura ecológica principal, como consecuencia de su aislamiento producto de la urbanización e industrialización que se ha presentado en su área de influencia. Al interior del ecosistema, se ha generado un fuerte proceso de homogenización, debido a la pérdida de hábitats ocasionada por los factores tensionantes. En la actualidad, el humedal, como resultado de las transformaciones sufridas durante los últimos 50 años, es un ecosistema aislado. Funcionalmente no está relacionado directamente con la dinámica del río Bogotá, pero cuenta con valores ecológicos importantes que se pueden potenciar con acciones como las que se proponen en el Plan de Acción, particularmente con la recuperación de la configuración paisajística del humedal Meandro del Say a partir del enriquecimiento y mejoramiento de hábitats (CAR, et al., 2015).

Entre las comunidades acuáticas dominantes se encuentran las praderas de junco (*Schoenoplectus californicus*) y enea (*Typha dominguensis*). En la porción noroccidental del meandro se presentan parches de vegetación emergente enraizada dominada por botoncillo (*Bidens laevis*) y en otros sectores se encuentra la comunidad dominada por sombrilla y lenteja de agua (*Hydrocotyle ranunculoides* y

Lemna sp.). En el sector suroccidental se encuentran también especies de tipo herbáceo emergente donde destaca la presencia de la cotula (*Cotula coronopifolia*). Entre los dos brazos del Meandro, se halla un área con nivel freático alto, frecuentemente utilizada como zona de cultivos (principalmente maíz), cubierta por pastos (*Pennisetum clandestinum* y *Holcus lanatus*) y por algunas especies de barbasco (*Polygonum spp.*). Colindando con esta se registra un área dominada por (*Polygonum segetum*) (CAR, et al., 2015).

La vegetación de ronda y de los predios contiguos al Humedal está casi en su totalidad conformada por especies introducidas como eucaliptos (*Eucalyptus sp.*) y acacias (*Acacia spp.*). Los primeros distribuidos a manera de cercas vivas. En el extremo oriental del Meandro y como resultado de las actividades de extracción de agua para surtir a los sistemas productivos aledaños, disminuye notoriamente las áreas inundadas, lo cual deja lugar a áreas de suelo desnudo (CAR, et al., 2015).

De acuerdo con los tipos de vegetación presentes en el humedal, los órdenes de insectos Coleóptera, Diptera, Lepidóptera e Hymenóptera son los que se espera sean más abundantes. Grupos denominados de alto rango o megadiversos por la alta riqueza, abundancia y predominio en un gran número de microhábitats existentes en el planeta (Amat y Blanco, Op.Cit., como se citó en CAR, et al, 2015).

En la actualidad, gran parte del Humedal se encuentra dominada por pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), así que es muy probable que en esta cobertura se encuentre la mayor riqueza de artrópodos ya que esta especie proporciona una importante oferta alimentaria susceptible de ser aprovechada de diferentes formas por parte de la artropofauna de hábitos fitófagos. Sin embargo, esta situación ilustra que no siempre la mayor diversidad es un buen indicador de calidad de un ecosistema, puesto que no solo se debe tener en cuenta la riqueza sino la composición (CAR, et al., 2015).

De acuerdo con las características del hábitat y según los inventarios adelantados por Conservación Internacional, las especies de anfibios que se han registrado en el Humedal Meandro del Say son la rana sabanera (*Dendropsophus labialis*) y el sapito (*Colostethus subpunctatus*). En cuanto a reptiles, la única especie que representa a este grupo en el humedal es la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) (CI & Acueducto de Bogotá, 2000, como se citó en CAR, et al., 2015).

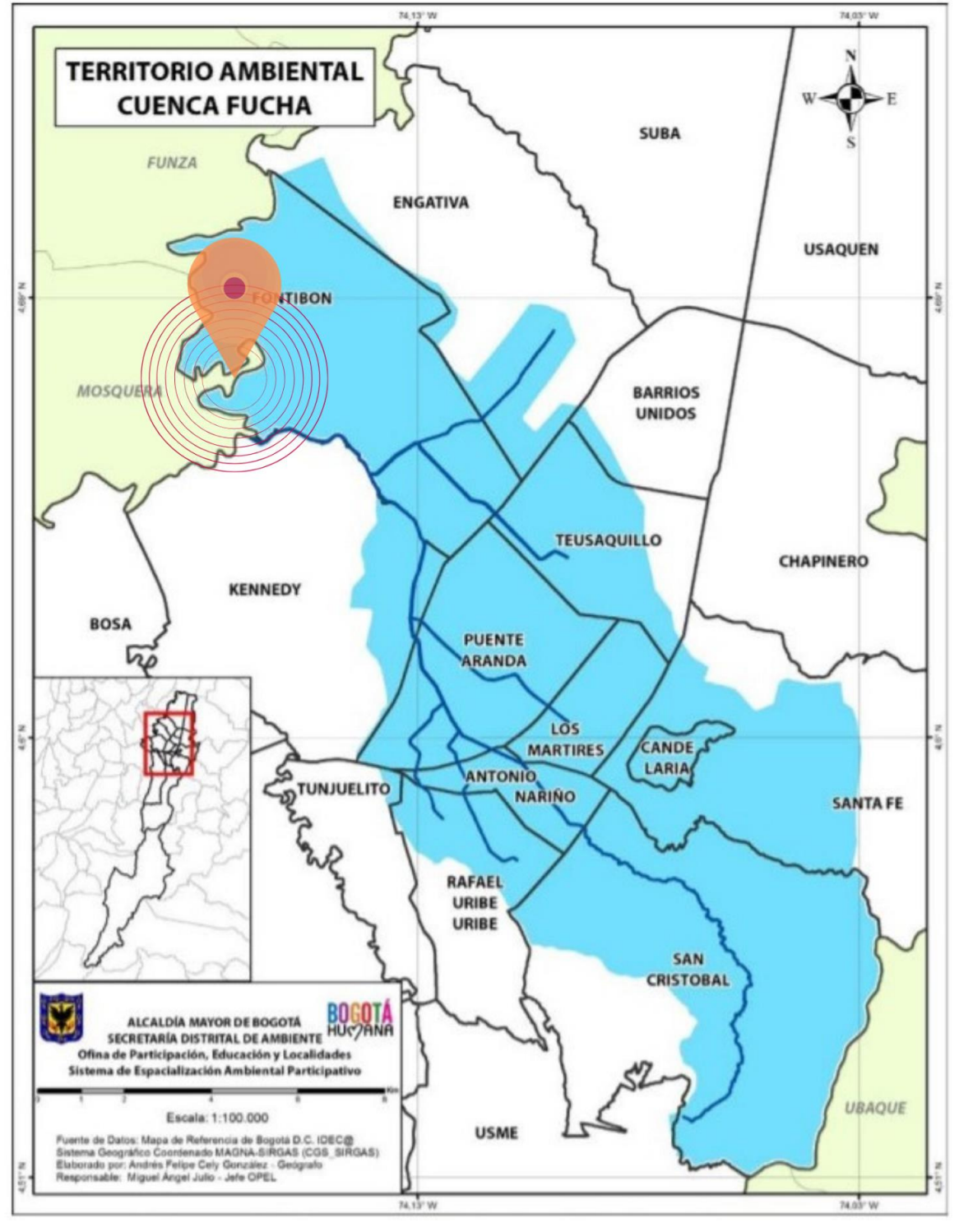
Por otra parte, este humedal alberga veintiséis especies de aves entre las que se encuentran: tinguas de pico rojo (*Gallinula galeata*), tingua pico verde o moteada (*Gallinula melanops bogotensis*), ibis cara rojo (*Phimosus infuscatus*) carbonerito (*Diglossa humeralis*), focha o tingua pico amarillo (*Fulica americana*), alcaravanes (*Vanallus chilensis*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), garza real (*Ardea alba*), garza azul (*Egretta caerulea*), entre otras. Y en la actualidad, la única especie de mamíferos característicos de estos ambientes presente en este humedal es el curí (*Cavia anolaimae*) (Gallego, 2015).

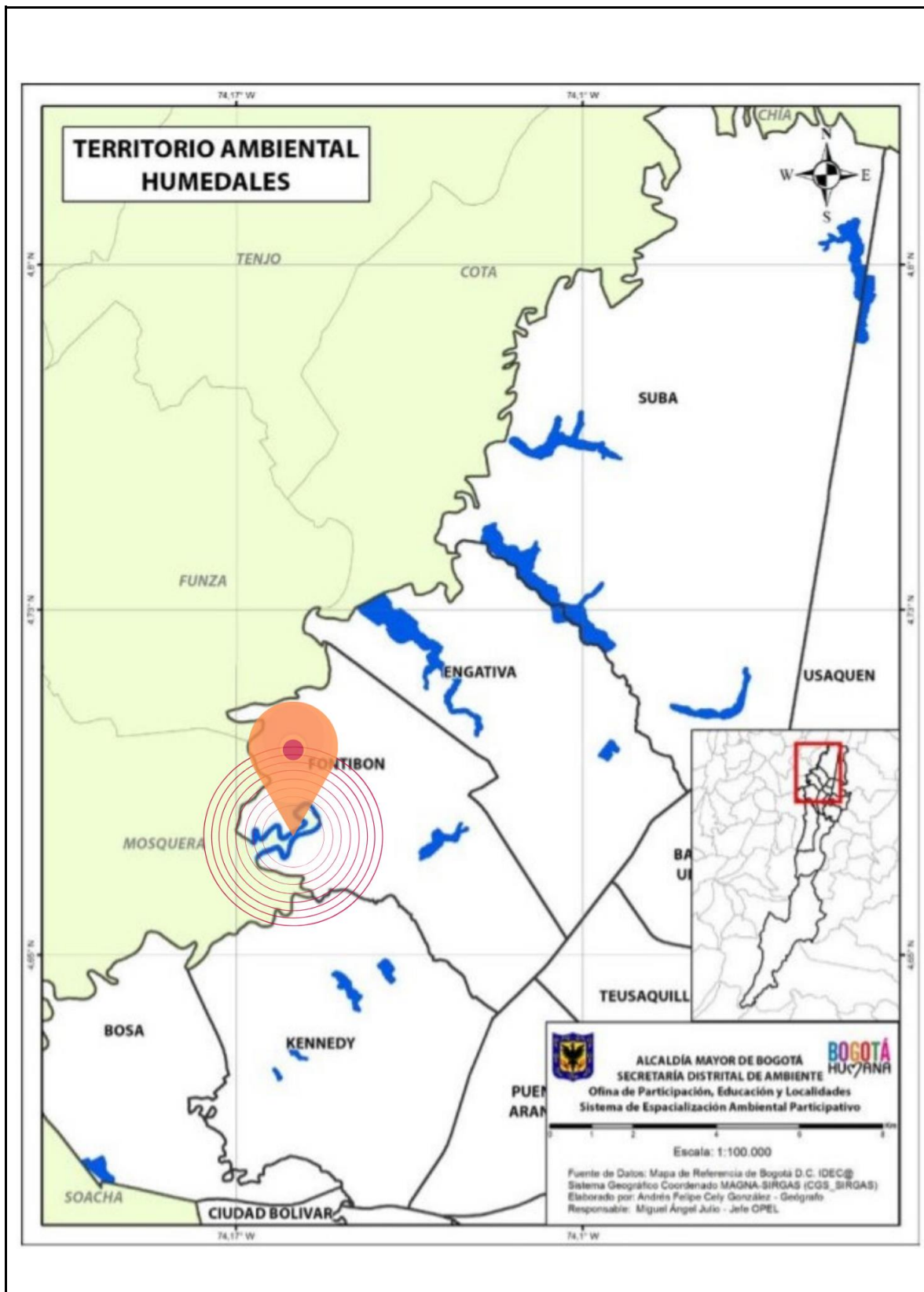
(...) es un lugar único (...) apreciar en temporada migratoria miles de patos canadienses (Anas discors) es todo un lujo en nuestra ciudad (...) este lugar es un hábitat muy especial para aves y especies vegetales que merece toda nuestra atención y cuidado.

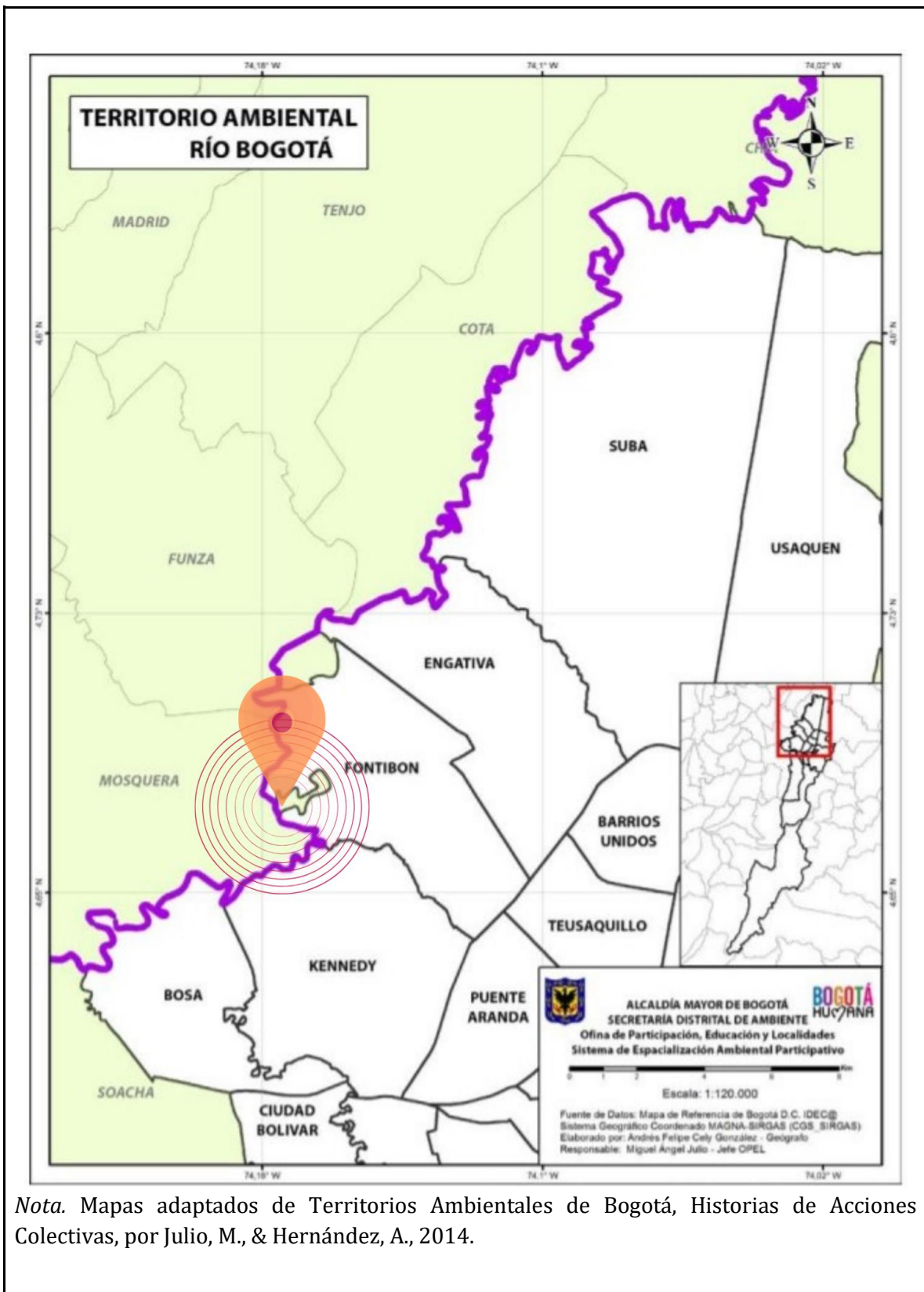
Bernal, D.

Figura 6, 7 y 8

*Posicionamiento del Humedal Meandro del Say dentro de los territorios ambientales
Cuenca Fucha (6), Humedales (7) y Río Bogotá (8)*







Cuenca Salitre:

Humedal Salitre

El humedal Salitre tiene una extensión de 3,42 ha, se encuentra ubicado en el Parque Recreodeportivo El Salitre PRD, entre las carreras 68 y 60, y de la calle 63 a la 64, en el barrio José Joaquín Vargas de la localidad Barrios Unidos de Bogotá, tal como se visualiza en la *figura 9*. Al occidente colinda con la Pista de BMX Carlos Ramírez y los parques Cici Aquapark y Salitre Mágico, al oriente con el Centro Canino Cruz Roja, al norte con el Parque Público El Labrador y al sur con la sede de la Policía Ambiental y Ecológica MEBOG, Parque El Salitre y la Unidad de Ciencias Aplicadas al Deporte (UCAD).

Como lo indica Abril (2014), el origen de este Humedal es reciente, pues fue construido como un lago artificial para recreación familiar, en el que se acostumbraba navegar con lanchas a pedal y estaba ubicado dentro del antiguo parque de diversiones El Salitre, inaugurado en 1973. En 1999, el Parque fue cerrado para remodelarlo y fue abierto nuevamente al público en el 2000, transformándose en el actual Salitre Mágico. Desde aquella época pareciera que los habitantes de Bogotá hubieran olvidado por completo aquel lago ubicado dentro del parque. Con el paso de los años y al ser invadido por vegetación acuática, se dio un hábitat propicio para la llegada de diferentes animales, convirtiéndose lentamente en un humedal. Es sólo hasta el 2008-2010, debido a la posible construcción de la concha acústica, que la población redescubre el cuerpo de agua y lo reconoce como un ecosistema valioso para la ciudad (pág. 3).

En el año 2010, el Acueducto de Bogotá, realizó un estudio sobre el humedal donde concluye que "El cuerpo de agua es producto de una excavación realizada entre las décadas de los años sesenta y setenta, con el fin de construir un lago recreativo para paseos en botes, dicho hueco con el paso de los años se transformó en ecosistema de humedal, donde viven miles de especies de flora y fauna, según censos de la Asociación Bogotana de Ornitología el Humedal cuenta con 81 especies de aves, el agua es de muy buena calidad, comparada con los demás humedales de la ciudad, puesto que se alimenta únicamente de aguas lluvias y no presenta conexiones erradas" (Fundación Humedales Bogotá, s.f.).

Hasta el año 2011, el humedal estuvo amenazado por la posible construcción del escenario multipropósito o concha acústica a 200 m de este valioso ecosistema, pero

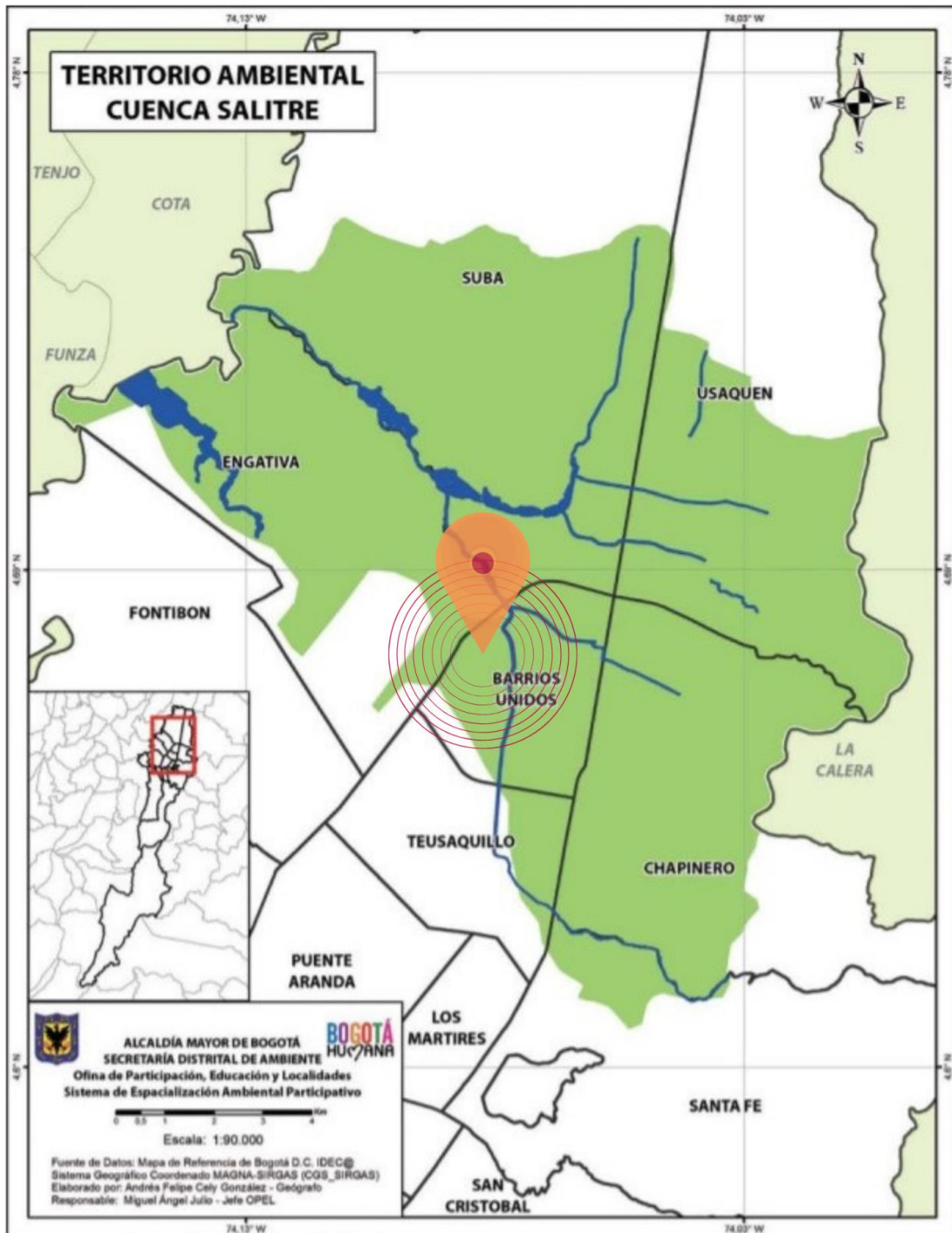
la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) en el 2011, redactó el Proyecto de Acuerdo 487 de 2011 del Concejo de Bogotá D.C. en el cual se declara al humedal Salitre como Parque Ecológico Distrital de Humedal (P.E.D.H.) (Régimen Legal de Bogotá D.C., 2012). Este valioso logro se alcanzó gracias a la colaboración de la comunidad y de ONGs como la Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), la Asociación Amigos del Parque El Salitre AMISALITRE, la Asociación Akuaippa y la Fundación Humedales Bogotá (Abril, 2014; Fundación Humedales Bogotá, s.f.).

Como lo indica la Fundación Humedales Bogotá (s.f.), en el año 2018 debió firmarse el plan de manejo del Humedal Salitre, sin embargo, hay un retraso por parte de la Secretaría de Ambiente, con el agravante que existen dos obras de gran tamaño que están afectando el ecosistema, una pista de BMX y una alameda con grandes afectaciones sobre el ecosistema, por lo que urge intervención del vaso hidráulico y garantizar caudal ecológico.

Por ahora, el Humedal Salitre es el único humedal artificial reconocido por ley, cuenta con la mejor calidad de agua y es el humedal más pequeño de la ciudad de los 15 P.E.D.H declarados hasta la fecha. Además, según la misma fundación, el humedal cuenta con 130 especies de aves, cantidad que lo convierte en el cuarto humedal con más aves de Bogotá; gran diversidad de libélulas, presencia de ranas sabaneras, dos especies de peces (*Guppy Poecilia reticulata* y *Grundulus bogotensis*), 27 especies de árboles y arbustos que en su mayoría son de origen foráneo, además de la introducción de especies nativas como el Arboloco (*Smallanthus pyramidalis*) y el Trompeto (*Bocconia frutescens*). Actualmente, la flora acuática del humedal está seriamente afectada, después de años con fuertes sequías (2015-2017), que ocasionaron que el humedal disminuyera considerablemente sus niveles de agua, a punto de quedar en total ausencia de agua en varios sectores. En consecuencia, algunas especies oportunistas como el pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) han ingresado al vaso hidráulico del humedal.

Figura 9

Posicionamiento del Humedal Salitre dentro del territorio ambiental Cuenca Salitre



Nota. Mapa adaptado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

La Cabaña, Engativá

El barrio La Cabaña, pertenece a la UPZ 26 - Las Ferias, de la localidad No. 10 de la ciudad de Bogotá, denominada Engativá (figura 10). Zona barrial ubicada entre la Calle 64 al norte, la Calle 63 Bis al sur, la Avenida Carrera 70 (Av. Rojas) al oriente y la Avenida Boyacá al occidente. Limitando con los barrios San Joaquín y El paseo; La Reliquia y Normandía; Bosque Popular y El Encanto, correspondientemente.

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación (2009), la Secretaría Distrital del Hábitat a través de la Subsecretaría de Planeación y Política, determina que la localidad de Engativá cuenta con un área total de 473,3 hectáreas y con 531 manzanas. El área de la localidad, ubicada en la zona occidental de la ciudad, limita, al norte, con el río Juan Amarillo que la separa de la localidad de Suba; al sur, con la avenida El dorado y el antiguo camino de Engativá que la separan de la localidad de Fontibón; al oriente, con la avenida calle 68 y las localidades de Barrios Unidos y Teusaquillo, y al occidente, con el río Bogotá y el municipio de Cota.

Engativá tiene una extensión total de 3.588 ha., de las cuales 671 ha. corresponden a suelo protegido. Esta localidad no tiene suelo rural. Presenta un territorio relativamente plano, con presencia de un sistema hidrológico de gran importancia por la presencia del río El Salitre ó Juan Amarillo y el río Bogotá en el costado occidental. Se destaca, además, el canal que va paralelo a la Calle 66 en el sector de Álamos.

La localidad también cuenta con tres humedales de gran interés para el distrito: el humedal Jaboque, el humedal Santa María y el humedal Juan Amarillo, con el que limita por el costado norte, además de un Humedal artificial denominado Humedal Salitre; en su territorio también se ubican, el Canal Carmelo, Boyacá y Los Ángeles. En las rondas de los ríos Bogotá, Juan Amarillo y en las áreas de los humedales, a pesar de ser zonas de alto riesgo por inundaciones y deslizamientos, se han desarrollado asentamientos subnormales que han generado contaminación por vertimiento de aguas negras y basuras en estos elementos ecológicos.

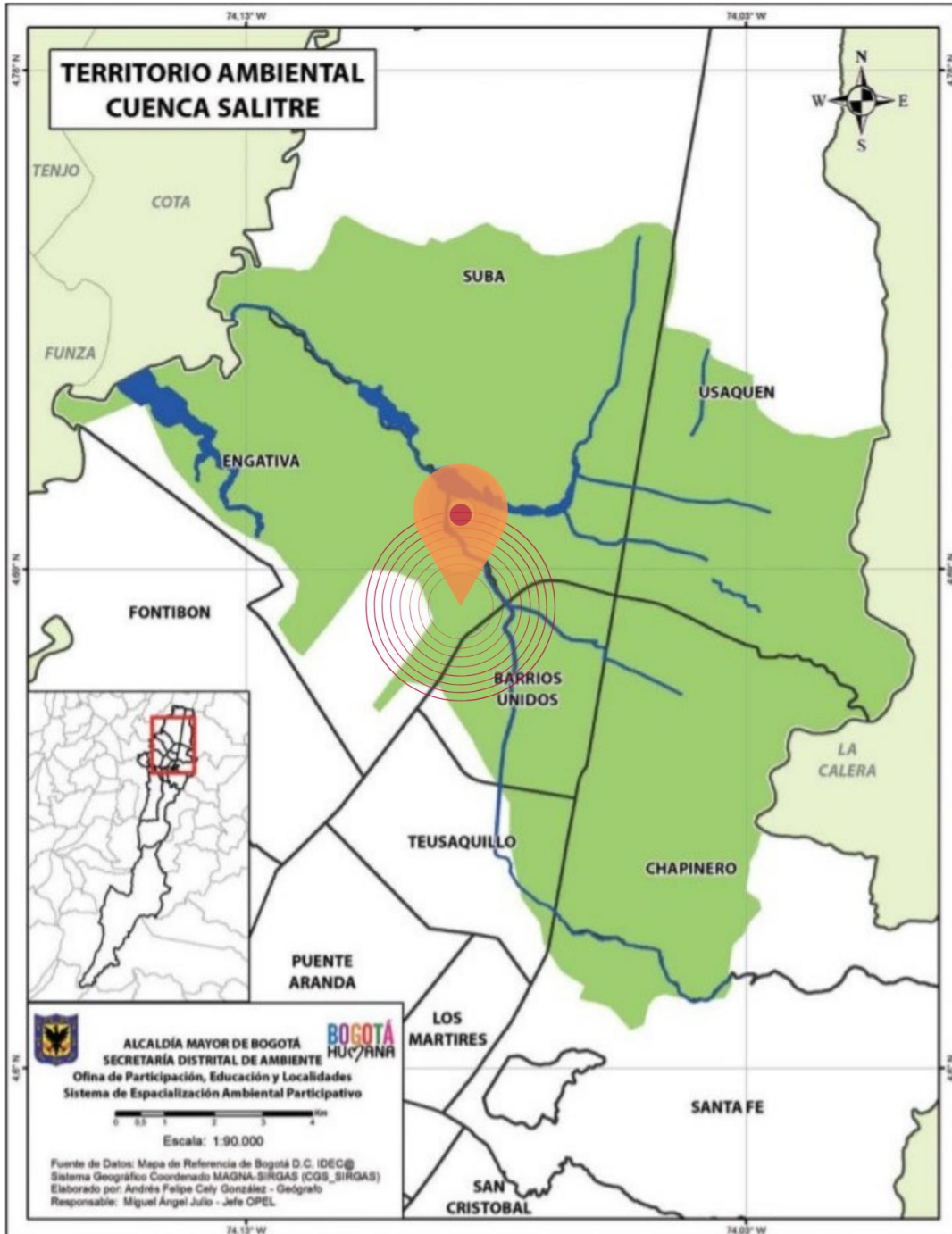
En cuanto usos del suelo, la localidad es predominantemente residencial, no obstante, en la localidad se ubican zonas comerciales y de servicios, como la que se localiza en el sector aledaño al aeropuerto El Dorado, que fue constituida por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) como la centralidad “Fontibón – aeropuerto El dorado – Engativá”, zona de relevancia comercial a nivel regional, nacional e internacional. Existen otras zonas comerciales importantes que son los sectores de Las Ferias y Álamos, constituidos también como centralidades, a través del POT.

El suelo urbano de Engativá comprende un total de 3.588 ha, de las cuales 671 corresponden a áreas protegidas; En este suelo urbano se localizan 4.342 manzanas, que ocupan un total de 2.701 ha. Registra un total de 671 ha de suelo protegido, que corresponde al 18,7% sobre el total del suelo de esta localidad que corresponde a 3.588 ha.

La UPZ Engativá figura con la mayor área protegida con 323 ha., en razón a que allí se ubica el humedal Jaboque y parte del río Bogotá y su ronda; le sigue la UPZ Bolivia con 112 ha., superficie que corresponde a la planta de tratamiento Salitre, parte del humedal Juan Amarillo y parte del río Bogotá y su ronda; la UPZ Jardín Botánico figura con 103 ha., de suelo protegido por cuanto allí se localiza una gran área verde que le da su nombre y que hace parte del parque metropolitano Simón Bolívar.

Figura 10

Posicionamiento del barrio La Cabaña (Engativá) dentro del territorio ambiental Cuenca Salitre



Nota. Mapa adaptado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

Cuenca Tunjuelo:

Parque Ecológico Cantarrana

(...) es uno de los pulmones verdes más importantes de la ciudad y un punto estratégico para el sistema hídrico del río Tunjuelo.

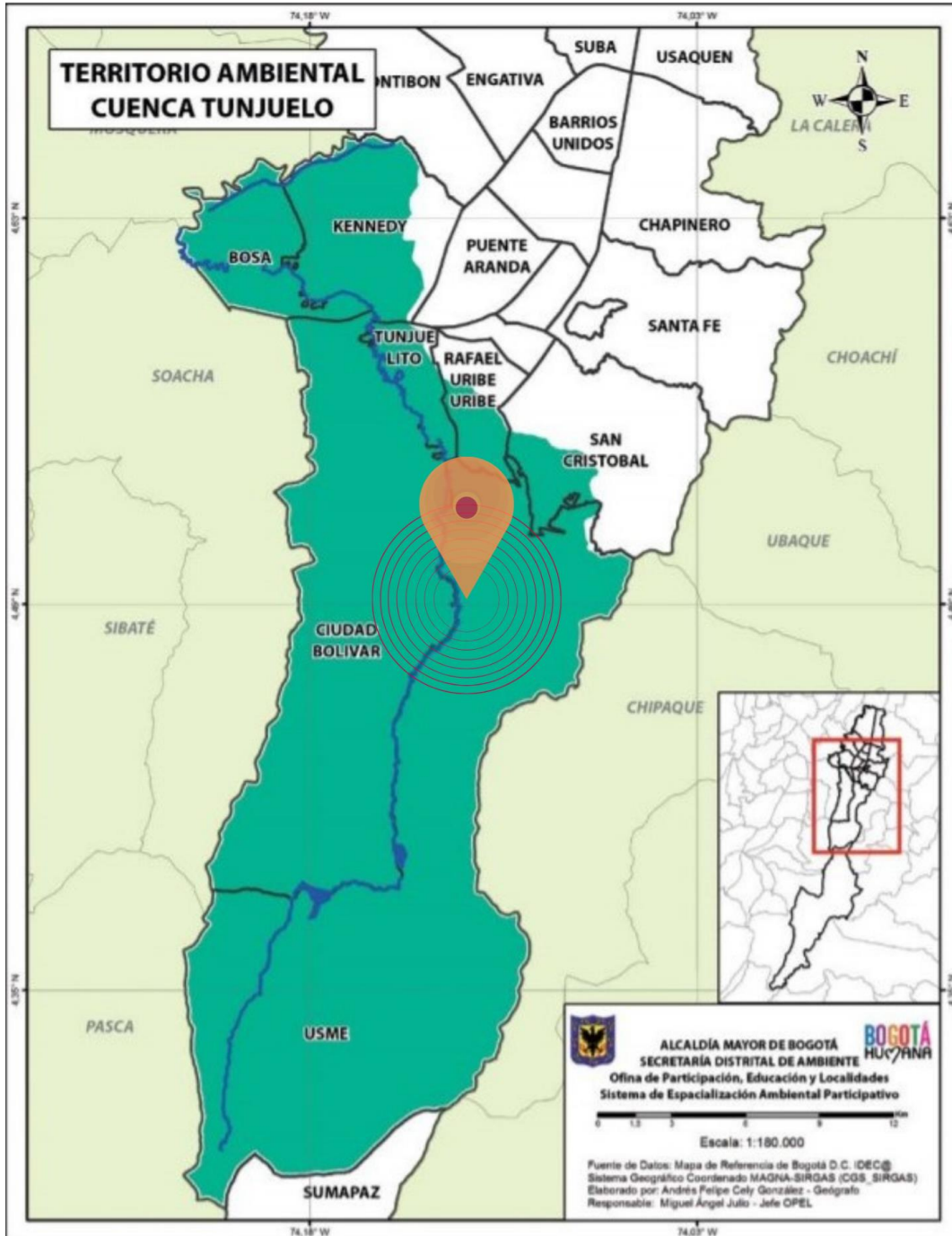
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

El Parque Ecológico Cantarrana se encuentra entre los 2625 y 3000 m s. n. m., tiene una extensión de 100 ha, está situado en la localidad de Usme, como se evidencia en la *figura 11*, rodeado por los barrios Monte blanco, Villa Anita, Brazuelos y Serranías. Se ubica cerca a la desembocadura de Yomasa, al final de la cuenca media del río Tunjuelo, por ende, sus fuentes hídricas son la quebrada Chuniza y el río Tunjuelo. Precisamente esta última, impulsó la creación del parque, pues se requerían medidas estructurales que ayudarán a mitigar el riesgo por desbordamiento del río Tunjuelo. Así que fue entregado como uno de los sitios verdes del Distrito Capital en el año 2007 bajo el artículo 76 del Decreto 619 del 2000 (López y Pianda, 2018).

En términos de diversidad, son pocos los trabajos que la documentan según lo advierte el Jardín Botánico de Bogotá (JBJCM) (2010), sin embargo, Guzmán (2020) indica que el Parque Ecológico Cantarrana se caracteriza por presentar relictos de enclaves de matorral subxerófito andino y bosque alto andino, con ejemplares de cactus y plantas suculentas, y al interior del bosque bajo de dosel cerrado se encuentran especies pertenecientes a la familia Eicaceae y Melastomataceae (INGETEC, 2005). La diversidad faunística está representada principalmente por la presencia de artrópodos, reptiles y anfibios, relacionados por el establecimiento de redes tróficas al ser parte de la depredación; incluso posiblemente relacionados con aves presentes, como las Gruiformes, Ciconiformes, Anseriformes, Falconiformes, entre otras.

Figura 11

Posicionamiento del Parque Ecológico Cantarrana dentro del territorio ambiental Cuenca Tunjuelo



Nota. Mapa adaptado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

La Fiscala, Usme

Las calles y los hogares son escenarios donde la biodiversidad irrumpe, como muestra de esto se toman ejemplares hallados en el barrio La Fiscala ubicado en la UPZ Danubio, de la localidad Usme (figura 12); un barrio próximo al Portal Usme de Transmilenio y que limita con los barrios Palermo Sur, Alaska, Danubio Azul y El Porvenir.

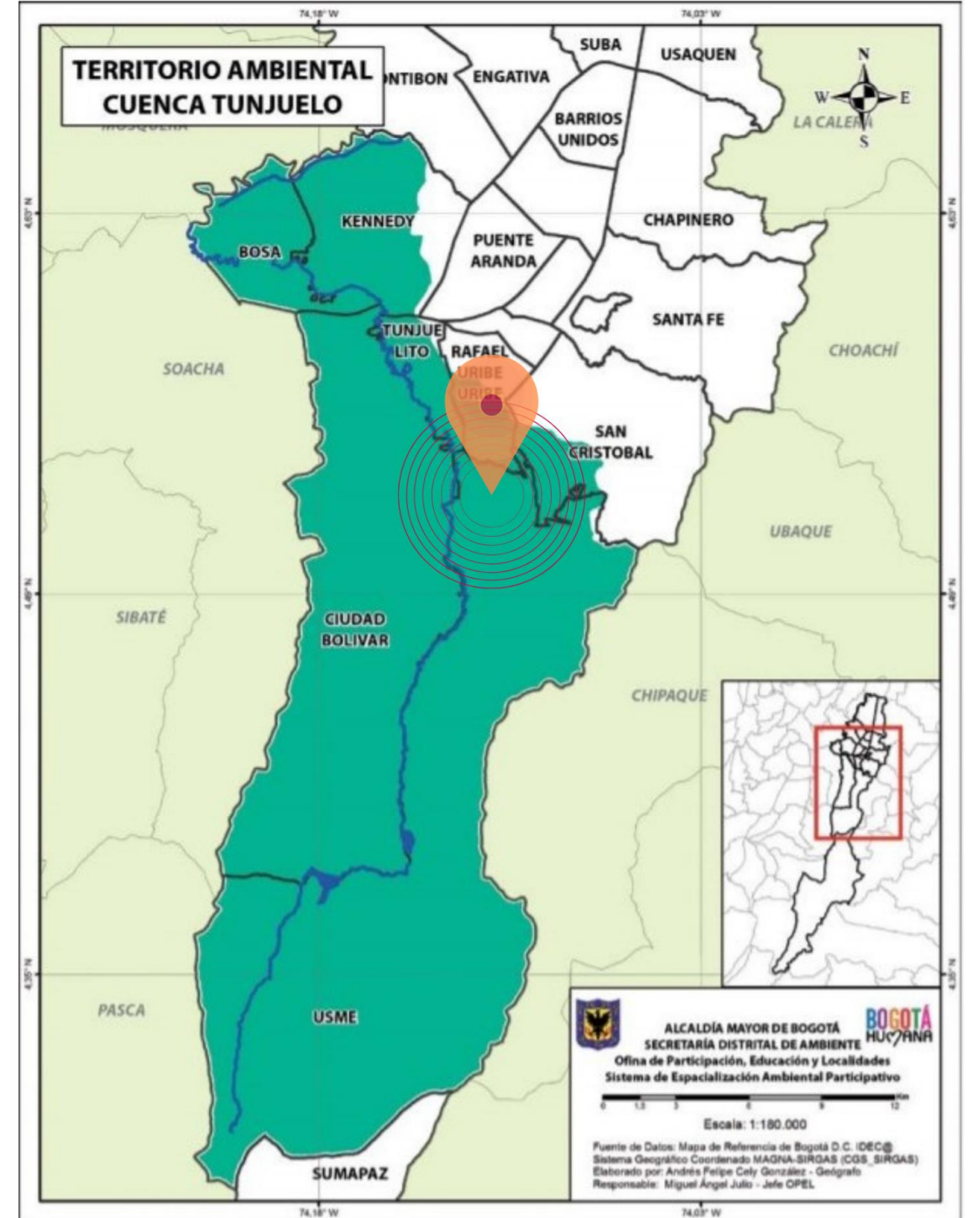
Como lo expresa La Comisión Ambiental Local de Usme (2017), la UPZ Danubio se localiza en el extremo noroccidental de dicha localidad con una extensión de 88,7 ha que equivalen al 9,6% del total de área de las UPZ de Usme; además, limita con el río Tunjuelo y la UPZ El Mochuelo al occidente, con las UPZ Tunjuelito y Marruecos al norte, con el Parque Entrenubes y Cuchilla Juan Rey al oriente y con la UPZ Gran Yomasa al sur.

Por su parte, la localidad de Usme está ubicada al sur de la ciudad de Bogotá D.C, limita al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Pasca, al sur con la localidad de Sumapaz, al norte con las localidades de Tunjuelito, Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal y al oriente con los municipios de Ubaque y Chipaque. Esta localidad se divide en 279 barrios organizados en 7 UPZ. La superficie total de Usme es de 21.506,7 ha, de estas 2120,7 ha corresponden a suelo urbano, 902,1 se clasifican como suelo de expansión urbana y las restantes 18.483,9 ha constituyen suelo rural. Usme ocupa el segundo lugar entre las localidades con mayor superficie dentro del Distrito Capital después de la localidad de Sumapaz (Comisión Ambiental Local de Usme, 2017).

Dentro de la importancia ecológica de Usme, la Secretaria Distrital de Planeación (2011) subraya abundantes recursos hídricos como los ríos Tunjuelo, Curubital, Chisacá, Lechoso y Mugroso; quebradas como La Requilina, La Taza, El Piojo, Chiguaza, Yomasa, Bolonia, La Resaca, Santa Librada, Verejones, Morales y El Zuque. Además, resalta la presencia del Parque Entrenubes, un Parque Ecológico Distrital de Montaña que presta servicios ambientales importantísimos para la zona y para la ciudad en general.

Figura 12

Posicionamiento del barrio La Fiscala (Usme) dentro del territorio ambiental Cuenca Tunjuelo



Nota. Mapa adaptado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

Sumapaz:

Embalse de la Regadera y alrededores

El sector de la Regadera hacía parte de la antigua hacienda El Hato, en donde confluían los ríos Curubital y Chisacá, que dan origen al río Tunjuelo, ubicado entre 2800 y 3100 m s. n. m., y que presentaba ecosistemas de tipo páramo y subpáramo. Entre 1934 y 1938 empezó la construcción del Embalse La Regadera en dicho sector, que empalmaba bien con la planta de tratamiento de Vitelma. Esta represa artificial, se ubica en la vereda El Destino de la localidad de Usme (figura 13), a 3002 m s. n. m., abarca un total de 41 ha y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 3.8 m³. Como se puede deducir, sus principales afluentes son el río Curubital y Chisacá y su río efluente es el Tunjuelo. Esta represa hace parte del sistema sur de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y aporta el 3% del agua que se consume en la ciudad, destinada aproximadamente a 250.000 personas (Julio y Hernández, 2014; Cagua y Urrego, 2018; Orjuela, 2016).

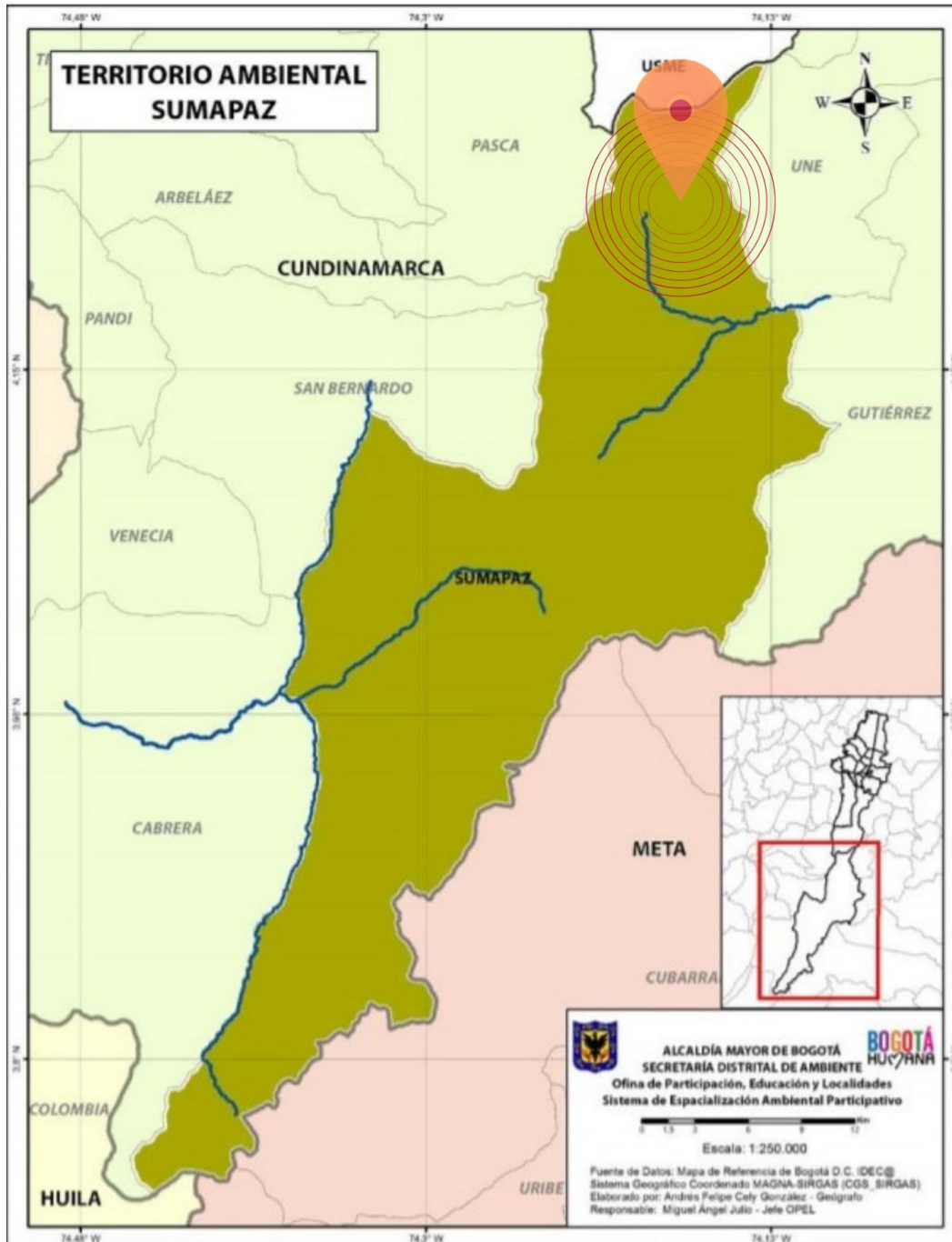
Julio y Hernández (2014), traen a colación a Osorio (2007), cuando expresa que el embalse de La Regadera fue una de las obras más grandes de ingeniería en Colombia para su tiempo, además de ser la primera de muchas intervenciones modernas en la cuenca del río, que más adelante generaron múltiples problemas (ambientales, sociales, económicos y de salud) en el territorio del Tunjuelo y, por ende, en sus habitantes (pág. 169). Pues esto implicó un gran cambio del uso del suelo en el lugar, donde un territorio rural dedicado exclusivamente a la agricultura se transformó en una zona de reforestación que lastimosamente, y respondiendo a los patrones coloniales de la modernidad, fue hecha con pinos canadienses y eucaliptos, especies foráneas que desplazaron a las nativas acidificando el suelo y afectando el ecosistema. De esta manera tanto las especies vegetales nativas como la ruralidad de la cuenca alta del río Tunjuelo, vivieron el primer gran proceso de deforestación y pérdida del material vegetal nativo llevado a cabo por la administración de la ciudad de Bogotá en la cuenca en época republicana (Osorio, 2007; Santafé, 1998) (pág. 171).

Ahora bien, los estudios realizados para la construcción del embalse no tuvieron en cuenta los fenómenos meteorológicos a largo plazo, así que para los años 40 cuando Colombia vivió un periodo muy seco, el embalse resultó un rotundo fracaso, pues los niveles fueron tan bajos que no pudieron dar abasto con la demanda de agua que requería la ciudad de Bogotá, haciendo menester, la construcción del embalse de Chingaza, y años más tarde la represa de Neusa (Julio y Hernández, 2014. pág. 171).

La alteración del cauce normal del Tunjuelo causada por la represa y la sequía de los años 40, terminó afectando la cuenca baja y media del río, secándose poco a poco y generando grandes problemas, pues la fuerza de arrastre no era suficiente para llevarse los vertimientos así que provocó grandes problemas en el ecosistema y afectaciones a la salud de sus habitantes (Julio y Hernández, 2014. pág. 171).

Figura 13

Posicionamiento del Embalse de la Regadera y alrededores dentro del territorio ambiental Sumapaz



Nota. Mapa adaptado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

Los Tunjos y alrededores

(...) el PNN Sumapaz fue el refugio de uno de los actores armados al margen de la ley desde la década de los 50, y a partir de la firma de los Acuerdos de Paz en 2016 este territorio quedó habilitado para ser visitado, aún sin haberse reglamentado su vocación ecoturística, lo cual ha generado múltiples impactos ambientales (...). Uno de los lugares más afectados por este turismo desahogado es la Laguna de los Tunjos. Las estadísticas evidencian un aumento constante en la cantidad de visitas a este sitio que se han incrementado aproximadamente en un 900%, ya que desde el año 2015 las 2.133 visitas por año, pasaron a 21.482 en el 2019.

Paola Andrea Ruiz González

Tal y como lo recopila Ruiz (2020), la laguna de Los Tunjos está ubicada en el Páramo de Sumapaz, como se indica en la *figura 14*, sobre la cordillera oriental a 3.700 m s. n. m. al sur de Bogotá. Esta laguna es una represa natural y es el nacimiento de los ríos Chisacá y Mugroso, que, a su vez, son fuentes de nacimiento del Río Tunjuelo, mismo que recorre la zona sur de la capital desembocando en el Río Bogotá, alimentado por las quebradas que bajan de las zonas más altas del Páramo, así que esta laguna hace parte de de la subzona hidrográfica (SZH) del río Bogotá y la subcuenca (SCCA) del río Tunjuelo (Beltrán, 2017; Daza et al., 2014).

Este cuerpo de agua, está rodeado de morrenas que le otorgan una fisionomía de circo glaciar y una capacidad de almacenar 12,4 millones de m³ de agua, debido a que en el pasado este lugar fue el epicentro de un gran glaciar (Lizarazo, 2010); el complejo lagunar al que pertenece Los Tunjos, se encuentra en un punto de convergencia de masas de aire que provienen del valle del Magdalena y de los Llanos Orientales y según las estaciones meteorológicas de la zona, Bocagrande y La Regadera, se presenta un régimen climático ligeramente bimodal con una precipitación media anual de 1248 mm, una temperatura media anual de 4,8°C (Lizarazo, 2018) y períodos de lluvia entre abril a mayo, y entre octubre a noviembre (Guhl, 2015); en cuanto a suelos, los suelos paramunos se caracterizan por ser de tipo inceptisoles o

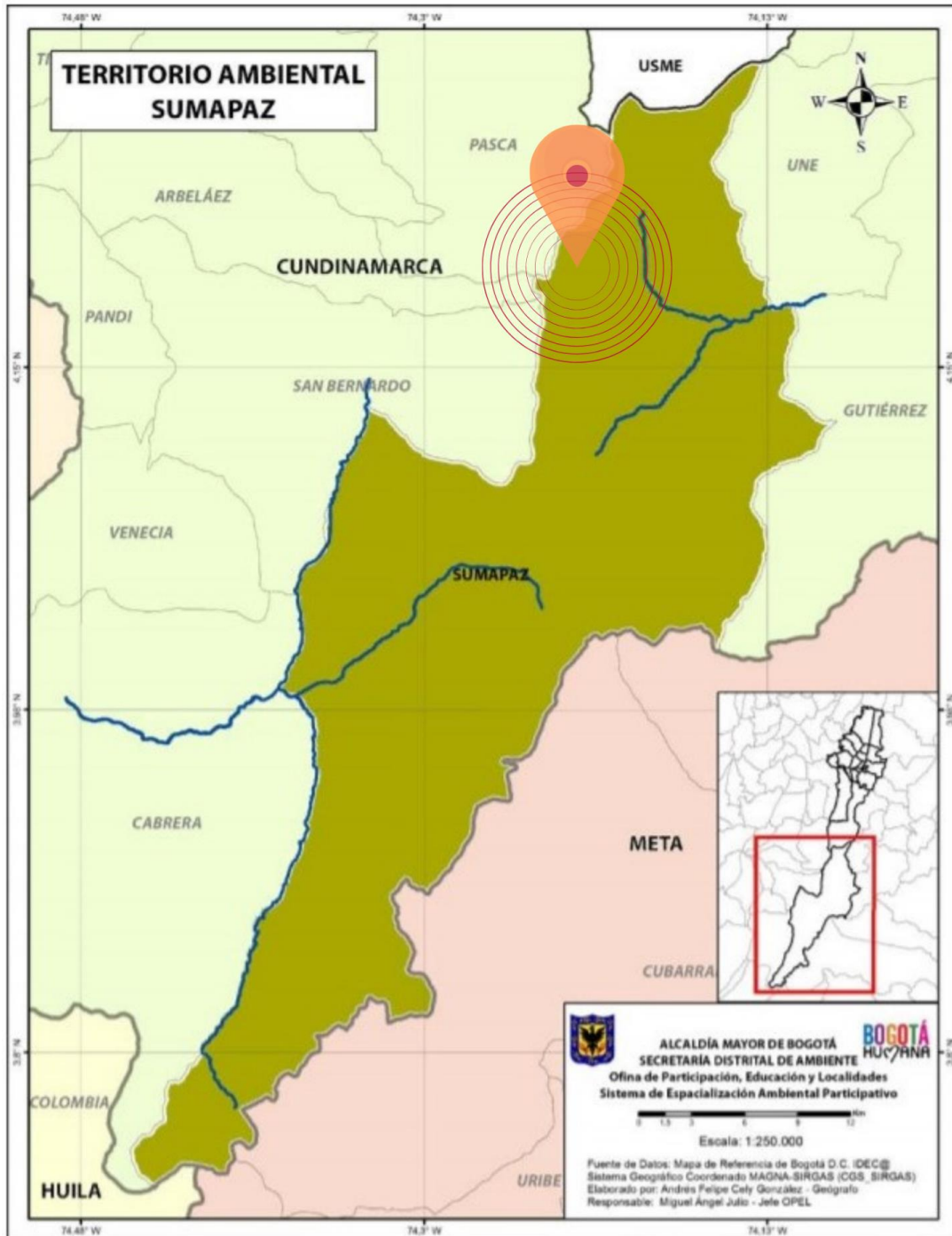
litosoles, al ser típicamente superficiales y estar cubiertos por cenizas volcánicas. Son suelos de baja fertilidad y de color negro a causa de sus elevados niveles de materia orgánica, ácidos, potasio y nitrógeno. Tienen una alta capacidad de absorción de agua y de intercambio catiónico (CIC), sin embargo, poseen poco fósforo libre (González, 2015; Pedraza, et al., 2004).

En materia de flora, el paisaje paramuno presenta comunidades de pajonales, compuestas por gramíneas especialmente *Agrostis fasciculata* y *Calamagrostis effusa*, y frailejonales dominados por *Espeletia grandiflora* (Neira, et al., 2001; Instituto Humboldt, 2004). A los alrededores de la laguna de Los Tunjos, se reportan 45 familias, 132 géneros y 243 especies de plantas con flor. Los géneros más importantes son *Calamagrostis*, *Diplostephium*, *Hypericum*, *Juncus*, *Lachemilla*, *Pentacalia* y *Senecio*. Además, allí se encuentran algunas de las especies endémicas del Páramo de Sumapaz, como *Espeletia summapacis*, *Draba sericea*, *D. cuatrecasana* y *Pernettya hirta* (Pedraza, et al., 2004).

Frente a la diversidad faunística, Ruiz (2020) señala que en el Páramo de Sumapaz se han registrado 21 familias, 45 géneros y 66 especies de mamíferos, entre las más representativas se encuentran el oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), venado (*Mazama americana*), conejo de Páramo (*Sylvilagus brasiliensis*), borugo de Páramo (*Agouti taczanowiski*), conocoto de los Chuscales (*Olallamys albicauda*) y conocoto (*Diplomys rufodorsalis*); 31 familias, 84 géneros y 154 especies de aves, de las que sobresalen el pato Turria (*Oxyura jamaicensis*), chotacabras golondrina (*Uropsalis segmentata*), picocono cinéreo (*Conirostrum cinereum*), siete colas (*Leptasthenura andicola*), saltarín enano (*Buthraupis wetmorei* y *Orothraupis stolzmanni*), cóndor (*Vultur gryphus*) y el águila de Páramo (*Geranoaetus melanoleucus*); 4 familias y 15 especies de reptiles (11 lagartos y 4 serpientes), donde *Liophis epinephelus* y el género *Anadia* son las más comunes.

Figura 14

Posicionamiento de la laguna Los Tunjos y alrededores dentro del territorio ambiental Sumapaz



Nota. Mapa adaptado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M., & Hernández, A., 2014.

1.3. Elección de método de recorrido y registro de especies

Para llevar a cabo los recorridos y respectivo registro de especies, se opta por *recorridos libres*, en respuesta a las características de los lugares a visitar, y *muestreo de encuentro visual libre*, en respuesta al avistamiento deseado, método ampliamente conocido como VES por sus siglas en inglés *Visual Encounter Survey* (Heyer et al., 1994), y en español como *búsqueda por encuentro visual* o REV (Relevamiento por encuentro visual) (Rueda et al., 2006). Método que consiste en una búsqueda con desplazamiento lento y constante, tanto diurna como nocturna (Córdova et al., 2009), revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Este método es útil para registrar especímenes acuáticos, terrestres y arborícolas y no tan apropiado para el registro de especies que están adaptados a la vida subterránea y al dosel de los árboles (Rueda et al., 2006; Crump y Scott, 2001) (Ministerio del Ambiente, 2015. pág. 33-34).

Como se evidencia, es un método aplicable para casi todos los organismos que se puedan hallar en campo, siendo coherente con el interés investigativo de realizar un registro abierto, es decir, que pueda comprender cualquier grupo taxonómico u organismo, en aras de representar la diversidad sinantrópica bogotana en general y permitiendo un trabajo más enriquecedor al no excluir o centrarse en un solo grupo o especie.

Además, se emplea el *cuaderno de campo* como principal recurso de apoyo, al constituirse como herramienta de investigación básica e imprescindible cuando se ejecutan investigaciones que incluyen trabajos de campo. Ya que brinda de manera precisa datos de carácter cualitativo y cuantitativo que fundamentan el interés investigativo y contribuyen al desarrollo de capacidades investigativas como la observación y descripción (Jørgensen, et al., 2015; Roa & Vargas, 2009).

Asimismo, se sitúa al registro fotográfico y de video como recurso fundamental, por consiguiente, se adoptan los lineamientos recomendados por de la Maza y Bonacic (2013): acercarse lo suficiente como para llenar el marco de la imagen con la especie objetivo; ser selectivo, dejar fuera de la imagen elementos que puedan distraer; enfocar bien la especie objetivo; capturar imágenes con luz adecuada proveniente desde atrás o del lado del fotógrafo, o con luz interesante, durante el amanecer y atardecer; usar un trípode para imágenes desde larga distancia para evitar que la

cámara se mueva; fotografiar a los animales haciendo algo (comiendo, corriendo o interactuando con otros); hacer que la imagen cuente una historia (pág. 50).

Cabe aclarar que los ejemplares avistados que no logren ser registrados fotográficamente o mediante videos, pero si logren ser identificados a partir de las respectivas guías y aplicaciones, serán tenidos en cuenta durante el escrutinio de la última etapa (Etapas de organización y análisis de registro).

Para ello, es vital que las observaciones sean consignadas metódica y ordenadamente en planillas o formatos que faciliten el registro en campo y posterior transcripción digital (base de datos digital). Cumpliendo criterios mínimos de avistamiento y/o registro científico, como lo son: lugar exacto del avistamiento (marcar punto GPS); fecha y hora del avistamiento e inicio y término del recorrido; condiciones ambientales (lluvia, nubes, viento); el o los observadores que participaron del avistamiento; consignación de la especie avistada (de la Maza y Bonacic 2013. pág. 46-50). Y demás datos relevantes para el trabajo investigativo, tal y como se muestra a continuación:

Figura 15

Formato de registro

| Locación: | | Hora y coordenadas de inicio: | | | | |
|---|------------------|--|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Territorio ambiental: | | Hora y coordenadas de finalización: | | | | |
| Fecha: | | Distancia recorrida: | | | | |
| Observador(es): | | Duración del registro: | | | | |
| | | | | | | |
| Hora | Tipo de registro | No. de registro | Especies | Coordenadas geográficas | Condiciones ambientales | Observaciones o descripciones |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| CONVERSIONES | | | | | | |
| Tipo de registro: 1 = Foto, 2 = video, 3 = visualización, 4 = auditivo | | | | | | |
| Tipo de organismo: P = Planta, A = Animal, H = Hongo | | | | | | |
| Condiciones ambientales: N = Nublado, S = Soleado, LI = Lluvioso, V = Viento // 3 = Alto, 2 = Medio, 1 = Bajo | | | | | | |

Nota. Elaboración propia, 2021.

1.4. Definición de materiales de campo

- Cámara fotográfica semiprofesional Nikon Coolpix B500
- Cámara trasera de smartphone Moto G8 Plus: Triple (48 MP + 16 MP + 5 MP)
- Cuaderno de campo
- Celular smartphone Moto e6s
- Tablet Samsung Note 6
- Aplicaciones de sistema de posicionamiento global (GPS), trazamiento de rutas y de reconocimiento de especies
- Guías digitales de identificación de especies

1.5. Selección de guías y aplicaciones (apps) para la identificación de especies, determinación de posicionamiento global y trazamiento de rutas

Guías de identificación y listados de especies

- Bitácora de flora: Guía visual de plantas de páramos en Colombia publicado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Marín, C. y Parra, S. 2015).
- Arbolado urbano de Bogotá: Identificación, descripción y bases para su manejo. Bogotá, Colombia. Hecho por la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., la Secretaría Distrital de Ambiente y Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (Mahecha, G., et al. 2010).
- Catálogo de hongos macromicetos de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá (Sora, A., et al. 2019).
- Aves de Bogotá - Guía de Aviturismo. Bogota Birdwatching Guide. Publicado por la Alcaldía Mayor de Bogotá (IDT, ABO, & Audubon Society. 2019).
- Biodiversidad de Soacha: Caracterización flora y fauna municipio Soacha-Cundinamarca. Publicado por un convenio entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Alcaldía Mayor de Soacha (Ariza, W., et al. 2010).
- Guía preliminar de insectos de Santafé de Bogotá y sus alrededores. Publicado por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de la Alcaldía Mayor de Bogotá (Andrade, M., et al. 2000).
- Listado de especies de flora y fauna del Humedal el Salitre. Publicado en la página web Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá en su sección Parque Ecológico Distrital de Humedal Salitre (Empresa de acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. 2019)

- Listado de Especies de flora y fauna del humedal Meandro del Say. Publicado en la página web Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá en su sección Parque Ecológico Distrital de Humedal Meandro del Say (Empresa de acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. 2019).
- Listado de especies de flora y fauna del humedal Torca. Publicado en la página web Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá en su sección Parque Ecológico Distrital de Humedal Torca (Empresa de Acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. 2019).
- Guía ilustrada de herpetos y mamíferos. Trabajo realizado por fauna de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la Alcaldía mayor de bogotá (Cortés, C., et al. 2017.)
- Guía ilustrada de Mariposas. Trabajo realizado por fauna de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la Alcaldía mayor de bogotá (Cortés, C., et al. 2017.)
- Guía ilustrada de Aves. Trabajo realizado por fauna de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la Alcaldía mayor de bogotá (Cortés, C., et al. 2017.).
- Anexo biodiversidad, flora y fauna de los cerros orientales de Bogotá | guiones turísticos sendero quebrada la vieja | río San Francisco - Vicachá realizado por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la Secretaría de Desarrollo Económico y Fundación Amigos de la Montaña (EAB, et al. 2016.)
- Danzantes del aire: Guía para la identificación de libélulas y caballitos del diablo asociados a humedales de Bogotá. Publicado por el Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia (Palacino, F., et al. 2020).
- Campus de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia Mariposas y Polillas (Lepidoptera). Publicado en Field Museum (Prada & Amarillo. 2020)
- Los cerros orientales y su flora: El Acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental. Trabajo realizado por el Acueducto y alcantarillado de Bogotá y Bogotá indiferente (García, N., et al 2006)
- Catálogo ilustrado de los musgos de Mucubají. Publicado por el Instituto Jardín Botánico de Mérida (Polanco, D. 2015).
- Santa María, Líquenes, Hepáticas y Musgos. Serie de guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales. Publicado por la Universidad Nacional de Colombia (Campos, L., et al. 2017).
- Contribución al Conocimiento de la Biota Fúngica en Ecosistemas de Humedal, Bosques Andinos, Subpáramos y Páramos de Bogotá. Publicado en XYLARIA hongos de Colombia (Chivatá, T. 2019).

- Fichas rápidas para la identificación de macroinvertebrados acuáticos. Publicado en la Universidad Tecnológica de Pereira (Walteros, J. 2018).

Apps

- *FindPlant* (identifica otros grupos taxonómicos, no solo plantas); *iNaturalist*
- *Insect Identifier App*; *Picture Insect*; *Seek*
- *LeafSnap*; *NatureID*; *PictureThis*; *PlantNet*
- Identificador de setas; *Picture Mushroom*; *ShroomID*
- Coordenadas de mi GPS; *Geo Tracker*

1.6. Consideraciones bioéticas

Anteponer el bienestar de los animales y de cualquier otro ser vivo debe ser la meta de todo fotógrafo o investigador, es por ello que los sujetos a cargo de los recorridos, avistamientos y respectivo registro fotográfico de especies deben proporcionar un tratamiento ético y adecuado durante los mismos, en donde el entorno y las especies que allí habitan sean perturbadas de la menor forma posible, tomando como base los límites que dicta el propio criterio y sentido común, los límites que se advierten desde la academia y la experiencia de otros y, por supuesto, las leyes y normativas que puedan llegar a tener los lugares a visitar. Pues cualquier perturbación, por más mínima que esta sea, puede desencadenar graves consecuencias –lo que para nosotros puede ser solo una foto o un simple acercamiento, para otros seres vivos es una amenaza a su supervivencia– (Groo, 2019; Lorca, 2016).

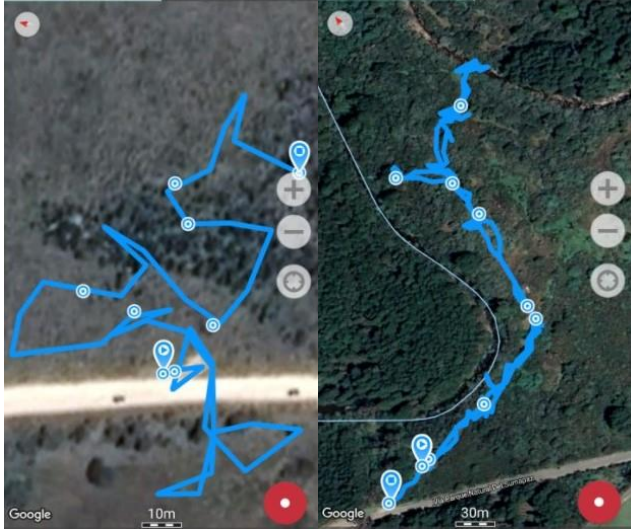

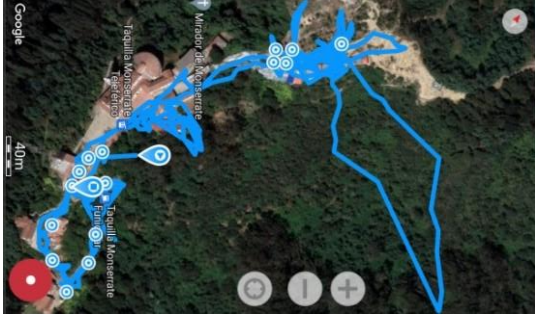
2. Etapa en campo

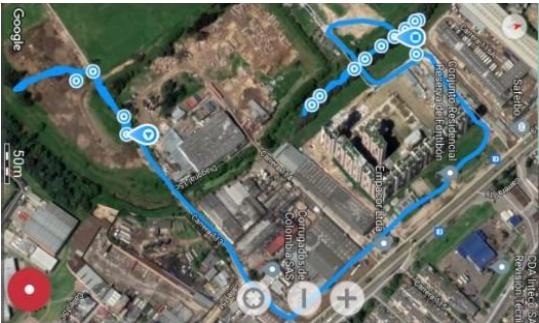
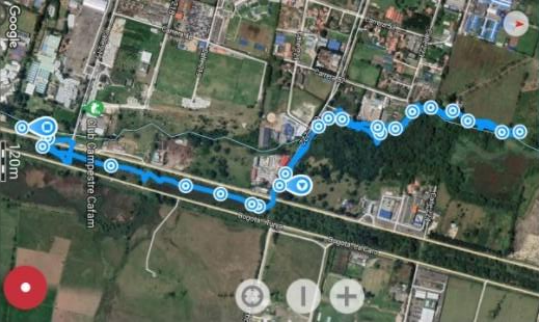
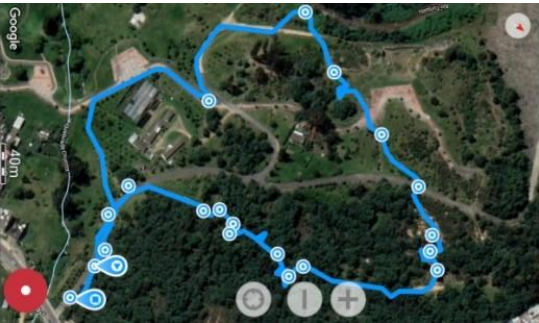
2.1. Registro fotográfico de especies: trazamiento de rutas y formato de registro e identificación de especies

Por medio de las aplicaciones (*Apps*) *Geo Tracker* y *Coordenadas de mi GPS* se trazaron las respectivas rutas de registro, puntos y coordenadas, distancia y tiempo del recorrido, tal y como se muestra en la *Tabla 1* y, en los formatos de la *Tabla 2*.

Tabla 1

Rutas recorridas

| Lugar, fecha y coordenadas | Ruta |
|---|--|
| <p>Sumapaz (de izquierda a derecha: Los Tunjos y la Regadera), 01/08/2021</p> <p>Inicio N 4°16'32.77848" W 74°11'31.96752"</p> <p>Finalización N 4°16'32.02644" W 74°11'33.132"</p> <p>Inicio N 4°23'13.0218" W 74°8'37.2984"</p> <p>Finalización N 4°23'12.79212" W 74°8'38.75424"</p> |  |
| <p>Cuenca Salitre (Humedal Salitre), 03/08/2021</p> <p>Inicio N 4°40'1.96212" W 74°5'16.71144"</p> <p>Finalización N 4°39'59.6394" W 74°5'16.31148"</p> |  |
| <p>Cerros Orientales (Monserrate), 04/08/2021</p> <p>Inicio N 4°36'16.88148" W 74°3'19.86948"</p> <p>Finalización N 4°36'16.35588" W 74°3'19.58004"</p> |  |

| | |
|--|--|
| <p>Cuenca Fucha, Río Bogotá y Humedales (Humedal Meandro del Say), 11/08/2021</p> <p>Inicio N 4°40'42.13812" W 74°9'27.63"</p> <p>Finalización N 4°40'54.01848" W 74°9'29.31212"</p> |  |
| <p>Borde Norte y Humedales (Humedales Torca-Guaymaral), 13/08/2021</p> <p>Inicio N 4°47'51.07812" W 74°2'22.326"</p> <p>Finalización N 4°47'24.97278" W 74°2'25.5084"</p> |  |
| <p>Cuenca Tunjuelo (Parque Ecológico Cantarrana), 28/08/2021</p> <p>Inicio N 4°29'57.55776" W 74°7'6.83112"</p> <p>Finalización N 4°29'57.7392" W 74°7'5.24676"</p> |  |

Una vez desarrollado el trabajo en campo, bajo los parámetros indicados y los recursos de apoyo establecidos, se pasó a consolidar las planillas o formatos de registro e identificación digital, consignados en el documento drive (Excel) que se adjunta a continuación:

Tabla 2

Documento drive: formatos de registro e identificación de especies

Enlace de documento

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WJBqRvNarx5VJ-B2JDvE29R-ee-Ms2LE/edit?usp=sharing&ouid=110232060118837553698&rtpof=true&sd=true>

Nota. Este documento está conformado por nueve (9) hojas Excel, distribuidas en el siguiente orden: Los Tunjos y alrededores; La Regadera y alrededores; Humedal Salitre; Monserrate; Humedal Meandro del Say; Humedal Torca-Guaymaral; Parque Ecológico Cantarrana; La Fiscala, Usme; La Cabaña, Engativá.

En cuanto al proceso de identificación, este se llevó a cabo mediante la triangulación de los registros realizados y las apps de reconocimiento de imágenes o especies, guías ilustradas y/o fotográficas de especies, bases de datos taxonómicas, listados de especies y trabajos de investigación e identificación de especies de la ciudad y sus alrededores, además de búsquedas web.

3. Etapa de organización y análisis de registro

Mediante escrutinio y comparación continua entre los formatos de registro e identificación (Tabla 2), se logró consolidar un listado único de taxas o especies, que permitió conocer el número total de taxas registradas, así como clasificarlas u organizarlas en las categorías taxonómicas más incluyentes de su naturaleza filogenética, véase el ejemplo de la *Figura 16* y el documento de la *Tabla 3*. Organización que también se llevó a cabo con los registros de cada lugar (Tabla 4).

Lo anterior, con la finalidad de conocer y dar a conocer la clasificación taxonómica a la que pertenece la diversidad bogotana registrada, que además facilita la organización y diagramación del contenido que será subido a los respectivos sitios web.

Figura 16

Ejemplo: organización de la lista de especies

| ¿Cómo leer esta lista? | | |
|---------------------------------|------------------------------------|---|
| Número de la especie | Especies | Lugares donde fue registrada la especie |
| No. | Especies | Lugares de registro |
| Animalia - Animales | | |
| Vertebrata - Vertebrados | | |
| Amphibia - Anfibios | | |
| 112 | <i>A. Dendropsophus molitor</i> | Los Tunjos, Humedal Meandro del Say |
| Aves | | |
| 113 | <i>A. Anisognathus igniventris</i> | Monserate |
| 114 | <i>A. Ardea alba</i> | Humedal Meandro del Say |
| 115 | <i>A. Bubulcus ibis</i> | Humedal Torca-Guaymaral |
| 116 | <i>A. Contopus borealis</i> | Humedal Torca-Guaymaral |
| 117 | <i>A. Coragyps atratus</i> | Monserate |

→ Reino
→ Subfilo
→ Clase
→ Especie
→ Clase
→ Especie
→ Especie
→ Especie
→ Especie

Nota. Imagen extraída del Documento drive: lista de especies (Tabla 3).

Tabla 3

Documento drive: lista única de especies

| |
|---|
| Enlace de documento |
| https://docs.google.com/spreadsheets/d/1yQpsFLzj9LMJyD3KAzFRjA-wOuwMh2Kh/edit#gid=318221194 |

Tabla 4

Documento drive: taxas por lugar

| |
|---|
| Enlace de documento |
| https://docs.google.com/spreadsheets/d/1DqF5erCHJ9_0rnbHB9CNSV0l02082_5/edit?usp=sharing&ouid=102504014773576719861&rtpof=true&sd=true |

MOMENTO 2

Objetivo Específico No. 2

Diagramar el contenido consolidado en y para los respectivos sitios web.

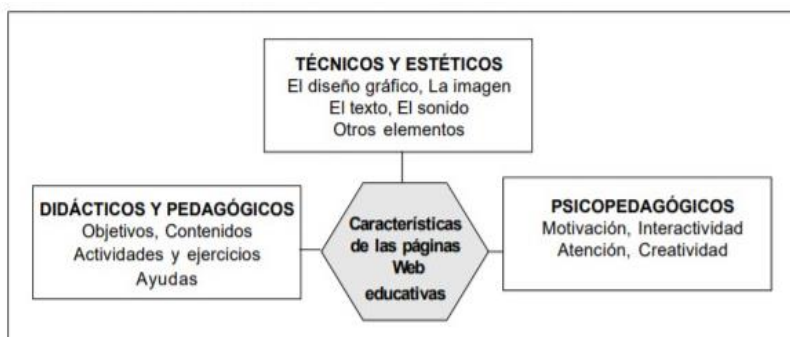
| Metas | Actividades |
|---|--|
| 1 Diseño de los sitios web (página web y redes sociales) con base a las características planteadas por Barzabal, L. T. (2005) para la configuración de páginas web educativas, las cuales comprenden aspectos técnicos y estéticos (el diseño gráfico, la imagen, el texto, el sonido y otros elementos); aspectos didácticos y pedagógicos (objetivos, contenidos actividades y ejercicios, ayudas); y aspectos psicopedagógicos (motivación, interactividad, atención, creatividad). | <ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilar o seleccionar la información que describirá y acompañará la descripción de la página web y demás sitios web. 2. Realizar una descripción concisa de cada una de las pestañas de la página y redes sociales bajo un lenguaje universal. 3. Elaborar y editar los recursos multimedia que acompañan la información de los sitios web. |

Desarrollo

En aras de responder al momento metodológico número 2, se desarrollaron los sitios web respondiendo a los elementos o características mencionadas, esas características que según Barzabal, L. T. (2005) deben considerarse a la hora de elaborar páginas web educativas (Figura 17).

Figura 17

Características que debe tener una página web educativa



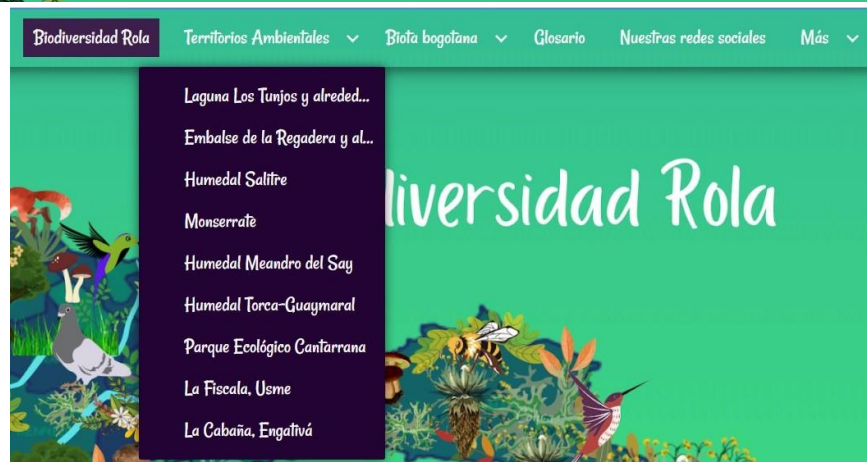
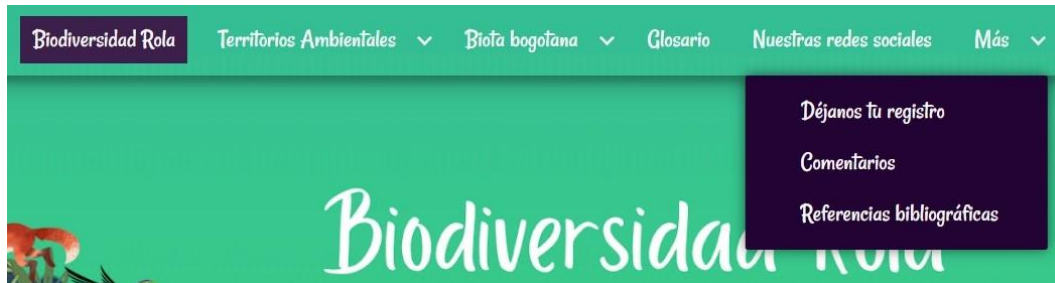
Nota. Gráfico tomado de Elementos que deben contener las páginas web educativas, por Barzabal, L. T., 2005.

Para evidenciarlo, se traen a colación imágenes que den muestra de ello, con su respectiva descripción, sin embargo, se recomienda dirigirse a los sitios web (Anexo 1) para una mejor visualización de los contenidos:

- Una vez se tuvo las bases necesarias para iniciar con el proceso de diseño y diagramación de los sitios web, en especial de la página web, se tuvo que pensar el nombre bajo el cual se conociera esta iniciativa, por consiguiente y en coherencia con el objetivo demarcado, se decidió nombrar los sitios web como **Biodiversidad Rola** con su respectiva abreviación *Bio_Rola*, tal y como se evidencia en las siguientes imágenes:



- En términos organizativos y técnicos, se determinó el siguiente menú o estructura para la página web, guardando jerarquía entre los contenidos:



- Con el propósito de dar a conocer la iniciativa y que los internautas se enteren de dónde surgió, cuáles son sus objetivos y de donde proviene todo el material fotográfico, de video, y otros, se realizó una descripción concisa de la iniciativa en la primera interfaz de la página web:

¡Bienvenido a la página web de Biodiversidad Rola!

#BogotáDiversaPorNaturaleza

Te preguntaras qué es...

así que para empezar, basta con decir que **Biodiversidad Rola** es un entramado de sitios web conformado por esta página y sus respectivas cuentas en las redes sociales **Facebook**, **Instagram** y **Youtube**.



¿Quiénes están detrás?

Somos:



Margee Alejandra Leiva



Michell Ángel Rodríguez

Maestros en formación de Licenciatura en Biología, de la
Universidad Pedagógica Nacional



- creadores de esta iniciativa pedagógica -

¿Cómo nació esta idea?

Entonces, ¿puntualmente qué pretendemos?

Visibilizar la biodiversidad bogotana

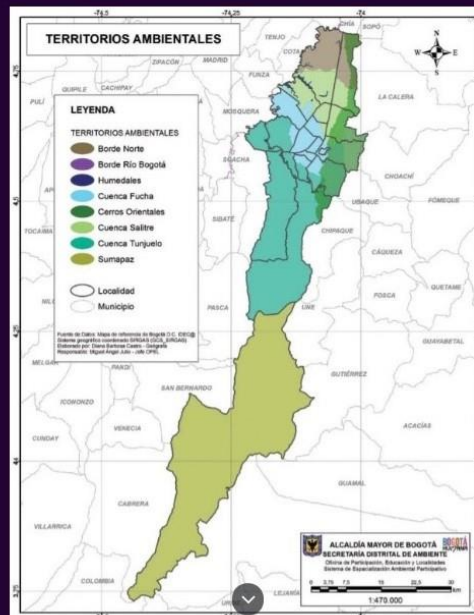
¿Por qué y para qué?

En aras de propiciar el reconocimiento y valoración tanto de la ciudad como de su biodiversidad

Pero bueno, mucha cháchara...

Es hora de saber qué encontraras en los sitios web de Biodiversidad [y las](#)

Tanto la página web como las redes sociales que conforman esta iniciativa, se basan en un registro fotográfico que realizamos a lo largo del mes de agosto, 2021, y otras fechas circunstanciales, en [nueve \(9\) puntos geográficos de la ciudad de Bogotá](#) que incluyen nuestros lugares de residencia. Para ello, se tomo como base los ocho (8) Territorios Ambientales bajo los cuales se divide la ciudad: los **Cerros Orientales**, el **borde norte** de la ciudad, es decir, la **cuenca Torca-Guaymaral**, la **cuenca del río Salitre**, la **cuenca del río Fucha**, la **cuenca del río Tunjuelo**, **Sumapaz**, los **humedales** y **río Bogotá**, como lo ilustran [Julio y Hernández \(2014\)](#) en su trabajo *Territorios ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas*.

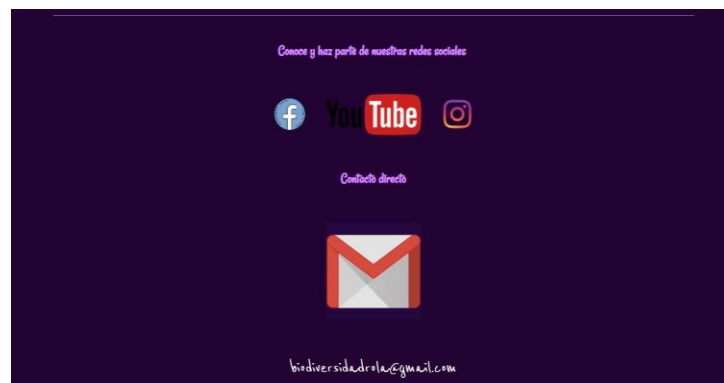


Por lo tanto, debes tener en cuenta que la información que encontraras en cada una de las pestañas o apartados de esta página, así como en las publicaciones de las redes sociales, corresponde a lo que fue posible registrar y experimentar en el marco de las condiciones dadas (tiempo, recursos, seguridad, leyes y normativas de los lugares visitados, entre otros factores) y no a la totalidad o realidad de la biodiversidad, del territorio bogotano y sus ciudadanos. Sobre todo, debes saber que los recorridos y registros fueron realizados bajo **consideraciones bioéticas**, pues lo que para nosotros puede ser solo una foto o un simple acercamiento, para otros seres vivos es una amenaza a su supervivencia.

- Como parte de la misma contextualización, organización e invitación a visualizar y alimentar la iniciativa, se enfatizó en el contenido de la página web, para que su organización fuese clara, además, de ser una forma de lograr interactividad o interconexión entre las pestañas bajo las cuales está organizado todo el contenido:



- Así mismo, se designó un pie de página para todas las pestañas que hiciera alusión a los demás sitios web y al medio de contacto más directo en caso de que el internauta desee hacerlo:



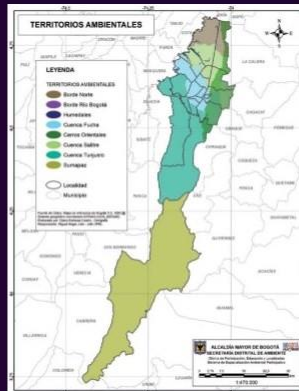
- De manera consecuente, a cada pestaña o interfaz principal se le hizo su respectiva descripción y se diagramo de la manera más comprensible e integral posible:

Pestaña de Territorios Ambientales:

- Territorios Ambientales -

#BogotáDiversaPorNaturaleza

A lo largo y ancho de esta pestaña, podrás visualizar los nueve (9) puntos geográficos que fueron visitados y fotografiados. Además, podrás acceder a cada uno de ellos, leer su descripción y saber qué especies fueron registradas por sitio. Si lo que deseas es saber el total de especies registradas, independientemente del lugar de registro, visita la pestaña [Biotá bogotana](#).












- Fotografías tomadas en Monserrate y en el Humedal Meandro del Say, 2021.
- Mapa Tomado de Territorios Ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas, por Julio, M. & Hernández, A., 2014.

Para el Territorio Ambiental **Sumapaz**, se visitaron dos lugares: los alrededores de la laguna Los Tunjos y del embalse la Regadera. Esto a razón de las normativas que rigen al páramo de Sumapaz, donde solo nos fue posible acceder a la biota que se encuentra próxima a los bordes de la carretera Via Parque Natural del Sumapaz.

Así mismo, la **Cuenca Salitre** presenta dos lugares de registro: el Humedal Salitre y el barrio La Cabaña, ubicado en la localidad de Engativá. Al igual que la **Cuenca Tunjuelo**, donde se registro el Parque Ecológico Cantarrana y el barrio La Fiscalá, ambos ubicados en Usme.

Por su parte, el Humedal Meandro del Say se visitó como representante del los Territorios: **Cuenca Fucha**, **Humedales** y **rio Bogotá**. Para los territorios **Borde Norte** y **Humedales**, se visitó el Humedal Torca-Guaymaral. Y finalmente, se visitó el cerro de Monserrate como representante de los **Cerros Orientales**.

Nueve lugares fantásticos,
algunos más populares y valorados que otros,
pero todos más **bogotanos** que ustedes y nosotros.

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| <p>Laguna Las Tuñas y alrededores</p> | <p>Embalse de la Rigüedera y alrededores</p> | <p>Humedal Salitre</p> |
| <p>Acceder</p> | <p>Acceder</p> | <p>Acceder</p> |
|  |  |  |
| <p>Monasterio</p> | <p>Humedal Meandro del Say</p> | <p>Humedal Torta-Casimiral</p> |
| <p>Acceder</p> | <p>Acceder</p> | <p>Acceder</p> |
|  |  |  |
| <p>Parque Ecológico Costarricense</p> | <p>La Fiebla, Urema</p> | <p>La Cobrita, Espartero</p> |
| <p>Acceder</p> | <p>Acceder</p> | <p>Acceder</p> |

A su vez, esta pestaña está compuesta por nueve (9) subpestañas, que corresponden al número de lugares registrados fotográficamente. Así que a continuación se mostrará un ejemplo de una de las subpestañas de Territorios Ambientales:

Pestaña de Biota bogotana:

- Biota Bogotana -

#BogotáDiversaPorNaturaleza

En esta pestaña podrás encontrar todas las especies o taxas que se lograron identificar durante los recorridos y registros elaborados.

Las especies están clasificadas en las categorías taxonómicas más incluyentes de su naturaleza filogenética. Así que debes tener en cuenta que estas **NO** son las únicas clasificaciones taxonómicas que existen, solo son las categorías que nos permitieron una organización más adecuada y comprensible.

| 1 | A | B | C | D |
|----|---------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| 2 | Formato de registro de especies | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | Localización: | Los Tunjos y alrededores |
| 7 | | | Territorio ambiental: | Suitipagat |
| 8 | | | Fecha: | 1 de August de 2021 |
| 9 | | | Observador(es): | Margot L. y Michel |
| 10 | | | | |
| 11 | | | Hora: | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | 10:20 a.m. | 1 |
| 14 | | | | |

Formato Registro de especies, 2021

- Para visualizar las fotografías de cada una de las especies, deberás clicar sobre su nombre -

Reino Fungi - Hongos

Ascomycota - Ascomycota

Leucosporangia - Leucosporangiales - Dieraria coccinea

Basidiomycota - Basidiomycota

Agaricales - Hongos laminares

Pileariales - Hongos de setas

Zygomycota - Zygomycota

Reino Plantae - Plantas

Dryophyta - Setitas - Musgos

Marsipposphyta - Marsipposphytales - Hepáticas

Tracheophyta - Tracheophyta - Plantas vasculares

Angiospermas - Angiospermas - Plantas con flor

Gymnospermas - Gymnospermas - Plantas con semillas desnudas

Psilotales (Equisetum y aliados)

Lycopodiophyta - Lycopodiophyta

- Para visualizar las fotografías de cada una de las especies, deberás clicar sobre su nombre -

Reino Animalia - Animales

Invertebrata - Invertebrados

Arthropoda - Artrópodos

Mollusca - Moluscos

Drymaeus nigrofasciatus

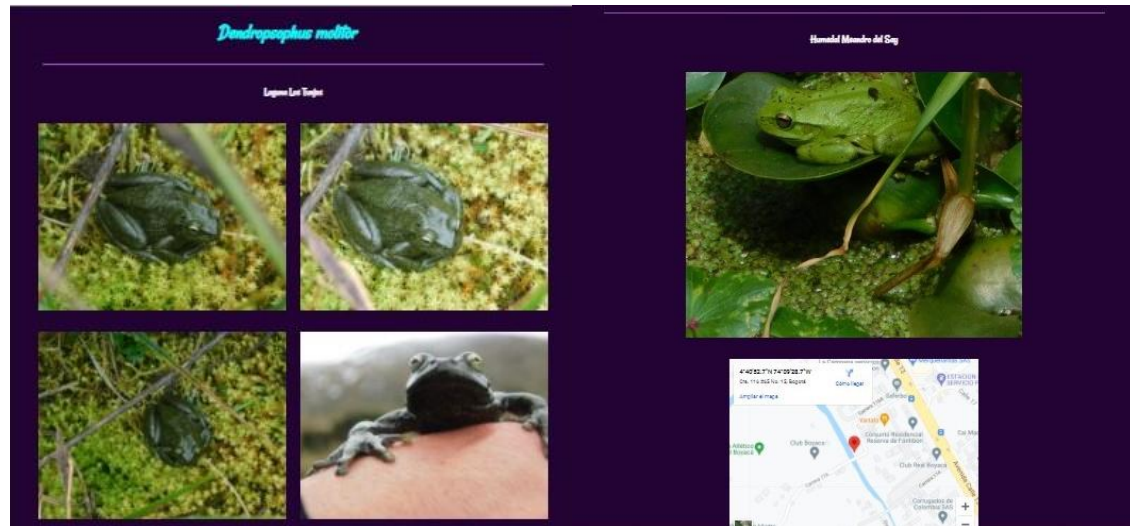
Familia Planorbidae sp.

Género *Ambigolimax* sp.

Género *Oxychilus* sp.

Helix aspersa

Dentro de esta pestaña se puede encontrar el nombre de las 352 especies o taxas registradas bajo su correspondiente clasificación filogenética más incluyente; cliqueando sobre cada una es posible dirigirse a la subpestaña que contiene sus fotografías y ubicación exacta de registro, además de videos para quien los tiene, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo:



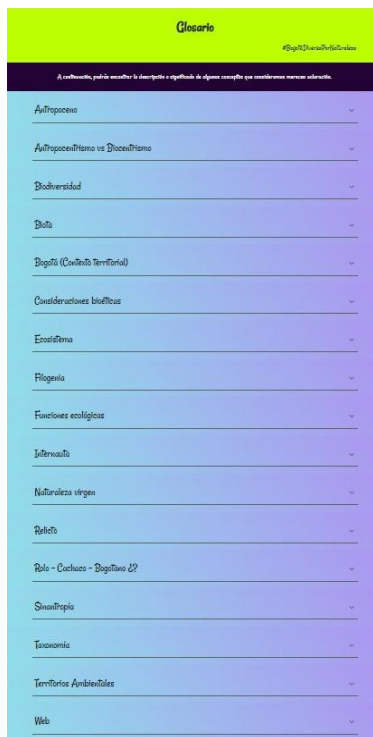
Pestaña de Nuestras redes sociales:

Nuestras redes sociales #BogotáDiversaPorNaturaleza

Recorda que **Biodiversidad Roja** es un conjunto de sitios web que busca visibilizar la biodiversidad bogotana, hace parte de nuestras redes sociales y no te pierdas de todo el contenido que compartimos. Solo nos separa un click.

En esta pestaña se insertaron los contenidos y/o publicaciones hechas en las respectivas redes sociales. A partir de estas inserciones es posible dirigirse a las publicaciones reales o incluso interactuar con ellas (poner me gusta, me encanta, etc.) sin necesidad de ir hasta la red social correspondiente.

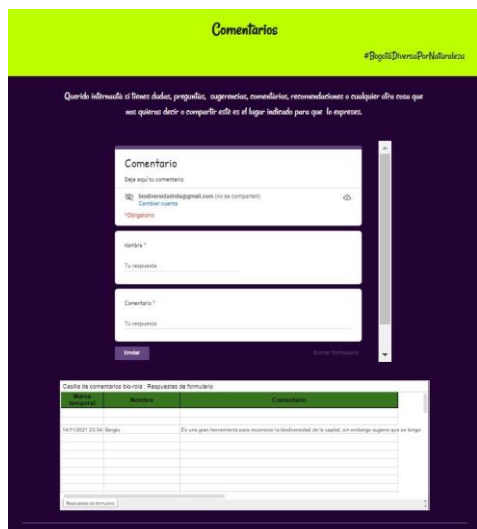
Pestaña de Glosario:



Pestaña de Tu registro o contribución:



Pestaña de Comentarios:



Pestaña de Referencias bibliográficas:



MOMENTO 3

Objetivo Específico No. 3

Validar la pertinencia y viabilidad de la página web y las redes sociales.

| Metas | Actividades |
|--|--|
| 1 Validación de la página web y redes sociales a partir de criterios valorativos, planteados por Wieczorek y Lignane (2010) (tecnológico, calidad de la comunicación, contenidos, diseño y aspecto didáctico pedagógico) y las pautas evaluativas para la divulgación científica que señala Cruz (2019), en consonancia con las características de diseño abordadas con anterioridad. | <ol style="list-style-type: none">1. Establecer las poblaciones con las cuales validar los sitios web, con base a las pautas evaluativas que señala Cruz (2019).2. Formular una encuesta acorde a la población validante y a los criterios de valoración planteados por Wieczorek y Lignane (2010).3. Sistematizar la información obtenida a partir de la encuesta aplicada. |

Desarrollo

Cuando de divulgación se trata, lo fiable para el divulgador, según Cruz (2019. pág. 8), es recibir una evaluación de la voz de sus colegas y del público; la evaluación del mensaje depende del tema abordado y del medio empleado, pues este deberá ser criticado por especialistas. Por su parte, el receptor a diferencia de los emisores y los mensajes no es evaluado en el marco de lo positivo o negativo, preciso o impreciso, o como se suele evaluar en los procesos de enseñanza y aprendizaje convencionales. Pero este sí puede opinar acerca del divulgador y del contenido divulgado.

Considerando lo anterior, se pasó a seleccionar un método de recolección de datos adecuado, que permitiera una validación precisa, así que se utilizó la encuesta, puesto que esta se fundamenta en una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los encuestados sobre los datos que desea obtener, sobre una población o muestra determinada (Díaz, V., 2017. pág. 1).

Para la realización de esta encuesta se tomó una muestra aleatoria estratificada debido a que la población a la cual va dirigida los sitios web son todos los habitantes de la ciudad de Bogotá, esto respondiendo a lo indicado por Cruz (2019) el cual asegura que lo fiable para el divulgador es recibir una evaluación de la voz de sus colegas y del público. Por lo cual esta muestra comprendió la participación de 15 personas pertenecientes a tres estratos: 4 docentes en ejercicio, 6 estudiantes del departamento de biología de la UPN, entre ellos 2 egresados y 5 ciudadanos que no tienen ningún tipo de estudio referente a la Biología.

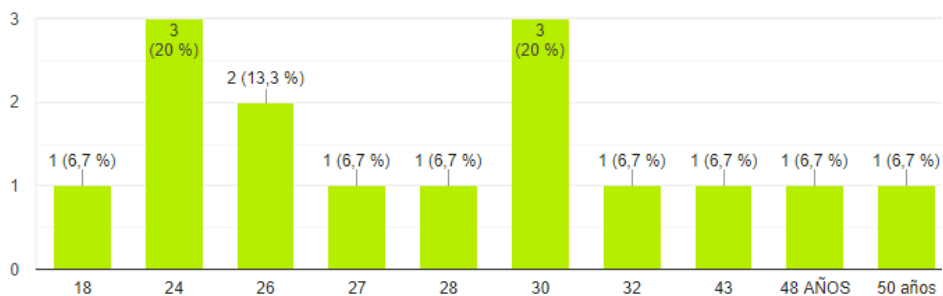
En concordancia, se diseñó una encuesta (Anexo 2), donde las preguntas se estructuraron y distribuyeron según las cinco dimensiones de calidad de los sitios web establecidas por Wieczorek y Lignane (2010): tecnología, calidad de la comunicación, contenidos, diseño y aspecto didáctico pedagógico. Donde el tipo de preguntas realizadas fueron 4 de información de contacto (nombre, edad, ocupación y nivel de estudio) 13 cerradas, 14 de opción múltiple con única respuesta y, 5 abiertas de carácter opcional situadas al final de cada una de las secciones del cuestionario, posibilitando que el encuestado diera su opinión o aclaración frente a las preguntas ya respondidas.

Dicho esto, a continuación, se expone la organización y resultados de la encuesta, creada y realizada mediante *Google Forms*:

Validación (Sitios web de Biodiversidad Rola) / Respuestas

Caracterización del encuestado

Edad: la edad de los encuestados oscila entre los 18 a 50 años.

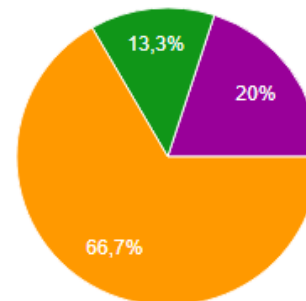


Ocupación (Si eres estudiante o docente de la UPN, menciona también tu línea investigativa)

El 26% de los encuestados son maestros en ejercicio, contando con 1 docente de la UPN de la línea de investigación Biodiversidad Biotecnología y Conservación, 2 licenciados de Matemáticas y 1 licenciado en Educación Física, Recreación y Deporte. El 40% corresponde a estudiantes del Departamento de Biología, perteneciendo a las líneas de investigación: Bioarte, Faunística y Conservación, La Ecología en la Educación Colombiana y Diversidad Cultural. Este grupo incluye egresados del Departamento, los cuales pertenecieron a las líneas de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias y línea de investigación Ambiental. Finalmente, el 33.3% de los encuestados se divide en estudiantes de pregrado no afín a la Biología y ocupaciones como mecánico, administrador y contador.

Nivel de estudio (seleccione el último nivel cursado o que esté cursando)

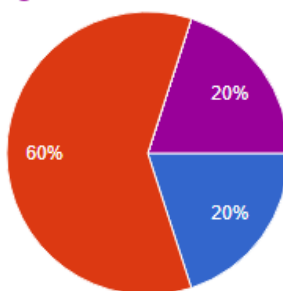
- Primaria
- Bachillerato
- Pregrado
- Técnico o tecnólogo
- Posgrado (especialización, maestría, doctorado)
- Ninguno de los anteriores



I. Aspecto tecnológico

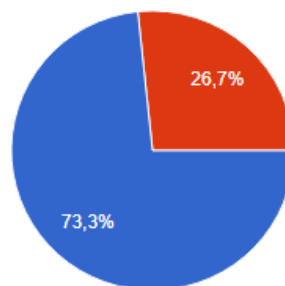
1. ¿Desde qué tipo de dispositivo has ingresado a los sitios web?

- Computador
- Celular
- Tablet
- Otro
- Desde todos o dos de ellos



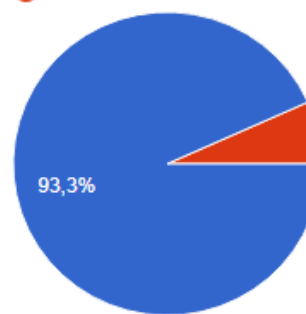
2. ¿Cómo percibiste el tiempo de carga de la página web?

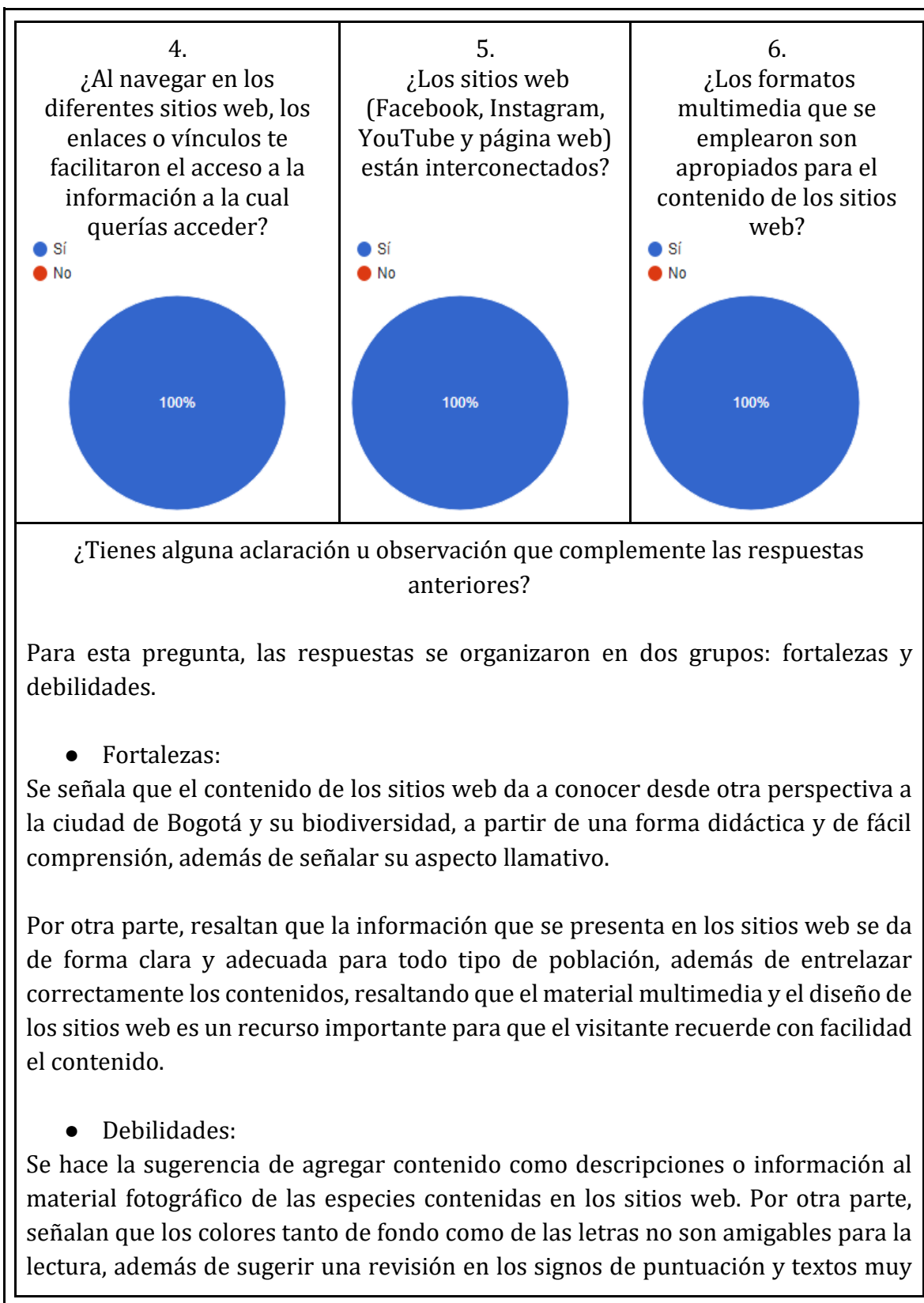
- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo



3. ¿Los vínculos o hipervínculos de los sitios web funcionan adecuadamente?

- Sí
- No


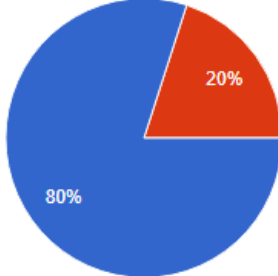



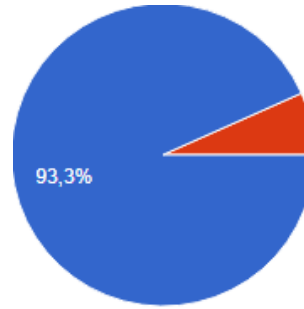
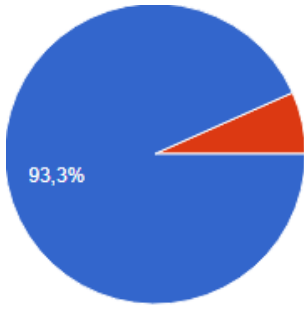


extensos.

Otra observación va dirigida hacia el glosario, donde sugieren que se podría redactar en el primer párrafo de cada concepto una ‘definición general’ corta y concisa, para que el lector no pierda la idea del apartado que estaba leyendo, además, de resaltar que sería más cómodo agregar un botón de “atrás” para retornar al sitio donde se encontraba.

II y III. Calidad de la comunicación y de los contenidos

| | | |
|---|---|--|
| <p>7. ¿La información de cada uno de los sitios web es entendible, organizada y está relacionada entre sí?</p> <p>● Sí ● No</p>  <p>100%</p> | <p>8. ¿Cómo califica la confiabilidad de la información contenida en los sitios web?</p> <p>● Excelente ● Buena ● Regular ● Mala</p>  <p>80% 20%</p> | <p>9. ¿Estos sitios web te posibilitan la comunicación con los creadores y otros internautas?</p> <p>● Sí ● No</p>  <p>100%</p> |
| <p>10. ¿El lenguaje empleado fue comprensible y es coherente con los objetivos que tienen estos sitios web?</p> <p>● Sí ● No</p> | <p>11. ¿El lenguaje escrito que configura los sitios web cumple con reglas mínimas de ortografía y gramática?</p> <p>● Sí ● No</p> | |



¿Tienes alguna aclaración u observación que complemente las respuestas anteriores?

Para esta pregunta, las respuestas se organizaron en dos grupos: fortalezas y debilidades.

- **Fortalezas:**

Se resalta la forma apropiada en que se entrelazan los sitios web, mencionando que estos tienen contenidos creativos, llamativos y diferentes entre sí, lo que lleva a conocer, navegar y disfrutar de sus diferentes enlaces.

- **Debilidades:**

Se señala que los puntos de ubicación indicada para algunas de las especies se encuentran alejadas de la ubicación de trabajo indicada en la página, y finalmente, se sugiere una revisión en los signos de puntuación.

IV. Diseño

12.
¿La navegabilidad en la página web te pareció fácil e intuitiva?

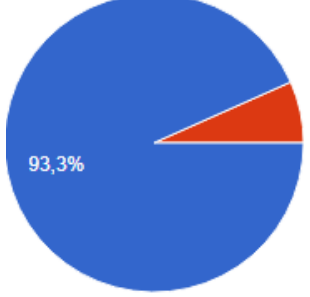
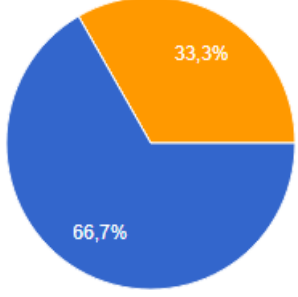
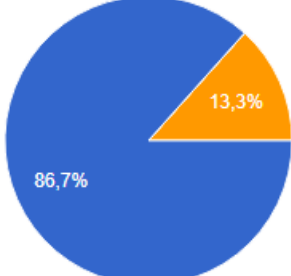
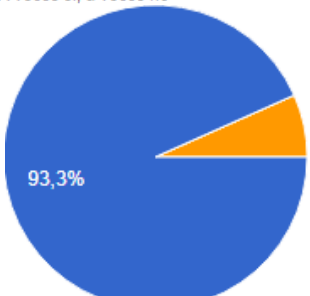
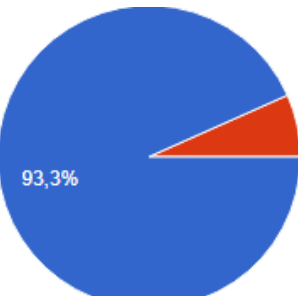
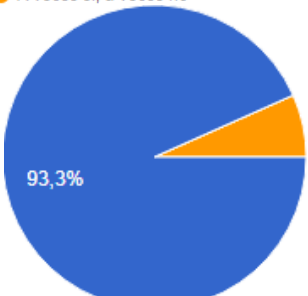
- Sí
- No

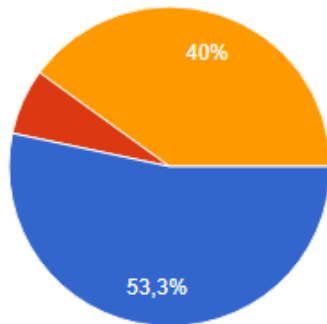
13.
¿En cada ventana o interfaz de la página web pudiste realizar una lectura rápida y ágil?

- Sí
- No
- A veces sí, a veces no

14.
¿Al realizar un barrido visual de las interfaces o ventanas de la página web, evidenciaste con facilidad los puntos o temas principales de cada uno de estas?

- Sí
- No
- A veces sí, a veces no

| | | |
|--|---|---|
|  |  |  |
| <p>15. ¿Los hipervínculos dispuestos en los sitios web eran legibles, fáciles de ubicar y visualizar?</p> <p>● Si ● No ● A veces si, a veces no</p>  | <p>16. ¿Consideras que el menú de la página web abarca los ítems principales o más importantes, es decir, guarda jerarquía?</p> <p>● Si ● No</p>  | <p>17. ¿El diseño o la estética de los sitios web te pareció armoniosa y adecuada?</p> <p>● Si ● No ● A veces si, a veces no</p>  |
| <p>18. ¿Consideras que el tamaño, tipo de letra y combinación de colores fueron las adecuadas para los sitios web?</p> <p>● Si ● No ● A veces si, a veces no</p> | <p>¿Tienes alguna aclaración u observación que complemente las respuestas anteriores?</p> <p>Para esta pregunta, las respuestas se organizaron en dos grupos: fortalezas y debilidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fortalezas: Se menciona que el color del texto facilita la identificación de los ítems, además, los elementos como imágenes, gráficos, colores e interfaz son llamativos y sencillos, generando, por una parte, curiosidad sobre los diferentes lugares trabajados y por otra parte, facilidad y agilidad en la interacción | |



con los sitios web siendo apta para todo el público.

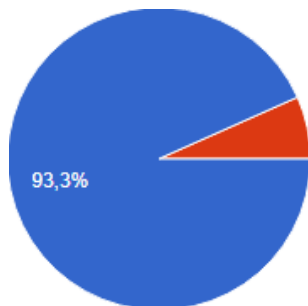
• Debilidades:

Dentro de las observaciones se menciona que, no se evidencia una jerarquía de contenidos, además, el color de los fondos y letra no permite una lectura ágil.

V. Sentido pedagógico y didáctico

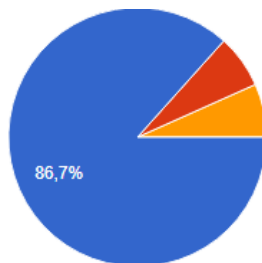
19. ¿Se hizo evidente el objetivo o propósito que tienen los sitios web?

● Sí
● No



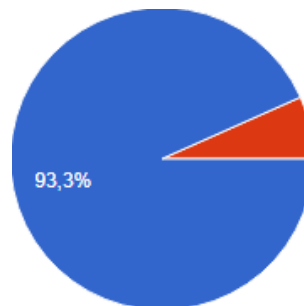
20. ¿Después de conocer los sitios web de Biodiversidad Rola, coincides con sus creadores al considerar que la educación ciudadana es pertinente y necesaria?

● Totalmente de acuerdo
● De acuerdo
● Tal vez
● En desacuerdo
● Totalmente en desacuerdo



21. ¿El contenido o información manejada en Biodiversidad Rola ha generado en ti un conocimiento nuevo o ha contribuido al que ya tenías?

● Sí
● No



22. ¿El contenido te llevó a conocer y/o reconocer la diversidad bogotana?


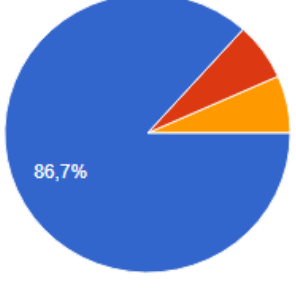
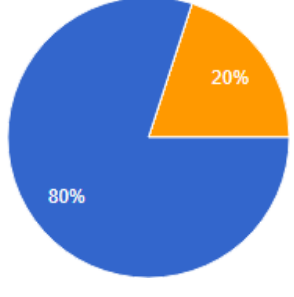

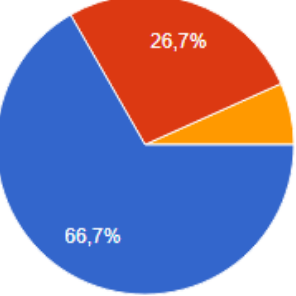
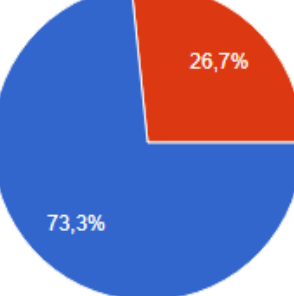
● Sí
● No

23. En relación a lo anterior, ¿consideras que tu percepción de la ciudad ha tenido algún cambio?

● Si
● No
● Tal vez

24. ¿Consideras que los sitios web son el medio adecuado para desarrollar este tipo de iniciativas?

● Si
● No
● Tal vez

| | | |
|--|---|---|
|  |  |  |
| <p>25. ¿Consideras que los formatos multimedia enriquecen y complementan el objetivo o finalidad con la que se creó Biodiversidad Rola?</p> <p>● Sí ● No</p>  | <p>26. ¿Si registraras una especie, cuál sería la probabilidad de que compartieras ese material con Biodiversidad Rola para que tu registro sea publicado en sus respectivos sitios web?</p> <p>● Muy alta ● Alta ● Media ● Baja ● Muy baja</p>  | <p>27. ¿En caso de que tuvieras algún comentario, pregunta, sugerencia o corrección, cuál sería la probabilidad de expresarla?</p> <p>● Muy alta ● Alta ● Media ● Baja ● Muy baja</p>  |
| <p>¿Tienes alguna aclaración u observación que complemente las respuestas anteriores?</p> <p>Para esta pregunta, las respuestas se organizaron en dos grupos: fortalezas y debilidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fortalezas: Mencionan que este trabajo hace una aproximación entre el conocimiento biológico | | |

y el entorno bogotano, destacando el enriquecimiento que estos sitios web pueden dar a la Enseñanza de la Biología desde el contexto local, ya que en algunos casos se tiene conocimiento de la biodiversidad de la ciudad de Bogotá, pero no se llega a comprender la magnitud de esta. De manera textual, una de las personas encuestadas afirma que “Biodiversidad Rola ha permitido identificar la importancia del contexto en el cual habitamos, cambiar percepciones acerca de la ciudad y su importancia ecológica y sobre todo da una mirada nueva e innovadora a la Enseñanza de la Biología”.

Por otra parte, mencionan que el contenido de los sitios web es llamativo, despierta la curiosidad y toca fibras, como lo menciona uno de los encuestados: “Seguramente cuando observe alguna especie en el entorno de Bogotá, voy a pensar en el trabajo que están desarrollando, para identificarlo o por lo menos asociarlo”. Además, afirman que es imperativo que se potencien este tipo de iniciativas para obtener un mayor conocimiento, reconocimiento y apropiación tanto de la biodiversidad como del territorio, siendo esto fundamental para la conservación, protección y cuidado del mismo, con el fin de responder de manera apropiada a las dinámicas ecosistémicas, sociales, económicas y políticas.

- Debilidades:

Una de las personas encuestadas señaló o cuestionó si se puede visibilizar, conocer y reconocer la biodiversidad sólo con fotos, además de mencionar que no se evidencia como se propicia la educación ciudadana. Por lo cual, considera que el objetivo del trabajo quedó corto.

¿Algo por decir?

Para esta pregunta, las respuestas se organizaron en dos grupos: fortalezas y debilidades.

- Fortalezas

Se menciona que sería interesante realizar visitas junto a los autores de este trabajo a los territorios expuestos en los sitios web con el fin de obtener y compartir una mayor experiencia y aprendizaje. Por otra parte, resaltan que los sitios web tiene un alto contenido pedagógico y didáctico que no solo permite el reconocimiento de

la biodiversidad, sino que, puede ser una herramienta o recurso en sus procesos educativos, vinculando los contenidos escolares con la apropiación y reconocimiento del territorio y la biota bogotana, propiciando el intercambio de experiencias entre los estudiantes, maestros y la población en general.

En consonancia, afirman que esta iniciativa los impulsa a conservar las especies y las pocas zonas verdes existentes en Bogotá, concientizándolos en que los humedales, quebradas, ríos, bosques, la flora y fauna son fundamentales para la calidad de vida de los habitantes tanto de esta ciudad como cualquier otra ciudad en el mundo.

- Debilidades

Se hace la recomendación de colocarle a cada especie una descripción como podría ser el nombre común, su función ecosistémica, uso (si existe), características, dato curioso, etc. Debido a que no hay enriquecimiento del conocimiento sólo con la fotografía. Además, se recomendó especificar que la presencia o ausencia de las especies en los diferentes sitios de registro varía según la fecha o temporada de registro.

Discusión de resultados

experiencia

La recopilación documental tanto para el marco teórico, la contextualización previa de los espacios a visitar, así como la experiencia en campo, comprueban o constatan que la denominación bajo la cual este proyecto de grado hace referencia a la biodiversidad bogotana fue acertada, pues si es posible llegar a considerar que la biota con la que se cohabita es sinantrópica.

En relación con lo anterior, es evidente que a pesar de que Bogotá es una ciudad con una gran biodiversidad, no se tiene un cuidado por esta, siendo testigos del descuido, olvido y desconocimiento de los diferentes territorios o lugares que se visitaron, lugares donde se presentaron dificultades en el acceso ya fuese por ser predios pertenecientes a particulares, falta de información e inseguridad. A todo esto, se puede sumar que cuando se hacen los mantenimientos de estos lugares, los trabajadores no tienen cuidado por las especies presentes y de manera accidental terminan lastimándolas. Así como algunos ciudadanos que hacen caso omiso a las advertencias dadas en las entradas de estos lugares, de no ingresar bicicletas y mascotas, caminar por los senderos, entre otras.

Tras la experiencia, también se identificó que cada uno de estos lugares es el corazón de diferentes problemáticas, donde convergen diversos intereses tanto de particulares como de colectivos ciudadanos, académicos y científicos. Problemáticas que no llegan a discutirse masivamente debido a que su difusión es limitada y condicionada, lo que agrava aún más la situación de cada una de ellas. Tal es el caso del Bosque Bavaria, lugar que atraviesa por situaciones álgidas acentuadas por las últimas intervenciones del gobierno distrital que, entre muchas cosas, impidieron que dicho territorio fuese parte de esta iniciativa.

parámetros metodológicos

Los parámetros bajo los cuales se realizó la conformación de los sitios web y el registro fotográfico fueron los adecuados y oportunos, tanto en su organización como en los recursos utilizados. Resaltando que bajo la revisión documental se eligieron los sitios web con mayor recepción del público en general, como lo fueron las redes sociales *YouTube*, *Facebook* e *Instagram*. Así como la página creada mediante la plataforma

Google Sites, que pese a sus dificultades como adaptación deficiente a los diferentes dispositivos y demora en la carga de contenidos gráficos debido a la demanda de señal internet de alta calidad, fue una elección acertada, al ser un espacio gratuito, no tener publicidad, ser de fácil manejo y ofrecer variadas herramientas de diseño.

Por su parte, el trabajo en campo fue fundamental y acertado, ya que la forma en que se ejecutó trato de cumplir con todos los parámetros investigativos en pro de una mayor veracidad científica, como la selección de los lugares a visitar, los métodos cómo se hicieron los recorridos, registro fotográfico, identificación de especies, el uso de aplicaciones para el trazado de recorridos, determinación de coordenadas e identificación de especies, organización y sistematización en formatos de registro, etc.. En relación con lo anterior, se destaca que todos los recursos tecnológicos utilizados para la obtención de los datos en campo y posterior identificación (celular, tablet, cámara fotográfica, aplicaciones gratuitas para celulares, entre otros) son de fácil adquisición y de uso cotidiano, lo que da constancia de que a pesar de no contar con equipos especializados para la medición y registro de las diferentes variables en campo, se puede llegar a realizar un trabajo que cumpla con los parámetros básicos de una investigación.

También se debe recordar que las 352 especies se registraron en el mes de agosto, por lo cual la presencia de algunas de ellas está condicionada a dicha fecha o temporada del año. Además, la identificación de las especies se basó en la 'triangulación' de guías y listados de especies, aplicaciones de celular, consultas vía web y el material fotográfico, por lo cual la exactitud y vigencia de estas clasificaciones está sujeta a verificación, siendo necesaria la revisión de un experto.

uso y diseño de los sitios web

Tras la elaboración de los sitios web, fue posible evidenciar la necesidad de explorar o reunir conocimientos de diferentes áreas, es decir, la necesidad de aplicar la multidisciplinariedad, pues el diseño y diagramación de los contenidos en una página web u otros sitios web como las redes sociales requiere no solo de la intención y sentidos pedagógicos, didácticos y conocimientos disciplinares (biológicos, en este caso), sino que también involucra aspectos psicológicos, tecnológicos, diseño gráfico e incluso otros como marketing y branding, pues solo mediante la reunión de esos aspectos y otros, es posible conformar sitios web con alta precisión ante los objetivos demarcados.

También se resalta que se logró diseñar un entramado de sitios web que reuniera las fortalezas de otros sitios que se encuentran en la web y de las iniciativas afines traídas a colación en los antecedentes de este trabajo, los cuales aportaron características fundamentales en cuanto a, cómo la revisión documental brinda contenido clave y confiable para la conformación de los sitios web; las posibilidades y ventajas que emergen de la interacción activa con los internautas; el potencial virtual, digital y educativo de las páginas web y las redes sociales; la relevancia que representa saber llegar a la ciudadanía con un lenguaje comprensible y divertido, sin dejar de lado la rigurosidad científica y académica, entre otros. Por lo cual se trató de dirigir con una alta calidad en términos técnicos, estéticos, didácticos, pedagógicos y psicopedagógicos, con el fin de confluir en la necesidad de reconocer y valorar la ciudad de Bogotá y su biodiversidad.

Debido a las posibilidades económicas y la falta de conocimientos técnicos ligados a la programación la iniciativa se vio condicionada a utilizar plataformas creadoras de páginas web que fueran gratuitas y de fácil manejo, no obstante, es importante destacar que a pesar de presentar dichos condicionantes se eligió la plataforma que mejor se adaptara a las necesidades, requerimientos y proyecciones iniciales de este trabajo investigativo.

validación de los sitios web

Los encuestados validaron los sitios web a partir de cinco aspectos puntuales: tecnología, calidad de la comunicación, contenidos, diseño y aspecto didáctico pedagógico. A partir del aspecto tecnológico, se pudo evidenciar que la experiencia del 98.6% de los encuestados fue positiva al acceder sin ningún problema desde cualquier dispositivo, además, de no presentar problemas de carga en las diferentes interfaces o pestañas de la página web, teniendo acceso a todo el contenido multimedia e hipervínculos que le posibilitaron una fácil y ágil navegación tanto de la página web como a los demás sitios web (redes sociales). Sin embargo, algunos encuestados señalaron que la página web tiende a presentar demora en la carga de contenidos gráficos cuando la conexión de la red es regular o baja.

Por otra parte, en el aspecto de calidad de la comunicación y contenidos, el 97.3% de los encuestados se sintieron a gusto o satisfechos al disponer de textos de calidad y presentar una estructura conforme al propósito de los sitios, la cual le apunta a tener un tipo de lenguaje entendible, organizado, coherente y relacionado entre sí, además de tener interactividad a partir de las redes sociales y las pestañas de comentarios,

teniendo como finalidad que el internauta no solo sea receptor de la información sino también emisor. No obstante, unas de las observaciones realizadas apuntan a que los sitios web presentan algunos errores en los signos de puntuación y uno de los encuestados afirma que el lenguaje utilizado no fue comprensible ni tuvo coherencia con el objetivo de los sitios.

El diseño de los sitios web es uno de los aspectos más importantes ya que es el medio por el cual se atrae visualmente al internauta, por esto se debe resaltar la importancia de tener una armonía entre los colores, letras, gráficos, imágenes y demás recursos que pueden llegar a componer los sitios web. En la validación de este aspecto se tuvo una aprobación del 82.8 % en cuanto a los colores de fondo, encabezados, letras, gráficas, etc. Llegando a resaltar como una fortaleza el modo colorido y vistoso con el que se diseñó la página web. Sin embargo, el 17.2% de los encuestados afirmaron no estar gusto con el diseño en cuestión de colores de fondos y letras al expresar que estos les dificulta la lectura de los contenidos, por lo cual se considera que se debe hacer un cambio en los colores de la página web de manera consensuada para no perder la característica llamativa de los colores que se manejan.

Ante el aspecto didáctico y pedagógico, el 94% de las personas encuestadas, coinciden en señalar que los objetivos de los sitios web fueron claros y que estos a su vez, son un medio adecuado para el desarrollo de este tipo de iniciativas con enfoque educativo, además que los invita a interactuar con estos y despierta la curiosidad por conocer más de la ciudad y su biodiversidad. Sin dejar de mencionar algunas recomendaciones como, complementar o robustecer los contenidos con información de cada una de las especies.

Finalmente, los resultados en general que arrojó la validación de los sitios web, con especial énfasis en la página web, al ser el sitio que reunía y daba sentido a los demás, permiten inferir que la divulgación del trabajo en campo, tiene una alta pertinencia y viabilidad según la satisfacción o aprobación expresada por los encuestados (93.1%), evidenciando en cada uno de los aspectos evaluados (tecnológico, calidad de la comunicación, contenidos, diseño, aspecto didáctico y pedagógico), lo que constituye una base interesante y de alto potencial para desarrollar la idea propuesta y fundamentada a lo largo de este proyecto investigativo. Pues como lo expresa gran parte de los encuestados, el contenido de los sitios web generó asombro y reflexión respecto a la ciudad y la biodiversidad que está alberga, además de curiosidad por visitar los mismos lugares y otros diferentes a los registrados durante los recorridos de la investigación.

proyecciones a mediano y largo plazo

Ante el desarrollo y posterior análisis de cada uno de los objetivos de este trabajo, se determina que con la proyección de esta iniciativa se pretende contribuir a la poca o nula información de algunos grupos taxonómicos que durante el proceso de identificación evidenciaron la falta de estudio o divulgación de estudios. Para ello, es pertinente verificar la clasificación taxonómica bajo la cual se sistematizó el registro de especies, esto, mediante plataformas como *Catalogue of life* y *The Taxonomicon*, así como la verificación por parte de expertos; se prevee la adopción de otros métodos de muestreo, con los cuales identificar especies con mayor exactitud, al igual que métodos que posibiliten el avistamiento de otro tipo de especímenes. También se pretende ampliar los contenidos o información para cada una de las especies que componen los sitios web y realizar nuevos registros teniendo en cuenta otros métodos de trabajo en campo, sin descuidar parámetros bioéticos básicos.

Por último, se resalta que una vez se tengan las condiciones para programar la página web en su totalidad, comprar un espacio en la web y obtener un dominio propio, se hará el cambio respectivo, pues a partir de ello, los sitios podrán potenciar sus objetivos, responder a las expectativas de diseño y atender las dificultades funcionales que presenta *Google Sites* y otras plataformas debido a su condición gratuita. Además, estos sitios habrán de estar en validación constante con el fin de contribuir y diagnosticar el campo de la divulgación científica online.

Conclusiones y recomendaciones

conclusiones

Ante la apuesta que se hizo de visibilizar la diversidad sinantrópica de la ciudad de Bogotá, a partir de la divulgación del registro fotográfico desarrollado en diferentes puntos de la ciudad y del uso y diseño de sitios web, se puede concluir que es una propuesta con alto potencial, pues esta resultó siendo un cimiento sólido para seguir construyendo sobre él, en pro de hacerlo crecer y evolucionar, respondiendo a los intereses y a los sentidos que dieron origen a esta propuesta y, por supuesto, a las observaciones y sugerencias que los validantes señalaron.

También se puede inferir que los parámetros metodológicos bajo los cuales se llevó a cabo el registro fotográfico de especies y conformación de los sitios web, fueron acertados, pues realmente posibilitaron el desarrollo del objetivo planteado. Sin embargo, se señala que la plataforma bajo la cual se diseñó la página web si presentó dificultades en adaptarse a los diferentes dispositivos desde los cuales podía ser visualizada, así como una alta exigencia en términos de calidad de internet y de los dispositivos desde los cuales se accede, pues dependiendo de ello, la eficiencia de la misma se ve afectada.

Para ello, es pertinente propiciar mejores condiciones, tales como, otorgarle un dominio propio en la web, una creación o diseño programado desde cero con lo cual tener mayor libertad en su elaboración y mayor optimización de sus funciones. Factores que requieren de personas especializadas o expertas que asesoren en su elaboración y/o la apropiación de los conocimientos necesarios.

En términos de diagramación y diseño, el contenido consolidado en y para los respectivos sitios web requiere de un bagaje y reunión de varios conocimientos, así que este es un aspecto que no se debe subestimar y al que debe darse una adecuada atención.

Ante la validación de la pertinencia y viabilidad de los sitios web, se concluye que es un proceso fundamental para el desarrollo y adecuada apreciación de los mismos, pues sin lugar a dudas, las personas encuestas ayudan a puntualizar y profundizar el análisis, así como a señalar aspectos que lastimosamente se pasan por alto durante la elaboración de este tipo de materiales o estrategias. Adicionalmente, se considera que estos sitios

web también deben ser evaluados por personas expertas o conocedoras de los ámbitos tecnológico, informático, diseño gráfico, diagramación, entre otros, y no solo por colegas (maestros) y personas del común o público no especializado.

recomendaciones

- *Google Sites* como creador de páginas es un recurso efectivo, en cuanto a la facilidad de manejo, su posibilidad de edición por parte de varios usuarios a la vez y la interconexión que tienen con la plataforma drive, posibilitando compartir, recibir y utilizar archivos dentro de la misma página. Otra de las ventajas de crear una página web a través de este creador es la capacidad de memoria con la que cuenta, pues esta soportó todos los recursos multimedia que se cargaron a la página. Además, *Google Sites* ofrece bastantes herramientas o elementos de diseño con un potencial alto y de calidad considerable. Así que si se explota al máximo sus herramientas o posibilidades de diseño se puede llegar a crear páginas llamativas y dinámicas
- Sin embargo, es una plataforma que, como todo, presenta algunas limitaciones, como las señaladas en los apartados anteriores y otras, tales como, uso de una gama de colores reducida o condicionada para el diseño de fondos, botones, letras y demás elementos. Así que esto limitó o condicionó el uso de colores a lo largo y ancho de sus interfaces. Por ende, es un aspecto relevante a tener en cuenta, para quienes deseen diseñar páginas web y contemplen a *Google Sites* como posible opción.
- Algunas de las dificultades que se presentaron en la mayoría de los lugares visitados es la falta de información referente al acceso de la zona, algunos son predios pertenecientes a particulares o son zonas protegidas, por ende, se debe pedir permisos y se debe tener precaución al momento de hacer registro fotográfico ya que muchos de los lugares presentan problemas de inseguridad. Así que, en lo posible, tratar de solicitar permisos y acompañamientos de las autoridades correspondientes.
- También se recomienda tener precaución a la hora de realizar caminatas o recorridos por este tipo de lugares, pues la probabilidad de lastimar o afectar de alguna u otra manera a las especies o ecosistemas es alta.

- Tras la experiencia en campo y retomando los comentarios hechos por muchos de los validantes, se hace necesario que esta iniciativa enfatice y fomente con mayor vehemencia la visita a los todos aquellos lugares bogotanos que nos reconectan con la naturaleza y transforman la percepción que solemos tener de la ciudad.
- Se recomienda realizar trabajos investigativos relacionados con grupos taxonómicos que se encuentren poco documentados. Además de realizar estudios que poco se han aplicado a la diversidad de la ciudad, como, por ejemplo, estudios de riqueza y abundancia.
- Así mismo, se extiende la invitación a hacer de la *sinantropía* y/o de la *diversidad sinantrópica* una línea investigativa tanto de corte disciplinar biológico como de corte pedagógico y didáctico. Pues el estudio de este concepto y de este tipo de biodiversidad trasciende a otras instancias, por ejemplo, de orden político, donde finalmente se pone en juego el discernimiento ciudadano y el futuro de una ciudad como Bogotá de cara a la crisis socioambiental.
- Gran parte de la población colombiana tiene acceso a internet, lo que facilita tener un mayor alcance con este tipo de iniciativas, pero no se debe desconocer ese otro porcentaje de la población que presenta dificultades con el acceso a internet, así como aquellos que por elección no son usuarios de este, ante ello, es pertinente preguntarse *¿qué hacer con aquella población que no es usuaria de internet ni de redes sociales, pero que no por ello, está excluida del contexto problemático que dio origen a esta iniciativa investigativa?*

A. Anexo 1: Link de la página web y sus respectivas redes sociales

Página web: <https://sites.google.com/view/bio-rola/biodiversidad-rola>

Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UCJVw9lq4w6ENR00o1gPyQ>

Instagram: https://www.instagram.com/bio_rola/?utm_medium=copy_link

Facebook: <https://www.facebook.com/people/Biodiversidad-Rola/1000746254820>

B. Anexo 2: Formato de validación



The image shows a digital validation form with a dark blue header containing the stylized text 'Bio-Rola' in yellow and red. Below the header is a light green bar with the text 'Sección 1 de 4'. The main content area is white and contains the title 'Validación (Sitios web de Biodiversidad Rola)' with a close button and a menu icon. Below the title is a text input field containing the hashtag '#BogotáDiversaPorNaturaleza'. The main body of the form contains a message in Spanish: '¡HOLA! Si estas leyendo esto, lo más probable es que ya hayas visitado los sitios web de Biodiversidad Rola, así que esperamos que sean de tu agrado, que hayan enriquecido tu conocimiento y percepción de esta bella ciudad capitalina y nos lo hagas saber mediante esta encuesta. Si no fue así, también necesitamos saberlo, así que responde con toda franqueza... De ante mano te agradecemos el tiempo que haz dispuesto a esta validación, así que para no demorarte más, continuemos: :)'

Dejanos saber tu nombre, edad, ocupación y nivel de estudio



Descripción (opcional)

Nombre: *

Texto de respuesta breve

Edad: *

Texto de respuesta breve

Ocupación (Si eres estudiante o docente de la UPN, menciona también tu línea investigativa): *

Texto de respuesta largo

Nivel de estudio (seleccione el último nivel cursado o que este cursando): *

1. Primaria
2. Bachillerato
3. Pregrado
4. Técnico o tecnólogo
5. Posgrado (especialización, maestría, doctorado)
6. Ninguno de los anteriores

Ahora que ya sabemos un poco de ti, responde:



Descripción (opcional)

I. Tecnología



1. ¿Desde qué tipo de dispositivo has ingresado a los sitios web? ^A

- Computador
- Celular
- Tablet
- Otro
- Desde todos o dos de ellos

2. ¿Cómo percibiste el tiempo de carga de la página web? *

Para responder esta pregunta, ten en cuenta las condiciones o calidad de tu conexión internet

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

3. ¿Los vínculos o hipervínculos⁴ de los sitios web funcionan adecuadamente? *

⁴Los vínculos o hipervínculos son enlaces que conectan a ventanas de la misma página o pueden enlazar a otras páginas o sitios web, los vínculos se pueden presentar al hacer clic en una imagen, un texto, un botón, en el menú, etc.

- Sí
- No

4. ¿Al navegar en los diferentes sitios web, los enlaces o vínculos te facilitaron el acceso a la información a la cual querías acceder? *

Para responder tenga en cuenta que los vínculos presentes en la página web (botones de acceder, menú, texto e imágenes con vínculos) faciliten el acceso a la información de la página y la conexión con los otros sitios web (Facebook, Instagram y YouTube)

- Sí
- No

5. ¿Los sitios web (Facebook, Instagram, YouTube y página web) están interconectados⁴? *

⁴Entiéndase interconexión como la forma en que un sitio complementa y promueve la visita de otro sitio web

- Sí
- No

6. ¿Los formatos multimedia⁴ que se emplearon son apropiados para el contenido de los sitios web? *

⁴Formatos multimedia: fotografías, videos , gif, imágenes, etc.

- Sí
- No

¿Tienes alguna aclaración u observación que complemente las respuestas anteriores?

Aspecto Comunicativo y Organizativo

7. ¿La información de cada uno de los sitios web es entendible, organizada y esta relacionada entre sí? *

- Sí
- No

8. ¿Cómo califica la confiabilidad de la información contenida en los sitios web? *

Para responder esta pregunta, se debe tener en cuenta que la confiabilidad de la información parte de que este fundamentada en un autor o autores, además de presentar su respectivas citas, fuentes y enlace de donde se extrajo (bibliografía)

- Excelente
- Buena
- Regular
- Mala

9. ¿Estos sitios web te posibilitan la comunicación con los creadores y otros internautas? *

Sí

No

10. ¿El lenguaje empleado fue comprensible y es coherente con los objetivos que tienen estos sitios web? *

Sí

No

11. ¿El lenguaje escrito que configura los sitios web cumple con reglas mínimas de ortografía y gramática? *

Sí

No

¿Tienes alguna aclaración u observación que complemente las respuestas anteriores?

Texto de respuesta largo

.....

IV. Diseño



12. ¿La navegabilidad en la página web te pareció fácil e intuitiva? *

- Si
- No

13. ¿En cada ventana o interfaz de la página web pudiste realizar una lectura rápida y ágil? *

Tenga en cuenta la extensión de los textos, los colores empleados y los recursos multimedia

- Si
- No
- A veces si, a veces no

14. ¿Al realizar un barrido visual de las interfaces o ventanas de la página web, evidenciaste con facilidad los puntos o temas principales de cada uno de estas? *

- Si
- No
- A veces si, a veces no

15. ¿Los hipervínculos dispuestos en los sitios web eran legibles, fáciles de ubicar y *

Recuerda que los hipervínculos hacen referencia a los botones del menú, botones de de acceder, texto, imágenes y fotos que redirigen o abren una nueva ventana

- Si
- No
- A veces si, a veces no

16. ¿Consideras que el menú de la página web abarca los ítems principales o mas importantes, es decir, guarda *

- Si
- No

17. ¿El diseño o la estética de los sitios web te pareció armoniosa y *

Para responder, tenga en cuenta la combinación de los elementos y su ubicación a lo largo de todos los sitios web (colores en general, texto, líneas, titulares, fotografías, imágenes, animaciones, etc.)

- Si
- No
- A veces si, a veces no

18. ¿Consideras que el tamaño, tipo de letra y combinación de colores fueron las adecuadas para los sitios web? *

- Si
- No
- A veces sí, a veces no

¿Tienes alguna aclaración u observación que complemente las respuestas anteriores?

Texto de respuesta largo

V. Sentido pedagógico y didáctico



19. ¿Se hizo evidente el objetivo o propósito que tienen los sitios web? *

- Sí
- No

20. ¿Después de conocer los sitios web de Biodiversidad Rola, coincides con sus creadores al considerar que la *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Tal vez
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

21. ¿El contenido o información manejada en Biodiversidad Rola ha generado en ti un conocimiento nuevo o ha *

- Sí
- No
- Tal vez

22. ¿El contenido te llevo a conocer y/o reconocer la diversidad bogotana? *

- Si
- No

23. En relación a lo anterior. ¿consideras que tu percepción de la ciudad ha tenido algún cambio? *

- Si
- No
- Tal vez

24. ¿Consideras que los sitios web son el medio adecuado para desarrollar este tipo de iniciativas? *

- Si
- No
- Tal vez

25. ¿Consideras que los formatos multimedia enriquecen y complementan el objetivo o finalidad con la que se crea? *
Recuerda, los formatos multimedia pueden ser: fotos, videos, animaciones, diseños, etc.

- Si
- No

26. ¿Si registraras una especie. cual seria la probabilidad de que compartieras ese material con Biodiversidad Rola? *

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy baja

27. ¿En caso de que tuvieras algún comentario, pregunta, sugerencia o corrección, cuál sería la probabilidad de *

Ten en cuenta que puedes contactar a los creadores de Biodiversidad Rola por medio de la pestaña de comentarios o a través de su correo electrónico

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy baja

¿Tienes alguna aclaración u observación que complemente las respuestas anteriores?

Texto de respuesta largo

Después de la sección 3 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 4 de 4

Has llegado al final de esta encuesta, esperamos no haberte aburrido tanto... Si tiene un comentario final, no dudes en hacerlo ¡Graciaaas!



¿Algo por decir?

Texto de respuesta largo

:3



Bibliografía o Referencias bibliográficas

Abril, E. (2014). Humedal El Salitre: un ejemplo exitoso de la defensa de los humedales de Bogotá. *Revista Digital Fulica*, 1, 17-21.

Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, IDEA Universidad Nacional de Colombia, Secretaría Distrital de Ambiente. (2009). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL caracterización diagnóstica. Alcaldía mayor de Bogota D.C.

Acuña, I. (2015). Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. *Revista Luna Azul (On Line)*, (2), 2-de.

Alcaldía de Bogotá. (2019). *Vecinos Inesperados: relatos de la fauna silvestre en Bogotá. Guía de Campo*. Bogotá D.C. Colombia.

Alvino, C. (2021). Estadísticas de la situación digital de Colombia en el 2020–2021. Branch. Recuperado 1 de agosto de 2021, de <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021/>

Asociación Fotografía y Biodiversidad (2009-2020). Biodiversidad Virtual. España. <https://www.biodiversidadvirtual.org/taxofoto/>

Ballina, F. (2004). Paradigmas y perspectivas teórico-metodológicas en el estudio de la administración. México. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/paradigmas2004-2.pdf>

Barzabal, L. T. (2005). Elementos que deben contener las páginas web educativas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (25), 75-83.

Beal, X. V. (2011). *¿ Cómo hacer investigación cualitativa. Una guía práctica para saber qué es la investigación en general y cómo hacerla, con énfasis en las etapas de la investigación cualitativa*. ETXETA, Jalisco, 138

Bernal, D. (2012). Humedal Meandro del Say. Fundación Humedales Bogotá. <https://humedalesbogota.com/2012/04/02/humedal-meandro-del-say/>

Betancur, M. (2018). Entre el reconocimiento recíproco y el reconocimiento mutuo: sus devenires en las experiencias de paz. *Escritos*, 26(57), 341-368.

Biodiversidad. (s.f.). SIAC Sistema de Información Ambiental de Colombia. Recuperado 1 de agosto de 2021, de <http://www.siac.gov.co/biodiversidad>

Bronchal, M. (2018). La palabra de la semana: SINANTROPÍA. Ecoserra: Tratamientos de termitas y plagas en Valencia. Recuperado 13 de abril de 2021, de <https://www.ecoserra.es/la-palabra-de-la-semana-sinantropia/>

Bürdek, B. (2007). El concepto diseño en el taller de diseño: reflexiones teóricas. Universidad de Guanajuato, Departamento de Estudios Organizacionales.

Cagua, G., & Urrego, M. (2018). Aproximación histórica del Embalse de La Regadera: memoria y apropiación del espacio mediante la educación comunitaria. Universidad La Gran Colombia.

Caho, C., López, E., Buitrago, D., Calderón, J., Fuentes, M., Duarte, M., Bejarano, P., Moreno, R., Semillero Humedales Urbanos, Semillero Agua del Bosque. (2017). Humedal Torca-Guaymaral: iniciativas para su conservación. Fondo de Publicaciones Universidad Sergio Arboleda.

CAR, Conservación Internacional Colombia, Secretaría Distrital de Medio Ambiente de Bogotá. (2015). Plan de manejo ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Meandro del Say (Vol. 2). Alcaldía mayor de Bogotá.

Castillejos, B. (2018). El perfil del internauta en el uso de la web para su aprendizaje permanente. Veracruz, Universidad Veracruzana. Facultad de pedagogía. Doctorado en sistemas y ambientes educativos.

Cerro de Monserrate. (s.f.). el cerro de Monserrate: el cerro. Recuperado 13 de mayo de 2021, de <https://monserrate.co/el-cerro-de-monserrate/>
Comisión Ambiental Local de Usme. (2017). Plan ambiental local de Usme 2017–2020. Alcaldía local de Usme.

Cruz, E. (2019). Divulgación científica: enseñanza y evaluación. Revista Digital Universitaria, 20. <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n4.a3>

Cursach, J., Rau J., Ther, F., Tobar, C., y Vilugrón, J. (2012). Sinantropía y conservación marina: el caso del chungungo Lontra felina en el sur de Chile. Nota Científica. Revista de Biología Marina y Oceanografía. Vol. 47, N°3: 593-597, diciembre 2012 DOI 10.4067/S0718-19572012000300022. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/revbiolmar/v47n3/art22.pdf>

De Haro, J. (2010). Redes sociales en educación. Barcelona: Colegio Amor de Dios. Universidad de Navarra.

De la Maza M., & Bonacic, C.(2013). Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. En Z. Catalina, d. l. Mariano, F. María, & R. Nicolás, Capítulo 2. Equipo y registro de datos (págs. 30-54). Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia

Universidad Católica de Chile.

Díaz, V. (2017). Tipos de encuestas y diseños de investigación. 1-18. http://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos_encuestas.PDF

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (2020). Parque Ecológico Cantarrana. Acueducto de Aguas y Alcantarillado de Bogotá.

Estay, C. y Pastor, J. (2016). Investigación cualitativa en sistemas de información: instrumentos de investigación y su organización.

Falero, F. (2017). Principales características de Facebook, Twitter y Instagram. Marketing Surfero. Recuperado 1 de agosto de 2021, de <https://marketingsurfero.wordpress.com/2017/04/18/principales-caracteristicas-de-facebook-twitter-y-instagram/>

Fundación Conama y Asociación de Ciencias Ambientales (2012) Redes sociales y medio ambiente #NatuRed. Congreso Nacional de Medio Ambiente

Fundación Humedales Bogotá. (s. f.). Humedal El Salitre. <https://humedalesbogota.com/humedal-el-salitre/>

Gallego, D. (2015). Caracterización de las macrófitas del humedal meandro del SAY como insumo de las herramientas de conservación. Universidad Santo Tomás.

García, R., & Pérez, A. (2020). Comunicación y Educación en un mundo digital y conectado. Presentación. ICONO 14, 18(2).

Gil, D., & Vilches, A. (2006). Educación ciudadanía y alfabetización científica: Mitos y Realidades. Revista Iberoamericana de Educación, 42. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie42a02.htm>

González, O. (2015). Caracterización de las funciones ecológicas de los humedales interiores de Bogotá, desde la perspectiva de capital natural y el derecho al patrimonio. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Granados, C., Pérez, F., & Hernández, P. (2018). Diseño de página web como herramienta de comunicación entre docentes y estudiantes del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León

Groo, M. (2019). Cómo fotografiar animales salvajes de forma ética. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/animales/2019/08/como-fotografiar-animales-salvajes-de-forma-etica>

Guarnizo y Lips (s.f.) Ciencia Café Pa' Sumercé: acerca de nosotros. Ciencia Café Pa' Sumercé!. <https://cienciacafesumerce.wordpress.com/pagina-de-inicio/>

Gudynas, E. (2010). La senda biocéntrica: valores intrínsecos, derechos de la naturaleza y justicia ecológica. *Tabula rasa*, (13), 45-71. ISSN 1794-2489.

Guzmán, I. (2020). Aproximación al reconocimiento de los servicios ecosistémicos del Parque Ecológico Cantarrana como estrategia didáctica para el fortalecimiento del PRAE-Colegio IED Usminia (localidad de Usme). Universidad Nacional de Colombia.

Hernandez, M. (2019). La Fauna de Bogotá. Fundación Humedales Bogotá. Recuperado 15 de mayo de 2021, de <https://humedalesbogota.com/2019/03/12/la-fauna-de-bogota/>

Heyer, R.; Maureen, D.; McDiarmid, R.; Lee-Ann, H. & Foster, M. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Washington DC: Smithsonian Institution Press.

Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal. (2020). Museo Virtual de Animales Sintientes de Bogotá. Bogota D.C. Recuperado de : <https://semana2020.sipyba.co/museo-virtual/>

Jørgensen, P., Fuentes, A., Miranda, t., & Cayola, L. (2015). Manual de trabajo: Proyecto Madidi, Inventario botánico de la Región Madidi. Pp. 329. Versión 1

Julio, M., & Hernández, A. (2014). Territorios ambientales de Bogotá, Historias de Acciones Colectivas. Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaría Distrital de Ambiente y Universidad de los Andes. Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales.

Kemp, S. (2021). DIGITAL 2021: COLOMBIA. DataReportal. Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://datareportal.com/reports/digital-2021-colombia>

Lamprea, E. (2019). El derecho de la naturaleza: una aproximación interdisciplinaria a los estudios ambientales. Siglo del Hombre Editores. Universidad de los Andes.

Leiva, M. (2020). Sinantropía Vegetal: Plantas Ruderales del barrio La Cabaña, ubicado en la UPZ 26 - Las Ferias de la localidad de Engativá, Bogotá D.C. Universidad Pedagógica Nacional.

Leiva, M. (2021). Desarrollo de pensamiento sistémico en estudiantes de séptimo grado del Colegio Marco Tulio Fernández I.E.D mediante la enseñanza de la homeostasis. Universidad Pedagógica Nacional.

Leyton, F. (2008). Ética Ecológica y Bioética: algunos apuntes. Universidad de Barcelona.

Lezama, J., & Domínguez, J. (2006). Medio ambiente y sustentabilidad urbana. Papeles de población, 12(49), 153-176.

Línea de Investigación en Biodiversidad, Biotecnología y Conservación. (s.f.) Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C. Recuperado de: <https://bbcdbiupn.wordpress.com/>

López, Y., & Pianda, D. (2018). Entomofauna epiedáfica en áreas de restauración ecológica del Parque Ecológico Cantarrana (Bogota DC). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Lorca, H. (2016). De la ética en la fotografía de fauna silvestre. Fototrekking. <https://fototrekking.com/la-etica-en-la-fotografia-de-fauna-silvestre/>

Maloka. (2020). Atlas de fauna y flora de Bogotá. Bogotá D.C.. Colombia. Maloka. Recuperado de: https://maloka.org/fauna-y-flora?fbclid=IwAR2xOzbSTSSq3_dEM2De0QA2N72KvmVL8K3kefUgycVPiwkEuMeMj-TNRqU

Manual básico de creación de páginas web. (s. f.). Universidad de Murcia ATICA/ Área de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aplicadas. <https://www.aragonemprendedor.com/archivos/descargas/html.pdf>

Martínez, M. (2020). Google Sites como herramienta de portafolio educativo. España: Observatorio de Tecnología Educativa del INTEF. https://intef.es/wp-content/uploads/2020/07/03_observatorio_Sites.pdf

Mena, A., Camargo, A., Osorio, D., & Bravo, J. (2016). Documento de posición y Hoja de Ruta en materia de Biodiversidad Urbana en el contexto mexicano. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de y Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. México.

Mendoza, J., Amaya, J., Terán, P., Ramos, A., Vargas, N., Cediell, M., ... & Beltrán, F. (2012). Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos-PNGIBSE. Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, 1-134.

Ministerio del Ambiente. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima : MINAM.

Ministerio del Medio Ambiente, et al., (1996).

https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Politica-Nacional-de-Biodiversidad/politica_nacional-biodiversidad.pdf

Montoya, J. (2016). Reconocimiento de la biodiversidad urbana para la planeación en contextos de crecimiento informal. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo, 9(18), 232-275.

Moreira, M. A. (2003). De las webs educativas al material didáctico web. Revista comunicación y Pedagogía, 188, 32-38.

Muñoz, M. (2017). La naturaleza habla, las ciudades gritan. Entornos, 30(2), 193-202. <https://doi.org/10.25054/01247905.1759>

Orjuela, J. (2016). Evaluación limnológica del embalse la regadera, sus tributarios y la zona de descarga del río Tunjuelo. Usme-Cundinamarca. Universidad Militar Nueva Granada.

Otero O. A. (2018). Enfoque de Investigación: Métodos Para El Diseño Urbano - Arquitectónico.

Parra, L. (2016). Posibilidades pedagógicas de las redes sociales virtuales en los procesos cognitivos–estudio de caso. Universidad Pedagógica Nacional.

Packer, M. (1985). La investigación hermenéutica en el estudio de la conducta humana. Recuperado de Grupo Cultura & Desarrollo Humano: <http://www.psicologiacultural.org/Pdfs/Traducciones/La%20investigacion%20hermeneutica.pdf>

Pedraza, P., Betancur, J., & Franco-Rosselli, P. (2004). Chisacá, un recorrido por los páramos andinos. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia y Instituto de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Peláez, G., & Zuñiga, E. (2012). Observaciones de Ciudad, Boletín Informativo del Observatorio de Cultura, Monserrate, patrimonio tutelar de la capital (N.o 20). Alcaldía Mayor de Bogotá.

Peñuela, Y. (2012). La página web como herramienta didáctica en el aprendizaje de vocabulario en inglés. Universidad Libre.

Pérez, J. (2014). Enseñanza 2.0: uso de las redes sociales en las prácticas docentes. Universidad Pedagógica Nacional.

Pérez, M., Ortiz, M., & Flores, M. (2015). Redes sociales en Educación y propuestas metodológicas para su estudio. Ciencia, Docencia y Tecnología, Universidad Nacional de

Entre Ríos, 26(50), 188–206.

Pérez, M. R. (2016). Diversidad cultural y concepciones de biodiversidad de docentes en formación inicial de licenciatura en Biología. Reflexiones y aportes. Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias y Educación. Doctorado Interinstitucional en Educación.

Plumptre, A., Baisero, D., Belote, R., Domínguez, E., Faurby, S., Jędrzejewski, W., Kiara, H., Köhl, H., López, A., Aranguré, C., Voigt, M., Wich, S., Wint, W., Zamorano, J., & Boyd, C. (2021). Where Might We Find Ecologically Intact Communities?. *Frontiers in Forests and Global Change*.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2021.626635/full>

Quimbayo, G. (2016). Gestión integral de la biodiversidad en el Distrito Capital: aportes para una gobernanza urbana. *Biodiversidad en la Práctica*, 1(1).

Ramos, A., & Avila, Y. (2017). EL USO EDUCATIVO DE INTERNET EN LA FORMACIÓN INICIAL PROFESIONAL DE LA EDUCACIÓN A TRAVÉS DE LAS REDES SOCIALES DE INTERNET. *Tecnología Educativa*.

Riveros, S., & Soto, Y. (2012). Diseño de una página web como estrategia de divulgación del cepario bacteriano del departamento de biología de la universidad pedagógica nacional.

Roa, P., & Vargas, C. (2009). El Cuaderno de Campo como Estrategia de Enseñanza en el Departamento De Biología de la UPN.(pág. 61-73). *Bio-grafía*, 2(3), 61-73.

Rojas, A., & Fernández, J. (1998). Investigar mediante encuestas: fundamentos teóricos y aspectos prácticos (No. 300.72 R6381i Ej. 1). Editorial Síntesis.

Rojas, F. (2017). El uso de Facebook en la enseñanza y el aprendizaje de la biología: Una experiencia en diferentes contextos educativos. *Boletín del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, Universidad Nacional Autónoma de México*.

Rueda, J.; Castro, F. & Cortez, C. (2006). Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación. En: A. Angulo; J. Rueda-Almohacid; J. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (ed.). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. Conservation Internacional. Serie Manuales de Campo n.º 2. Bogotá, Colombia: Panamericana, Formas e Impresos.

Ruiz, P. (2020). Evaluación de los Impactos Ambientales del turismo en la Laguna de los Tunjos. Universidad Nacional de Colombia.

Sancho, J. M. (2009). La transformación de las tecnologías de la información y la comunicación en tecnologías de la educación: componentes de un camino incierto.

Revista Diálogo Educativo, 9(28), 651-669.

Saravia, L. (2013). Los prototipos de materiales educativos. Análisis y diseño con ETABS, su aplicación adecuada y comprobación de resultados, aplicado a edificios de concreto armado. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2016). Ficha gestión de parques ecológicos distritales de humedales PEDH Torca-Guaymaral. Alcaldía mayor de Bogotá D.C.

Secretaría Distrital de Ambiente. (s. f.). Historial de noticias. Recuperado 4 de diciembre de 2020, de <https://www.ambientebogota.gov.co/politica-para-la-gestion-de-la-conservacion-de-la-biodiversidad-en-el-distrito-capital>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad. <https://www.ambientebogota.gov.co/politica-para-la-gestion-de-la-conservacion-de-la-biodiversidad-en-el-distrito-capital>

Secretaría Distrital de Planeación. (2011). Monografías de las Localidades: diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos de las localidades (Usme ed.). Alcaldía mayor de Bogotá D.C.

Sierra, M. (2012). Ciudad y fauna urbana: un estudio de caso orientado al reconocimiento de la relación hombre, fauna y hábitat urbano en Medellín. Escuela de Planeación Urbano-Regional.

Tellería, J. (2013). Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 10, 13-25.

Torres, D. (2006). Desarrollo de páginas web como recurso para facilitar el aprendizaje. REDHECS, 1(1), 26-35.

Torres, L. (2020). Hablemos del Mar: divulgación científica en redes sociales para contribuir al reconocimiento de la biodiversidad marina colombiana. Universidad Pedagógica Nacional

TSP Proyectos. (2015). gobierno de canarias consejería en educación, universidades, cultura y deporte. Recuperado el 20 de julio de 2021, de Herramienta: Youtube, recursos educativos digitales: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/09/29/herramienta-youtube/>

Valdés, J., Cabrera, O., & Paula, C. (2017). Concepción teórico-metodológica del proceso de formación de la cultura económica de los cuadros educacionales. Revista Universidad y Sociedad.

Valenzuela, R. (2013). Las redes sociales y su aplicación en la educación. *Revista digital universitaria*, 14(4), 1-14.

Vanegas, J. (2016). Diseño de un sitio web para la divulgación de la colección de insectos acuáticos de la universidad pedagógica nacional. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica

Vizcaíno, A., De Casas, P., y Contreras, P. (2020). Divulgación científica en youtube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XX1*, 23(2), 283-306, doi: 10.5944/educXX1.25750

We Are Social. (2021). Digital Report 2021: El informe sobre las tendencias digitales, redes sociales y mobile. We Are Social Spain. <https://wearesocial.com/es/blog/2021/01/digital-report-2021-el-informe-sobre-las-tendencias-digitales-redes-sociales-y-mobile/>

Wieczorek, C, & Legnani, W. (2010). Pautas de calidad para la evaluación de sitios Web educativos. presentada en el Congreso Iberoamericano de Educación, METAS (Vol. 2021).

Wong, W. (1991). Fundamentos Del Diseño Bi y Tri-Dimensional. Ed Gustavo Gili.

Zárate, L. (2017). La Sinantropía de especies de *Physalis*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/68246>

Guías y listas para la identificación de especies

Andrade, M., Amat, G., & Renjifo, J. (2000). Guía preliminar de insectos de Santafé de Bogotá y sus alrededores. Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente. Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá.

Ariza, W., Carvajal, J., y Hernández, A. (2010). Soacha biodiversa. Caracterización de flora y fauna en el municipio de Soacha-Cundinamarca. Alcaldía Municipal de Soacha y Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Campos, L., Uribe, J., & Aguirre, J. (2017). Santa María, Líquenes, Hepáticas y Musgos. Serie de guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales No. 3. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

Chivatá, T. (2019). Contribución al Conocimiento de la Biota Fúngica en Ecosistemas de Humedal, Bosques Andinos, Subpáramos y Páramos de Bogotá D.C. Colombia (2018)

(N.o 30). XYLARIA hongos de Colombia.
https://issuu.com/jhonatanteodorochivatabedoya/docs/checklist_biota_fungica_en_bogot_colombia

Cortés, C., Anganoy, M., Ardila, I y Duque, R. (2017). Guía ilustrada de herpetos y mamíferos, fauna de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Bogotá: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

Cortés, C., Cortés O y Villagrán, D. (2017). Guía ilustrada de Aves, fauna de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Bogotá: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ES

Cortés, C. Triviño P y Gantiva, C. (2017). Guía ilustrada de Mariposas, fauna de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, . Bogotá: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP. 58 págs

EAB, Secretaría de Desarrollo Económico y Fundación Amigos de la Montaña. (2016). ANEXO BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ | GUIONES TURÍSTICOS SENDEROS QUEBRADA LA VIEJA | RÍO SAN FRANCISCO - VICACHÁ. Bogotá: Imprenta Distrital.

Empresa de acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. (2019). Especies de flora y fauna del humedal Meandro del Say. acueducto.
https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/1380e0ba-0b9b-48a0-89d9-33d789759e17/Meandro_flora_fauna.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-1380e0ba-0b9b-48a0-89d9-33d789759e17-mj6SK3j

Empresa de acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. (2019). Especies de flora y fauna del humedal Salitre. acueducto.
https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/35ca661d-ceb2-41a7-ae20-adc99bd5c1de/Salitre_flora_fauna.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-35ca661d-ceb2-41a7-ae20-adc99bd5c1de-mj37rN2

Empresa de acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. (2019). Especies de flora y fauna del humedal Torca. acueducto.
https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/b7568b2c-2789-444b-93fe-d844bb445a77/Torca_flora_fauna.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-b7568b2c-2789-444b-93fe-d844bb445a77-mj3BD49

García, N., Vargas, O., & Figueroa, Y. (2006). Los cerros orientales y su flora: El Acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

IDT, ABO, & Audubon Society. (2019). AVES DE BOGOTÁ. Guía de Aviturismo. <https://www.idt.gov.co/sites/default/files/BogotaGuiadeAves2019.pdf>

Mahecha, G., Sánchez, F., Chaparro, J., Cadena, H., Tovar, G., Villota, L., ... & Quintero, M. (2010). Arbolado urbano de Bogotá: Identificación, descripción y bases para su manejo. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá, DC, Secretaría Distrital de Ambiente, SDA-Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Marín, C. y Parra, S. (2015). Bitácora de flora: Guía visual de plantas de páramos en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Palacino, F., Rache, L., Caicedo, J., & Suárez, C. (2020). Danzantes del aire: Guía para la identificación de libélulas y caballitos del diablo asociados a humedales de Bogotá. Air Dancers: Identification guide of the dragonflies and damselflies of the Bogotá wetlands. Serie guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales N.o 26. Bogotá, D.C. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Polanco, D. (2015). Catálogo ilustrado de los musgos de Mucubají. Instituto Jardín Botánico de Mérida. <http://briologiaenvenezuela.com.ve/wp-content/uploads/2015/07/Cat%C3%A1logo-de-los-musgos-de-Mucubaj%C3%AD.pdf>

Prada, L., & Amarillo, A. (2020). Campus de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia Mariposas y Polillas (Lepidoptera) (N.o 1228). Field Museum. https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/1228_colombia_lepidoptera_de_la_javeriana.pdf

Sora, A., Portela, A., Fung, Y., & Sánchez, J. (2019). CATÁLOGO DE HONGOS MACROMICETOS de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. TOMO I.

Walteros, J. (2018). Fichas rápidas para la identificación de macroinvertebrados acuáticos. Universidad Tecnológica de Pereira. https://www.researchgate.net/publication/326188106_Fichas_rapidass_para_la_identificacion_de_macroinvertebrados_acuatico