

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES
ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

TOMO II

DOCUMENTO SOBRE BIODIVERSIDAD EDITADO
ARCHIVO FOTOGRÁFICO DIGITAL DOCUMENTADO

CONSORCIO JA, CONTRATO 01430 DE 2015

BOGOTÁ D.C., 2017

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ

Enrique Peñalosa Londoño

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ D.C.

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Rosanna Sanfeliu Giaimo
Directora de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

Supervisora del Contrato 1430 de 2015:

Alejandra Ucrós Silva
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

Equipo técnico de apoyo:
Germán Eduardo Arévalo Herrán
Nancy Obeira Castellanos Pinzón
María Eugenia Vásquez Mendoza
Diego Arcesio Rodríguez Martínez
Sirley Caroline Parra Urquijo

AUTORES:**CONSORCIO JA**

Coordinador:
Leonardo Andrés Ariza

Apoyo a la Coordinación:
Jenny Paola Rubio Rubio

Componente biótico:
Jair Mora Gamboa
Luz Helena Gómez
Sara María Ramírez
Pablo Casallas
Martín Jiménez

Componente Social:
Paola Quevedo Moreno

Componente SIG:
William Andrés Castillo

Componente físico:
Carlos Rivera
Jesús Ernesto Torres
Joanna Andrea Barrera
William Wilches
Mónica Lorena Palacios
Sergio Mauricio Flórez
Cristian Camilo Romero
Nora Alejandra Urrego
Diana Carolina Porras
Fernando Cruz

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.	¿QUÉ ES LA BIODIVERSIDAD?.....	11
1.2.	LA BIODIVERSIDAD COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	12
1.3.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PEDH TUNJO CON ALGUNOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL	12
1.3.1	Diversidad Florística de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal	13
1.3.2	Diversidad de Fauna de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal	15
1.4.	LA BIODIVERSIDAD EN EL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO.....	17
1.4.1	Riqueza y diversidad de fauna y flora del PEDH Tunjo.....	18
1.4.2	La diversidad florística en el PEDH Tunjo	19
<input type="checkbox"/>	Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos	19
<input type="checkbox"/>	Herbazal Denso Inundable No Arbolado.....	20
<input type="checkbox"/>	Pastos Arbolados	20
<input type="checkbox"/>	Plantación de Latifoliadas	20
<input type="checkbox"/>	Pastos Limpios.....	21
<input type="checkbox"/>	ESPECIES ACUÁTICAS NATIVAS	22
1.4.3	La diversidad de fauna en el PEDH Tunjo	44
<input type="checkbox"/>	Anfibios.....	44
<input type="checkbox"/>	Reptiles.....	45
<input type="checkbox"/>	Avifauna.....	47
1.5	Índices de Diversidad para la Avifauna del PEDH Tunjo.....	47
<input type="checkbox"/>	ESPECIES ACUÁTICAS ESTRUCTAS RESIDENTES.....	49
<input type="checkbox"/>	AVES ACUÁTICAS NO ESTRUCTAS RESIDENTES.....	51
<input type="checkbox"/>	AVES RESIDENTES TERRESTRES	57
<input type="checkbox"/>	Especies Migratorias Locales.....	72
<input type="checkbox"/>	Especies Migratorias Boreales.....	73
<input type="checkbox"/>	Especies Migratorias Australes:.....	82
<input type="checkbox"/>	Especies en algún Grado de Amenaza.....	83
1.6	Abundancia de biodiversidad frente al tipo de ecosistema	87
<input type="checkbox"/>	Mastofauna.....	87

□	Artropofauna.....	87
2	BIBLIOGRAFÍA.....	90
3	AVES ACUÁTICAS	95
3.1	AVES ACUÁTICAS ESTRUCTAS	95
3.1.1	ESPECIES RESIDENTES	95
2.1.2.	ESPECIES MIGRATORIAS LOCALES	99
3.2	AVES ACUÁTICAS NO ESTRUCTAS	101
3.2.1	ESPECIES RESIDENTES	101
3.2.2	ESPECIES MIGRATORIAS BOREALES	113
4	AVES TERRESTRES	121
4.1	ESPECIES RESIDENTES	121
4.2	ESPECIES MIGRATORIAS LOCALES	145
5	AVES DE HÁBITOS MIXTOS (TERRESTRES Y ACUÁTICAS).....	147
5.1	ESPECIES RESIDENTES	147
6	METODOLOGÍA EMPLEADA	151
6.1	MUESTREOS POR PUNTOS FIJOS Y TRANSECTOS DE OBSERVACIÓN DE AVES	151
7	BIBLIOGRAFÍA.....	154
8	MASTOFAUNA.....	157
8.1	Rattus rattus.....	157
9	HERPETOFAUNA.....	160
9.1	ANFIBIOS.....	160
9.1.1	Dendropsophus molitor.....	160
9.2	REPTILES.....	162
9.2.1	Atractus craussicaudatus.....	162
10	METODOLOGÍAS EMPLEADAS.....	165
10.1	RECORRIDOS ALEATORIOS EN BÚSQUEDA DE MAMÍFEROS Y HERPETOS.....	165
10.2	TRAMPAS DE CAÍDA.....	166
10.3	TRAMPAS NASA.....	167
10.4	TRAMPAS DE CAÍDA PITFALL.....	169
10.5	TÉCNICA DE JAMEO	172
11	BIBLIOGRAFÍA.....	175
12	REGISTRO FOTOGRÁFICO FLORA PEDH TUNJO – GENERALES	176
13	TIPOS DE COBERTURAS VEGETALES IDENTIFICADAS EN EL PEDH TUNJO.....	176
13.1	COBERTURAS VEGETALES MIXTAS (VEGETALES Y ACUÁTICAS).....	176

13.2	HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME CON ARBUSTOS.....	177
13.3	HERBAZAL DENSO INUNDABLE NO ARBOLADO.....	203
13.4	COBERTURAS VEGETALES TERRESTRES	273
14	ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS	312
14.1	ESPECIES NATIVAS	312
14.1.1	Acmella oppositifolia	312
14.1.2	Azolla filiculoides	318
14.1.3	Cuscuta indecora.....	321
14.1.4	Eichhornia crassipes.....	326
14.1.5	Hydrocotyle ranunculoides.....	332
14.1.6	Myriophyllum aquaticum.....	335
14.1.7	Polygonum punctatum	338
14.1.8	Polygonum segetum	341
14.1.9	Polypogon elongatus.....	346
14.1.10	latifolia	350
14.2	ESPECIES EXÓTICAS.....	352
14.2.1	Conium maculatum.....	352
14.2.2	Rorippa pinnata.....	357
14.2.3	Trifolium repens.....	362
15	ESPECIES VEGETALES TERRESTRES	367
15.1	ESPECIES NATIVAS	367
15.1.1	Abatia parviflora.....	367
15.1.2	Achyrocline satureioides.....	372
15.1.3	Alnus acuminata.....	376
15.1.4	Baccharis latifolia	381
15.1.5	Canna indica.....	385
15.1.6	Cedrela montana.....	390
15.1.7	Conyza bonariensis	395
15.1.8	Croton funkianus.....	397
15.1.9	Dodonaea viscosa.....	402
15.1.10	Ficus andicola.....	408
15.1.11	Furcraea cabuya	413
15.1.12	Juglans neotropica.....	416
15.1.13	Lycianthes lycioides.....	421
15.1.14	Oxalis corniculata.....	428

15.1.15	Passiflora tripartita.....	432
15.1.16	Rubus glaucus.....	438
15.1.17	Salix humboldtiana.....	443
15.1.18	Schinus molle.....	446
15.1.19	Smallanthus pyramidalis	452
15.1.20	<i>Solanum americanum</i>	459
15.1.21	Tecoma stans.....	462
15.1.22	Tropaeolum majus.....	470
15.1.23	Vasconcellea pubescens.....	475
15.1.24	Verbena litoralis	479
15.2	ESPECIES EXÓTICAS.....	485
15.2.1	Acacia decurrens.....	485
15.2.2	Acacia melanoxylon.....	488
15.2.3	Albizia lophanta.....	491
15.2.4	Senna velutina.....	497
15.2.5	Cirsium vulgare.....	501
15.2.6	Cotoneaster pannosus.....	507
15.2.7	Crassula ovata.....	512
15.2.8	Cucurbita pepo.....	513
15.2.9	Eucalyptus camaldulensis	520
15.2.10	Eucalyptus globulus.....	525
15.2.11	Fraxinus chinensis.....	529
15.2.12	Genista monspessulana.....	534
15.2.13	<i>2.2.13. Lilium candidum</i>	539
15.2.14	Muehlenbeckia tamnifolia	543
15.2.15	Pelargonium peltatum.....	547
15.2.16	Pennisetum clandestinum.....	551
15.2.17	Raphanus raphanistrum	553
15.2.18	Ricinus communis.....	559
15.2.19	Salix viminalis	567
15.2.20	Sambucus nigra.....	573
15.2.21	Senecio madagascariensis.....	577
15.2.22	Solanum marginatum	582
15.2.23	Sonchus oleraceus.....	589
15.2.24	Syzygium paniculatum.....	596

15.2.25	<i>Ulex europaeus</i>	599
15.2.26	<i>Urtica dioica</i>	604
16	TRAS ESPECIES DE LA DIVERSIDAD DE FLORA DEL PEDH TUNJO.....	609
16.1	ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS	609
16.1.1	<i>Bartsia</i> sp.....	609
16.2	ESPECIES VEGETALES TERRESTRES	613
16.2.1	<i>Cestrum</i> sp.....	613
16.2.2	<i>Leguminosae</i> sp. 1.....	616
16.2.3	<i>Leguminosae</i> sp. 2.....	621
16.2.4	<i>Leguminosae</i> sp. 3.....	622
16.2.5	<i>Malva</i> sp. 1.....	628
16.2.6	<i>Malva</i> sp. 2.....	632
16.2.7	<i>Myrtaceae</i> sp. 1.....	636
16.2.8	<i>Polygonaceae</i> sp. 1.....	640
16.2.9	<i>Solanaceae</i> sp. 1.....	643
16.2.10	<i>Solanum</i> sp.....	648
17	INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DE LIMNOLOGÍA DEL PEDH TUNJO.....	657
17.1	Comunidad de Macroinvertebrados del Bentos	657
17.1.1	<i>Cybister</i> sp.....	657
17.1.2	<i>Tropisternus</i> sp.	659
17.1.3	<i>Culex</i> sp.....	661
17.1.4	<i>Hyaella</i> sp.....	664
17.1.5	<i>Stenophysa</i> sp.....	667
17.2	Macroinvertebrados asociados a Macrófitas.....	672
17.2.1	<i>Scirtes</i> sp.....	672
17.2.2	<i>Racenaeschna</i> sp.....	674
17.3	Comunidad del Perifiton Algal	676
17.3.1	<i>Nitzschia</i> sp. 1.....	676
17.3.2	<i>Gomphoneis</i> sp.....	681
17.3.3	<i>Navicula</i> sp. 1.....	683
17.3.4	<i>Pinnularia</i> sp. 1	685
17.3.5	<i>Melosira</i> sp.....	689
17.3.6	<i>Cyclotella</i> sp.	691
17.3.7	<i>Closterium</i> sp.....	693
17.3.8	<i>Cosmarium</i> sp.....	696
17.3.9	<i>Mougeotia</i> sp.....	699

17.3.10	Scenedesmus sp. 1	701
17.3.11	Oedogonium sp.....	705
17.3.12	Anabaena sp.1.....	707
17.3.13	Trachelomonas sp.1	710
17.3.14	Euglena sp. 1	712
17.4	Comunidad de Fitoplancton.....	715
17.4.1	Nitzschia sp. 1.....	715
17.4.2	Frustulia sp.....	720
17.4.3	Pinnularia sp. 1	722
17.4.4	Closterium sp.....	725
17.4.5	Staurodesmus sp.....	728
17.4.6	Zygnema sp.....	731
17.4.7	Eudorina sp.....	734
17.4.8	Pandorina sp.....	736
17.4.9	Volvox sp.....	739
17.4.10	Microspora sp.....	743
17.4.11	Scenedesmus sp. 1	745
17.4.12	Spirulina sp.....	749
17.4.13	Euglena sp. 2	752
17.4.14	Trachelomonas sp.1	755
17.4.15	Lepocinclis sp.....	757
17.4.16	Phacus sp.1	759
17.4.17	Ceratium sp.	762
17.5	Comunidad de Zooplancton.....	764
17.5.1	Alona sp.....	764
17.5.2	Ceriodaphnia sp.....	767
17.5.3	Daphnia sp.	770
17.5.4	Arcella sp.	774
17.5.5	Trochosphaera sp.....	777
17.5.6	Brachionus calyciflorus.....	782
17.5.7	Brachionus quadridentatus.....	785
17.5.8	Platylabus quadricornis	790
17.5.9	Cephalodella sp.....	793
17.5.10	Proales sp.....	796
17.6	Comunidad de Macrófitas.....	800

17.6.1	Eichhornia crassipes.....	800
17.6.2	Typha latifolia.....	803
17.6.3	Hydrocotyle ranunculoides.....	805
17.6.4	Polygonum punctatum.....	807
17.6.5	Azolla filiculoides	809
18	METODOLOGÍAS EMPLEADAS.....	811
18.1	Macroinvertebrados del Bentos: Red Surber, (área 0,09 m²)	811
18.2	Macroinvertebrados asociados a Macrófitas.....	813
18.3	Perifiton Algal.....	815
18.4	Fitoplancton y Zooplancton.....	817
18.5	Macrófitas.....	819
19	BIBLIOGRAFIA REGISTRO FOTOGRAFICO LIMNOLOGIA TUNJO	821
20	PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN EL PEDH TUNJO.....	826
20.1	PRESENCIA DE BASURAS Y CONTAMINACIÓN DEL RÍO TUNJUELITO	826
20.2	PRESENCIA DE FAUNA CONSIDERADA COMO INVASORA POR SUS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE AL INTERIOR DEL PEDH TUNJO	836
21	BIBLIOGRAFÍA.....	842

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Llanuras de Inundación PEDH Tunjo.....	187
Imagen 2 El Río Tunjuelo y el Parque Metropolitano El Tunal como componentes de la Estructura Ecológica Principal del Distrito.....	187
Imagen 3 Diferentes manifestaciones de la diversidad cultural en el PEDH Tunjo.....	189
Imagen 4 Amenazas a la biodiversidad en el PEDH Tunjo.....	190
Imagen 5 Presencia de Perros en el área del PEDH El Tunjo.....	191

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Registro de flora comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla.....	13
Tabla 2. Registro de fauna comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla.....	15
Tabla 3. Índices de dominancia, diversidad de Simpson y Shannon. PEDH Tunjo.....	47
Tabla 4. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente.	87
Tabla 5. Artrópodos Registrados en el PEDH Tunjo	88

DOCUMENTO DE BIODIVERSIDAD DEL PEDH TUNJO

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE
HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO



DOCUMENTO DE BIODIVERSIDAD DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL EL TUNJO

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental contempla el componente de Biodiversidad; los principales objetivos son la recopilación de información y conocimiento a través de procesos interactivos con la comunidad, y la inclusión de información teórica que permita un entendimiento preciso del concepto de Biodiversidad, todo esto con el fin de establecer los procesos de preservación como ejes fundamentales que permitan asegurar la integridad ecosistémica y el bienestar de las especies presentes en el Humedal Tunjo.

Los principales interrogantes abordados en este documento para lograr un enfoque de conservación integral son ¿Qué es la Biodiversidad? ¿Qué Biodiversidad se encuentra en el PEDH Tunjo? y ¿Qué amenazas actuales tiene la Biodiversidad presente en este ecosistema? Una vez respondidas estas interrogantes, este escrito será una fuente de información que fomenta la investigación y apropiación de los recursos disponibles, además podrá utilizarse como una herramienta para la toma de decisiones y la búsqueda de soluciones encaminadas a la restauración y el uso responsable de los espacios naturales, como elementos esenciales en la planificación urbana y rural del Distrito.

Una vez se conozcan las amenazas al ecosistema y su biodiversidad, se tendrá un entendimiento de las condiciones actuales que permitirá prever acciones desfavorables para la integridad ecológica y del ecosistema regional; comprender esta información permite identificar y monitorear variaciones en el ecosistema, así como detectar indicaciones de alteraciones negativas que requieran una intervención para asegurar el equilibrio. Los monitoreos de biodiversidad, junto a otros análisis ambientales permiten evidenciar las respuestas ecosistémicas a perturbaciones de orden natural o antrópico que a su vez permitirá establecer las rutas a tomar para asegurar la sostenibilidad ambiental.

1.1. ¿QUÉ ES LA BIODIVERSIDAD?

Este concepto se utilizó por primera vez en el año 1980 al referirse a la variedad de formas de vida en un espacio geográfico desde un enfoque ecológico tradicional como diversidad biológica, a lo largo de los años este término se ha ido modificando y según el Convenio sobre Diversidad Biológica se refiere a la variedad de organismos vivos de cualquier tipo, incluyendo diferentes especies, variabilidad dentro de una misma especie o la existencia de distintos ecosistemas. La diversidad biológica implica el entendimiento de la complejidad y variedad de las formas de vida mediante la cuantificación de los diferentes niveles jerárquicos (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas) en sus atributos (Composición, estructura y funcionalidad).

De la información anterior se puede suponer que la Biodiversidad puede ser la fuente de diversas soluciones de arreglos ecosistémicos para afrontar cambios a nivel global que impactan de forma negativa a nivel local, regional o nacional que implican una amenaza a la oferta y abundancia de los servicios ambientales de los que la sociedad actual depende.

1.2. LA BIODIVERSIDAD COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La conservación de la biodiversidad debe ser de interés común para la humanidad; a través del Convenio sobre la Diversidad Biológica se declaró un tratado internacional que vincula tres principales objetivos: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación equitativa de los beneficios que se deriven del uso de recursos genéticos. Su principal enfoque es la promoción de medidas que permitan acercarse a un futuro sostenible.

En la actualidad el concepto de biodiversidad involucra diversos agentes, enfoques multidisciplinarios permitiendo un entendimiento integral capaz de trascender fronteras, y hacer parte de las mesas de decisión en el mundo como mecanismo de conocimiento y gestión del territorio, los recursos naturales y los servicios que prestan.

Al tener conocimiento de la diversidad en cada uno de los ecosistemas, especialmente en las áreas protegidas, se tiene una idea clara de las condiciones actuales, las posibles variables y las tendencias para prever de antemano las posibles consecuencias de la presión ejercida por la presencia antrópica. En el Humedal El Tunjo además de proveer información sobre la integridad ecosistémica, permite evaluar la importancia de proteger esta área junto con la comunidad.

1.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PEDH TUNJO CON ALGUNOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL

Los humedales de la Sabana de Bogotá muestran un alto grado de transformación de su cobertura vegetal, la cual está constituida principalmente por herbáceas, algunos arbustos y árboles (la mayoría de las veces sembrados recientemente). No obstante, lo anterior, la diversidad presente en los mismos varía de acuerdo con el grado de intervención antrópica.

Con el propósito de conocer el estado de la diversidad presente en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo se realiza un análisis comparativo de esta con respecto a la biodiversidad presente en otros humedales de la ciudad.

Se presenta a continuación un análisis comparativo de la Biodiversidad presente en el PEDH Tunjo con respecto a algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal.

1.3.1 Diversidad Florística de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal

Los humedales de la Sabana de Bogotá muestran un alto grado de transformación de su cobertura vegetal, la cual está constituida principalmente por herbáceas, algunos arbustos y árboles (la mayoría de las veces sembrados recientemente). A continuación, se presentan las familias y especies reportadas en los PEDH Conejera Tibanica e Isla y su análisis con respecto a los registrados en el PEDH Tunjo.

Tabla 1. Registro de flora comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla

PEDH	REGISTRO DE FLORA
Tunjo	<p>El PEDH Tunjo la flora está conformada por un total de 81 especies divididas en 43 Familias en los cinco (5) tipos de cobertura identificados. Se destacan especialmente las familias Leguminosae con diez (10) especies, Asteraceae con nueve (9), Solanaceae con siete (7) y Polygonaceae con cinco (5) especies.</p> <p>La familia que estuvo mejor representada corresponde a Leguminosae con un total de 10 especies, lo cual equivale al 12% del total de familias vegetales registradas en este sitio.</p>
Tibanica	<p>La ronda del Humedal Tibanica se encuentra prácticamente desprovista de cobertura arbórea y sólo existen algunos individuos de eucaliptos (<i>Eucalyptus sp.</i>) distribuidos a manera de cercas vivas en la zona paralela de Potrero Grande.</p>
Conejera	<p>En este humedal hay un total de 97 familias con 252 especies registradas, de las cuales 3 especies son casos de endemismo localizado a nivel global.</p> <p>En estudios recientes de la estructura vegetal del Humedal La Conejera se ha encontrado una dominancia de especies principalmente terrestres con tendencia a invadir el cuerpo de agua (Chisacá, 2002). Dominan las poblaciones de <i>Rumex sp.</i>, <i>Polygonum sp.</i> y <i>Bidens laevis</i> (Botoncillo).</p>
La Isla	<p>La flora en este humedal está conformada por un total de 55 especies divididas en un total de 29 Familias en los cinco (5) tipos de cobertura identificados. Se resaltan especialmente las familias Asteraceae con once (11) especies, Solanaceae con cinco (5), Polygonaceae con cuatro (4) y Brassicaceae con cuatro (4) especies.</p> <p>De las especies registradas en este humedal, 40 correspondieron a especies terrestres y 15 especies fueron registradas en las zonas inundables.</p>

Fuente Planes de Manejo Ambiental de los PEDH adaptado por el Consorcio J.A

Estos resultados permiten evidenciar que la diversidad de especies de flora en el PEDH Tunjo es mayor que la que ha sido reportada en el humedal Tibanica. En ambos sitios cabe destacar la importancia en cuanto a riqueza de especies de la familia Asteraceae, la cual es una de las más representativas en ambos humedales.

El hecho de que el PEDH Tunjo conserve una buena riqueza de especies es un indicio de que a pesar de que en este humedal existe una gran cantidad de especies exóticas y de otras invasoras, el ecosistema aún mantiene algún grado de equilibrio que permite la presencia de gran variedad de especies, a pesar de las ventajas adaptativas de aquellas plantas consideradas invasoras sobre aquellas especies nativas, por lo cual las primeras aún no han logrado monopolizar los diferentes tipos de sustratos que se encuentran en el PEDH Tunjo, con lo cual aún no han conseguido desplazar por completo a las especies nativas de flora, que se han visto afectadas como consecuencia de la fuerte intervención antrópica de la cual ha sido objeto este humedal.

Sin embargo, es importante ejercer acciones que permitan controlar las poblaciones de las especies invasoras, principalmente por medio de la revegetalización de manera progresiva del humedal, esto con el fin de sustituir en la medida de lo posible las especies exóticas e invasoras por aquellas especies vegetales nativas. Dichas acciones darán lugar a un incremento en la riqueza de especies de flora dentro de este ecosistema, beneficiando a su vez a la comunidad de aves y de otros grupos de fauna que encontrarán en el PEDH Tunjo una mayor disponibilidad y variabilidad de hábitats para su sostenimiento.

De otra parte, al comparar la diversidad florística presente en el PEDH Tunjo con respecto al humedal La Conejera se observa que este último alberga una diversidad de flora muchísimo mayor que el PEDH Tunjo, ya que la comunidad de especies vegetales en La Conejera es más del doble que la reportada en el presente estudio en El Tunjo.

La flora que se encuentra en el Humedal Tunjo, al igual que en el PEDH La Conejera, se encuentra muy bien representada por la familia Asteraceae, la cual incluye a 9 y 27 especies de flora en estos humedales, respectivamente.

La diversidad de especies de flora del PEDH Tunjo, aunque es menor a aquella que se ha reportado en el Humedal La Conejera, aporta una gran diversidad de hábitats a los diferentes grupos de fauna, principalmente de aves, que encuentran en estas coberturas los recursos que requieren para procesos básicos como la alimentación, anidación, refugio y descanso.

En razón a ello este humedal también juega un papel importante dentro de la Estructura Ecológica Principal del Distrito, ya que le aporta un sinnúmero de hábitats tanto acuáticos como terrestres a la fauna en esta parte de la ciudad, y a su vez, puede servir como corredor ecológico para establecer procesos de conectividad con los humedales y parches de vegetación bien consolidados que se encuentran en las áreas aledañas a este humedal.

Frente a las especies reportadas al PEDH La Isla es posible inferir que el ecosistema de en el PEDH Tunjo aporta una mayor diversidad de especies de flora, las cuales sirven como corredores ecológicos para una gran variedad de especies de aves que utilizan este como sitio de paso o como lugar permanente de residencia, por lo cual, en relación al humedal La Isla, el PEDH Tunjo pueda estar aportando en mayor medida a que ocurran procesos de conectividad ecológica entre las especies de este y otros sitios cercanos en los cuales existen parches de vegetación bien consolidados que garantizan hábitats permanentes para la avifauna.

1.3.2 Diversidad de Fauna de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal

Se han realizado varios estudios de la fauna que habita los humedales del Distrito Capital, como Daphnia Ltda. (1995), Deeb y Asociados (1995), EABB y Estudios y Asesores Ltda. (1998), Fundación Humedal La Conejera (1999), Fundación Conservación Internacional Colombia y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (1999), según los cuales cabe destacar lo siguiente:

Tabla 2. Registro de fauna comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla

PEDH	REGISTRO DE FAUNA	
	CLASIFICACIÓN	REPORTE
Tunjo	Aves	Se reportaron 41 especies de aves que se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes
	Herpetos	se reportó la presencia de 1 especie correspondiente a <i>Atractus craussicaudatus</i>
	Mastofauna	se reportó una especie de rata negra <i>Rattus rattus</i>
	Artropofauna	40 familias de insectos pertenecientes a 12 ordenes
Tibanica	Aves	27 especies distribuidas dentro de 18 familias
	Herpetos	3 rana sabanera <i>Dendropsophus labialis</i> las especies de anfibios <i>Hyla labialis</i> y <i>Colostethus subpunctatus</i>
	Mastofauna	7 de los géneros <i>Rattus</i> y <i>Mus</i> La rata negra en el humedal puede significar el recurso alimenticio para algunas especies de aves
	Artropofauna	40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema
Conejera	Aves	familias observadas de aves 32, con una riqueza de 116 especies
	Herpetos	Se ha reportado en estudios previos la presencia de la especie de rana sabanera <i>Dendropsophus labialis</i> , en adición de la especie <i>Colostethus</i>

PEDH	REGISTRO DE FAUNA	
	CLASIFICACIÓN	REPORTE
Conejera	Herpetos	<i>subpunctatus</i> o Rana campana. Para el grupo de los reptiles se ha reportado solo la presencia de <i>Atractus craussicaudatus</i>
	Mastofauna	Se registra la presencia de los curies <i>Cavia anolaime</i> , asociadas a zarzales de mora <i>Rubus bogotensis</i> y <i>R. floribundus</i> .
	Artropofauna	En el Humedal La Conejera se reportan 67 taxones, en 13 órdenes y 53 familias. En el Humedal La Conejera el orden Diptera es el más rico con 30 familias, seguido de Hymenoptera con 14, Homoptera y Coleoptera con 4 cada uno.
La Isla	Aves	23 familias de 10 Órdenes que corresponden a de 40 especies de aves, de las cuales 28 son residentes, de ellas 4 son migratorias locales, también 12 especies migratorias boreales. Una especie migratoria boreal en la categoría (NT) Cerca de estar amenazado y una sola especie de migratorio austral.
	Herpetos	Se registró la especie de culebra tierrera (<i>Atractus crasicaudatus</i>).
	Mastofauna	
	Artropofauna	Se encontró un total de 31 familias de insectos, pertenecientes a 8 órdenes y 5 clases, distribuidas a lo largo del ecosistema

Fuente Planes de Manejo Ambiental de los PEDH adaptado por el Consorcio J.A

Es por ello que el humedal Tunjo presenta una biodiversidad que, aunque no es muy alta en general, es mayor a la reportada en el Humedal Tibanica, dado que el hábitat para la avifauna en este último está degradado. Por una parte, las aguas están eutrofizadas por lo que la oferta de alimento está reducida prácticamente a la comunidad de vegetación flotante (*Lemna sp.*) y no hay oferta de alimento del bento (por eso las garzas deben ir a otros lugares a buscar su alimento) (Restrepo y Naranjo, 1987). Con base en estos resultados se puede determinar que el PEDH Tunjo aporta una importante calidad de corredores ecológicos que favorecen la presencia de un gran número de especies de aves en esta parte del Distrito, incrementando con ello la biodiversidad presente en este humedal y en aquellos lugares aledaños con los cuales sea posible el establecimiento de procesos de conectividad ecológica.

En contraste, la diversidad de aves del PEDH Tunjo es mucho mayor a la reportada en el humedal La Isla en cuanto a número de especies, pero con relación al número de familias y de órdenes reportados en ambos lugares, estos son muy similares en los dos humedales. Con respecto a la representatividad, el orden mejor representado en las dos comunidades corresponde a los Passeriformes, lo cual es de esperar debido a que es el orden más extenso de las aves (Hilty & Brown 2009).

A partir de estos resultados, se deduce que el humedal El Tunjo aporta una mayor cantidad de especies de aves, con respecto a La Isla, por lo cual el primero de estos puede presentar condiciones que son más favorables para el sostenimiento y supervivencia de aves que utilizan estos sitios como corredores ecológicos gracias a la diversidad de especies de flora que alberga, y que brindan espacios aptos para su refugio, anidación y descanso.

los resultados de estos estudios permiten concluir que, en general, el grupo de los mamíferos se encuentra hoy en día muy afectado y disminuido como resultado de las grandes transformaciones por actividades de origen antrópico que se han realizado en los ecosistemas de humedal, las cuales han llevado a reducciones importantes del área de los hábitats disponibles para estos organismos.

Igualmente, la contaminación y degradación del recurso hídrico, es un factor que junto con los mencionados anteriormente, propician la desaparición de los representantes silvestres de este grupo, ya que se observaron en estos humedales mamíferos asociados al hombre, que constituyen especies invasoras de este tipo de ecosistemas, pues no son especies propias de los mismos, por lo cual se convierten en factores tensionantes para la biodiversidad presente en los humedales, ya que afectan negativamente al ecosistema y a la fauna y la flora.

Los resultados referentes a los artrópodos indican que, pese a que este grupo es uno de los menos estudiados en general en los Humedales de Bogotá, es uno de los que tienen mayor diversidad tanto a nivel de número de familia como en su abundancia, por lo cual es recomendable realizar investigaciones futuras que contribuirán a aportar al escaso conocimiento que se tiene en la actualidad de este grupo.

1.4. LA BIODIVERSIDAD EN EL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

Ecosistemas como los humedales se caracterizan por ser uno de los entornos naturales con mayor productividad en el mundo, lo cual se refleja en la gran variabilidad y riqueza de especies tanto animales como vegetales que estos albergan. Por ello los humedales con sus ricos recursos naturales, siempre han sido decisivos para el desarrollo y la supervivencia de la humanidad. Esa gran biodiversidad se manifiesta no solamente como expresión de las diferentes formas de vida, sino también en diversos arreglos de los niveles

de organización de la biodiversidad, desde los genes hasta los ecosistemas, por lo cual no solo se refiere a la riqueza de especies en un territorio determinado sino que es un concepto que involucra además las diferentes estructuras funcionales relacionadas con la variabilidad de ambientes y condiciones naturales que determinan el tipo de interacciones que se establecen al interior de una comunidad biológica.

Estos ecosistemas proveen hábitat, alimento, refugio y área de crianza y reproducción, se considera además que este ecosistema cumple una función ecológica significativa para el control de los procesos erosivos, de sedimentación e inundaciones; el abastecimiento y depuración del agua proveniente de diversas fuentes, además del componente social y cultural como espacio de contemplación, centro de investigación y sentido de apropiación hacia las áreas naturales del país.

Es así que, dependiendo de las diferentes condiciones del ecosistema, la forma en que se establezca la estructura de una comunidad va a cambiar en función de la disponibilidad de recursos y de toda una serie de características cambiantes de un ecosistema a otro. De esta forma, se manifiesta la capacidad de los diferentes organismos que conforman una comunidad de responder a las perturbaciones ejercidas sobre la calidad del ambiente y sobre ellos mismos, generando estados de equilibrio ecosistémico con diferentes niveles de integridad ecológica. A pesar de esa gran diversidad de expresiones de la biodiversidad en ecosistemas como los humedales, siempre el ser humano se va a ver enormemente beneficiado a través de la satisfacción de sus necesidades gracias a los servicios ecosistémicos que estos nos brindan, y de los cuales dependemos casi que exclusivamente.

1.4.1 Riqueza y diversidad de fauna y flora del PEDHTunjo

En los últimos años se ha observado un incremento en el reconocimiento de la importancia de los humedales, ya que son áreas con identidad propia, espacio-temporalmente terrestres y acuáticos, que colectan, almacenan y transportan agua, materia y energía. Son unidades funcionales y a la vez componentes integrales de paisajes y procesos a mayor escala: cuencas hidrográficas, regiones y ecorregiones, a las que pertenecen y con las cuales se relacionan ecológica, funcional y económicamente.

Pero además de esto, y de mucha mayor importancia es la interrelación que siempre se ha establecido entre este tipo de ecosistemas y la supervivencia y el sostenimiento del bienestar humano, pues este depende de los diferentes servicios ecosistémicos que le brindan los humedales para la satisfacción de sus necesidades más básicas y elementales. Estos servicios consisten primordialmente en servicios de provisión, regulación, hábitat y soporte, así como servicios culturales, recreativos y de espacios aptos para desarrollar procesos de educación ambiental dirigidos a la comunidad. A su vez, las acciones antrópicas sobre los humedales tienen efectos negativos tanto en las especies silvestres,

como en las mismas comunidades humanas, ya que se ven afectados los servicios ecosistémicos de los cuales se benefician.

En esta instancia, resulta fundamental el conjunto de acciones que el ser humano pueda ejercer sobre la conservación de la biodiversidad, por medio de la implementación de estrategias que permitan conservar las diferentes formas en que ella se expresa, y de forma indirecta, contribuir a la prestación de servicios ecosistémicos por parte del humedal para beneficio de los asentamientos humanos, los cuales se verán recíprocamente beneficiados de dichas acciones.

En este punto, es importante destacar la relevancia de conocer la biodiversidad que se halla inmersa en estos ecosistemas de incalculable valor para los seres humanos, ya que esto nos permite estar al tanto de las necesidades de estos entornos naturales y proponer herramientas para lograr el uso sostenible de los recursos naturales disponibles y para conservar la inmensa variabilidad de organismos que los habitan.

Es por todas estas razones que a continuación se presenta un resumen de la biodiversidad presente en el PEDH Tunjo describiendo algunos de sus principales componentes, teniendo en cuenta que aún es necesario ampliar el conocimiento actual que se tiene de la misma, por medio de procesos investigativos que permitan realizar aproximaciones a la estructura y funcionalidad real de los diferentes componentes de este ecosistema.

1.4.2 La diversidad florística en el PEDH Tunjo

El PEDH Tunjo se identifican cinco (5) tipos de cobertura de vegetación de acuerdo a los muestreos en campo y a la clasificación propuesta en la metodología Corine Land Cover de coberturas de la tierra adaptada para Colombia (IDEAM, 2010). Estos tipos de cobertura se describen a continuación:

- **Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos**

Esta cobertura se encuentra dominada por *Pennisetum clandestinum*, *Ricinus communis*, *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*, con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus* y *Solanum americanum*. Se encuentra esparcido en parches por los bordes del Río Tunjuelo, bordes de algunas zonas inundables y algunos otros parches aislados. Se identifican dos (2) estratos, uno arbustivo conformado principalmente por *Ricinus communis* y ocasionalmente dominado por *Baccharis latifolia*, y otro herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*, *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*. En algunos de los parches aledaños a las zonas inundables, se observa que comienzan a invadir las zonas bajas principalmente *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y algunas

comunidades de mimbres, que probablemente aprovechando la sequía empiezan a desplazar a las hierbas de las zonas inundables y empiezan a colonizar estas zonas.

- **Herbazal Denso Inundable No Arbolado**

Esta cobertura está compuesta principalmente por comunidades de vegetación sésil acuática y semiacuática, que debido a la sequía en el momento en que se realizaron los muestreos, cubrían la totalidad de las zonas inundables y empezaban a competir con especies meramente terrestres, pero de fácil propagación, como *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y especies pioneras como *Baccharis latifolia*, de la cual se identificaron algunas plántulas dentro de las zonas inundables. Se identifican dos (2) estratos, ambos herbáceos pero diferenciados, uno de vegetación sésil dominado por grandes comunidades de *Polygonum punctatum* y *Cirsium vulgare*, que, debido a la sequía, ocupaba casi la totalidad de las zonas inundables, y otro conformado por vegetación normalmente flotante conformando tapetes de *Eichhornia crassipes* o *Azolla filiculoides* en algunas de las zonas inundables. En una de las zonas inundables se identificó un parche grande de *Polygonum punctatum* invadido por la especie parásita *Cuscuta indecora*. Se identificaron además algunas comunidades de *Polygonum segetum* formando parches entre *Polygonum punctatum*. Debido a la sequía se observaron grandes parches de cojines de *Pennisetum clandestinum* empezando a formarse sobre las zonas inundables actualmente secas desplazando a especies acuáticas y semiacuáticas, y disminuyendo el tamaño de las zonas inundables.

- **Pastos Arbolados**

Esta cobertura está dominada por *Pennisetum clandestinum* y diversas especies arbóreas de mediano tamaño. Se limita a algunos parches que, aunque de vegetación arbórea más densa que en los otros tipos de cobertura, siguen siendo dominados por pastos. Resaltan sobre todo un parche grande en el sector norte del humedal en una franja no muy ancha entre el Río Tunjuelo y las edificaciones con las que colinda el Humedal hacia el Norte. Se identifican tres estratos bien diferenciados, uno arbóreo dominado por las especies *Eucalyptus globulus*, *Fraxinus chinensis* y *Salix humboldtiana*, uno arbustivo dominado por *Sambucus nigray* uno herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*.

- **Plantación de Latifoliadas**

Esta cobertura está conformada por tapetes de *Pennisetum clandestinum* y árboles en su mayoría sembrados y todavía no muy grandes, entre los que resaltan *Smilax pyramidalis* y *Tecoma stans* e individuos de *Eucalyptus globulus* de mayor tamaño. Se identifican dos estratos, uno arbóreo-arbustivo conformado por los árboles sembrados en

crecimiento o por *Eucalyptus globulus* y un segundo estrato herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*, pero con presencia de algunas hierbas ocasionales.

- **Pastos Limpios**

Esta cobertura está compuesta por *Pennisetum clandestinum* y algunas otras especies ocasionales en zonas donde no está tan alto y permite colonizar. Conforman la mayoría del área del humedal fragmentando las otras coberturas en pequeños parches. Se identifica solo un estrato herbáceo compuesto casi en su totalidad por *Pennisetum clandestinum* con presencia de algunas hierbas y arbustos ocasionales.

La diversidad florística del PEDH Tunjo está conformada por un total de 81 especies divididas en un total de 43 Familias en los cinco (5) tipos de cobertura (Tabla 10) identificados durante la fase de Diagnóstico Ambiental para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo. Se resaltan especialmente las familias Leguminosae con diez (10) especies, Asteraceae con nueve (9), Solanaceae con siete (7) y Polygonaceae con cinco (5) especies. Sin embargo, es muy importante que la elaboración de diferentes estudios y procesos investigativos mantenga una continuidad tal que permita ampliar el conocimiento actual de la diversidad florística del PEDH.

A continuación, se presenta un catálogo fotográfico de la diversidad vegetal del PEDH Tunjo.

- Especies acuáticas nativas:

<p>Lagunera, rosita amarilla Nombre científico: <i>Acmella oppositifolia</i> Familia: Asteraceae</p>	<p>Alfombra de agua o azola Nombre científico: <i>Azolla filiculoides</i> Familia: Azollaceae</p>
 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Se presenta ocasionalmente en cultivos de riego o sitios húmedos dentro de parcelas. Es más común en las orillas de parcelas y caminos. Tiene algunos usos medicinales. Se utiliza ocasionalmente como ornamental.</p>	<p>Se reproduce rápidamente de forma vegetativa y puede cubrir grandes áreas de aguas estancadas en humedales, lagunas y lagos. Al impedir el paso de la luz y el intercambio de oxígeno, convierte el ambiente subacuático en un medio hostil para la flora y fauna nativa.</p> <p>Tiene un alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local. Es utilizada como alimento de cerdos cuando se cosecha en grandes cantidades. También se utiliza como abono verde en cultivos de arroz en asocio con algas del género <i>Anabaena</i>.</p>

<p>Fideo, enredadera Nombre científico: <i>Cuscuta indecora</i> Familia: Cuscutaceae</p>	<p>Buchón de agua, lirio de agua. Nombre científico: <i>Eichhornia crassipes</i> Familia: Pontederiaceae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Esta planta no solo reduce el rendimiento y calidad de los cultivos, sino que también interfiere en la cosecha mecanizada y eleva el costo de la limpieza de la semilla. Sus semillas están totalmente prohibidas al contaminar las semillas agrícolas y el forraje del ganado, y está declarada como maleza nociva en muchas regiones del mundo.</p>	<p>Es usada como planta medicinal, fertilizante de suelos y decorativa; por fuera de su nicho original se la considera especie invasora. También se utiliza como forraje (para alimentar reses, cerdos, cabras y ovejas), para producir biogás (a través de la fermentación se puede generar gas metano y abono en forma de compostaje), para producir papel e incluso como material de construcción.</p> <p>El buchón puede ser usado para controlar la contaminación en cuerpos de agua, ya que tiene una tasa de absorción de metales pesados muy alta. A pesar de todos estos usos, las tecnologías para aprovechar el buchón no son económicamente competitivas y por esta razón no son un mecanismo eficiente de control.</p>

Redondita de agua o Sombrillita de agua
Nombre científico: *Hydrocotyle ranunculoides*
Familia: Araliaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Tiene usos ornamentales, y se encuentra en varios humedales bogotanos. Cumple un importante papel para el ecosistema, colabora con la producción primaria, regula la calidad del agua, aporta detritus al sistema, absorbe y libera nutrientes, facilita la diversificación de hábitats y es alimento faunístico.

Cola de zorro acuática, hierba de agua
Nombre científico: *Myriophyllum aquaticum*
Familia: Haloragaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Es muy usada y popular en acuarios internos y externos. Desafortunadamente, tiene comportamientos de maleza. No tiene competencia, por lo que se descontrola.

En su hábitat endémico, algunos insectos se alimentan de ella, pero en sus introducciones no existen tales predadores; salvo en Florida, donde las larvas de avispas Alticini se alimentan.

Otro problema creado por su sobrepoblación, es el estancamiento del agua, y el sobrecrecimiento de algas, y de larvas de mosquito; problemas en riego y en drenaje, restricciones a las actividades recreacionales.

Barbasco, chilillo, tamaiza
Nombre científico: *Polygonum punctatum*
Familia: Polygonaceae

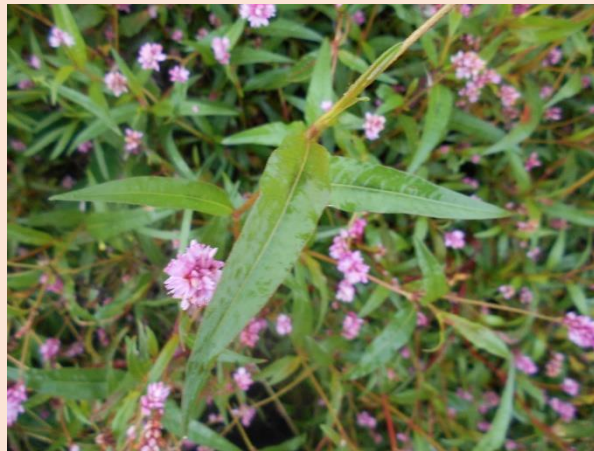


Fuente: Consorcio JA, 2016

Se presenta en suelos húmedos o inundables, en bordes de quebradas, lagunas o embalses, también se encuentra en sitios ruderales o cultivos con suelo húmedo. Se le atribuyen propiedades antiinflamatorias y antibióticas.

También se usa como piscida e insecticida. Se usa como planta ornamental y medicinal. Es muy común en casi todos los humedales de Bogotá.

Gualola, barbasco
Nombre científico: *Polygonum segetum*
Familia: Polygonaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Es una especie de maleza común que crece en las áreas subtropicales del mundo donde ocasiona grandes pérdidas en cosechas y praderas debido a su agresividad.

En Colombia se encuentra en zonas ubicadas por encima de los 2000 msnm, y es muy difícil de manejar por su alta competitividad y gran habilidad para propagarse, tanto sexual como vegetativamente; a menudo crece sola en un campo gracias a su capacidad para prevalecer sobre otras especies de plantas.

Pajita barrialera, pasto peludo
Nombre científico: *Polypogon elongatus*
Familia: Poaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Esta planta hace parte de las gramíneas, que son la fuente más grande de bienestar en el mundo, ya que no sólo nos suministran el pan –base de la alimentación de casi todos los pueblos–, sino que son también los principales constituyentes de las praderas y las sabanas que alimentan los ganados.

Además, su importancia ecológica, radica en que impiden la erosión y son uno de los primeros grupos de plantas en los procesos de sucesión temprana. Así, estas plantas son fijadoras de los suelos, ya que poseen raíces, estolones y rizomas que forman una red debajo de la superficie y además, no sólo los fijan, sino que algunas de ellas constituyen el primer elemento en su formación. Del mismo modo, las gramíneas protegen las playas de la acción permanente de las olas del mar y de los vientos. Muchas especies de gramíneas se pueden usar para la restauración de suelos agotados.

Enea, totora
Nombre científico: *Typha latifolia*
Familia: Typhaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Usada para hacer esteras o en construcción. Se utiliza también para la fabricación de silletería y canastos. Crecen como plantas emergentes en estanques, acequias y pantanos.

Suelen ser de las primeras especies en colonizarlos. Sus colonias son muchas veces un paso importante en la desecación de lagunas y pantanos, formando una capa de denso tejido orgánico sobre la cual se deposita la tierra. El denso sistema rizomático favorece la fijación del suelo, previniendo la erosión. En su interior se alojan numerosos insectos, y proporciona cobijo a batracios y aves lacustres. Otras aves emplean los restos de la inflorescencia para tapizar sus nidos.

- Especies acuáticas exóticas

Cicuta

Nombre científico: *Conium maculatum*

Familia: Apiaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016


Sus hojas y tallos se emplean como sedante y narcótico. De sus frutos se extrae un aceite esencial utilizado en la farmacia. Toda la planta contiene alcaloides, entre los que se destacan glucósidos flavónicos y cumarínicos y un aceite esencial, además de la coniceína y la coniina (también llamada conina, conicina o cicutina) una neurotoxina que inhibe el funcionamiento del sistema nervioso central produciendo el llamado «cicutismo».



Su ingestión puede suponer un riesgo para la salud. La cicuta ha sido usada por sus propiedades antiespasmódicas y como sedante para calmar dolores persistentes.

- Especies nativas terrestres

<p>Marcela</p> <p>Nombre científico: <i>Achyrocline satureioides</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	<p>Aliso o Chaquiro</p> <p>Nombre científico: <i>Alnus acuminata</i></p> <p>Familia: Betulaceae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>En el sur de Brasil y en Uruguay, las flores de marcela son utilizadas como relleno de almohadas para los bebés, porque creen que tiene efectos calmantes y también es usado para calmar la tos. Las flores tienen un agradable aroma y la infusión de sus hojas es usada también en la región para aliviar los dolores de cabeza, calambres y problemas de estómago.</p> <p>Por su sabor amargo, forma parte de bebidas tónicas. Posee propiedades antibióticas y ha sido empleada en medicina popular como cataplasmas en sinusitis y está siendo objeto de investigaciones en la cura del sida y el cáncer.</p>	<p>La capacidad de fijar nitrógeno en simbiosis, con microorganismos Actinomicetes del género <i>Frankia</i> le da la facultad de colonizar suelos pobres y fertilizar los suelos donde crece, acumulando una extraordinaria cantidad de materia orgánica en un tiempo relativamente corto.</p> <p>Se comporta como una especie marcadamente pionera, especialmente adecuada como rodal protector inicial de las laderas erosionadas y en las cuencas hidrográficas de las tierras altas. Tiene la capacidad de podarse naturalmente y de esa manera ofrecer madera de buena calidad sin muchos ojos. El crecimiento en plantaciones artificiales es más rápido que en bosques naturales debido al mayor espaciamiento. Da leña de buena calidad, de amplio uso y comercializada ampliamente; la madera y los troncos se utilizan para la construcción de casas (vigas), chozas y apriscos; la corteza rica en taninos se usa para curtir cueros. En la medicina tradicional las hojas frescas maceradas en alcohol sirven para fricciones contra el reumatismo.</p>

Chilca Nombre científico: <i>Baccharis latifolia</i> Familia: Asteraceae	Cola de caballo Nombre científico: <i>Conyza bonariensis</i> Familia: Asteraceae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Es una especie medicinal: las hojas son empleadas en cataplasma para aliviar el reumatismo; la bebida de su cocimiento sirve contra afecciones bronquiales.</p> <p>Es también útil para la recuperación de suelos erosionados. Se suele utilizar en jardinería para formar cercas vivas, para fijar suelos en laderas y terrazas. La madera se utiliza para leña.</p>	<p>En México, se tiene registro de la planta en cultivos de mango, pero probablemente existe en otros.</p> <p>Se ha observado, en alfalfares y es común en parcelas abandonadas o en descanso cerca de las ciudades. Ha sido citada como "especie sospechosa" de causar intoxicación en animales; cuando es consumida por animales lecheros da un sabor desagradable a la leche.</p> <p>Se utiliza como cicatrizante, diurética y descongestionante del hígado en Argentina.</p>

<p>Chanamo o Hayuelo Nombre científico: <i>Dodonaea viscosa</i> Familia: Sapindaceae</p>	<p>Caucho sabanero, capaz Nombre científico: <i>Ficus andicola</i> Familia: Moraceae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Es una planta medicinal empleada como estimulante para la lactancia y como remedio contra las enfermedades del sistema digestivo, entre otros usos. También es útil como tutor para cultivos hortícolas. Se recomienda en el control de la erosión, como cortina rompeviento y como restaurador de suelos. Crece muy bien sobre suelos erosionados o perturbados (de intenso pastoreo o deforestados), por lo que se recomienda su uso para reforestar terrenos deteriorado.</p> <p>Esta especie es ornamental y maderable, su madera se usa para hacer cabos de herramientas y culatas de armas. También se usa en actividades silviculturales para ayudar en la regeneración de suelos con alto grado de erosión, y es inductor de procesos de restauración de bosques secundarios.</p>	<p>Es una planta con uso ornamental, alimento para la avifauna y es utilizada en la forestación según el Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira.</p> <p><i>Ficus americano</i> tiene un obligado mutualismo con las avispas de la familia Agaonidae; las flores sólo son polinizadas por las avispas del higo, y las avispas del higo sólo pueden reproducirse en las flores del higo. En general, cada especie de higo depende de una sola especie de avispa para la polinización.</p>

<p>Gurrubo, cobán Nombre científico: <i>Lycianthes lycioides</i> Familia: Solanaceae</p>	<p>Vinagrillo, vinagrillo rastrero Nombre científico: <i>Oxalis corniculata</i> Familia: Oxalidaceae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Las hojas de las plantas de esta especie, en infusión o decocción, se emplean para "limpiar" la sangre.</p> <p>El uso popular mantiene que lavando la piel con una decocción de hojas y frutos de estas plantas se curan los granos y espinillas de la cara. Es conocida por su elevado contenido de alcaloides con diversas actividades terapéuticas.</p>	<p>Se considera como mala hierba en jardines, campos agrícolas y céspedes.</p> <p>Las hojas son bastante comestibles, con un sabor picante. Toda la planta es rica en vitamina C. Esta planta es segura en dosis bajas, pero si se come en grandes cantidades durante un período de tiempo puede inhibir la absorción de calcio por el cuerpo.</p>

Mora andina o mora de Castilla
Nombre científico: *Rubus glaucus*
Familia: Rosaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

El fruto se usa para la elaboración de conservas, dulces, golosinas, helados, frescos y en pulpa. Es de gran importancia comercial y la más cultivada en regiones entre los 1200 y 3000 m.s.n.m.

Sauce llorón
Nombre científico: *Salix humboldtiana*
Familia: Salicaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Esta especie tiene usos ornamentales, maderables y medicinales, entre otros. Se siembra en parques y jardines, retirados de redes de alcantarillado, porque pueden obstruirse con sus hojas. Su madera se emplea para hacer chapillas, fósforos y palillos; también se usa como leña.

La cocción de la corteza cura el reumatismo, las hojas combaten la fiebre (febrífugas) y evitan la caída del cabello. En actividades silviculturales sirve para protección de microcuencas y para hacer cercas vivas. Especie apta para el arbolado urbano.

Arboloco, pauche, camargo
Nombre científico: *Smallanthus pyramidalis*
Familia: Asteraceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Los curiosos haciendo algunas incisiones en el tronco de este árbol, logran de una goma muy transparente, la cual entra en la composición de algunos barnices. Algunas personas hacían incisiones en los troncos para extraer una goma muy transparente utilizada en la composición de algunos barnices. Este tipo de artesanía desapareció.

Es endémico de Colombia. Suele ser empleado para aliviar dolores reumáticos y neuralgias.

Yerba mora
Nombre científico: *Solanum americanum*
Familia: Solanaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016


Esta planta tiene propiedades medicinales, se usa para afecciones de la piel y trastornos digestivos, ginecológicos, contra las hemorroides, abscesos, acné, eczemas, erisipela, heridas, úlceras, asma, amigdalitis, cirrosis, cólicos, diarrea, escorbuto, estreñimiento, presión alta, retención urinaria (Según Jardín Botánico de San Jorge).

Las investigaciones indican la presencia de tóxicos glicoalcaloides y hay advertencias para tener cuidado en el uso de *S. americanum* como medicina a base de hierbas o como alimentos. El fruto verde es particularmente venenoso y comer las bayas inmaduras ha causado la muerte de niños.

<p>Chevalier, chicalá Nombre científico: <i>Tecoma stans</i> Familia: Bignoniaceae</p>	<p>Verbena blanca Nombre científico: <i>Verbena litoralis</i> Familia: Verbenaceae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Es una especie ornamental útil para el embellecimiento de los espacios públicos. El Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe menciona su uso medicinal como diurético, depurativo de la sangre, antisifilítico y útil contra la diabetes.</p> <p>Es usada en cercas vivas y barreras rompevientos y en la apicultura pues es una especie melífera. La madera es usada en la arquitectura rústica tipo bahareque, para la construcción de muebles y canoas, o bien como leña o carbón vegetal. Es una planta medicinal usada contra la diabetes y contra las enfermedades del sistema digestivo, entre otros usos.</p>	<p>Usos: Medicinal: diarreas, cólicos, gripe, paludismo, afecciones respiratorias, hemostático, febrífugo, sedante, contra el tifo, dolores de cabeza y enfermedades hepáticas. Antimalárico, depurativo, galactógeno y diurético.</p>

- Especies terrestres exóticas

Acacia negra Nombre científico: <i>Acacia decurrens</i> Familia: Leguminosae	Aromo Australiano o Acacia Australiana Nombre científico: <i>Acacia melanoxylon</i> Familia: Leguminosae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
Es muy utilizada como forraje, pero también como fijadora de nitrógeno apta para la recuperación de suelos y control de erosión, y como cerca viva (CABI, 2014).	En muchos países puede transformarse en una especie invasora. Su control en campos naturales y cultivados ocasiona altos costos. No obstante, su valor como madera y como cultivo precedente en una secuencia de futuras plantaciones de árboles nativos, han dado resultados económicos positivos.

<p>Albicia Amarilla, Acacia plumosa</p> <p>Nombre científico: <i>Albizia lophanta</i></p> <p>Familia: Leguminosae</p>	<p>Tuna, cardo común</p> <p>Nombre científico: <i>Cirsium vulgare</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>
 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Se utiliza en pequeños jardines. Se puede cultivar en contenedor. Muy ornamental por su follaje como planta de interior en maceta. Se encuentra en 11 de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal.</p>	<p>Tolera una gran variedad de tipos de suelos y niveles de humedad. Pueden alcanzar grandes abundancias a orillas de caminos y en sitios sobrepastoreos.</p> <p>Es una planta comestible, introducida en un principio como especie forrajera en Chile. Es una especie exótica con un alto potencial invasor. Puede invadir pastizales naturales. Sus rosetas pueden cubrir superficies considerables, y desplazar vegetación nativa. Existen aves e insectos que se especializan en cardos. Es una maleza agresiva. Es una buena melífera, y tiene usos medicinales contra tuberculosis, reumatismo, cáncer y hemorroides hemorrágicas.</p>

Calabaza	Eucalipto
Nombre científico: <i>Cucurbita pepo</i> Familia: Cucurbitaceae	Nombre científico: <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Familia: Myrtaceae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
Se cultiva prácticamente en todas las regiones agrícolas, y tiene amplios usos alimenticios. En algunas regiones el fruto, las semillas y las raíces tienen usos medicinales y ornamentales.	Es polinizada por aves e insectos principalmente. Las semillas toman cerca de seis meses en alcanzar la maduración, aunque algunos autores afirman que las semillas de <i>E. camaldulensis</i> no presentan condiciones de letargo, otros han encontrado que pueden permanecer viables por más de 10 años. En todo caso, puede haber alrededor de 500 semillas viables por gramo producidas por cada individuo. Este eucalipto rojo es renombrado por su brillante madera rojiza, oscilando entre rosa suave a rojo negruzco, dependiendo de la edad. Es muy quebradizo y generalmente de grano cruzado, haciendo el trabajo manual difícil. Tradicionalmente se usó para aplicaciones de resistencia como vigas, postes. Más recientemente para mueblería fina por su espectacular color rojizo profundo y típicas figuras en la albura.

Eucalipto blanco, gomero azul
Nombre científico: *Eucalyptus globulus*
Familia: Myrtaceae

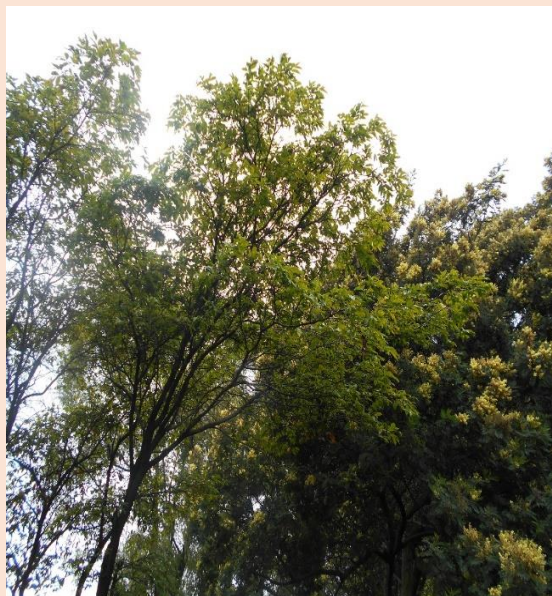


Fuente: Consorcio JA, 2016

La madera es usada como postes, vigas, crucetas, palancas para minas y barreras rompevientos; por lo cual es frecuentemente sembrado en plantaciones comerciales; de las hojas se extrae el eucaliptol. Su follaje y flores vistosas son visitadas por los colibríes y las abejas.

Especie no recomendable para el arbolado urbano por su gran porte, su atracción a descargas eléctricas y el desgarre de sus ramas. Se ha cultivado intensamente para eliminar la humedad en zonas pantanosas con plagas de insectos, principalmente mosquitos; ejemplo de esto es la siembra para el control del paludismo en muchas zonas de Asia, América del Sur y el sur de Europa. Por otra parte, esta capacidad de absorción del agua, convierte a los eucaliptos en especies muy agresivas para el medio ambiente al transformar los ecosistemas por desecación de la tierra.

Urapán o Fresno
Nombre científico: *Fraxinus chinensis*
Familia: Oleaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Especie apta para el arbolado urbano, pero en zonas blandas y amplias para evitar el daño a construcciones civiles y el taponamiento por las hojas de los sistemas de drenaje.

Esta especie es maderable y se emplea en la fabricación de cabos de herramientas y carpintería. Así mismo es ornamental, se usa en arborización urbana y para dar sombrío.

Tripaepollo, bejuco coronillo
Nombre científico: *Muehlenbeckia
tamnifolia*
Familia: Polygonaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Estas plantas son conocidas por sus propiedades diuréticas y astringentes. Es ampliamente utilizada entre las comunidades de la zona andina como antihemorrágico, diurético, cicatrizante y colorante en la industria textil.

Las hojas suelen emplearse en la medicina popular, de la comunidad de Todos los Santos (Chile) como antihemorrágico y diurético. Los chiriguano de chaco (Bolivia) y en las comunidades andinas de Colombia, se emplea como pomada de aplicación local para aliviar el dolor. En la comunidad del Callejón (Perú) la decocción de las hojas es utilizada para tratar el cáncer uterino.

Kikuyo, grama gruesa, pasto africano
Nombre científico: *Pennisetum clandestinum*
Familia: Poaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Es un pasto alimenticio para el ganado. Se cultiva en praderas permanentes en zonas elevadas, de precipitación bien distribuida. Resiste el pastoreo intenso. Es una invasora importante de vegetación abierta en las zonas templadas húmedas y subhúmedas. Debido a que forma buen césped se usa en jardinería.

Rabaniza, rabizón o rábano silvestre
Nombre científico: *Raphanus raphanistrum*
Familia: Brassicaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Por su facilidad de dispersarse y no tener usos relevantes, se considera una maleza. Tiene buena capacidad de adaptación, por lo que crece tanto a orillas de los caminos y en terrenos abandonados de escasa fertilidad, como dentro de cultivos de todo tipo.

Ricino, higuera
Nombre científico: *Ricinus communis*
Familia: Euphorbiaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Presenta grandes propiedades medicinales conocidas popularmente, pues de sus semillas se extrae el aceite de ricino. Es una planta de crecimiento rápido que produce numerosas semillas y puede colonizar rápidamente ambientes alterados por actividades humanas. Tiene un ciclo de vida perenne; anual.

Tiene diferentes usos como la fabricación de papel, medicinal, extracción de aceite de ricino. Extracción del aceite de higuera para iluminación (antiguamente), como lubricante, purgante, preparación de pinturas, barnices, jabones, tintas, textiles, lacas, betunes, ceras, acabados de cuero, cuero artificial, bandas de transmisión, impermeabilizantes.

<p>Mimbre, mimbrera</p> <p>Nombre científico: <i>Salix viminalis</i></p> <p>Familia: Salicaceae</p>	<p>Sáuco negro o saúco común</p> <p>Nombre científico: <i>Sambucus nigra</i></p> <p>Familia: Adoxaceae</p>
 <p>Tomada de: Arbolado Urbano de Bogotá: Identificación, descripción y bases para su manejo. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. 2012-</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Sus ramas tiernas se parten y tejen para producir muebles, cestos y otros artículos de uso doméstico. Es una especie no apta para el arbolado urbano.</p>	<p>Es una especie ornamental, y medicinal. Con los frutos frescos y maduros se elaboran mermeladas, jarabes y vinos.</p> <p>Según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín es una especie medicinal diaforética (sudorífica), diurética y purgante útil para tratar el catarro y la asfixia, para provocar la respiración cutánea para tratar la escarlatina y el sarampión, para tratar la conjuntivitis o las inflamaciones de la mucosa que une el globo del ojo con los párpados.</p>

Margarita o flor amarilla

Nombre científico: *Senecio madagascariensis*

Familia: Asteraceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Puede determinar importantes pérdidas de productividad en pasturas como consecuencia de la competencia por recursos (agua, nutrientes, luz).

El debilitamiento ocasionado por esta competencia así como también efectos de alelopatías puede llevar a la pérdida de plantas en la pastura. Al igual que otras especies de Senecio, esta maleza contiene alcaloides que al ser ingeridos por los animales se acumulan y producen daños irreversibles en el hígado, causando disminución del crecimiento, fundamentalmente en animales jóvenes y hasta la muerte en los casos más severos.

Lulo de castilla, toronjilla

Nombre científico: *Solanum marginatum*

Familia: Solanaceae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Los frutos de esta especie son venenosos y se han empleado como detergentes para lavar pisos y ropa. Se usan también para tratar las várices friccionando los frutos maduros. En la medicina popular el agua de la decocción de los frutos se usa en baños como desinfectante, emoliente, y para tratar heridas. El aceite de las semillas es bien secante (García 1974).

<p>Cerraja</p> <p>Nombre científico: <i>Sonchus oleraceus</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	<p>Retamo espinoso, espinillo, argoma o tojo</p> <p>Nombre científico: <i>Ulex europaeus</i></p> <p>Familia: Leguminosae</p>
 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Se utilizan las flores, las hojas y el jugo lechoso. Se usa como refrigerante y purificante de la sangre. Se dice que es útil para la inflamación del hígado y posiblemente la hepatitis. Se dice también que tiene propiedades similares al taraxaco o diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>).</p> <p>Compuestos activos: Se han detectado la presencia de los siguientes compuestos; apigenósido; cinarósido; isocinarósido; crepidiasido A; hiperósido; kenferol; linarósido; traxasterol; y Vitamina C. Sin embargo, sus efectos terapéuticos están poco estudiados.</p>	<p>Es una de las especies invasoras más peligrosas del mundo, pues puede formar matorrales espinosos densos susceptibles a incendiarse en la época seca, principalmente debido a que las hojas necesitan luz abundante, pero el arbusto mismo produce sombra hacia las partes más bajas de la planta y éstas se marchitan y se secan.</p> <p>Es una especie utilizada frecuentemente para estabilizar taludes, prevenir erosión, como cerca viva y a veces como ornamental.</p>

1.4.3 La diversidad de fauna en el PEDH Tunjo

La comunidad de fauna del PEDH Tunjo está conformada por una especie de reptil, 41 especies de aves, las cuales se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes; 3 especies de mamíferos y un total de 40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema.

Estos resultados reflejan la capacidad del ecosistema y de sus componentes de responder ante diferentes situaciones que representan factores tensionantes para la fauna, ya que a pesar de las amenazas que se observaron sobre la biodiversidad, esta aún se manifiesta en una comunidad relativamente diversa que conserva su integridad ecológica y que se mantiene en un estado de aparente equilibrio pese a las perturbaciones que ha sufrido el ecosistema. Dentro de los diferentes taxones registrados se observaron organismos pertenecientes a todos los niveles tróficos dentro de la cadena alimenticia, pero cabe aclarar que la fauna en este humedal debe tener una riqueza mucho mayor a la observada, para lo cual se debe enfatizar en la realización de futuras investigaciones en este lugar, las cuales contribuirán enormemente a incrementar el conocimiento de la biodiversidad del mismo, y asimismo, permitirán establecer medidas de manejo que conlleven a la conservación y usos sostenible de los recursos faunísticos.

- **Anfibios**

Durante el monitoreo realizado en el PEDH El Tunjo no se capturaron anfibios, aunque se registraron ocho vocalizaciones de anuros, todas asociadas o en cercanías al Río Tunjuelo y los sitios inundables. Sin embargo, en estudios preliminares realizados por la Secretaría de Ambiente - SDA, solo se reportó la especie de rana sabanera *Dendropsophus molitor* dentro del humedal, con un individuo muerto por causas antrópicas (SDA, 2015).

Se presenta a continuación un catálogo fotográfico de la especie previamente reportada para este humedal. Cabe resaltar que, para ampliar el conocimiento actual de este grupo de vertebrados en este humedal, se requiere la realización de futuros estudios que permitan identificar su presencia y evaluar las condiciones actuales en que se encuentran las poblaciones de anfibios en el PEDH.

Rana sabanera o rana campana
Nombre científico: *Dendropsophus labialis*
Familia: Hylidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Es una especie endémica de Colombia de la familia Hylidae, y a pesar de ser común en los espacios verdes al interior de las ciudades presenta un rango de distribución restringido.

Estas ranas son verdaderamente arborícolas. Es de hábitos heliotérmicos; los individuos termorregulan en áreas abiertas durante el día. Se han observado machos vocalizando desde antes del anochecer.

Es una especie común en zonas intervenidas, como potreros, bordes de carreteras y centros poblados.

- Reptiles

Durante la etapa de Diagnóstico Ambiental del PEDH Tunjo no se encontraron representantes del grupo de los reptiles, sin embargo, si se observaron sobre la avenida Boyacá dos cadáveres de serpientes; adicionalmente fue reportado por el personal de supervisión de la SDA y personal del componente hidráulico del proyecto, un individuo de *Atractus craussicaudatus*, en la zona de pastizal y matorral cercana al parqueadero del Transmilenio.

A continuación, se incluye en el siguiente catálogo fotográfico la especie de serpiente identificada en el PEDH Tunjo.

Serpiente tierrera o serpiente sabanera**Nombre científico:** *Atractus craussicaudatus***Familia:** Colubridae**Fuente:** Consorcio JA, 2016

Es una especie endémica colombiana, de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. Se alimentan de lombrices de tierra. Es una especie diurna, de movimientos lentos y si se sienten amenazadas suelen enterrarse en la tierra para refugiarse. La serpiente sabanera suele habitar lugares con cuerpos de agua, como los humedales, laderas de los ríos y potreros con alta humedad esta serpiente es de clima frío, se ve normalmente en las épocas lluviosas reptando por el suelo o trepando por los árboles, se ha logrado observar en lugares como el Humedal-Pantano La Libélula, y humedales como el Burro, Torca, Capellanía, Córdoba, Tibabuyes y Conejera.

Dentro de la ciudad de Bogotá, se observa frecuentemente en el Parque Metropolitano San Carlos, Canal Albina Perteneciente a este parque y ronda del río Fucha a la altura del parque Ciudad Jardín en la Localidad Rafael Uribe Uribe.

• Avifauna

Durante la realización del Diagnóstico Ambiental del PEDH Tunjo, se tomaron 1458 registros de 3265 individuos pertenecientes a 41 especies de aves, las cuales se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes. Se registraron en este estudio 15 especies más para la lista general aportada por los estudios de monitoreo de fauna realizados por la SDA (2016).

La gran diversidad de avifauna en el PEDH Tunjo se vio representada principalmente por el orden Passeriformes con un total de 11 familias, las cuales corresponden a: Cardinalidae, Emberizidae, Fringillidae, Hirundinidae, Icteridae, Miimidae, Parulidae, Thraupidae, Troglodytidae, Turdidae y Tyrannidae. La alta representatividad de los Passeriformes se debe a que este es un gran orden de aves que abarca a más de la mitad de las especies de aves del mundo. Los passeriformes se conocen comúnmente como pájaros, y a veces aves cantoras o pájaros cantores.

Con relación a la representatividad de las especies de avifauna dentro de las diferentes familias, la familia que presenta una mayor riqueza de especies es Tyrannidae, dentro de la cual se clasifican 11 especies, que corresponden a las siguientes: *Contopus cooperi*, *Contopus sordidulus*, *Contopus virens*, *Elaenia frantzii*, *Empidonax virescens*, *Pseudocolopteryx acutipennis*, *Myiodynastes luteiventris*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana* y *Tyrannus tyrannus*.

La segunda familia de aves que se encuentra mejor representada es Thraupidae, con 6 especies que corresponden a: *Diglossa humeralis*, *Diglossa sittoides*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Sicalis flaveola*, *Thraupis episcopus* y *Thraupis palmarum*. Esta familia comprende 233 especies, con 127 en Colombia incluyendo 4 especies migratorias.

1.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL PEDH TUNJO

Se evaluó la diversidad con base en los índices de dominancia de Simpson y la diversidad mediante los índices de Simpson y Shannon (Tabla 3).

Tabla 3. Índices de dominancia, diversidad de Simpson y Shannon. PEDH Tunjo

Índices	Valor
Dominancia de Simpson (D)	0,11385867
Diversidad de Simpson (1-D)	0,88614133
Diversidad de Shannon (H)	2,652137242

Fuente: Consorcio JA –2017

El valor de la dominancia de Simpson es 0,11, lo que indica que la dominancia es muy baja y que las abundancias son relativamente similares con bastantes especies comunes.

Los resultados para el muestreo realizado en el Humedal Tunjo muestran un valor de 0,88, indicando que hay alta diversidad, y por ende, una alta probabilidad de que al tomar dos individuos aleatoriamente, estos sean de diferentes especies.

Para la diversidad de Shannon se tiene un valor de 2,65 lo que indica que el lugar tiene una diversidad media-alta ya que los valores de este son de 1 a 4.5.

De igual forma que para los demás, se incluye para este grupo de la fauna un registro fotográfico de las especies de aves que se han reportado en el humedal.

- Especies acuáticas estrictas residentes

<p>Garceta Grande o Garza real Nombre científico: <i>Ardea alba</i> Familia: Ardeidae</p>	<p>Garcilla Bueyera o Garza del Ganado Nombre científico: <i>Bubulcus ibis</i> Familia: Ardeidae</p>
 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Reside comúnmente en manglares, estuarios, pantanos de agua dulce, lagunas y ríos, sobre todo en tierras bajas. Se posan sobre árboles altos generalmente con otros pájaros coloniales del agua.</p> <p>En matorrales cerca del agua. Su dieta se compone de peces, lombrices, insectos, anfibios, reptiles, aves pequeñas y mamíferos pequeños. Es un ave solitaria, se alimenta permaneciendo inmóvil un largo rato en aguas quietas</p>	<p>Forma grupos en busca de los insectos que espantan el ganado y los tractores, en potreros y Sabanas; se le puede encontrar frecuentemente volando en áreas abiertas y urbanas.</p> <p>Forma grandes dormitorios comunales y anida en densas colonias, en árboles o juncas sobre agua. Se alimenta en el suelo de pequeños invertebrados.</p>

- **Especies migratorias locales**

En el PEDH Tunjo se registraron dos especies de aves que tan solo emprenden vuelos cortos de una localidad a otra, normalmente dentro del área de nuestro territorio (migración local), en busca de alimento o por causas desconocidas hasta el momento. A continuación, se detalla un catálogo fotográfico en el cual se incluye al Alcaraván (*Vanellus chilensis*) y al Colibrí Rutilante o Chillón Común (*Colibri coruscans*) como únicos representantes de este tipo de aves migratorias en el humedal.

Alcaraván Nombre científico: <i>Vanellus chilensis</i> Familia: Charadriidae	Colibrí Rutilante o Chillón Común Nombre científico: <i>Colibri coruscans</i> Familia: Trochilidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Es un ave ruidosa que habita en pastizales hasta 3100 m de altura sobre el nivel del mar. En Colombia se encuentra por debajo de 3100 m de altura sobre el nivel del mar en todo el territorio nacional. Habita en pastizales de áreas abiertas, praderas húmedas y en áreas pantanosas con vegetación enmarañada de baja altura.</p> <p>En su dieta incluye principalmente saltamontes, larvas de insectos, lombrices de tierra, peces pequeños e invertebrados terrestres.</p>	<p>Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Durante las últimas décadas se ha importado para el comercio de aves silvestres en Europa. Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.</p>

- Aves acuáticas no estrictas residentes

Monjita Bogotana o Varillero Capuchino
Nombre científico: *Chrysomus icterocephalus*
Familia: Icteridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Esta especie es una de las aves más características de los ambientes pantanosos del norte de Suramérica. Vive entre los juncos, pastos altos y demás plantas que componen la vegetación de los humedales.

Es un ave vistosa, en particular los machos, que tienen el plumaje negro coronado con una capucha amarilla. Se alimenta de insectos y semillas que obtienen forrajeando entre la vegetación y ocasionalmente sobre el suelo. Notablemente gregario aun durante la reproducción y usualmente en pequeñas bandadas laxas.

Turpial Lagunero o Chango Oriolino
Gymnomystax mexicanus
Familia: Icteridae

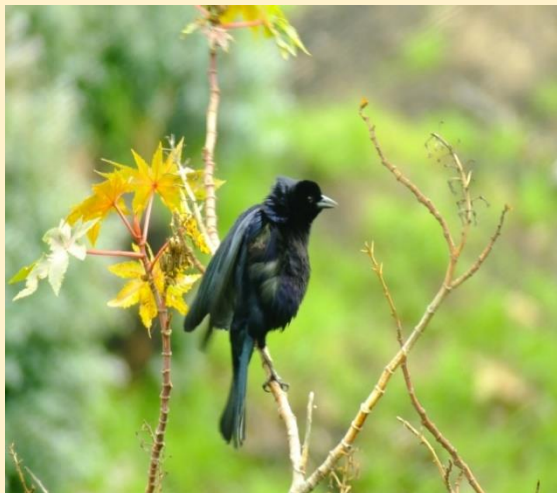


Fuente: Consorcio JA, 2016

Es común en dehesas y orillas de pantanos, lagunas y selva de galería en los Llanos. Se ve principalmente en orillas abiertas de ríos, hierbas altas y monte secundario temprano en islas fluviales en la Amazonia.

No se tiene información sobre sus hábitos alimenticios. Se mantienen en parejas o pequeñas bandadas laxas, ocasionalmente solitario. Se posa en pantanos, camina por el suelo en potreros, orillas de ríos, etc. Reposa en arboles u otras perchas elevadas.

Chamón Lustroso o Tordo Renegrado
Nombre científico: *Molothrus bonariensis*
Familia: Icteridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Forrajea en el suelo, a veces en los potreros siguiendo las vacas para capturar los insectos que espantan del pasto; en otras ocasiones en los humedales, a menudo en grupos.

En algunos humedales forma dormitorios comunales de centenares de individuos durante gran parte del año. Es un parásito de cría extremadamente generalista en cuanto a la selección de hospedadores. Sus huevos han sido encontrados en nidos de 232 especies y se presume que al menos 68 de ellas crían exitosamente a sus pichones.

Atrapamoscas pechirrojo, Mosquerito Cardenal
Nombre científico: *Pyrocephalus rubinus*
Familia: Tyrannidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Se encuentran en parejas que normalmente forrajea separadamente; se posan en ramas bajas de los árboles, arbustos o alambres de cercas, o a veces sobre techos bajos, de donde salen para capturar insectos en vuelo, muchas veces sacándolos del pasto o del suelo.

Chirlobirlo	Sirirí Común
Nombre científico: <i>Sturnella magna</i>	Nombre científico: <i>Tyrannus melancholicus</i>
Familia: Icteridae	Familia: Tyrannidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Prefieren potreros, canchas deportivas y otras áreas abiertas. Generalmente terrestres; caminan entre el pasto buscando invertebrados y semillas, se agachan para evitar ser detectadas. Se observan con frecuencia parados en un poste o arbusto bajo cantando; realizan vuelos cortos en los que alternan algunos aletazos con algo de planeo y en estos se hace evidente el blanco de la parte exterior de la cola.</p> <p>Algo local pero actualmente en expansión por la deforestación. Busca alimento en el suelo o en la vegetación baja, a veces sondeando con su pico. Se alimenta principalmente de insectos (Orthoptera, Lepidoptera y Coleoptera), arañas y lombrices de tierra.</p>	<p>Los tiránidos, son aves que suelen cazar insectos en vuelo elástico y poseer patrones agresivos. Frecuenta áreas abiertas de todo tipo, donde quiera encuentre perchas elevadas y expuestas y árboles para anidar.</p> <p>Su nombre de tirano se debe a su costumbre de perseguir y abofetear a las aves grandes como gavilanes o chulos que pasan por su territorio, especialmente cuando está anidando. También come muchas bayas.</p>

- **Especies migratorias boreales**

En el PEDH Tunjo se han reportado avistamientos de especies de aves que se desplazan a otros lugares como respuesta al cambio de estaciones en la parte boreal y austral de nuestro planeta. Las aves que anidan en las latitudes altas del norte, llamadas migratorias boreales, llegan cada año a la Sabana con el otoño nortero, entre septiembre y noviembre; algunas pasan el invierno nortero aquí, otras siguen hasta la Amazonía y hasta la Patagonia.

La cuarta parte de las especies registradas en la Sabana en los últimos años son migratorias boreales e incluyen grupos diversos como las reinitas (*Parulidae*), mosqueros (*Tyrannidae*), tangaras (*Thraupidae*), gavilanes (*Accipitidae*) y correlimos (*Scolopacidae*) entre otros. En general, las aves migratorias son relativamente más abundantes en los humedales y los parques y hábitats alterados de las partes planas de la Sabana.

En esta época se comienza a detectar cuando se observan poco a poco un número de aves mayor de lo normal en los humedales, encontrándose especies como tirano nortero (*Tyrannus tyrannus*), reinita gorginaranja (*Dendroica fusca*), tangara veranera (*Piranga rubra*), el pibí oriental (*Contopus virens*) y el andarrios mayor (*Tringa solitaria*) que son algunas de las aves migratorias más comunes durante esta temporada.

Pibí Oriental Nombre científico: <i>Contopus virens</i> Familia: Tyrannidae	Atrapamoscas Verdoso o Mosquero Verdoso Nombre científico: <i>Empidonax virescens</i> Familia: Tyrannidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Prefieren sitios con árboles alternando con espacios abiertos: parques, bordes de bosques y claros, cercas vivas. Se posan en perchas expuestas a media altura en los árboles con postura erecta y salen a capturar insectos en vuelo, regresando con frecuencia a la misma percha.</p> <p>Se alimenta principalmente de insectos, especialmente dípteros, homópteros, himenópteros, lepidópteros y coleópteros. Raramente consume frutos.</p>	<p>En las áreas de reproducción utiliza bosques maduros decíduos y de coníferas, generalmente cerca a cuerpos de agua. Durante la migración utiliza una gran variedad de hábitats, incluyendo bosques en crecimiento secundario, bosque húmedo, bosque seco, bordes de bosque y zonas urbanas.</p> <p>En la época reproductiva se alimenta de escarabajos, hormigas, abejas, cigarras, pulgones, polillas, libélulas, tábanos, arañas, mosquitos y una gran variedad de larvas.</p>

<p>Tijereta Sabanera</p> <p>Nombre científico: <i>Tyrannus savana</i></p> <p>Familia: Tyrannidae</p>	<p>Tirano Oriental</p> <p>Nombre científico: <i>Tyrannus tyrannus</i></p> <p>Familia: Tyrannidae</p>
 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Prefieren zonas abiertas como potreros, humedales y parques, hasta zonas residenciales. se ven en vuelo o perchados en cables, cercas o arbustos, a veces en grupos grandes.</p> <p>Capturan insectos en el aire, en ocasiones en el piso; también comen frutos. Es una especie migratoria o nómada, presente irregularmente en la Sabana como visitante no reproductivo, principalmente entre septiembre y mayo; su población muestra grandes fluctuaciones. . Se alimenta principalmente de insectos y también consume frutos. Desde una percha expuesta cazan a sus presas en el aire con maniobras aéreas. Es común que atrape abejas reinas en su vuelo nupcial.</p>	<p>Hacen salidas al aire para cazar insectos, también comen muchas bayas. Generalmente se quedan en un sitio por unas horas hasta 1-2 días y después siguen sus migraciones.</p> <p>Migratorio de paso en la Sabana de Bogotá entre septiembre y octubre y luego entre marzo y abril en sitios como el Parque La Florida, Jardín Botánico, el Humedal La Conejera. Es bastante territorial. Son agresivos contra los depredadores y otros individuos de su misma especie mientras están en la temporada reproductiva.</p>

- Aves residentes terrestres

Zopilote Negro o Chulo Nombre científico: <i>Coragyps atratus</i> Familia: Cathartidae	Pinchaflores Negro o Diglosa negra Nombre científico: <i>Diglossa humeralis</i> Familia: Thraupidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Generalmente se le ve sobrevolando áreas abiertas a centenas de metros de altura en busca de carroña o basura; es la única ave grande que regularmente planea sobre la ciudad.</p> <p>Es un carroñero, pero también se alimenta de huevos y animales recién nacidos. Grupos grandes se congregan alrededor de fuentes de alimento ricas.</p>	<p>Frecuenta jardines, parques, matorrales nativos y rastrojos y bordes de bosques. Se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar, a veces colgándose; generalmente evita conflictos con los colibríes acercándose a las flores desde adentro del arbusto.</p> <p>Complementa su dieta con algunos insectos que rebusca en el follaje o caza en el aire en vuelo.</p>

**Pinchaflor Acanelado o Pinchaflor
Ferrugíneo**
Nombre científico: *Diglossa sittoides*
Familia: Thraupidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Frecuenta los jardines, bordes de potreros y rastrojos donde hay arbustos con flores como Abutilon, etc. Como los demás del género, se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar. Anda generalmente solo o en pareja. Se puede observar cazando insectos en vuelo.

Elanio Coliblanco
Nombre científico: *Elanus leucurus*
Familia: Accipitridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Prefiere áreas abiertas como campos cultivados y potreros con pasto corto; también humedales con áreas de vegetación baja; vuela a unos 10-15 m de altura, y cuando detecta un ratón, lagartija o insecto grande, se para estático en el aire batiendo lentamente las alas, para caer suavemente sobre su presa si ésta no huye.

Sinsonte**Nombre científico:** *Mimus gilvus***Familia:** Mimidae**Fuente:** Consorcio JA, 2016

Prefiere terrenos abiertos con vegetación alta esparcida, sea de árboles, arbustos o incluso cactus: los cerros áridos del suroeste de la Sabana, áreas suburbanas, especialmente en parques con pocos árboles, y los potreros y cultivos de las zonas rurales. Generalmente solitaria o en parejas, se alimenta de frutos e insectos que busca entre la vegetación o en el suelo. Se posan en el suelo o en la vegetación, o vuelan desde un árbol para capturar invertebrados. Se alimentan principalmente de insectos y algunas bayas.

Busardo Caminero o Gavilán Pollero
Nombre científico: *Rupornis magnirostris*
Familia: Accipitridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

En Colombia es el ave rapaz más común. Habita en bosques secos y húmedos en crecimiento secundario, sabanas con bosques de galería, rastrojos y zonas abiertas con árboles dispersos. Se alimenta de insectos, anfibios, roedores, peces y reptiles (culebras y lagartos).

También ha sido observada capturando murciélagos mientras estos duermen en palmeras.

Jilguero Menor
Nombre científico: *Spinus psaltria*
Familia: Fringillidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Generalmente en parejas o bandadas pequeñas de hasta 15-20 individuos; prefiere zonas abiertas como pastizales, potreros y cultivos. Presentan vuelo ondulante y luego bajan para alimentarse especialmente de semillas en el suelo o en la vegetación rastrera.

<p>Cucarachero común Nombre científico: <i>Troglodytes aedon</i> Familia: Troglodytidae</p>	<p>Mirla patinaranja o Mirlo Grande Nombre científico: <i>Turdus fuscater</i> Familia: Turdidae</p>
 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Prefiere vivir cerca del hombre en jardines, fincas, cercas vivas, parques arborizados y a veces los bordes y juncas bajos de los humedales u otros tipos de vegetación baja y densa con áreas abiertas alrededor. Activo y curioso, suele andar solitario o en parejas buscando insectos y otros pequeños animales a baja altura entre la vegetación o también en tejados.</p>	<p>Se encuentra en una amplia gama de hábitats, desde parques urbanos y jardines hasta potreros, rastrojos, setos, matorrales y bosques afuera de la ciudad. Solitaria o en pequeños grupos, a menudo se la observa saltando en el suelo buscando lombrices y otros pequeños animales, también frecuenta los árboles, donde come frutos.</p>

Torcaza Nagüiblanca Nombre científico: <i>Zenaida auriculata</i> Familia: Columbidae	Copetón o Gorrión Nombre científico: <i>Zonotrichia capensis</i> Familia: Emberizidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Frecuenta una gran diversidad de ambientes abiertos incluyendo jardines, potreros, cultivos, humedales y rastrojos. Por lo general se encuentra en grupos alimentándose en el suelo pero anida en parejas. Se alimenta de granos y semillas.</p>	<p>Prefiere estar cerca del hombre en patios de casa, jardines, parques, bordes de potreros y cultivos; también habita los humedales y rastrojos. Casi siempre en parejas que defienden territorios pequeños en donde forrajea y anidan, pero en ciertos sitios se concentra en bandadas de individuos no territoriales, principalmente jóvenes.</p> <p>Busca su alimento de semillas y pequeños insectos brincando sobre el suelo o los prados, u ocasionalmente en vegetación más alta.</p>

- Aves residentes de hábitos mixtos (terrestres y acuáticas)

<p>Paloma de Castilla</p> <p>Nombre científico: <i>Columba livia</i></p> <p>Familia: Columbidae</p>	<p>Jilguero Andino</p> <p>Especie: <i>Spinus spinescens</i></p> <p>Familia: Fringillidae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Posee hábitos algo variables según el grado en que depende del hombre para su alimentación y reproducción, pero es muy social, casi siempre en grupos o hasta bandadas grandes; prefiere alimentarse en el suelo de semillas, boronas de pan u otros desechos, y tiene un vuelo fuerte y rápido. Prefiere posarse sobre edificios, rocas, estatuas u otros sustratos sólidos y no sobre árboles o cables.</p> <p>Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en la Sabana, alcanzando gran abundancia en el centro de Bogotá en particular. Principalmente se alimenta de semillas, también incluye en su dieta legumbres, hierbas, hojas verdes y brotes. Esporádicamente se alimenta de invertebrados.</p>	<p>Se encuentran en los matorrales nativos, subpáramos y páramos, bordes de bosques y, en la Sabana propiamente dicha, en las plantaciones de eucaliptos de las fincas y varios parques urbanos.</p> <p>La punta del pico es suficientemente fina para ser introducida en las ranuras de las cápsulas leñosas de estos árboles para extraer las semillas diminutas; también les gustan las semillas de los alisos y de compuestas como los arbolocos y las chilcas, pero se ven con poca frecuencia comiendo las semillas de los pastos.</p>

1.5. OBJETOS DE CONSERVACIÓN EN EL PEDH TUNJO Y SU GRADO DE AMENAZA

Las áreas protegidas como el PEDH Tunjo tienen como objetivo primordial la protección de la biodiversidad, es así como los objetos de conservación están definidos como un número limitado de especies, comunidades naturales o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área protegida y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación. Estos objetos de conservación sirven como un filtro grueso o “sombrija” que una vez identificados y conservados, aseguran la persistencia del resto de los componentes del ecosistema en el espacio y el tiempo (Parrish et al. 2003). Teniendo en cuenta esto, durante el proceso de proyección del plan de manejo para el PEDH Tunjo se identificaron y definieron varios objetos de conservación, entre los que se encuentran los siguientes:

Con relación a la fauna silvestre, en general toda es objeto de conservación, pero se enunciarán las especies que por su condición de amenaza, endemismo, tipo de distribución o porque son las únicas que de acuerdo al grupo taxonómico, han sido reportadas para este humedal y/o que fueron observadas en el presente estudio.

Para el grupo taxonómico de los reptiles se encuentra la serpiente tierrera (*Atractus crassicaudatus*). Esta serpiente, también conocida con el nombre de “sabanera” suele ser muy común, pero muy difícil de observar debido a que pasa casi todo su tiempo enterrada en el suelo o escondida entre piedras y troncos. Ocasionalmente se observan ejemplares en unos sitios más descubiertos, especialmente en lugares húmedos. La dieta de la tierrera está compuesta principalmente por lombrices. No es mucho lo que se sabe sobre su vida y costumbres, pero se cree que es activa sobre todo en el crepúsculo y en la noche. Las hembras ponen sus huevos debajo de piedras o troncos caídos.

Serpiente tierrera o serpiente sabanera Nombre
científico: *Atractus craussicaudatus*
Familia: Colubridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Es una especie endémica colombiana, de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. Se alimentan de lombrices de tierra. Es una especie diurna, de movimientos lentos y si se sienten amenazadas suelen enterrarse en la tierra para refugiarse. La serpiente sabanera suele habitar lugares con cuerpos de agua, como los humedales, laderas de los ríos y potreros con alta humedad esta serpiente es de clima frío, se ve normalmente en las épocas lluviosas reptando por el suelo o trepando por los árboles, se ha logrado observar en lugares como el Humedal-Pantano La Libélula, y humedales como el Burro, Torca, Capellanía, Córdoba, Tibabuyes y Conejera.

Dentro de la ciudad de Bogotá, se observa frecuentemente en el Parque Metropolitano San Carlos, Canal Albina Perteneciente a este parque y ronda del río Fucha a la altura del parque Ciudad Jardín en la Localidad Rafael Uribe Uribe. Esta es una especie endémica que habita sobre la cordillera oriental de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Colombia).

Para el caso del grupo de los anfibios se obtuvieron registros de vocalización y avistamiento de cadáveres en descomposición para la especie de Rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), lo que indica la presencia de poblaciones de esta especie en la zona, confirmando de esta manera los reportes hechos por la SDA entre el 2015 y 2016 indicando que esta área ofrece características aptas para el desarrollo del ciclo de vida de estas especies como la postura de huevos y el desarrollo de renacuajos, la especie se encuentra clasificada como de preocupación menor por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) debido a su amplia distribución y tolerancia abarcando varios hábitat acuáticos, se presume que tiene una población amplia en el altiplano cundiboyacense, registrada desde los 1600 hasta los 3000 msnm, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Santander.

Rana sabanera o rana campana
Nombre científico: *Dendropsophus labialis*
Familia: Hylidae



Fuente: Consorcio JA, 2016



Es una especie endémica de Colombia de la familia Hylidae, y a pesar de ser común en los espacios verdes al interior de las ciudades presenta un rango de distribución restringido. Estas ranas son verdaderamente arborícolas. Es de hábitos heliotérmicos; los individuos termorregulan en áreas abiertas durante el día. Se han observado machos vocalizando desde antes del anochecer.

Es una especie común en zonas intervenidas, como potreros, bordes de carreteras y centros poblados.

Para el grupo de la avifauna se han definido diferentes especies como objetos de conservación teniendo en cuenta diferentes parámetros como se describe a continuación:

- **Aves de hábitats acuáticos:**

En esta categoría se incluyen especies asociadas a este hábitat de humedal, y dependen estrictamente del recurso hídrico ofrecido por este ecosistema, en esta categoría se encuentran las siguientes especies:

<p>Andarrios Solitario Nombre científico: <i>Tringa solitaria</i> Familia: Scolopacidae</p>	<p>Patiamarillo menor Nombre científico: <i>Tringa flavipes</i> Familia: Scolopacidae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Forrajea activamente en buena parte de día, buscando pequeños invertebrados en la superficie del agua, en partes lodosas o en la orilla de los cuerpos de agua. Normalmente gregaria en épocas no reproductivas, y en los sitios finales de migración se concentran en cientos de individuos. En los sitios intermedios de parada se encuentran en pequeños grupos o individuos solos. Habita en riveras de cuerpos de agua lentos, especialmente aquellos con un buen espejo de agua. Frecuenta playas, humedales, lagunas, ciénagas, entre otros cuerpos de agua que presenten zonas bajas. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).</p>	<p>El Patiamarillo Menor se distribuye en todo el continente americano, desde el norte de Norteamérica en Alaska y Canadá, hasta tierra del fuego en Argentina y Chile. Es un migratorio boreal que pasa por toda Colombia, país que es usado como sitio de paso y para algunos individuos como de sitio de invernada. Su alimento es principalmente insectos sobre la superficie del agua, riveras de los cuerpos de agua o en la vegetación asociada a ellos. Prefiere cuerpos de agua de poca profundidad, como humedales, playones, manglares, lagunas, entre otras, en donde busca su alimento activamente. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).</p>

<p>Elanio Coliblanco</p> <p>Nombre científico: <i>Elanus leucurus</i></p> <p>Familia: Accipitridae</p>	<p>Busardo Caminero o Gavilán Pollero</p> <p>Nombre científico: <i>Rupornis magnirostris</i></p> <p>Familia: Accipitridae</p>
	
<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	<p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Prefiere áreas abiertas como campos cultivados y potreros con pasto corto; también humedales con áreas de vegetación baja; vuela a unos 10-15 m de altura, y cuando detecta un ratón, lagartija o insecto grande, se para estático en el aire batiendo lentamente las alas, para caer suavemente sobre su presa si ésta no huye.</p>	<p>En Colombia es el ave rapaz más común. Habita en bosques secos y húmedos en crecimiento secundario, sabanas con bosques de galería, rastrojos y zonas abiertas con árboles dispersos. Se alimenta de insectos, anfibios, roedores, peces y reptiles (culebras y lagartos). También ha sido observada capturando murciélagos mientras estos duermen en palmeras.</p>

<p>Cernícalo Americano Nombre científico: <i>Falco sparverius</i> Familia: Falconidae</p>	<p>Garcilla Bueyera o Garza del Ganado Nombre científico: <i>Bubulcus ibis</i> Familia: Ardeidae</p>
 <p>Fuente: http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=20C2214E655A79AB</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Es una especie con un amplio rango de distribución, la tendencia poblacional parece estar estable por lo cual se considera en Preocupación Menor (BirdLife International and NatureServe, 2014).). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.</p>	<p>Forma grupos en busca de los insectos que espantan el ganado y los tractores, en potreros y Sabanas; se le puede encontrar frecuentemente volando en áreas abiertas y urbanas. Forma grandes dormitorios comunales y anida en densas colonias, en árboles o juncales sobre agua. Se alimenta en el suelo de pequeños invertebrados.</p>

Garceta Grande o Garza real
Nombre científico: *Ardea alba*
Familia: Ardeidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Reside comúnmente en manglares, estuarios, pantanos de agua dulce, lagunas y ríos, sobre todo en tierras bajas. Se posan sobre árboles altos generalmente con otros pájaros coloniales del agua. En matorrales cerca del agua. Su dieta se compone de peces, lombrices, insectos, anfibios, reptiles, aves pequeñas y mamíferos pequeños. Es un ave solitaria, se alimenta permaneciendo inmóvil un largo rato en aguas quietas.

- **Aves endémicas**

En esta categoría se encuentran las especies con una distribución geográfica restringida, es decir aquellas que tienen un rango de distribución limitado (menor a 50.000 km²), lo cual quiere decir que sólo se encuentran dentro de esa área, ya que, por razones de hábitat, u otras, no le es posible crecer en ningún lugar (Terborgh y Winter, 1983). La única especie incluida en esta categoría reportada en el PEDH El Tunjo fue la Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*).

Monjita Bogotana
Nombre científico: *Chrysomus
icterocephalus bogotensis*
Familia: Icteridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Esta especie es una de las aves más características de los ambientes pantanosos del norte de Suramérica. En Colombia se la observa en el norte del país, en los Llanos y a orillas del río Amazonas. En el altiplano cundiboyacense se encuentra una población aislada de esta especie, constituyendo una subespecie (raza geográfica) endémica de esta región. La desecación de los humedales ha reducido grandemente su hábitat, poniéndola en peligro de extinción. Se alimentan de insectos y semillas, forrajean buscando insectos entre los juncuales, pero también buscan por fuera de ellos una buena parte de su alimento, frecuentemente en áreas de vegetación baja como la lengua de vaca (*Rumex*). Se le ha observado consumiendo arroz, orugas, gorgojos y saltamontes. Las hembras consiguen alimento para los polluelos fuera del territorio del macho, la especie *C. i. bogotensis* no sale de su territorio para buscar alimento.

- **Especies Migratorias**

En la Sabana de Bogotá se registran cerca de 200 especies de aves distintas (ABO, 2000). En los humedales de Bogotá se observan a lo largo del año 144 especies distintas, entre endémicas, residentes y migratorias (van der Hammen et al, 2008: 251 - 256). En el PEDH El Tunjo se reportó la presencia de 18 especies migratorias, distribuidas en 4 órdenes y 8 familias, siendo la más diversa la familia Tyrannidae. Dichas especies corresponden a las siguientes:

- **Especies Migratorias Locales**

En el PEDH Tunjo se registraron especies de aves que tan solo emprenden vuelos cortos de una localidad a otra, normalmente dentro del área de nuestro territorio (migración local), en busca de alimento o por causas desconocidas hasta el momento. A continuación, se detalla un catálogo fotográfico de dichas especies de la Avifauna presente en el Humedal.

Colibrí Rutilante o Chillón Común Nombre científico: <i>Colibri coruscans</i> Familia: Trochilidae	Colibrí de Mulsant Nombre científico: <i>Chaetocercus mulsant</i> Familia: Trochilidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Durante las últimas décadas se ha importado para el comercio de aves silvestres en Europa (Züchner & Boesman, 2013). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.</p>	<p>Es una especie solitaria. Local de selvas húmedas y pastizales. Se alimenta principalmente de ericáceas como <i>Cavendishia</i>, <i>Palicourea</i> y <i>Psammisia</i>. Usualmente este es un colibrí solitario en estratos medio-alto. Se posa con su pico dirigido hacia arriba. Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.</p>

- **Especies Migratorias Boreales**

En el PEDH Tunjo se han reportado avistamientos de especies de aves que se desplazan a otros lugares como respuesta al cambio de estaciones en la parte boreal y austral de nuestro planeta. Las aves que anidan en las latitudes altas del norte, llamadas migratorias boreales, llegan cada año a la Sabana con el otoño norteno, entre septiembre y noviembre; algunas pasan el invierno norteno aquí, otras siguen hasta la Amazonía y hasta la Patagonia.

La cuarta parte de las especies registradas en la Sabana en los últimos años son migratorias boreales e incluyen grupos diversos como las reinitas (Parulidae), mosqueros (Tyrannidae), tangaras (Thraupidae), gavilanes (Accipitidae) y correlimos (Scolopacidae) entre otros. En general, las aves migratorias son relativamente más abundantes en los humedales y los parques y hábitats alterados de las partes planas de la Sabana.

Busardo Aliancho o Gavilán Aliancho

Nombre científico: *Buteo platypterus*

Familia: Accipitridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

En la Sabana se encuentra solitario o en pequeños grupos que cazan individualmente, pero a menudo se juntan para dormir o planear; prefiere áreas abiertas con árboles frondosos para posarse, como zonas rurales, muchos parques de la ciudad, bordes de bosques y matorrales; come roedores, ranas y aves, especialmente pichones de Zenaida.

Andarríos Solitario

Nombre científico: *Tringa solitaria*

Familia: Scolopacidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Forrajea activamente en buena parte de día, buscando pequeños invertebrados en la superficie del agua, en partes lodosas o en la orilla de los cuerpos de agua. Normalmente gregaria en épocas no reproductivas, y en los sitios finales de migración se concentran en cientos de individuos. En los sitios intermedios de parada se encuentran en pequeños grupos o individuos solos. Habita en riveras de cuerpos de agua lenticos, especialmente aquellos con un buen espejo de agua. Frecuenta playas, humedales, lagunas, ciénagas, entre otros cuerpos de agua que presenten zonas bajas. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

<p>Patiamarillo menor Nombre científico: <i>Tringa flavipes</i> Familia: Scolopacidae</p>	<p>Atrapamoscas Verdoso o Mosquero Verdoso Nombre científico: <i>Empidonax virescens</i> Familia: Tyrannidae</p>
 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>	 <p>Fuente: Consorcio JA, 2016</p>
<p>El Patiamarillo Menor se distribuye en todo el continente americano, desde el norte de Norteamérica en Alaska y Canadá, hasta tierra del fuego en Argentina y Chile. Es un migratorio boreal que pasa por todo Colombia, país que es usado como sitio de paso y para algunos individuos como de sitio de invernada. Su alimento es principalmente insectos sobre la superficie del agua, riveras de los cuerpos de agua o en la vegetación asociada a ellos. Prefiere cuerpos de agua de poca profundidad, como humedales, playones, manglares, lagunas, entre otras, en donde busca su alimento activamente. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).</p>	<p>En las áreas de reproducción utiliza bosques maduros decíduos y de coníferas, generalmente cerca a cuerpos de agua. Durante la migración utiliza una gran variedad de hábitats, incluyendo bosques en crecimiento secundario, bosque húmedo, bosque seco, bordes de bosque y zonas urbanas. En la época reproductiva se alimenta de escarabajos, hormigas, abejas, cigarras, pulgones, polillas, libélulas, tábanos, arañas, mosquitos y una gran variedad de larvas</p>

Pibí Boreal	Pibí Occidental
Nombre científico: <i>Contopus cooperi</i> Familia: Tyrannidae	Nombre científico: <i>Contopus sordidulus</i> Familia: Tyrannidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Individuos solitarios pueden aparecer en prácticamente cualquier sitio durante sus migraciones, pero casi siempre escogen perchas en lo más alto de un árbol, sobre una rama seca y expuesta desde la cual realizan salidas largas para cazar insectos en vuelo. Es una especie migratoria boreal. Se encuentra en la categoría de casi amenazadas (NT), por la UICN por pérdida de hábitat y alteración de las prácticas de manejo forestal que han venido afectando el éxito reproductivo de esta especie; también otras amenazas que son desconocidas y que pueden estar afectando al Pibí Oriental en áreas de invernada. Como medidas de conservación se recomienda Identificar la causa que está generando la disminución de individuos de esta especie; desarrollar e implementar acciones pertinentes.</p>	<p>Viven en los bordes de los bosques, bosques secundarios maduros y plantaciones de árboles. Desde un sitio expuesto vuelan y capturan insectos en el aire, especialmente abejas, avispas, escarabajos y moscas, y luego regresan al mismo sitio. Son solitarios, aunque durante la migración una gran cantidad de individuos pueden ser observados juntos.</p>

Pibí Oriental

Nombre científico: *Contopus virens*

Familia: Tyrannidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Prefieren sitios con árboles alternando con espacios abiertos: parques, bordes de bosques y claros, cercas vivas. Se posan en perchas expuestas a media altura en los árboles con postura erecta y salen a capturar insectos en vuelo, regresando con frecuencia a la misma percha. Se alimenta principalmente de insectos, especialmente dípteros, homópteros, himenópteros, lepidópteros y coleópteros. Raramente consume frutos.

Mosquero Ventriazufrado



Nombre científico: *Myiodynastes luteiventris*

Familia: Tyrannidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Esta especie se distribuye desde el sureste de Arizona y noreste de México hasta el sur de Costa Rica. En Costa Rica es común en el norte de las dos vertientes hasta los 2000 msnm. Inverna principalmente en el este de Colombia, Perú y Ecuador, oeste de Brasil y en el norte de Bolivia. Es una especie insectívora; pero también consume frutas y semillas. Esta especie pasa mucho tiempo en niveles medios o altos en los árboles; pero a veces muy bajo. Es una especie solitaria o en parejas y más bien inconspicua excepto cuando llama. Captura insectos grandes en vuelos cortos a follaje o ramas. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

Tirano Oriental Nombre científico: <i>Tyrannus tyrannus</i> Familia: Tyrannidae	Golondrina Ribereña Nombre científico: <i>Riparia riparia</i> Familia: Hirundinidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Hacen salidas al aire para cazar insectos, también comen muchas bayas. Generalmente se quedan en un sitio por unas horas hasta 1-2 días y después siguen sus migraciones. Migratorio de paso en la Sabana de Bogotá entre septiembre y octubre y luego entre marzo y abril en sitios como el Parque La Florida, Jardín Botánico, el Humedal La Conejera. Es bastante territorial. Son agresivos contra los depredadores y otros individuos de su misma especie mientras están en la temporada reproductiva.</p>	<p>La Golondrina Ribereña se registra hasta los 3000 msnm. En época de reproducción esta especie, se distribuye en el hemisferio norte (Alaska, California, Texas y Virginia) y localmente en porciones tropicales del viejo mundo. Invernan principalmente en Suramérica, abarcando casi todo el continente de sur a norte; transeúnte en Colombia, Perú, Ecuador, Venezuela, Guyana, Bolivia, Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay en grandes números en Surinam y Brasil, raro en la Guyana Francesa. Común a lo largo de la vertiente del pacífico del sur de México (Sinaloa y Guerrero). Residente de invierno en Panamá, raro en Puerto Rico y poco frecuente en las Antillas Menores. En Colombia se ha registrado en los departamentos de Antioquia, Arauca, Atlántico, Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guajira, Risaralda, Tolima, San Andrés y Providencia y Valle del Cauca. Consume insectos de los órdenes hymenoptera (chinches), díptera (mosquitos), coleóptera (cucarrones), odonata (libélulas), lepidóptera (mariposas y polillas) e insectos acuáticos. Vuela en pequeños grupos capturando insectos voladores, a menudo en compañía de otras especies de golondrinas tanto residentes como migratorias. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).</p>

Zorzal de Swainson

Nombre científico: *Catharus ustulatus*
Familia: Turdidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Se encuentra en el noroccidente, centro y suroriente de Canadá, y occidente y nororiente de Estados Unidos. Durante el invierno, desde el sur de México hasta noroccidente de Suramérica, incluyendo Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, oriente de Perú, norte y oriente de Bolivia y una pequeña porción de Paraguay y Argentina. Tiende a ser mucho más frugívora durante la migración (Hilty & Brown, 1986), en esta época las frutas comprenden aproximadamente el 64% de su dieta, mientras que en su lugar nativo el 92% de su alimento se compone de invertebrados, principalmente insectos. Se incluyen escarabajos, orugas, hormigas, moscas, saltamontes; menos frecuentes arañas que en las dietas de sus congéneres. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).



Piranga Escarlata

Nombre científico: *Piranga olivacea*
Familia: Cardenalidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Su dieta está compuesta de una amplia variedad de invertebrados incluyendo hormigas, moscas, polillas, mariposas, escarabajos, saltamontes, cigarras, entre otros. En época de migración pueden consumir algunos frutos y suele verse consumiendo insectos por medio de maniobras en vuelo. Se distribuye en el oeste de Norteamérica, que corresponde a su área de reproducción. En su época de migración ocupa áreas a lo largo de Centroamérica, especialmente sobre áreas más cercanas al Caribe. Así mismo también utiliza las islas de Caribe. En Suramérica a lo largo de los Andes y la costa Caribe y Pacífica solamente en Colombia, hacia el sur se estrecha la distribución limitada por los Andes y el piedemonte oriental del mismo. La Tangara Escarlata en época reproductiva prefiere los bosques caducifolios maduros y bosques caducifolios mixtos de coníferas en el este de Norteamérica. Anidan en robles, pino-encino, roble-nogal y los bosques de abeto.

Reinita Acuática Norteña Nombre científico: <i>Parkesia noveboracensis</i> Familia: Parulidae	Reinita Verdilla Nombre científico: <i>Leiothlypis peregrina</i> Familia: Parulidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>La Reinita Acuática Norteña se reproduce desde el norte (Alaska, Estados Unidos y Canadá). Inverna desde Estados Unidos, Antillas Mayores y Menores a todos los países de Centroamérica, hasta Colombia, Ecuador, Perú, gran parte de Venezuela y norte de Guyana, Surinam y Guyana Francesa. Durante su época reproductiva, la Reinita Acuática Norteña se alimenta de insectos, arañas y caracoles que consume principalmente del fango y en el follaje; en primavera es muy común verla alimentándose de las larvas de mariposa (Whitaker & Eaton, 2014), en invierno y en las zonas de migración consume una mayor variedad de alimentos tales como peces pequeños, moluscos, crustáceos que obtiene de la hojarasca y decápodos que se encuentra en la superficie del agua. Prefiere cursos de agua y áreas anegadas, es común observarla caminando por el suelo. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).</p>	<p>Esta especie se distribuye desde el sur de Canadá (Alberta, Manitoba, sur de Ontario, Quebec y New Brunswick) y noroeste de Estados Unidos (Maine); inverna en Florida (Estados Unidos) y las Antillas Mayores hasta Jamaica. Es una especie omnívora; se alimenta de pequeños insectos; también consume frutos pequeños y néctar, especialmente de las flores de los eucaliptos. También se ha visto en comederos alimentándose de los plátanos. En las áreas de invernada, es común verla en pequeños grupos en compañía de otras reinitas migratorias; así como forrajeando por las copas de los árboles buscando activamente su alimento. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).</p>

Reinita Naranja
Nombre científico: *Setophaga fusca*
Familia: Parulidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Se distribuye en época reproductiva en el Oeste y el centro al norte de Norteamérica. En la migración se distribuye por todo Centroamérica, islas del Caribe y Colombia. En Suramérica se extiende por la Orinoquia hasta Venezuela y por los Andes hasta el noreste de Bolivia. Principalmente insectívoro, con predilección por algunos coleópteros y algunas arañas.

Son bastante activos en el forrajeo buscando pequeños insectos en las partes de medias o altas de los árboles. En migración suele conformar bandadas mixtas con otras reinitas y vireos. En áreas reproductivas, frecuenta bosques de coníferas o bosques mixtos de coníferas y caducifolios (J. Alderfer et al., 2006). En migración puede observarse con frecuencia en una gran variedad de habitats, como bosques, selvas, bordes de bosque, parques urbanos, jardines entre otros. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

- **Especies Migratorias Australes:**

En el PEDH Tunjo se ha registrado además la presencia de especies de aves que se reproducen en Sur América y que permanecen o simplemente pasan por el Corredor durante el invierno austral, principalmente entre Abril-Junio, es decir, realizan desplazamientos que se conocen como migraciones australes. Una evidencia empírica, pero bastante contundente, de la migración Austral es la Tijereta (*Tyrannus savana*). Esta especie está presente durante todo el año en la región, pues tiene una subespecie residente, y entre mayo y septiembre aumenta significativamente sus números poblacionales hasta el punto de observar miles de estas aves en el cielo y alimentándose, pues se juntan las poblaciones de la subespecie residente con aquellas de la subespecie migratoria (Hilty & Brown 2001).

Tijereta Sabanera
Nombre científico: *Tyrannus savana*
Familia: Tyrannidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Este tiránido es un invernante con poblaciones reproductivas permanentes en el país. El sirirí tijereta es una especie muy distintiva de sabanas y áreas abiertas. Se encuentra desde el sur de México hasta Argentina y Paraguay. En Colombia llega hasta 2600m sobre el nivel del mar en todo el país. Consume principalmente insectos, los cuales caza generalmente desde una percha expuesta, realizando largas y a veces acrobáticas salidas en busca de las presas. También bayas y frutos fuera de la época de reproducción. Por lo general, se posa en los niveles más bajos (a menudo a un metro o menos), en la parte superior de los arbustos, árboles pequeños y también en cercas y cables. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

- **Especies en algún Grado de Amenaza**

En esta categoría para el PEDH Tunjo se reportaron 6 especies en la categoría dada por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (II), en la cual se incluyen especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Además, se encuentra a la especie de Pibí boreal la cual es una especie migratoria y se encuentra en una categoría NT o Especie casi amenazada.

Colibrí Rutilante o Chillón Común Nombre científico: <i>Colibri coruscans</i> Familia: Trochilidae	Cacatúa Ninfa Nombre científico: <i>Nymphicus hollandicus</i> Familia: Cacatuidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=FDAEA60A5681B51F
Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Durante las últimas décadas se ha importado para el comercio de aves silvestres en Europa (Züchner & Boesman, 2013). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.	La cacatúa ninfa es la única especie del género <i>Nymphicus</i> . Anteriormente se había emparentado con los loros encrestados o considerado como una cacatúa de pequeño tamaño. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio

<p>Lechuza Blanca</p> <p>Nombre científico: <i>Tyto alba</i></p> <p>Familia: Tytonidae</p>	<p>Búho Listado</p> <p>Nombre científico: <i>Pseudoscops clamator</i></p> <p>Familia: Strigidae</p>
 <p>Fuente: http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=96B91A6873827284</p> <p>Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Aunque no sea puesta en una categoría de amenaza, se debe controlar su tráfico y comercialización (CITES, 2014). El tamaño de la población global se estima en 5000000 individuos maduros, las tendencias de la población se consideran estables, han sido evaluadas en los últimos 40 años en Norteamérica sin mostrar variaciones considerables, sin embargo, se debe tener en cuenta que menos del 50% de la población global se distribuye en Norteamérica (BirdLife International, 2014). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.</p>	 <p>Fuente: http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=849E5AD25E73636F</p> <p>Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Tiene un alto rango de distribución mundial, la tendencia de la población es estable y su categoría de amenaza está en Preocupación Menor (BirdLife International, 2012). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.</p>

Colibrí de Mulsant Nombre científico: <i>Chaetocercus mulsant</i> Familia: Trochilidae	Pibí Boreal Nombre científico: <i>Contopus cooperi</i> Familia: Tyrannidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	Fuente: Consorcio JA, 2016
<p>Es una especie solitaria. Local de selvas húmedas y pastizales. Se alimenta principalmente de ericáceas como <i>Cavendishia</i>, <i>Palicourea</i> y <i>Psammisia</i>. Usualmente este es un colibrí solitario en estratos medio-alto. Se posa con su pico dirigido hacia arriba. Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.</p>	<p>Individuos solitarios pueden aparecer en prácticamente cualquier sitio durante sus migraciones, pero casi siempre escogen perchas en lo más alto de un árbol, sobre una rama seca y expuesta desde la cual realizan salidas largas para cazar insectos en vuelo. Es una especie migratoria boreal. Se encuentra en la categoría de casi amenazadas (NT), por la UICN por pérdida de hábitat y alteración de las prácticas de manejo forestal que han venido afectando el éxito reproductivo de esta especie; también otras amenazas que son desconocidas y que pueden estar afectando al Pibí Oriental en áreas de invernada. Como medidas de conservación se recomienda Identificar la causa que está generando la disminución de individuos de esta especie; desarrollar e implementar acciones pertinentes.</p>

Cernícalo Americano
Nombre científico: *Falco sparverius*
Familia: Falconidae



Fuente: <http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=20C2214E655A79AB>

Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Es una especie con un amplio rango de distribución, la tendencia poblacional parece estar estable por lo cual se considera en Preocupación Menor (BirdLife International and NatureServe, 2014).). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.

1.6 ABUNDANCIA DE BIODIVERSIDAD FRENTE AL TIPO DE ECOSISTEMA

Por medio del estudio realizado en el PEDH Tunjo para la realización del Diagnóstico Ambiental se determinó que la avifauna en este lugar se compone de 41 especies pertenecientes a 21 familias incluidas en 11 Órdenes. Se evidencia la presencia 32 especies residentes, de ellas 2 son migratorias locales, también la presencia de 8 especies migratorias boreales y una especie exótica escapada de jaula.

Con el listado generado por el informe de biodiversidad del PEDH el Tunjo (SDA 2016) más los registros hallados en el presente estudio se registraron un total de 58 especies de aves, de las cuales 41 son residentes, de ellas 4 son migratorias locales, también 16 especies migratorias boreales, y una especie migratoria boreal en la categoría (NT) Cerca de estar amenazado (Tabla 4).

Tabla 4. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente.

Residencia - Amenaza	Número de especies
Residentes	37
Migratorias locales	4
Migratorias boreales	16
Categoría amenaza	1
Escapada de jaula	1

Fuente: Consorcio JA

- **Mastofauna**

Durante la realización del Diagnóstico Ambiental, se evidenciaron cadáveres de roedores en el área de influencia del humedal, se registró la especie *Rattus rattus* o rata negra, como único mamífero que fue capturado en las trampas de nasa ubicadas en el PEDH El Tunjo.

- **Artropofauna**

En el PEDH Tunjo se encontraron un total de 40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema. La diversidad de insectos registrada se encuentra en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Artrópodos Registrados en el PEDH Tunjo

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Coleoptera	Carabidae	Escarabajos
	Cerambycid	Escarabajos Longicornios
	Chrysomelid	Escarabajos
	Coccinellida	Mariquitas
	Dytiscidae	Escarabajo acuático
	Elateridae	Escarabajo cascarudo
	Gyrinidae	Escarabajos acuáticos
	Lathridiidae	Escarabajos
	Melolonthid	Cucarrón
	Staphylinida	Escarabajos
Dermaptera	No	No identificado
Diptera	Calliphorida	Moscas
	Chloropidae	Moscas
	Ephydriidae	Mosca de casa
	Muscidae	Mosca
	Phoridae	Mosca de la carne
	Sarcophagid	Mosca
	Sciomycidae	Mosca
	Sphaeroceri	Mosca abeja
	Syrphidae	No identificado
Haplotaxida	Lumbricidae	Lombriz de Tierra
Hemiptera	Cicadellidae	Ciempies
Hymenoptera	Iygaeidae	No identificado
	Miridae	Chinches
	Pentatomida	Chinches
	Encyrtidae	Avispa parásita
	Figitidae	Avispa parásita
	Formicidae	Hormiga
	Halictidae	Abeja
	Hydrometrid	Insecto palo
	Ichneumonid	No identificado
	Mymaridae	No identificado
	Platygastrida	No identificado
	Pompilidae	Avispa de la araña
Isopoda	Oniscidae	Marranitos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Lepidoptera	Geometrida	Polilla
	Noctuidae	Mariposa nocturna
Lithobiomorfa	Lithobiidae	Cienpies
Odonata	Coenagrionid	Libélulas
Pulmonata	Stylomatoph	Caracoles
Spirostreptida	Spirostreptid	Milpies

Fuente: Consorcio JA – Proyecto Formulación Plan de Manejo Ambiental, para el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo

2 BIBLIOGRAFÍA

- AMB. 2000. Memorias del Foro Arborización urbana. Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá. 52p.
- Barden, A. A. 1941. Distributional of the families of birds. The Auk 58:543-557.
- BAUDRY, J. (2003): «Agricultura, paisaje y conectividad». En García Mora, M.R. (Coord.) *Conectividad ambiental: las áreas protegidas en la cuenca mediterránea*. Sevilla, Junta de Andalucía: 71-82
- Calvachi, B. 2003. La fauna de los humedales de la majestuosidad de los mastodontes hacia el oportunismo de las ratas. EAAB y Conservación Internacional. *Err: Los humedales de Bogotá y la Sabana*. Vol. 1 y 2. 109-138pp.
- Chaparro, B. 2003. Reseña de la vegetación en los humedales de la Sabana de Bogotá. *Err: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional Colombia*. 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Vol. I. Bogotá. 71-90 pp.
- Chisaca, H. L. 2002. Estructura y Dinámica Vegetal en el Humedal de la Conejera, Bogotá – Cundinamarca. Tesis pregrado Bio. U. de Los Andes. Bogotá. 154 pp.
- DAPHNIA Ltda. 1995. Estudio ecológico y diseño del plan de manejo ambiental del humedal Juan Amarillo. DAMA. Bogotá. 178 p.
- Díaz-Espinosa A.M., Díaz-Triana J.E y O. Vargas. (eds). 2012. Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. 248 p.
- EAAB, Hidromecánicas Ltda. y Ecology & Environment Inc. 1998. Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica: Plan de manejo ambiental del humedal de Tibanica – Potrero Grande. Tomo 5 Anexo #8. Bogotá. (CG0254).
- Fondo de Desarrollo Local de Suba y Consorcio Restauración Ecológica. Sistema Hídrico y Conectividad Ecológica. Suba: Patrimonio Ancestral y Ambiental. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. 21 p.
- FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA. 2004. Evaluación Ecológica Rápida del Humedal La Conejera. Convenio EAAB – Fundación Humedal La Conejera.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F & Donoghue, M.J. 2008. Plant Systematics: A phylogenetic approach. 3rd Edition. Sinauer, Sunderland, Mass.
- F. Keith Barker, Alice Cibois, Peter Schikler, Julie Feinstein & Joel Cracraft: Phylogeny and diversification of the largest avian radiation. PNAS, 27 de julio, 2004, Vol. 101, no. 30.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York, USA. 851 p
- Hutto, R. L. 1986. Migratory landbirds in western Mexico a vanishing habitat. Western Wildlands 11: 12-16.
- IPCC 2001. Climate Change 2001: Synthesis Report, Summary for Policymakers.

Intergovernmental Panel on Climate Change.

- IPCC 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- IPCC 2011. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Kauffman, J. B., Hughes, R. F., Heider, C. 2009. Carbon pool and biomass dynamics associated with deforestation, land use, and agricultural abandonment in the neotropics. *Ecological Applications* 19:1211-1222.
- Kandus, P., N. Morandeira y F. Schivo (eds). 2010. Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná. Fundación Humedales / Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. Publicado por la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Oficina Argentina de Wetlands International-LAC
- Lewis G., Schrire B., Mackinder B. & Lock M. 2005. (eds.) Legumes of the world. The Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. 577 páginas. 2005.
- López-Arévalo, Hugo Fernando; Sánchez-Palomino, Pedro; Montenegro-Díaz, Olga Lucia, 1980- El chigüiro *Hydrochoeris hydrochaeris* en la orinoquía colombiana: ecología, manejo sostenible y conservación / eds. López-Arévalo, Hugo Fernando; Sánchez-Palomino, Pedro; Montenegro-Díaz, Olga Lucia – Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Lynch, J. y Rengifo, J. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, Colombia.
- Mezquida, E. T. 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la reserva de Ñacuñán, Mendoza, Argentina. *Hornero* 17: 31-40.
- Ramírez, D.P., Trespalacios, O.L., Ruiz, F.L., Otero, J. 2008. Conectividad Ecológica en la Zona Urbano Rural de la Localidad de Suba. Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. 152 p.
- Rangel, O. 2003. El antiguo lago de la Sabana de Bogotá, su vegetación y su flora en el tiempo. EN: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional, Colombia. Loshumedales de Bogotá y la sabana. Impresión Panamerica, Vol 1. ISBN 1:95896232-47, (246 p). 53-68p

- Rheindt, F. E., J. A. Norman y L. Christidis. 2008. Phylogenetic relationships of tyrant-flycatchers (Aves: Tyrannidae), with an emphasis on the elaeniine assemblage. *Molecular Phylogenetics Evolution* 46: 88-101
- Schmidt-Mumm, U. 1998. Vegetación acuática y palustre de la Sabana de Bogotá y plano del río Ubaté: Ecología y taxonomía de la flora acuática y semiacuática. Tesis de postgrado Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 181 p.
- Schmitz, M.F., Díaz Pineda, F, De Aranzabal, I. y Álvarez. M.C. (2006): «Conectividad territorial: procesos horizontales del paisaje e interferencias del transporte humano». *Carreteras* 150: 26-42.
- SDA. 2003-2004. Protocolo Distrital de recuperación de humedales degradados por urbanización. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, Subdirección de Ecosistemas y Biodiversidad. Grupo Humedales. Componente de vegetación terrestre. Documento electrónico. Bogotá.
- SDA, 2008. Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. Secretaría Distrital de Ambiente. Primera edición. Octubre de 2008. Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá, D. C., Colombia
- Traylor, M. A. 1977. A classification of the Tyrant Flycatchers (Tyrannidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 148: 129-184.
- Van der Hammen, T y González, E. 1963. Historia del clima y de vegetación del Pleistoceno superior y del Holoceno de la Sabana de Bogotá. *Boletín Geológico* 11 (1-3): 189-266.
- Wescott, A. D. y D. L. Graham. 2000. Patterns of movement and seed dispersal of a tropical frugivore. *Oecología* 22: 249-257.
- Wojciechowski M. F. M. J. Sanderson K. P. Steele A. Liston 2000. Molecular phylogeny of the "temperate herbaceous tribes" of papilionoid legumes: a supertree approach. *In* P. S. Herendeen and A. Bruneau [eds.], *Advances in legume systematics, part 9*, 277–298. Royal Botanic Garden, Kew, UK.
- Zapata, Carmen. 2006. Avifauna de la Universidad de Antioquia: aves y pájaros de Ciudad Universitaria. 126 p.

REGISTRO FOTOGRÁFICO BIODIVERSIDAD Y PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES DEL PEDH TUNJO

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE
HUMEDAL DE SALTRE, LA ISLA Y TUNJO



3 AVES ACUÁTICAS

3.1 AVES ACUÁTICAS ESTRUCTAS

3.1.1 Especies residentes

- *Ardea alba*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'31.40" W 74°8'41.01"

FOTOGRAFÍA (1)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Garza real – *Ardea alba*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: *Ardea*

Especie: *Ardea alba*

Nombre común: Garceta Grande o Garza real

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Acuática estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Reside comúnmente en manglares, estuarios, pantanos de agua dulce, lagunas y ríos, sobre todo en tierras bajas. Se posan sobre árboles altos generalmente con otros pájaros coloniales del agua. En matorrales cerca del agua. Presenta una amplia distribución en tierras bajas, como la costa pacífica colombiana, en la Guajira, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Bolívar y Córdoba entre otros. Ocasionalmente en humedales altoandinos (Sabana de Bogotá, laguna de Tota, Laguna de la Cocha, entre otros). Su dieta se compone de peces, lombrices, insectos, anfibios, reptiles, aves pequeñas y mamíferos pequeños. Es un ave solitaria, se alimenta permaneciendo inmóvil un largo rato en aguas quietas. Reposa en grupos mixtos. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (Moreno, 2010).

- *Bubulcus ibis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'37.59" W 74°8'53.26"

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Garza del Ganado – *Bubulcus ibis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: *Bubulcus*

Especie: *Bubulcus ibis*

Nombre común: Garcilla Bueyera o Garza del Ganado

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Acuática estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Forma grupos en busca de los insectos que espantan el ganado y los tractores, en potreros y Sabanas; se le puede encontrar frecuentemente volando en áreas abiertas y urbanas. Forma grandes dormitorios comunales y anida en densas colonias, en árboles o juncuales sobre agua, durante gran parte o todo el año. Su situación actual es común a abundante en las partes rurales de la Sabana de Bogotá; hasta hace poco era raro verla en la ciudad, pero ahora aparece con cierta regularidad en algunos sitios (ABO, CAR, 2000). Es una especie exótica en América. Forrajea casi exclusivamente alrededor del ganado en potreros y campos de cultivo. Se alimenta en el suelo de pequeños invertebrados (arañas, grillos, chapulines, moscas, lombrices) y vertebrados (sapos y otras aves). No se encuentra en ninguna lista de especies en peligro (CITES, UICN). Existen poblaciones residentes y migratorias. (Gómez *et al.*, 2005).

3.1.2. Especies migratorias locales

- *Vanellus chilensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'27.37" W 74°8'30.47"

FOTOGRAFÍA (3)



Descripción: Evidencia de la presencia del Alcaraván – *Vanellus chilensis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Charadriidae

Género: *Vanellus*

Especie: *Vanellus chilensis*

Nombre común: Alcaraván o Avefría Tero

Estatus de residencia: Migratoria local

Hábitos: Acuática estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Ave ruidosa que habita en pastizales hasta 3100 m de altura sobre el nivel del mar en casi todo el país menos en gran parte al oriente de los Andes. Su nombre *Vanellus* deriva del latín y significa avefría. Su epíteto *chilensis* hace referencia a Chile. Se encuentra desde el norte de Suramérica hasta el sur de Argentina y Chile. En Colombia se encuentra por debajo de 3100 m de altura sobre el nivel del mar en todo el territorio nacional. Habita en pastizales de áreas abiertas, praderas húmedas y en áreas pantanosas con vegetación enmarañada de baja altura. Generalmente se le encuentra en pastizales cortos. En su dieta incluye principalmente saltamontes, larvas de insectos, lombrices de tierra, peces pequeños e invertebrados terrestres. Es un ave bastante ruidosa y puede ser observada solitaria, en parejas o en grupos laxos. Generalmente vuelan cortas distancias lentamente y con altibajos. Cuando se siente amenazada emiten un llamado estridente y repetido que también producen cuando regresan a sus dormideros al atardecer. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN) (Arango, 2014).

3.2 AVES ACUÁTICAS NO ESTRUCTAS

3.2.1 Especies residentes

- *Chrysomus icterocephalus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'15.00" W 74° 8'27.30"

FOTOGRAFÍA (4)



Descripción: Evidencia de la presencia del Monjita Bogotana – *Chrysomus icterocephalus bogotensis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Subespecie endémica del altiplano cundiboyacense. Macho.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Icteridae
Género: *Chrysomus*
Especie: *Chrysomus icterocephalus*
Nombre común: Monjita Bogotana o Varillero Capuchino
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta especie es una de las aves más características de los ambientes pantanosos del norte de Suramérica. Vive entre los juncuales, pastos altos y demás plantas que componen la vegetación de los humedales. Es un ave vistosa, en particular los machos, que tienen el plumaje negro coronado con una capucha amarilla. Se encuentra desde el bajo valle del río Atrato por toda la región caribe, hacia el sur hasta el valle medio del río Cauca y alto Magdalena hasta el sur del Tolima. Se encuentra también en el este de los Andes hasta sur de Meta, Vichada y sur del Amazonas.

También está en Guayanas, Venezuela, noreste de Perú, norte del Amazonas brasileño y Trinidad. Altitudinalmente se distribuye hasta 2600 m sobre el nivel del mar. Es común en pantanos de agua dulce, tierras inundadas y orillas de ríos, especialmente en regiones abiertas. También es común encontrarla en tierras destinadas a la agricultura como por ejemplo en campos de arroz abandonados, en donde es particularmente muy activa. Se alimenta de insectos y semillas que obtiene forrajeando entre la vegetación y ocasionalmente sobre el suelo. En época reproductiva forman colonias dispersas en pantanos. Los machos construyen los nidos en forma de copa, utilizando pastos y malezas.

Notablemente gregario aun durante la reproducción y usualmente en pequeñas bandadas laxas. Este Turpial pasa casi todo su tiempo en grupos dispersos por el humedal. En estos grupos, las aves cantan y chirrean, descansan y buscan insectos y semillas entre la vegetación. La especie es tan gregaria que incluso anida en grupos. Los machos tienen pequeños harenes entre 2 a 5 hembras. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Universidad ICESI, 2017).

- *Gymnomystax mexicanus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'22.09" W 74°8'42.11"

FOTOGRAFÍA (5)



Descripción: Evidencia de la presencia del Turpial Lagunero – *Gymnomystax mexicanus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Escapada de jaula.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Icteridae
Género: *Gymnomystax*
Especie: *Gymnomystax mexicanus*
Nombre común: Turpial Lagunero o Chango Oriolino
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se distribuye hasta los 400 metros. En general al este de los Andes. Además, se encuentra en la Guayana Francesa, Guayana y norte de Venezuela sur hasta el este de Ecuador, noreste de Perú y norte de Amazonas brasileño. Es común en dehesas y orillas de pantanos, lagunas y selva de galería en los Llanos. Se ve principalmente en orillas abiertas de ríos, hierbas altas y monte secundario temprano en islas fluviales en la Amazonía. No se tiene información sobre sus hábitos alimenticios. Se mantienen en parejas o pequeñas bandadas laxas, ocasionalmente solitario. Se posa en pantanos, camina por el suelo en potreros, orillas de ríos, etc. Reposa en árboles u otras perchas elevadas. Es usualmente conspicuo. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Molothrus bonariensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'34.04" W 74°8'34.21"

FOTOGRAFÍA (6)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chamón Lustroso – *Molothrus bonariensis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho. Especie parásita de nidos.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Icteridae

Género: *Molothrus*

Especie: *Molothrus bonariensis*

Nombre común: Chamón Lustroso o Tordo Renegrado

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Acuática no estricta

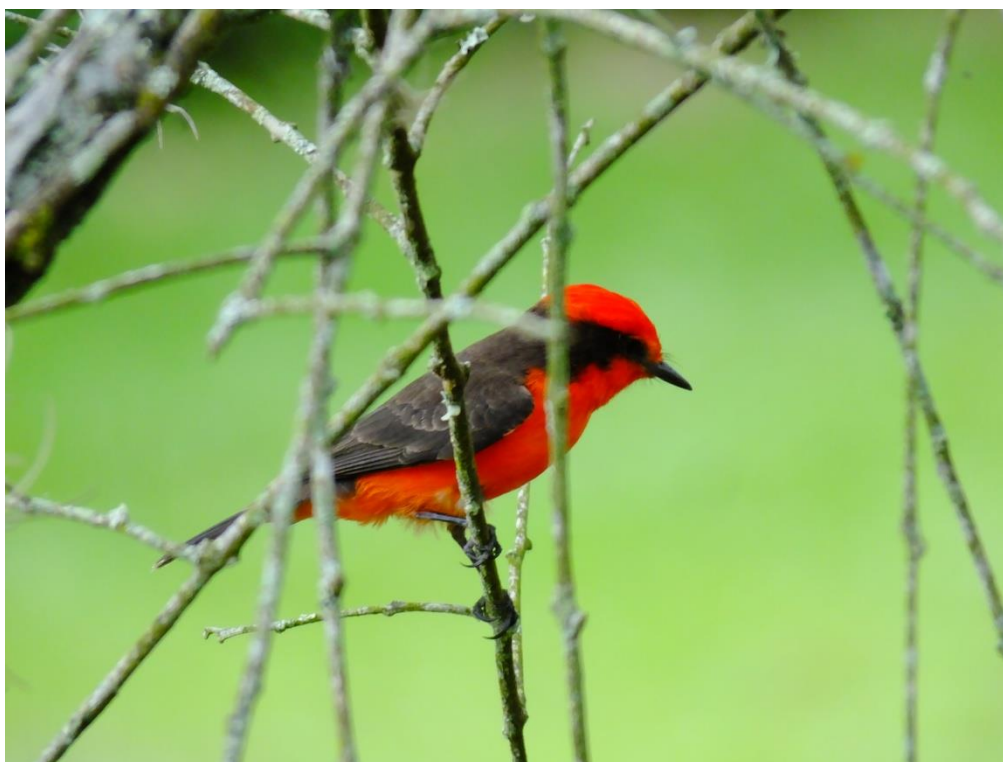
CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Forrajea en el suelo, a veces en los potreros siguiendo las vacas para capturar los insectos que espantan del pasto; en otras ocasiones en los humedales, a menudo en grupos. En algunos humedales forma dormitorios comunales de centenares de individuos durante gran parte del año. Durante la época de cría los machos defienden perchas conspicuas en las puntas de los árboles o de los juncos para atraer a las hembras, que a su vez escogen perchas altas durante las madrugadas en particular, muy probablemente para localizar y vigilar los nidos de otros pájaros. Es localmente común en la Sabana, concentrándose en los humedales y también en zonas arboladas y algunos parques de la ciudad como el Jardín Botánico y la Universidad Nacional. Los dormitorios comunales más grandes del área están en el Jardín Botánico y el humedal de La Conejera. Ocasionalmente se observa en jardines de casas en la ciudad. Aparentemente ha aumentado su población en la Sabana durante los últimos 20-30 años. Se distribuye desde el centro de Panamá hasta el sur de Argentina y centro de Chile, las Antillas, Trinidad y Tobago. Ampliando su distribución por Centroamérica y las Antillas, hay registros recientes en La Florida (Estados Unidos) (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Pyrocephalus rubinus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	27-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'34.69" W 74°8'48.65"

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: Evidencia de la presencia del Mosquerito Cardenal – *Pyrocephalus rubinus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Tyrannidae

Género: *Pyrocephalus*

Especie: *Pyrocephalus rubinus*

Nombre común: Atrapamoscas pechirrojo, Mosquerito Cardenal o Mosqueta Sangre de Toro

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se encuentran en parejas que normalmente forrajea separadamente; se posan en ramas bajas de los árboles, arbustos o alambres de cercas, o a veces sobre techos bajos, de donde salen para capturar insectos en vuelo, muchas veces sacándolos del pasto o del suelo, normalmente no regresando a la misma percha. Se encuentran en espacios abiertos, potreros y parques. Localmente común en las partes planas de la Sabana, especialmente en varios parques de la ciudad, como el Simón Bolívar, Jardín Botánico, Ciudad Universitaria, La Florida y La Conejera. Principalmente de zonas cálidas, la Sabana de Bogotá es el límite de su distribución altitudinal en Colombia; aparentemente se establecieron acá hace unos 40 años. Se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos hasta el extremo norte de Chile y el norte de Argentina; las poblaciones del sur son migratorias, unos pocos individuos alcanzan a llegar hasta el sureste de Colombia (ABO, CAR, 2000). Habita en terreno seco y abierto con árboles y rastrojo, especialmente en áreas de parque, jardines de hoteles, etc. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Cortes, 2017).

- *Sturnella magna*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'27.90" W 74°8'33.43"

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chirlobirlo – *Sturnella magna*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Icteridae

Género: *Sturnella*

Especie: *Sturnella magna*

Nombre común: Chirlobirlo o Pradero Oriental

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefieren potreros, canchas deportivas y otras áreas abiertas. Generalmente terrestres; caminan entre el pasto buscando invertebrados y semillas, se agachan para evitar ser detectadas. Se observan con frecuencia parados en un poste o arbusto bajo cantando; realizan vuelos cortos en los que alternan algunos aletazos con algo de planeo y en estos se hace evidente el blanco de la parte exterior de la cola. Es una especie común en las zonas rurales de la Sabana como el valle del Teusacá y también en varios parques y otros sitios con prados extensos de la ciudad como los parques de La Florida, El Salitre y Simón Bolívar y la Universidad Nacional. Se distribuye desde el este de Norteamérica localmente hacia el sur hasta Venezuela, las Guyanas y el norte del Brasil. En la Cordillera Oriental se registra hasta los 3500 m (ABO, CAR, 2000).

Canta principalmente desde perchas elevadas y conspicuas, tales como postes o pequeños arbustos. Exhiben una estrategia reproductiva mixta, pueden ser monógamos o polígamos, con 1 a 3 hembras por macho. En Colombia se encuentra desde la Sierra Nevada de Santa Marta (hasta 2700 m) hasta la base oeste de la Cordillera Oriental cerca de Aguachica. Desde tierras altas de la Cordillera Oriental sur hasta las cabeceras del Valle del Magdalena en San Agustín. También se encuentra en la vertiente este de la Cordillera Central en el parque nacional natural Puracé, este de los Andes sur hasta el sur del Meta. En Colombia es residente común en dehesas y sabanas húmedas desde paramo bajo y la transición entre este y el límites de vegetación arbórea hacia abajo. Algo local pero actualmente en expansión por la deforestación. Busca alimento en el suelo o en la vegetación baja, a veces sondeando con su pico. Se alimenta principalmente de insectos (Orthoptera, Lepidoptera y Coleoptera), arañas y lombrices de tierra. Ocasionalmente se ha reportado que se alimentan de lagartos, carroña de pequeños mamíferos y aves muertos en carretera. Adicionalmente puede consumir semillas y bayas. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Tyrannus melancholicus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'38.16" W 74°8'34.00"

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: Evidencia de la presencia del Sirirí Común – *Tyrannus melancholicus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Tyrannidae

Género: *Tyrannus*

Especie: *Tyrannus melancholicus*

Nombre común: Sirirí Común

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta áreas abiertas de todo tipo, donde quiera encuentre perchas elevadas y expuestas y árboles para anidar; se ve con frecuencia posando sobre cables de luz, ramas secas altas de los árboles o antenas de televisión, de donde hace salidas largas para cazar insectos al aire, a veces con maniobras ágiles. Su nombre de tirano se debe a su costumbre de perseguir y abofetear a las aves grandes como gavilanes o chulos que pasan por su territorio, especialmente cuando está anidando. También come muchas bayas. Es un residente cada vez más común de la Sabana de Bogotá, tanto de las zonas rurales abiertas como en las zonas residenciales y los parques dentro de la ciudad. Se distribuye desde México hasta Argentina, por lo general por debajo de los 2000 y 2500 m, aunque ha llegado hasta más de 3000 m. en años recientes en Colombia (ABO, CAR, 2000).

3.2.2 Especies migratorias boreales

- *Contopus virens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'31.40" W 74°8'41.01"

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Evidencia de la presencia del Pibí Oriental – *Contopus virens*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Especie migratoria boreal.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Contopus*
Especie: *Contopus virens*
Nombre común: Pibí Oriental
Estatus de residencia: Migratoria Boreal
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefieren sitios con árboles alternando con espacios abiertos: parques, bordes de bosques y claros, cercas vivas. Se posan en perchas expuestas a media altura en los árboles con postura erecta y salen a capturar insectos en vuelo, regresando con frecuencia a la misma percha. Generalmente solitarios, aunque recién llegados se encuentran a veces en grupos de individuos esparcidos. Principalmente migratorios de paso que llegan al norte entre finales de agosto y octubre y pasan otra vez rumbo al norte en marzo-abril; en general poco comunes, pero a veces muy abundantes cuando pasa una “ola” migratoria; residentes invernales muy escasos entre noviembre y marzo. Pueden aparecer en cualquier parte de la Sabana, pero más fácilmente vistos en los parques bien arborizados de la ciudad, como el Simón Bolívar, el Chicó o el Jardín Botánico. Se reproducen en Norteamérica; emigran a través de Centroamérica e invernan en Sudamérica, desde Colombia y Venezuela hasta Bolivia (ABO, CAR, 2000). Se alimenta principalmente de insectos, especialmente dípteros, homópteros, himenópteros, lepidópteros y coleópteros. Raramente consume frutos. A pesar de haberse detectado una disminución poblacional de 35.6% entre 1965 y 1993 su estado actual de conservación es de preocupación menor (Palacio, 2011).

- *Empidonax virescens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'31.40" W 74°8'41.01"

FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: Evidencia de la presencia del Atrapamoscas Verdoso – *Empidonax virescens*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Especie migratoria boreal.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Tyrannidae

Género: *Empidonax*

Especie: *Empidonax virescens*

Nombre común: Atrapamoscas Verdoso o Mosquero Verdoso

Estatus de residencia: Migratoria Boreal

Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Con frecuencia se le observa forrajear entre 2 y 12 m, algunas veces hasta 20 m de altura. Captura insectos en el aire, cerca al suelo o en el follaje, mediante vuelos cortos desde una percha. Generalmente no sigue bandadas mixtas, aunque comúnmente ha sido registrada siguiendo hormigas legionarias en Panamá. Durante el periodo reproductivo esta especie se encuentra en el oriente de Norteamérica desde el suroriente de Dakota y la región de los grandes lagos hasta el sur de Ontario y centro de Nueva Inglaterra, Texas y Florida. Inverna desde la costa caribe nicaragüense hasta Colombia. En Colombia llega hasta 2700 m sobre el nivel del mar en el occidente de los Andes y en la base oriental de la cordillera Oriental. En las áreas de reproducción utiliza bosques maduros decíduos y de coníferas, generalmente cerca a cuerpos de agua. Durante la migración utiliza una gran variedad de hábitats, incluyendo bosques en crecimiento secundario, bosque húmedo, bosque seco, bordes de bosque y zonas urbanas. En las áreas invernales es común en bosques de tierras bajas, plantaciones de Cacao, matorrales, y bosques primarios y secundarios en donde generalmente usa los estratos bajos de la vegetación y áreas abiertas. Su dieta es a base de artrópodos y frutos. En la época reproductiva se alimenta de escarabajos, hormigas, abejas, cigarras, pulgones, polillas, libélulas, tábanos, arañas, mosquitos y una gran variedad de larvas. Su dieta es similar en las áreas invernales, aunque también incluye cucarachas, termitas, cochinillas y frutos de melastomataceas. Se reproduce entre mediados de mayo y principios de agosto. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2011).

- *Tyrannus savana*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'36.14" W 74°8'28.79"

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: Evidencia de la presencia del Sirirí Tijereta – *Tyrannus savana*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Migratorio boreal.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica**Reino:** Animalia**Phylum:** Chordata**Clase:** Aves**Orden:** Passeriformes**Familia:** Tyrannidae**Género:** *Tyrannus***Especie:** *Tyrannus savana***Nombre común:** Tijereta Sabanera**Estatus de residencia:** Migratoria Boreal**Hábitos:** Acuática no estricta, insectívoras del dosel y bordes**CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS**

Observaciones adicionales: Prefieren zonas abiertas como potreros, humedales y parques, hasta zonas residenciales. Se ven en vuelo o perchados en cables, cercas o arbustos, a veces en grupos grandes. Capturan insectos en el aire, en ocasiones en el piso; también comen frutos. Es una especie migratoria o nómada, presente irregularmente en la Sabana como visitante no reproductivo, principalmente entre septiembre y mayo; su población muestra grandes fluctuaciones. Se encuentra en casi todo el neotrópico del sur de México hasta Paraguay, por lo general por debajo de los 2500 m. Las poblaciones norteñas y posiblemente las más sureñas son migratorias, llegando hasta Colombia durante sus épocas no reproductivas llegando hasta 2600m sobre el nivel del mar en todo el país (ABO, CAR, 2000). Habita regiones secas, no selváticas y potreros al occidente de los Andes, al oriente de los Andes en terreno abierto y en claros o a lo largo de los ríos en zonas selváticas. Se alimenta principalmente de insectos y también consume frutos. Desde una percha expuesta cazan a sus presas en el aire con maniobras aéreas. Es común que atrape abejas reinas en su vuelo nupcial. Permanece solitario o en bandadas grandes o pequeñas. Típicamente se posa expuesto en cercas o sobre arbustos o árboles pequeños, los migratorios casi en cualquier parte, aún en las copas de los árboles de la selva y durante la migración se reúnen en bandadas de centenares o miles para pernoctar. Vuelan hacia el aire o bajan al suelo en pos de insectos o se congregan en árboles con fruta. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Tyrannus tyrannus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°40'5.80" W 74° 5'15.60"

FOTOGRAFÍA (13)



Descripción: Evidencia de la presencia del Sirirí Norteño – *Tyrannus tyrannus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Migratorio boreal.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Tyrannidae

Género: *Tyrannus*

Especie: *Tyrannus tyrannus*

Nombre común: Tirano Oriental

Estatus de residencia: : Migratoria Boreal

Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En nuestra área generalmente se encuentra en grupos pequeños, posados en árboles o cercas en zonas abiertas o parques, arbustos en los bordes de los humedales o potreros; hacen salidas al aire para cazar insectos, también comen muchas bayas. Generalmente se quedan en un sitio por unas horas hasta 1-2 días y después siguen sus migraciones. Migratorio de paso en la Sabana de Bogotá entre septiembre y octubre y luego entre marzo y abril en sitios como el Parque La Florida, Jardín Botánico, el Humedal La Conejera. En ciertas fechas es muy común. Muy pocos registros entre diciembre y febrero. Se reproduce en Norteamérica y pasa el invierno nortño principalmente en Perú, Bolivia y Argentina, ocasionalmente en Colombia (ABO, CAR, 2000). Es un transeúnte medianamente común en monte abierto, borde de bosque, parques, potreros con árboles dispersos y en zonas cercanas a ríos y lagunas en donde la vegetación no sea bosque cerrado. Es bastante territorial. Las parejas de esta especie mantienen territorios de reproducción generalmente constantes a lo largo de los años. Son agresivos contra los depredadores y otros individuos de su misma especie mientras están en la temporada reproductiva. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

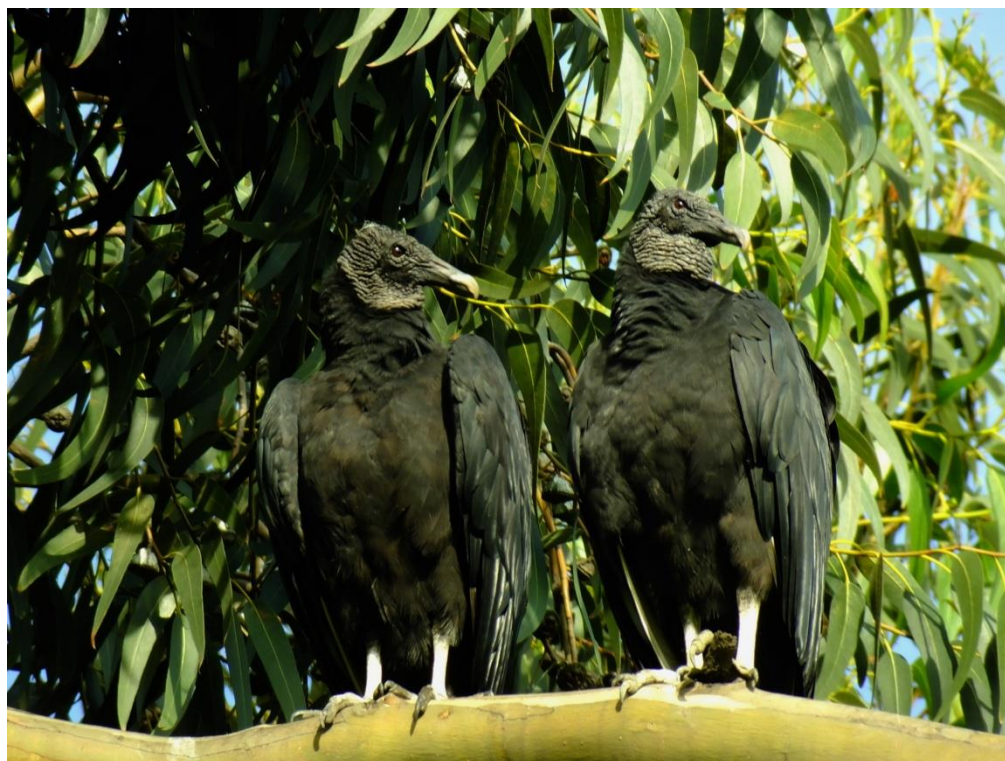
4 AVES TERRESTRES

4.1 ESPECIES RESIDENTES

- *Coragyps atratus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	27-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'34.69" W 74°8'48.65"

FOTOGRAFÍA (14)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chulo – *Coragyps atratus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Cathartiformes
Familia: Cathartidae
Género: *Coragyps*
Especie: *Coragyps atratus*
Nombre común: Zopilote Negro o Chulo
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Rapaces y carroñeras, terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Generalmente se le ve sobrevolando áreas abiertas a centenares de metros de altura en busca de carroña o basura; es la única ave grande que regularmente planea sobre la ciudad. Es también frecuente verlos posados en árboles, sobre estructuras altas o postes de luz, cerca de un cadáver. Es un carroñero, pero también se alimenta de huevos y animales recién nacidos. Grupos grandes se congregan alrededor de fuentes de alimento ricas (una vaca muerta, un basurero, etc.); es un ave muy fácilmente visible. Su situación actual es común a abundante en la Sabana, tanto en zonas rurales como en la ciudad; anida en los cerros circundantes. Se distribuye desde el norte de los Estados Unidos hasta el sur de Argentina y Chile; las poblaciones de los extremos de su área de distribución son migratorias. En Colombia principalmente por debajo de 2000 m, pero alcanza esporádicamente hasta los 3100 m. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN) (ABO, CAR, 2000).

- *Diglossa humeralis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'33.12" W 74° 8'36.78"

FOTOGRAFÍA (15)



Descripción: Evidencia de la presencia del Pinchaflor Negro – *Diglossa humeralis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Thraupidae

Género: *Diglossa*

Especie: *Diglossa humeralis*

Nombre común: Pinchaflor Negro o Diglosa negra

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta jardines, parques, matorrales nativos y rastrojos y bordes de bosques. Se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar, a veces colgándose; generalmente evita conflictos con los colibríes acercándose a las flores desde adentro del arbusto. Complementa su dieta con algunos insectos que rebusca en el follaje o caza en el aire en vuelo. Generalmente forrajea solo aunque puede unirse a bandadas mixtas en bosques nativos. A veces es agresivo y territorial y le gusta la vegetación densa. Es común a abundante tanto en las partes planas de la Sabana como en los cerros, dondequiera encuentre arbustos con flores para alimentarse del néctar. Sólo ausente en las zonas más urbanizadas y sin vegetación de la ciudad. Se distribuye en los Andes desde el oeste de Venezuela hasta el noroeste del Perú, entre los 2200 y 3400 m. (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (BirdLife International, 2016).

- *Diglossa sittoides*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	27-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'32.59" W 74°8'34.19"

FOTOGRAFÍA (16)



Descripción: Evidencia de la presencia del Pinchaflor Acanelado – *Diglossa sittoides*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Thraupidae

Género: *Diglossa*

Especie: *Diglossa sittoides*

Nombre común: Pinchaflor Acanelado o Pinchaflor Ferrugíneo

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta los jardines, bordes de potreros y rastrojos donde hay arbustos con flores como Abutilon, etc. Como los demás del género, se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar. Anda generalmente solo o en pareja. Se puede observar cazando insectos en vuelo. Es más pequeño y más tímido que otros pinchaflor en presencia de colibríes, se mantiene hacia el interior de los arbustos. En general es poco común pero muy común en algunos sitios específicos como la Universidad Nacional o el parque de Niza; ocurre solamente en las partes planas de la Sabana. En nuestra región es más frecuente al oeste de la Sabana. Se distribuye en los Andes desde el norte de Venezuela hasta el noroeste de Argentina, entre los 1700 y 2800 m. (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Elanus leucurus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'20.37" W 74°8'28.44"

FOTOGRAFÍA (17)



Descripción: Evidencia de la presencia del Elanio Coliblanco – *Elanus leucurus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Accipitriformes

Familia: Accipitridae

Subfamilia: Elaninae

Género: *Elanus*

Especie: *Elanus leucurus*

Nombre común: Elanio Coliblanco o Elanio Maromero

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere áreas abiertas como campos cultivados y potreros con pasto corto; también humedales con áreas de vegetación baja; vuela a unos 10-15 m de altura, y cuando detecta un ratón, lagartija o insecto grande, se para estático en el aire batiendo lentamente las alas, para caer suavemente sobre su presa si ésta no huye. Con frecuencia se posa en lo alto de un árbol aislado en un potrero, o a la orilla de un humedal. Es poco común pero evidentemente aumentando en la Sabana (muy pocos registros antes de los años 70); en el humedal La Conejera se han visto juveniles: evidentemente ya está anidando. También se ha registrado en Cota, Bosa (humedal de Tibanica), Tenjo, Tabio y Subachoque. Se distribuye desde el sur y occidente de los Estados Unidos hasta el oriente de Brasil; en Colombia hasta los 2800 m, pero principalmente por debajo de los 1000 m (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Mimus gilvus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'21.50" W 74°8'33.70"

FOTOGRAFÍA (18)



Descripción: Evidencia de la presencia de Sinsonte – *Mimus gilvus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Mimidae

Género: *Mimus*

Especie: *Mimus gilvus*

Nombre común: Sinsonte Tropical o Sinsonte común

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Terrestre, insectívora-omnívora

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere terrenos abiertos con vegetación alta esparcida, sea de árboles, arbustos o incluso cactus: los cerros áridos del suroeste de la Sabana, áreas suburbanas, especialmente en parques con pocos árboles, y los potreros y cultivos de las zonas rurales. Generalmente solitaria o en parejas, se alimenta de frutos e insectos que busca entre la vegetación o en el suelo. Antes era un residente común pero localizado en la zona seca del suroccidente de la Sabana desde Soacha hasta Mondoñedo y Mosquera, pero en los últimos años se ha expandido su distribución y es cada vez más frecuente en zonas rurales de la parte plana, por ejemplo, la vía a La Florida, Tenjo o el valle del Teusacá; ocasionalmente se la encuentra en parques y otras zonas verdes de la ciudad como el Jardín Botánico o el parque Simón Bolívar. Se distribuye desde el sur de México pasando por el norte y oriente de Sudamérica hasta el sureste de Brasil; las Antillas. Se encuentra hasta 2600 m en la Sabana de Bogotá, en otras partes generalmente a altitudes menores (ABO, CAR, 2000). Es un habitante de regiones abiertas y prefiere, además, las zonas secas. En Colombia, su área de distribución se extiende por las regiones Caribe y Andina y por los Llanos Orientales. Se posan en el suelo o en la vegetación, o vuelan desde un árbol para capturar invertebrados. Se alimentan principalmente de insectos y algunas bayas. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2012).

- *Pseudoscops clamator*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'15.00" W 74°8'27.30"

FOTOGRAFÍA (19)



Descripción: Evidencia de la presencia del Búho Listado – *Pseudoscops clamator*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Strigiformes
Familia: Strigidae
Género: *Pseudoscops*
Especie: *Pseudoscops clamator*
Nombre común: Búho rayado, Búho Gritón o Búho Listado
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Aves Nocturnas, terrestres

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Este búho habita en áreas abiertas y se encuentra en tierras bajas de norte del país, valles interandinos y al oriente de los Andes. Se encuentra desde el sur de México y por Centroamérica hasta el sur de Brasil, norte de Argentina y Uruguay. En Colombia se encuentra hasta 1700 m de altura sobre el nivel del mar en la Costa Caribe desde el Atlántico hacia el oriente hasta la región de Santa Marta y hacia el sur hasta el valle medio y alto del río Magdalena. También en el valle medio y alto del río Cauca y al oriente de los Andes en Norte de Santander, Arauca y desde el río Casanare hasta el occidente del Meta. Habita en áreas abiertas y pantanosas con árboles y arbustos dispersos. También utiliza bosques húmedos, bosques riparios y en ocasiones puede ser observada en áreas urbanas y campos de cultivo. Se alimenta de pequeños mamíferos como roedores de los géneros *Liomys*, *Calomys*, y *Rattus*. También de reptiles, insectos (Tettigoniidae) y aves entre las cuales se han registrado especies de la familia Columbidae (*Zenaida auriculata*, *Columbina talpacoti* y *Geotrygon caniceps*). En Panamá se han registrado nidos en el mes de diciembre, en Argentina en agosto y en Surinam en septiembre y octubre. Anida en un promontorio de pastos en el suelo y en ocasiones en árboles. Permanece solitario, en parejas y en ocasiones se le observa descansando en grupos de hasta 12 individuos. Captura sus presas en el suelo mediante vuelos desde una percha, generalmente en áreas abiertas. En el ámbito internacional es considerada como una especie de preocupación menor. Sin embargo, se encuentra incluida en el apéndice II de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (Arango, 2015).

- *Rupornis magnirostris*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'37.40" W 74°8'50.27"

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: Evidencia de la presencia del Gavilán Pollero – *Rupornis magnirostris*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica**Reino:** Animalia**Phylum:** Chordata**Clase:** Aves**Orden:** Accipitriformes**Familia:** Accipitridae**Género:** *Rupornis***Especie:** *Rupornis magnirostris***Nombre común:** Busardo Caminero o Gavilán Pollero**Estatus de residencia:** Residente**Hábitos:** Rapaces y carroñeras, terrestre***CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS***

Observaciones adicionales: En Colombia es el ave rapaz más común. Habita en bosques secos y húmedos en crecimiento secundario, sabanas con bosques de galería, rastrojos y zonas abiertas con árboles dispersos. En toda su área de distribución es muy común en hábitats tropicales y subtropicales de tierras bajas, excepto en bosques primarios, desiertos y llanuras. Se alimenta de insectos, anfibios, roedores, peces y reptiles (culebras y lagartos). También ha sido observada capturando murciélagos mientras estos duermen en palmeras (Palmira, Valle del Cauca). Este gavilán ha sido reportado en periodo reproductivo entre abril y agosto en Colombia y Venezuela. Es un ave rapaz confiada y fácil de ver que se percha en lugares expuestos en donde permanece en silencio o emite una vocalización típica (cuiiiiiiiooo). Vuela siguiendo corrientes de aire ascendente mientras realiza aleteos rápidos que alterna con planeos cortos. También realiza despliegues aéreos y cortejos cerca a los lugares de anidación. Generalmente captura sus presas realizando vuelos desde una percha, aunque también ha sido observada capturando insectos que saltan por el paso de hormigas legionarias. Se distribuye desde el sur de México hasta Argentina pasando por todo Centroamérica, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Guyanas, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. En Colombia se encuentran hasta 2600 m de altura sobre el nivel del mar, en la Sierra Nevada de Santa Marta, el Magdalena Medio, Santander, Boyacá, costa Pacífica, Antioquia, Nariño y Valle del Cauca (Rubiano, 2010). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Spinus psaltria*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'20.37" W 74°8'28.44"

FOTOGRAFÍA (21)



Descripción: Evidencia de la presencia del Jilguero Menor – *Spinus psaltria*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Fringillidae
Género: *Carduelis*
Subgénero: *Spinus*
Especie: *Spinus psaltria*
Nombre común: Jilguero Menor
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Granívora-frugívora, terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Generalmente en parejas o bandadas pequeñas de hasta 15-20 individuos; prefiere zonas abiertas como pastizales, potreros y cultivos, especialmente los campos enmalezados en “descanso” entre cultivos; aparece en los pastizales o prados de los parques, etc. cuando los pastos producen semillas. Presentan vuelo ondulante y luego bajan para alimentarse especialmente de semillas en el suelo o en la vegetación rastrera. Menos frecuentemente en árboles que *C. spinescens*. Es común en las áreas rurales de las partes planas de la Sabana; menos comunes en los cerros, evitando los bosques y matorrales; esporádicamente común en algunos parques o prados (v. gr. en la Universidad Nacional) en la zona urbana de Bogotá. Se distribuye desde el oeste de los Estados Unidos a Venezuela y el norte del Perú. Generalmente entre 1000 y 2800 m en Colombia. Nota: anteriormente clasificado en el género *Spinus* (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Troglodytes aedon*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'29.90" W 74°8'48.40"

FOTOGRAFÍA (22)



Descripción: Evidencia de la presencia del Cucarachero Común – *Troglodytes aedon*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Troglodytidae

Género: *Troglodytes*

Especie: *Troglodytes aedon*

Nombre común: Cucarachero común

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Insectívora-omnívora y terrestre

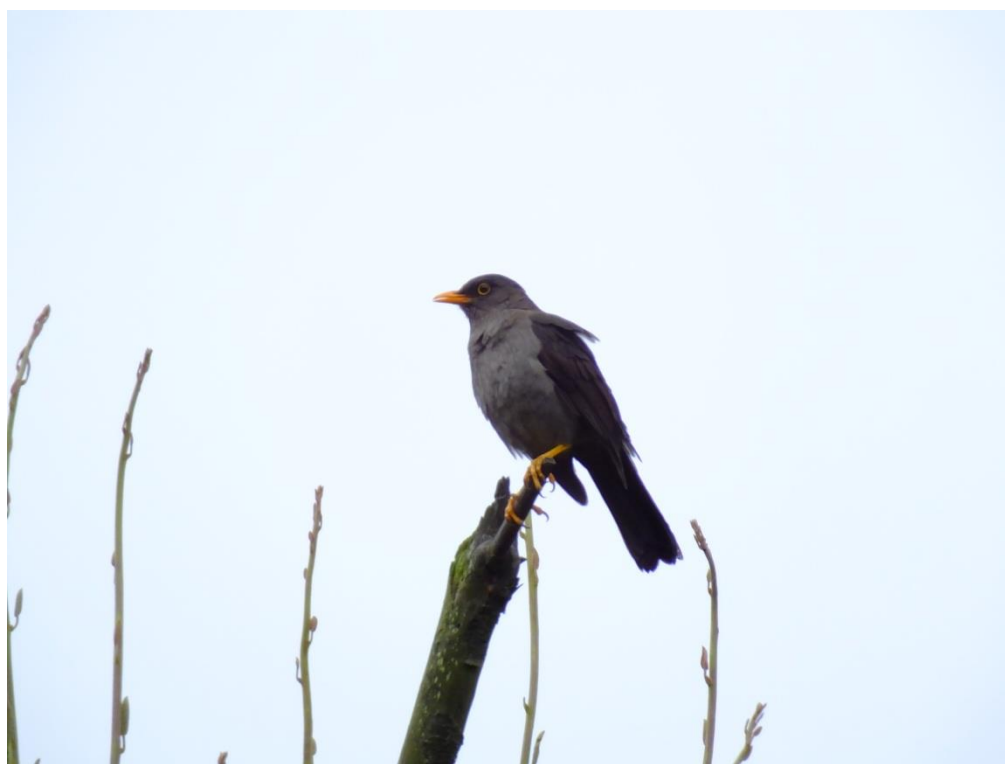
CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere vivir cerca del hombre en jardines, fincas, cercas vivas, parques arborizados y a veces los bordes y juncuales bajos de los humedales u otros tipos de vegetación baja y densa con áreas abiertas alrededor. Activo y curioso, suele andar solitario o en parejas buscando insectos y otros pequeños animales a baja altura entre la vegetación o también en tejados, muros, cercas, a veces dentro de edificios; los machos son muy territoriales, advirtiendo sus condiciones de dueños con cantos. Es un residente común en la Sabana, tanto en los cerros como en las partes planas, principalmente cerca de habitaciones humanas; escaso o ausente solamente en el centro de la ciudad y en zonas boscosas. Se distribuye desde el sur de Canadá hasta el sur de Argentina, entre 0 y 3400 m (ABO, CAR, 2000). Se alimenta de insectos e invertebrados. Aparentemente se reproduce durante todo el año en muchas regiones. Se encuentra con frecuencia en compañía del hombre. Mantiene la cola erecta mientras salta activamente a lo largo de setos o matorrales, ocasionalmente en árboles altos. Las vocalizaciones consisten en un gorjeo burbujeante muy melódico y se presentan durante todo el año. Se ha reportado infanticidio de esta especie hacia otras especies que anidan en cavidades (Cruz-Bernatte 1996). Es una especie frecuentemente parasitada por el Chamón parásito. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor, ya que es una especie favorecida por la ampliación de áreas urbanas y agropaisaje. (CITES, UICN) (González, 2010).

- *Turdus fuscater*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'37.59" W 74°8'53.26"

FOTOGRAFÍA (23)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Mirla Grande – *Turdus fuscater*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Turdidae

Género: *Turdus*

Especie: *Turdus fuscater*

Nombre común: Mirla patinaranja o Mirlo Grande

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Frugívora-omnívora del dosel y bordes, Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se encuentra en una amplia gama de hábitats, desde parques urbanos y jardines hasta potreros, rastrojos, setos, matorrales y bosques afuera de la ciudad; frecuentemente se posa sobre antenas, cables y edificaciones. Solitaria o en pequeños grupos, a menudo se la observa saltando en el suelo buscando lombrices y otros pequeños animales, también frecuenta los árboles, donde come frutos; ocasionalmente puede llegar a capturar y matar ratones, lagartijas, pequeñas culebras y otras aves pequeñas, especialmente polluelos recién salidos del nido. Abundante en toda la Sabana y sus alrededores; solo ausente en zonas urbanas sin vegetación. Se distribuye en los Andes desde Venezuela hasta Bolivia, principalmente entre 2000 y 3500 m. (ABO, CAR, 2000). Habita principalmente en bordes de bosque montano y bosque secundario. Se alimenta en parejas o en familias sobretodo en el suelo, aunque puede subir hasta el dosel. Toma frutos de *Cecropia*, *Geissanthus*, *Malvaviscus*, *Hypochoeris*, y especialmente bayas de melastomatáceas. Es un gran dispersor de semillas. Es un ave residente y sedentaria, bastante territorial. Se muestra tímida en el sotobosque donde se mantiene usualmente cerca del suelo. En áreas abiertas es más confiada. Se alimentan de Insectos e invertebrados. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Zenaida auriculata*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	29-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'20.37" W 74°8'28.44"

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Torcaza Nagüiblanca – *Zenaida auriculata*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Columbiformes
Familia: Columbidae
Género: *Zenaida*
Especie: *Zenaida auriculata*
Nombre común: Torcaza Nagüiblanca
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Frugívora – omnívora, Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta una gran diversidad de ambientes abiertos incluyendo jardines, potreros, cultivos, humedales y rastrojos. Por lo general se encuentra en grupos alimentándose en el suelo, pero anida en parejas. Se alimenta de granos y semillas. Individuos no reproductivos se congregan, a veces por centenares, en dormitorios comunales en rodales de árboles altos y densos adyacentes a áreas abiertas. Actualmente, es un residente abundante en la Sabana, sobre todo en las partes planas, ausente de las zonas con vegetación nativa alta y bien conservada. Se distribuye sobre la mayor parte del continente sudamericano excepto en la Amazonía, desde la costa norte y algunas islas del Caribe hasta Tierra del Fuego, entre los 600 y 3000 m. (ABO, CAR, 2000). A escala internacional se encuentra incluida en el Apéndice II del CITES y la IUCN la considera de preocupación menor (Sistema Venezolano de Información sobre Diversidad Biológica, 2017).

- *Zonotrichia capensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	29-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'27.90" W 74°8'33.43"

FOTOGRAFÍA (25)



Descripción: Evidencia de la presencia del Copetón – *Zonotrichia capensis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Especie abundante
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Emberizidae
Género: *Zonotrichia*
Especie: *Zonotrichia capensis*
Nombre común: Copetón o Gorrión
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Terrestre, granívora-frugívora

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere estar cerca del hombre en patios de casa, jardines, parques, bordes de potreros y cultivos; también habita los humedales y rastrojos. Casi siempre en parejas que defienden territorios pequeños en donde forrajea y anidan, pero en ciertos sitios se concentra en bandadas de individuos no territoriales, principalmente jóvenes. Busca su alimento de semillas y pequeños insectos brincando sobre el suelo o los prados, u ocasionalmente en vegetación más alta; los machos cantan desde perchas más o menos altas como ramas de árboles o techos. Es común a abundante en toda la Sabana excepto en el centro de la ciudad donde no hay vegetación, y en los bosques y matorrales nativos más alejados de las habitaciones humanas. Se distribuye desde el sur de México hasta Tierra del Fuego en las montañas, generalmente por encima de los 1000 m excepto en el sur; también poblaciones esparcidas, principalmente en sabanas naturales, al este de los Andes hasta las Guayanas y el este del Brasil (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

4.2 ESPECIES MIGRATORIAS LOCALES

- *Colibri coruscans*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'25.80" W 74°8'30.57"

FOTOGRAFÍA (26)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chillón Común – *Colibri coruscans*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Apodiformes
Familia: Trochilidae
Género: *Colibri*
Especie: *Colibri coruscans*
Nombre común: Colibrí Rutilante o Chillón Común
Estatus de residencia: Migratoria local
Hábitos: Nectarívora-insectívora, Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones; al libar se suspende en el aire en una postura más horizontal que otros colibríes. Generalmente dos a cuatro machos cantan en grupos dispersos, en contacto auditivo más no visual. Es común en toda la Sabana, especialmente en las partes planas donde hay abundantes flores, incluso dentro de la ciudad; poco común a escaso en zonas boscosas o matorral nativo en los cerros. Aunque no se considera una especie migratoria, durante los meses de enero a marzo aproximadamente se vuelve muy escaso en la Sabana; posiblemente la mayoría de los individuos baja hacia elevaciones menores. Se distribuye en los Andes desde Venezuela hasta el noroeste de Argentina y el sur de Venezuela y el norte del Brasil, principalmente entre los 2100 y 3100 m. (ABO, CAR, 2000). Este colibrí es un ave bastante territorial característica de tierras altas en donde comúnmente se le encuentra en áreas semiabiertas. Se alimenta principalmente del néctar de flores erectas u horizontales. Atrapa insectos mientras vuelan entre los cuales se han identificado dípteros. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN). (Palacio, 2011).

5 AVES DE HÁBITOS MIXTOS (TERRESTRES Y ACUÁTICAS)

5.1 ESPECIES RESIDENTES

- *Columba livia*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH –TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'25.60" W 74°8'52.28"

FOTOGRAFÍA (27)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Paloma de Castilla – *Columba livia*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Columbiformes

Familia: Columbidae

Subfamilia: Columbinae

Género: *Columba*

Especie: *Columba livia*

Nombre común: Paloma Bravía, Paloma Doméstica o Paloma de Castilla

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Frugívora – omnívora, Terrestre y acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Posee hábitos algo variables según el grado en que depende del hombre para su alimentación y reproducción, pero es muy social, casi siempre en grupos o hasta bandadas grandes; prefiere alimentarse en el suelo de semillas, boronas de pan u otros desechos, y tiene un vuelo fuerte y rápido. Prefiere posarse sobre edificios, rocas, estatuas u otros sustratos sólidos y no sobre árboles o cables. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en la Sabana, alcanzando gran abundancia en el centro de Bogotá en particular; paradójicamente, en las zonas urbanas gran parte de los individuos tienen comportamientos más silvestres, reproduciéndose sin ayuda del hombre; en las zonas rurales todos anidan en palomares y dependen directamente de él para su mantenimiento, aunque vuelan libremente durante el día. Ausentes de zonas extensas de vegetación natural. Es una especie nativa de Europa y el Medio Oriente, pero domesticada hace miles de años e introducida en todo el mundo, en donde es asilvestrada en casi todas las ciudades. En Colombia fue introducida en la época de la colonia y existen poblaciones asilvestradas en muchas ciudades, además de razas domesticadas (palomas mensajeras, etc.) criadas en todo el país (ABO, CAR, 2000). Principalmente se alimenta de semillas, también incluye en su dieta legumbres, hierbas, hojas verdes y brotes. Esporádicamente se alimenta de invertebrados. Se tiene registros de especímenes en época de reproducción de abril a julio y de agosto a septiembre, en este tiempo suelen encontrarse en parejas. Con frecuencia se encuentran en grupos pequeños, aunque en áreas favorables para la alimentación se reúnen grandes cantidades de hasta miles de individuos (Cantero, 2014). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Spinus spinescens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'40.24" W 74°8'51.99"

FOTOGRAFÍA (28)



Descripción: Evidencia de la presencia del Jilguero Andino – *Spinus spinescens*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Fringillidae

Género: *Spinus*

Especie: *Spinus spinescens*

Nombre común: Jilguero Andino

Estatus de residencia: Residente

Hábitos: Nectarina y de percha, habita en matorrales, pantanos y márgenes de ríos, terrestre y acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Generalmente en grupos de 5-30 o más individuos; se encuentran en los matorrales nativos, subpáramos y páramos, bordes de bosques y, en la Sabana propiamente dicha, en las plantaciones de eucaliptos de las fincas y varios parques urbanos. La punta del pico es suficientemente fina para ser introducida en las ranuras de las cápsulas leñosas de estos árboles para extraer las semillas diminutas; también les gustan las semillas de los alisos y de compuestas como los arbolocos y las chilcas, pero se ven con poca frecuencia comiendo las semillas de los pastos. Es común en los Cerros Orientales, los Cerros de Suba y otras áreas donde hay muchos árboles de eucaliptos, incluyendo parques como los de El Chicó, Niza, El Salitre, etc. y en muchas fincas de las zonas rurales. Menos abundante en los cerros cubiertos con vegetación nativa (como los de Tabio). Se distribuye en los Andes desde el oeste de Venezuela hasta el extremo norte Ecuador, entre 1800 y 3700 m. Nota: anteriormente nuestras especies de *Carduelis* estaban separadas en el género *Spinus* (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

6 METODOLOGÍA EMPLEADA

6.1 MUESTREOS POR PUNTOS FIJOS Y TRANSECTOS DE OBSERVACIÓN DE AVES

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'15.00" W 74° 8'27.30"

FOTOGRAFÍA (29)



Descripción: Evidencia de los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Punto fijo número 2. Borde suroriental del PEDH.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Observaciones adicionales: Para la caracterización de avifauna en el PEDH Tunjo, se realizaron jornadas de campo de 10 días. Se implementaron las metodologías propuestas por Villareal et al. (2006), Villareal et al (2001) y Ralph et al (1996), que sugieren realizar recorridos de observación (transectos), puntos de observación para avistamientos, registro auditivo (captura de vocalizaciones) y foto-identificación.

Captura de vocalizaciones: Debido a que existen algunas especies de aves de difícil observación, fue necesario la grabación de las vocalizaciones de estas para la posterior identificación. Las vocalizaciones fueron grabadas durante el recorrido de los transectos utilizando una grabadora ZOOM H1, las recopilaciones de estas vocalizaciones fueron tomadas como insumo para confirmar la identificación de algunas aves y esto con la ayuda de la base de sonidos de aves www.xeno-canto.org. El compendio de las diferentes técnicas permitió realizar un inventario más completo en pocos días de muestreo. (Ver Remsen 1994).

Puntos de observación: Ésta técnica se emplea para identificar y contar aves desde un sitio definido denominado —punto de conteo. El punto de conteo abarcará una superficie circular de 50 metros de radio y dentro del mismo se cuentan todas las aves que se vean y escuchen durante un periodo de 5 minutos, periodo adecuado para observar las aves. Durante el periodo de muestreo se evitó contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Una vez pasados los 5 minutos de observación se continuó con el muestreo en un punto diferente separados entre sí como mínimo 200 metros para no volver a contar los mismos individuos (Ralph et al (1996)).

Para el muestreo realizado se utilizaron 31 puntos de conteo establecidos sobre dos transectos que presentaron longitudes entre 2.9 km y 3.4 km aproximadamente, los cuales se recorrieron en horas de mayor actividad de las especies entre las 06:30 am y 11:30 am.

Transectos: Se realizaron 2 transectos de observación de aves en cada uno de los diferentes tipos de hábitat, el transecto 1 sector oriental y el transecto 2 sector occidental. La identificación de la avifauna presente en el humedal se realizó tanto visual como auditivamente. La observación visual se realizó con binoculares Bushnell H2O 10x42, con recorridos entre las 06:30 h y 10:30 h horas de mayor actividad de las aves en la jornada de la mañana. Los recorridos se efectuaron a lo largo de los transectos donde se intentó abarcar la mayor cantidad posible de hábitats presentes en el área de estudio. Stiles & Bohórquez (2000). En cada recorrido se realizó la observación de aves por medio de binoculares, junto con el registro fotográfico con cámara Fujifilm HS50 EXR de 300 dpi de resolución, de cada individuo avistado para su posterior determinación taxonómica, proceso que se conoce como foto identificación, adicionalmente se utilizó una grabadora de sonidos marca ZOOM H1 para la grabación como la reproducción de cantos de las especies (la jornada de la tarde no se realizó por cuestiones de seguridad), Todos estos materiales son indispensables para la observación de las aves y poderlas fotografiar para tener el registro que permitió la posterior corroboración con material bibliográfico especializado e identificación taxonómica, las coordenadas geográficas iniciales del Transecto 1 en N 4°34'9.50" W 74° 8'25.20" y finales en N 4°34'5.53" W 74° 8'26.19" y coordenadas iniciales del Transecto 2 en N 4°34'37.59" - W 74° 8'53.26" y finales en N 4°34'7.76" - W 74° 8'30.52". con coordenadas geográficas iniciales en N 4°34'9.50" W 74° 8'25.20" y finales en N 4°34'5.53" W 74° 8'26.19".

La identificación taxonómica de las aves observadas se realizó con ayuda de guías ilustradas de aves para Colombia Hilty & Brown (2009) y MacMullan & Donegan (2014), también la guía de Aves de la sabana de Bogotá ABO (2000) y la clasificación taxonómica se basó en Remsen et al (2016).

Categorías de abundancia: Se ha establecido la abundancia según lo planteado por Stiles & Bohórquez (2000), quienes sugieren una clasificación semicuantitativa de la abundancia de las aves que se encuentra basada en la frecuencia de detección por tratarse de muestras pequeñas.

Para la asignación de los grupos ecológicos y las categorías ecológicas, se siguen las propuestas de Stiles & Bohórquez (2000), Villareal et al (2004), Stiles (2010), Ruiz-Guerra (2012), se revisa en la literatura la biología de las especies encontradas apoyados en Hilty & Brown (2009) y ABO (2000).

Para el hábitat se siguió lo planteado por la Secretaría Distrital de Ambiente (2008) y se realizaron algunas adiciones para el PEDH Tunjo.

Para los datos ecológicos de composición, diversidad y riqueza se realizaron muestreos en dos transectos 1 de 2,9 km hacia el lado oriental con 14 puntos fijos y transecto 2 de 3,4 km lado occidental con 17 puntos fijos, los recorridos se hicieron en las mañanas desde las 06:30 a.m hasta las 11:30 a.m., desde el 20 de abril hasta el 30 abril de 2016, para una intensidad de muestreo de 70 min/día y esfuerzo total de muestreo de 5,83 horas/hombre hacia el lado oriental, para el lado occidental con una intensidad de 85 min/día horas hombre como total para puntos fijos son 7 horas/hombre, y un total de 12.83 horas/hombre.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Arango, C. 2014. Pellar Común (*Vanellus chilensis*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1362
- Arango, C. 2015. Búho Rayado (*Pseudoscops clamator*). Wiki Aves de Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad Icesi. Cali, Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1646
- Avibase. 2014. *Vanellus chilensis*. Downloaded from <http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=4EAFBF4CC8251EED> on 20/06/2014.
- BirdLife International. 2016. *Buteo platypterus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695891A93532112. Downloaded on 12 April 2017.
- BirdLife International. 2016. *Conirostrum rufum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22722105A94749400. Downloaded on 13 April 2017.
- BirdLife International. 2016. *Contopus sordidulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22699811A93748966. Downloaded on 13 April 2017.
- Cantero, M. 2014. Paloma domestica (*Columba livia*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1392
- Cortes, Oswaldo. 2017. <http://www.xeno-canto.org>
- Cruz Bernate, Lorena. 1996. Posición jerárquica, selección de sitios de anidación y éxito reproductivo de *Forpus conspicillatus* (Aves: Psittacidae) en el Valle del Cauca. 83p. Resumen de Tesis de pregrado, Universidad del Valle. Ornitología Colombiana 5(103) (2007) <http://www.ornitologiacolombiana.org/oc5/tesis101-105.pdf>
- Gómez de Silva, H., A. Oliveras de Ita y R. A. Medellín. 2005. *Bubulcus ibis ibis*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB - CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.f
- http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Turpial+Cabeciamarillo
- http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Turpial+Cabeciamarillo
- Johnston-González. 2010. Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*). Wiki Aves de Colombia (R. Johnston-González, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Cucarachero+Común
- Moreno, J. S . 2010. Garza Real (*Ardea alba*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad Icesi. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Garza+Real

- *Página última modificación en Miércoles 16 de Febrero, 2011 15:14:35 COT El contenido de esta página esta licenciado bajo los términos del*<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>.
- Palacio, R. D . 2013. Mirla Común (*Turdus fuscater*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Mirla+Com%C3%BAAn&no_bl=y
- Palacio, R. D. 2013. Sirirí Migratorio (*Tyrannus tyrannus*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor) . Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Sirir%C3%AD+Migratorio
- Palacio, R. D. 2013. Turpial Lagunero (*Gymnomystax mexicanus*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Turpial+Lagunero&structure=Aves+de+percha+o+aves+canoras
- Palacio, R.D. 2013. Chirlobirlo (*Sturnella magna*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Chirlobirlo&no_bl=y
- Palacio, R.D. 2013. Sirirí Tijereta (*Tyrannus savana*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor) . Universidad ICESI. Cali. Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Sirir%C3%AD+Tijereta
- Palacio, Rubén. 2011. Atrapamoscas Oriental (*Contopus virens*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Atrapamoscas+Oriental
- Palacio, Rubén. 2011. Atrapamoscas Verdoso (*Empidonax virescens*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Atrapamoscas+Verdoso
- Palacio, Rubén. 2011. Chillón Común (*Colibri coruscans*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1793
FALTA FOTO 4 GAVILAN POLLERO
- Palacio, Rubén. 2011. Zumbador Ventri blanco (*Chaetocercus mulsant*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Zumbador+Ventri blanco
- Palacio, Rubén. 2012. Sinsonte común (*Mimus gilvus*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali.

Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Sinsonte+com%C3%BA&no_bl=y

- Rubiano, L. G. 2010. Gavilán Caminero (*Rupornis magnirostris*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango y J. Zamudio, Editores). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=454
- Sistema Venezolano de Información sobre Diversidad Biológica. Tomado de: <http://diversidadbiologica.minamb.gob.ve>
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 April 2017.

8 MASTOFAUNA

8.1 *RATTUSRATTUS*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	29-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'35.0" W 074°08'34.5"

FOTOGRAFÍA (1)



Descripción: Evidencia de *Rattus rattus*, capturado en trampa nasa
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Subfamilia: Murinae
Género: *Rattus*
Especie: *Rattus rattus*
Nombre común: Rata negra

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La Rata negra es una de las especies más grandes de la familia *Muridae*, con una longitud cabeza-cuerpo de 14-23 cm, una cola de 17-28 cm y un peso corporal de 75-230 g m (Ver Fotografías 1 y 2). Son predominantemente nocturnas. Son buenas trepadoras y tienen sus nidos en los árboles ya sea subterráneos o en las cuevas. Son animales sociales, que viven en grupos formados por un macho dominante y varias hembras adultas con sus crías. Son territoriales, defendiendo el territorio del grupo contra otros grupos. Después de un período de gestación de 21 días, la hembra da a luz, por lo general, a 5-7 crías. Bajo condiciones favorables, la reproducción no es estacional y una hembra puede tener 3-5 camadas al año. Su longevidad en estado silvestre es apenas más de un año. Las Ratas Negras son omnívoras, aunque el material vegetal constituye la mayor parte de su dieta. Además de frutas, cereales, brotes y otros, también se alimentan de invertebrados y ocasionalmente de pequeños vertebrados y carroña (World Association of Zoos and Aquariums WAZA United for Conservation, 2017). La especie ha sido reportada de 0 a 2600 msnm (Amori et al., 2008). Su estado de conservación actual corresponde a una especie de Preocupación menor (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016). Habita en sistemas terrestres. Esta especie está asociada principalmente a poblaciones humanas y a cultivos. Se observa en matorrales, sabanas, pastizales, desiertos y bosques (Emmons y Feer, 1999). La rata negra es una especie originaria de la región de India peninsular y se encuentra ampliamente distribuida en el mundo. Es depredador de animales como pequeños mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Es considerado como plaga agrícola y es portador de enfermedades y parásitos que afectan a especies de fauna e incluso al ser humano. El estado actual de la población corresponde a una especie abundante, su rango de distribución está aumentando en zonas urbanas (Amori et al., 2008).

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'33.9" W 74°8'30.6"

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Evidencia de registro de toma de datos de roedores del PEDH EL Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramirez

9 HERPETOFAUNA

9.1 ANFIBIOS

9.1.1 *Dendropsophus molitor*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'33.9" W 74°8'30.6"

FOTOGRAFÍA (3)



Descripción: Ejemplar de individuo de rana sabanera *Dendropsophus molitor*
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Amphibia
Subclase: Lissamphibia
Orden: Anura
Suborden: Neobatrachia
Familia: Hylidae
Subfamilia: Hylinae
Tribu: Dendropsophini
Género: *Dendropsophus*
Especie: *Dendropsophus labialis*
Nombre común: Rana Sabanera

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Dendropsophus labialis* se encuentra en la Cordillera Oriental de Colombia. Su distribución geográfica históricamente ha sido atribuida a los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander, entre los 2000 y 3600 m.s.n.m. La hipótesis más reciente sugiere que la distribución de *D. labialis* sólo incluiría los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, extendiéndose hacia el sur-occidente de la línea imaginaria que conecta las ciudades de Chiquinquirá, Boyacá y Chocontá, Cundinamarca.

Es de hábitos heliotérmicos; los individuos termorregulan en áreas abiertas durante el día. Se han observado machos vocalizando desde antes del anochecer.

Es una especie común en zonas intervenidas, como potreros, bordes de carreteras y centros poblados. Su reproducción se lleva a cabo en cuerpos de agua lénticos poco profundos, permanentes o semipermanentes, rodeados por pastizales y arbustos, posiblemente, durante el mes de abril y entre octubre y diciembre. Los huevos se caracterizan por ser pigmentados.

Se ha documentado que los individuos tienen tamaños corporales más grandes a una mayor elevación, y donde las hembras pueden poner un menor número de huevos, pero éstos son de mayor tamaño en relación a los de las poblaciones de elevaciones más bajas. Es una especie adaptable a una amplia gama de hábitats, en la mayoría de los casos en zonas con impactos antrópicos (Guarnizo *et al.*, 2014).

De acuerdo con Ramírez-Pinilla (2004), la especie se encuentra catalogada por la IUCN como en Preocupación Menor (LC), dado a su amplia distribución, por tener poblaciones con altas densidades y estables. En la actualidad la especie no se encuentra en ningún apéndice CITES.

9.2 REPTILES

9.2.1 *Atractus crassicaudatus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'33.9" W 74° 8'30.6"

FOTOGRAFÍA (4)



Descripción: Ejemplar de la serpiente tierrera *Atractus crassicaudatus* (Colubridae)
Fuente: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=551&Itemid=29

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Reptilia
Orden: Squamata
Suborden: Serpentes
Infraorden: Alethinophidia
Familia: Colubridae
Subfamilia: Dipsadinae
Género: *Atractus*
Especie: *Atractus crassicaudatus*
Nombre común: Serpiente tierrera

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La serpiente tierrera o serpiente sabanera es una especie endémica colombiana, de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. El dorso es principalmente negro, mientras que la parte ventral es mucho más vistosa y se presenta en dos variantes de color, amarillo (el más común) o rojo.

Se distribuye por la cordillera oriental de Colombia, en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. La serpiente sabanera suele habitar lugares con cuerpos de agua, como los humedales, laderas de los ríos y potreros con alta humedad esta serpiente es de clima frío, se ve normalmente en las épocas lluviosas reptando por el suelo o trepando por los árboles, se ha logrado observar en lugares como el Humedal-Pantano La Libélula, y humedales como el Burro, Torca, Capellania, Córdoba, Tibabuyes y Conejera.

Dentro de la ciudad de Bogotá, se observa frecuentemente en el Parque Metropolitano San Carlos, Canal Albina perteneciente a este parque y ronda del río Fucha a la altura del parque Ciudad Jardín en la Localidad Rafael Uribe Uribe (Stafford & Castro, 2015). Identificación: Una pequeña serpiente de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. El dorso es principalmente negro, mientras que la parte ventral es mucho más vistosa y se presenta en dos variantes de color, amarillo (el más común) o rojo.

Historia natural: La tierrera, también conocida con el nombre de “sabanera” suele ser muy común, pero muy difícil de observar debido a que pasa casi todo su tiempo enterrada en el suelo o escondida entre piedras y troncos. Ocasionalmente se observa un ejemplar en un sitio más descubierto, especialmente en lugares húmedos. La dieta de la tierrera está compuesta principalmente por lombrices. No es mucho lo que se sabe sobre su vida y costumbres, pero se cree que es activa sobre todo en el crepúsculo y en la noche. Las hembras ponen sus huevos debajo de piedras o troncos caídos.

Junto con la serpiente verde, también conocida como sabanera (*Liophis epinephelus bimaculatus*) es la única serpiente que se encuentra en la Sabana de Bogotá. Habita incluso dentro de la ciudad, en lotes, parques y rondas de las quebradas. Es relativamente frecuente encontrar ejemplares aplastados en caminos y otros sitios con tráfico frecuente de vehículos y personas. Grandes números de serpientes tierreras pueden ser encontrados cuando se realizan excavaciones en las obras de construcción. En estos casos, se suele matar en forma innecesaria a las serpientes, por el temor que infunden en los obreros y demás personas.

Distribución: Cordillera Oriental de Colombia, en Boyacá y Cundinamarca. Distribución en Colombia Se encuentra al oeste de los Andes, en la región Andina, en las tres cordilleras (oriental, central y

occidental). Es una especie típica de montaña; ocupa las vertientes del Caribe y del Pacífico. Su distribución altitudinal es muy amplia: desde los 824 metros en Boyacá hasta los 3500 metros en Cundinamarca. Ocupa los pisos térmicos templado, frío y de paramo bajo, siendo el piso frío el más común con un clima, en general, de montaña tropical, es decir, húmedo de tierras templadas y frías, prefiriendo estas últimas, aunque también se ha encontrado en bosque de niebla (Serpentario Nacional de Colombia, 2017). Se encuentra bajo rocas o troncos en descomposición, frecuentemente en cercanías de cuerpos de agua; muy frecuentemente en cercanía a construcciones humanas. El intervalo altitudinal en donde se encuentra esta serpiente va desde los 1900 hasta los 3000 msnm. Sitios donde se ve: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Datos para la observación: Si se encuentra casualmente una de estas serpientes en una zona donde no haya especies venenosas (por ejemplo, la Sabana de Bogotá) es una buena oportunidad para poder observarla de cerca, en forma segura. Podemos ver cómo se mueve, cómo saca y mete la lengua. Es una excelente oportunidad, además, para ejercitar nuestro cuidado por la naturaleza y nuestra tolerancia, no maltratando ni molestando al animal. Las serpientes, como grupo, realmente necesitan esta comprensión, pues se las viene persiguiendo y matando por millones desde hace siglos, sin tener en cuenta que la mayor parte de ellas no son peligrosas y sin tener en cuenta lo útiles que son como controladoras de plagas.

A pesar de su distribución tropical, *A. crassicaudatus* presenta en ocasiones mayores similitudes con especies de zonas templadas, por ejemplo, con algunas especies de hábitos semifosoriales o nocturnas que pasan el día en refugios –que en algunos momentos del día pueden estar muy por encima de la temperatura ambiental. La temperatura corporal (T_b) de *Atractus crassicaudatus* no difiere significativamente entre temporadas. La especie es altamente sensible y dependiente de las condiciones térmicas de sus refugios, y dado que se observó que la estacionalidad afecta estas condiciones tanto en el crepúsculo, como en otros momentos del día, la población estudiada exhibe ajustes en su intervalo de preferencia, en la efectividad de la termorregulación y en la manera en que explota su ambiente térmico, durante este momento del día. *Atractus crassicaudatus* se comporta como termorregulador activo en la temporada seca y como termoconformista en temporada de lluvias, a pesar de presentar T_b 's por encima de su T_{set} . Esta especie puede ajustar su comportamiento termorregulador en concordancia con las restricciones térmicas que este le impone, mostrando una condición euriterma y altamente plástica.

La serpiente *A. crassicaudatus* se encuentra amenazada al exhibir entre un 21 - 35% de poblaciones extintas o al borde de la extinción al largo plazo (2050-2070), las cuales están ubicadas principalmente hacia el límite inferior de su intervalo altitudinal. Es importante realizar estudios acerca de la capacidad de dispersión de esta especie, teniendo en cuenta sus rasgos de historia de vida, así como sus atributos espaciales. Por otro lado, y a partir de la evidencia acumulada en la literatura, es posible que otras especies altoandinas colombianas, incluso heliotérmicas o diurnas, puedan estar enfrentándose a un panorama similar (Paternina, 2016).

10 METODOLOGÍAS EMPLEADAS

10.1 RECORRIDOS ALEATORIOS EN BÚSQUEDA DE MAMÍFEROS Y HERPETOS

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'17.2" W 074°08'31.9"

FOTOGRAFÍA (5)



Descripción: Ejecución de recorridos aleatorios en búsqueda de mamíferos y herpetos en el PEDH EL Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

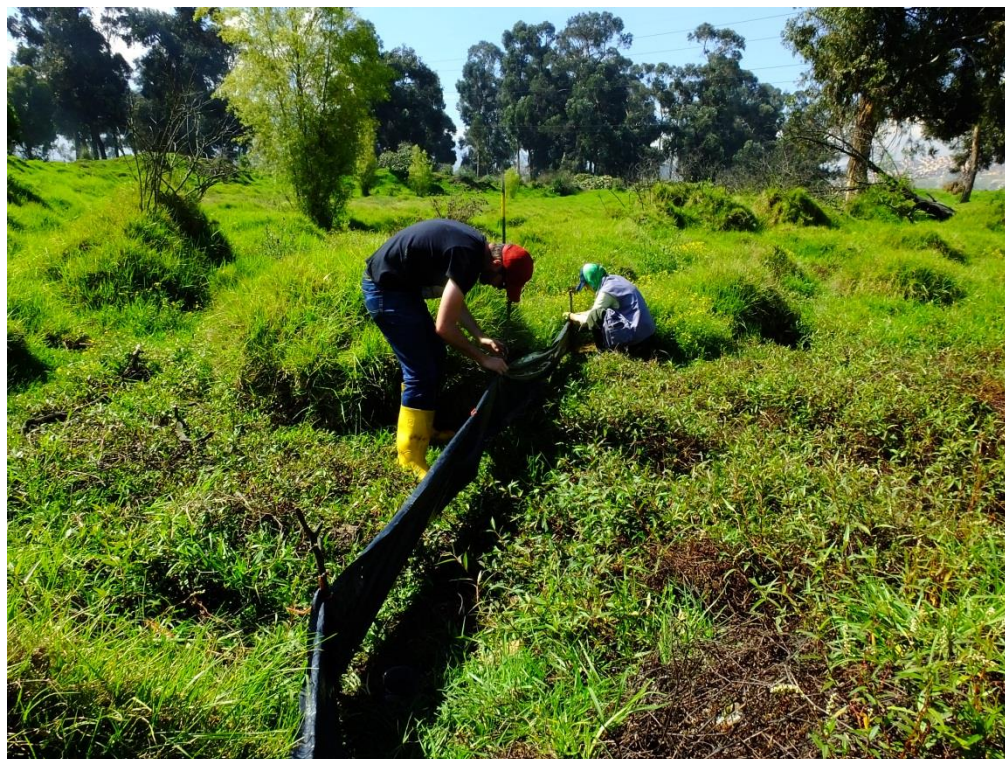
Observaciones adicionales: Se realizó la búsqueda de rastros y observación directa, durante doce días consecutivos entre el 19 y 30 de Abril de 2016, se ejecutaron recorridos libres (Ver Fotografía 3) en el área del PEDH EL Tunjo por un biólogo, en dos jornadas de trabajo diarias en búsqueda de rastros, heces o huellas de mamíferos, en la mañana los transectos se hicieron entre las 09:30 horas y las 13:30 horas, y en la tarde entre las 14:00 y 16:30 horas, se completaron en total 37 horas de esfuerzo/por persona durante los doce días de monitoreo, 4,1 horas de esfuerzo /por persona día.

Se inspeccionaron los diferentes lugares que pudiesen servir como hábitats de mamíferos en el humedal como troncos caídos, palizadas, escombros y demás, lugares donde se pudieran establecer mamíferos. Para los recorridos se usaron los mismos transectos que para la Herpetofauna.

102 TRAMPAS DE CAÍDA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'36.4" W 074°08'52.5"

FOTOGRAFÍA (6)



Descripción: Evidencia de instalación de trampas de caída con corredor en el PEDH EL Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramirez

103 TRAMPAS NASA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	16-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°40'02.3" W 074°05'18.2"

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: Evidencia de instalación de trampas nasa en PEDH El Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: Para el grupo de mamíferos pequeños no voladores, al cual pertenecen los roedores, musarañas y marsupiales con peso menor a 50g, durante los doce días de monitoreo se instalaron 16 trampas tipo Nasa (Ver Fotografías 5 y 6), los seis primeros días se situaron las 16 trampas en la orilla oriental del Río (19 a 24 de abril de 2016) y los seis últimos días las 16 trampas en la orilla occidental (25 a 30 de Abril de 2016), se completaron en total 32 unidades de muestreo. Las trampas fueron cebadas el día de la instalación con mantequilla de maní, avena, esencia de vainilla y sardina, y se recebaron cada dos días e impregnadas de esencia de vainilla todos los días, se instalaron buscando la mayor probabilidad de captura, se ubicaron en sitios parcialmente cubiertos con vegetación, teniendo en cuenta senderos, madrigueras, cuerpos de agua, así como fuentes de alimento para los animales, estas trampas estuvieron activas las 24 horas del día durante los 10 días que duró el muestreo. Las trampas fueron georreferenciadas y revisadas en las primeras horas de la mañana y al terminar jornada, esto con el fin de evitar que los animales permanecieran mucho tiempo en la trampa en caso de una eventual captura.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'35.7" W 074°08'52.5"

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: Evidencia de trampas Nasa instalada en PEDH EL Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: En el presente estudio, el muestreo de mamíferos se apoyó en un conjunto de técnicas basadas en los textos de Kunz & Kurta (1988), Simmons & Voss (1998), Voss y Emmons (1996), Voss et al. (2001) y Wilson et al. (1996), esto con el fin de acumular la mayor cantidad de información posible y de aproximarse a la composición y estructura de la comunidad de mamíferos (Voss & Emmons 1996, Simmons & Voss 1998, Voss et al. 2001). Las metodologías utilizadas para este muestreo fueron trampas nasa (Ver Fotografías 5 y 6) porque se quería determinar las especies de mamíferos pequeños no voladores que se encontraban en el Humedal el Tunjo, y Transectos para realizar la búsqueda de rastros, dormideros, pasos de fauna u otro tipo de evidencia que indicara la presencia de mamíferos.

No se utilizaron trampas Tomahawk ni Sherman debido a las condiciones de seguridad del área de estudio y en vista que las trampas nasa cumplen la misma función que las Tomahawk y Sherman al permitir la entrada de los animales e impedir su salida, se utilizaron estas. Igualmente, las redes de niebla tampoco se utilizaron porque estas se emplean para muestreos de mamíferos voladores cuya actividad es nocturna y debido a que no se podían realizar muestreos en estos horarios no fueron usadas.

10.4 TRAMPAS DE CAÍDA PITFALL

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'05.7" W 074°08'28.6"

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: Evidencia de instalación de trampas de caída pitfall para insectos
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'19.2" W 074°08'44.3"

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Evidencia de trampas de caída pitfall para insectos
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: Para el muestreo de la Artropofauna se ubicaron recipientes de plástico enterrados a ras de suelo, se instalaron 12 arreglos de tres trampas de caída pitfall (Ver Fotografías 7 y 8) cada uno en el PEDH El Tunjo, se llenaron hasta la mitad con una mezcla 6:3:1 de alcohol al 70%, agua y jabón, fueron organizados en fila, conformando transectos de 30 metros. Los primeros cinco días se situaron 5 arreglos en la orilla oriental del Río Tunjo correspondiente al humedal, los últimos cinco días se colocaron 7 arreglos en la parte occidental del humedal. Esta metodología se realizó por una persona durante diez días entre el 19 de abril de 2016 a las 14 horas, (cuando se terminaron de instalar las trampas) y el 30 de abril de 2016 a las 13 horas (cuando fueron retiradas). Se completó en total un tiempo efectivo de trapeo de 240 horas durante el tiempo que duro el monitoreo, las trampas se revisaron diariamente y se colectaron los individuos por medio de pinzas entomológicas para ser puestos en tarros con alcohol al 95%, debidamente rotulados con el día y técnica, posteriormente se llevaron al laboratorio de entomología del ICN de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá para la identificación.

105 TÉCNICA DE JAMEO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'19.2" W 074°08'44.3"

FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: Evidencia de jameo en el PEDH El Tunjo
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	Abril-2016
COORDENADAS:	

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: Evidencia de captura de insectos por jameo, Libélula.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: Se llevaron a cabo recorridos diarios por un biólogo durante los días de monitoreo, se establecieron 3 transectos, dos en la orilla oriental del Río Tunjuelo en área de humedal con distancias de 1060m y 1342m y uno en la orilla occidental de 2962m, estos transectos se transitaron para la parte oriental entre los días 20 y 24 de Abril, el Transecto de la parte occidental entre los días 26 y 30 de Abril, se hicieron dos jornadas de trabajo para el jameo, en la mañana entre las 9 y 11 horas, y en la tarde entre las 13:30 y 15:30 horas, se procuró abarcar todas las coberturas posibles, se consiguió un total de esfuerzo de muestreo de 40 horas hombre por los diez días para la técnica de jameo (Ver Fotografías 9 y 10), cuatro horas diarias por hombre, el jameo fue con movimientos de lado a lado, a ras de piso y aéreo. Los especímenes que cayeron en la red fueron sacados con pinzas entomológicas (Ver Fotografía 10) y se colectaron en tarros para muestras con alcohol al 95%, para especies de mariposas y libélulas se emplearon sobres de papel milano, lo que permite la óptima preservación de la muestra y así facilitar la identificación evitando la pérdida de las características morfológicas y fenotípicas de las mariposas, estos sobres se conservaron en bolsas herméticas e impermeables, a estas bolsas les fue adicionado silica gel para evitar el daño de los ejemplares por la humedad.

11 BIBLIOGRAFÍA

- Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsain, G., & Palomo, L. J. (2008). *Rattus rattus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. Available from: www.iucnredlist.org [Accessed 29 July 2014].
- Clark, D. B. (1980). Population Ecology of *Rattus Rattus* Across a Desert-Montane Forest Gradient in the Galápagos Islands. *Ecology*, 61(6), 1422–1433.
- Emmons, L. H., & Feer, F. (1999). Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical, una guía de campo. Primera edición. Editorial F.A.N. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.
- Guarnizo, Carlos E., Armesto, Orlando y Acevedo, Aldemar. *Dendropsophus labialis* (Peters, 1863) Rana andina. Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia [2014]. *Volumen 2* (2): 56-61. <http://www.waza.org/es/zoo/visitar-el-zoologico/los-roedores-y-liebres-1263477671/rattus-rattus>
- Nowak, R. M. (1991). Walker's mammals of the world., Vols. 1 & 2. 5a Edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, EUA.
- Ramírez-Pinilla, M.P., M. Osorno-Muñoz, J.V. Rueda, A. Amézquita, y M.C. Ardila-Robayo 2004. *Dendropsophus labialis*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <http://www.iucnredlist.org/>. , Acceso el 6 de mayo de 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 April 2017.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 April 2017.

12 REGISTRO FOTOGRÁFICO COBERTURAS VEGETALES IDENTIFICADAS EN EL PEDH TUNJO

12.1 COBERTURAS VEGETALES MIXTAS (VEGETALES Y ACUÁTICAS)

En el PEDH Tunjo se identificó el tipo de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos, la cual está incluida dentro de la Categoría Herbazal Denso, que corresponde a aquella cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999).

Asimismo, se observó el tipo de Cobertura Vegetal correspondiente a Herbazal Denso Inundable No Arbolado, la cual pertenece a la Categoría Herbazal Denso Inundable, que corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos. Se consideran estos como tipos de coberturas vegetales mixtas debido a que en las mismas pueden encontrarse especies vegetales que pueden ser potencialmente acuáticas y terrestres, y dadas sus características variables dependientes de los períodos de inundaciones. Estas coberturas serán descritas a continuación.

12.2 HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME CON ARBUSTOS

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 32.4" N 74° 08' 50,5" W

FOTOGRAFÍA (1)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 01). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 32.4" N 74° 08' 50,5" W

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 01). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35.0" N 74° 08' 49.2" W

FOTOGRAFÍA (3)

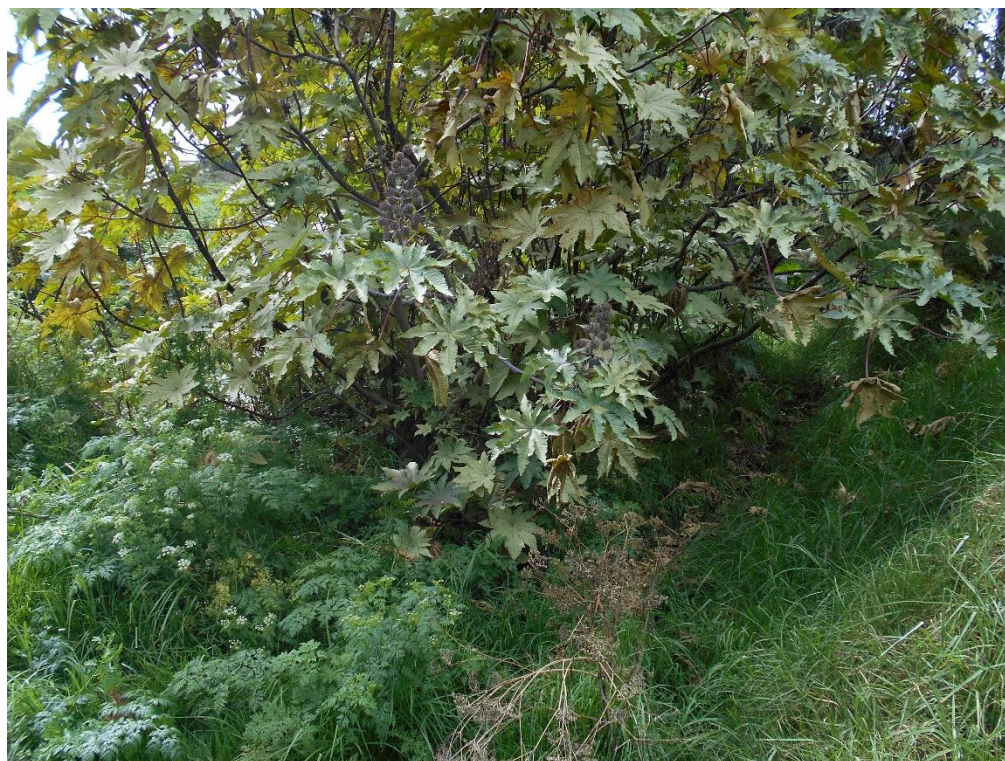


Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 02). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35.0" N 74° 08' 49.2" W

FOTOGRAFÍA (4)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 02). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (5)



Descripción: Vista detallada de mimbral de *Salix viminalis* (Salicaceae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (6)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) creciendo en río Tunjuelito cerca de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) creciendo en río Tunjuelito cerca de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 07).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
PEDH – TUNJO	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 07).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.2" N 74° 08' 31.3" W

FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 14). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.2" N 74° 08' 31.3" W

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 14). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16.1" N 74° 08' 30.8" W

FOTOGRAFÍA (13)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 16). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16.1" N 74° 08' 30.8" W

FOTOGRAFÍA (14)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 16). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16.1" N 74° 08' 30.8" W

FOTOGRAFÍA (15)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 16). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.0" N 74° 08' 28.3" W

FOTOGRAFÍA (16)



Descripción: Vista general de mimbral de *Salix viminalis* (Salicaceae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 18). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.8" N 74° 08' 28.2" W

FOTOGRAFÍA (17)



Descripción: Vista general de arbustos de Retamo liso *Genista monspessulana* (Leguminosae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 19). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.8" N 74° 08' 28.2" W

FOTOGRAFÍA (18)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 19).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (19)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 20). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 20). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (21)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 21). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (22)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 21). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (23)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 21).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1" N 74° 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: Vista general de arbustos de *Rubus glaucus* (Rosaceae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 23). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1" N 74° 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (25)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 23). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: De acuerdo a la metodología de Corine Land Cover de coberturas de la tierra adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), se determinó que en el PEDH Tunjo se encuentran hábitats dentro de la cobertura vegetal de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (Ver Fotografías de la 1 a la 25). Esta Categoría corresponde a superficies dominadas por vegetación natural herbácea con presencia de elementos arbustivos dispersos que ocupan entre 2% y 30% del área total de la unidad, los cuales se localizan principalmente en áreas con limitantes edáficas y climáticas, generalmente en alturas entre 300 a 800 msnm, así como en las zonas de páramo y subpáramo de la alta montaña.

Este tipo de cobertura está limitada principalmente a una franja riparia no muy ancha, con pocas zonas de núcleo consolidado en las orillas del Río, es una cobertura dominada por especies principalmente exóticas e invasoras no idóneas para estar en el humedal ya que poseen alta capacidad reproductiva y de resiliencia, que presenta una conectividad bastante buena entre sus parches

A pesar de que estos parches de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos poseen especies con alta capacidad invasora no son considerados como fragmentadores de las coberturas dominadas por especies nativas o de los parches de coberturas con estratos arbóreos, sin embargo es difícil determinar si esta cobertura puede tender a expandirse hacia otras zonas del humedal, por la baja presencia de zonas de núcleo consolidadas; por lo cual esta cobertura podría ser fácilmente desplazada o reemplazada por otros tipos de cobertura sin ayuda antrópica.

En esta cobertura predominan especies en los estratos arbustivo y arbóreo, lo cual indica que son zonas que prestan servicio ecosistémico de soporte actuando como un corredor de fauna para conectar con los parches aislados de coberturas Arboladas y las zonas inundables.

Esta cobertura se encuentra dominada por *Pennisetum clandestinum*, *Ricinus communis*, *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*, con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus* y *Solanum americanum*. Se encuentra esparcido en parches por los bordes del Río Tunjuelo, bordes de algunas zonas inundables y algunos otros parches aislados. Se identifican dos (2) estratos, uno arbustivo conformado principalmente por *Ricinus communis* y ocasionalmente dominado por *Baccharis latifolia* y otro, herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*, *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*. En algunos de los parches aledaños a las zonas inundables, se observa que comienzan a invadir las zonas bajas principalmente *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y algunas comunidades de mimbres, que probablemente aprovechando la sequía empiezan a desplazar a las hierbas de las zonas inundables y empiezan a colonizar estas zonas.

En este tipo de cobertura cabe destacar la presencia de las siguientes especies: *Ricinus communis*, *Baccharis latifolia*, *Pennisetum clandestinum*, *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*, con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus* y *Solanum americanum*.

12.3 HERBAZAL DENSO INUNDABLE NO ARBOLADO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,1" N 74° 08' 51,2" W

FOTOGRAFÍA (26)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 01). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,1" N 74° 08' 51,2" W

FOTOGRAFÍA (27)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 01). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,1" N 74° 08' 51,2" W

FOTOGRAFÍA (28)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 01).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,6" N 74° 08' 51,5" W

FOTOGRAFÍA (29)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 02).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (30)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 03). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 26,3" N 74° 08' 44,4" W

FOTOGRAFÍA (31)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 04). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 26,3" N 74° 08' 44,4" W

FOTOGRAFÍA (32)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 04).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,2" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (33)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 05).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,2" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (34)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 05).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25,9" N 74° 08' 40,6" W

FOTOGRAFÍA (35)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 06). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25,8" N 74° 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (36)



Descripción: Vista general de *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) parasitado por *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) en cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 07). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,6" N 74° 08' 43,4" W

FOTOGRAFÍA (37)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 08).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,6" N 74° 08' 43,4" W

FOTOGRAFÍA (38)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 08).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 42,8" W

FOTOGRAFÍA (39)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 09).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 42,8" W

FOTOGRAFÍA (40)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 09).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 42,8" W

FOTOGRAFÍA (41)

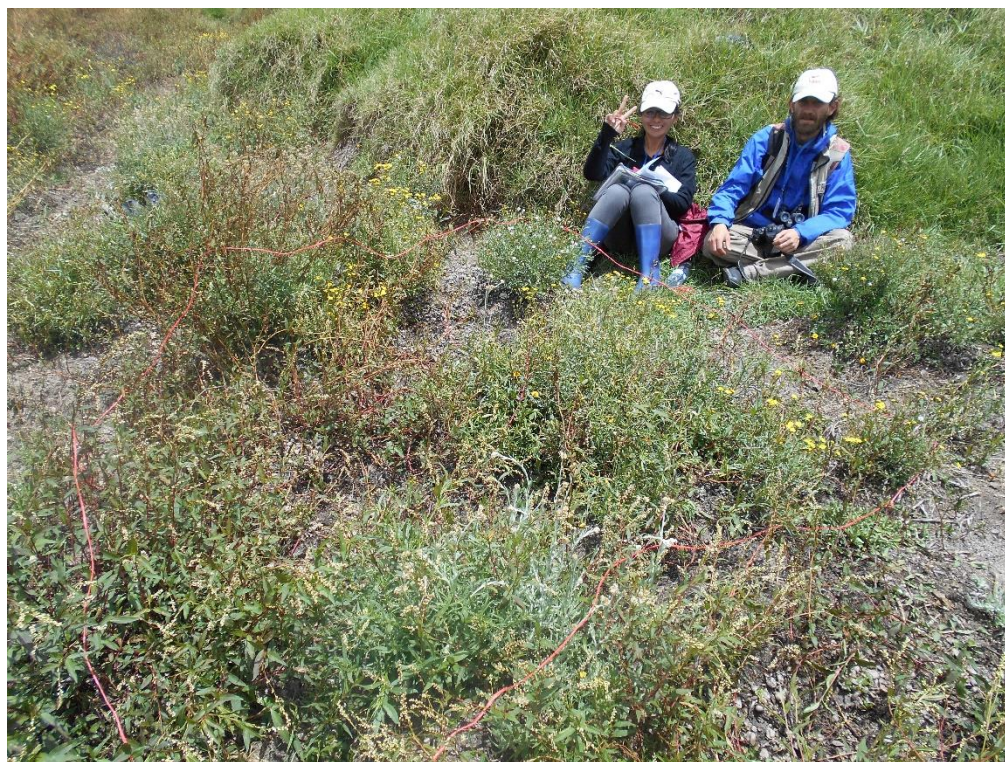


Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 09).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 39,9" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (42)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 10).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 39,9" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (43)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 10).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,5" N 74° 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (44)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 11).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,5" N 74° 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (45)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 11). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,5" N 74° 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (46)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 11).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,6" N 74° 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (47)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,6" N 74° 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (48)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,6" N 74° 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (49)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,6" N 74° 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (50)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,7" N 74° 08' 41,4" W

FOTOGRAFÍA (51)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 13). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,2" N 74° 08' 29,4" W

FOTOGRAFÍA (52)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 16).
Humedal Tunjo

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16,1" N 74° 08' 29,8" W

FOTOGRAFÍA (53)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 17).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 20,0" N 74° 08' 31,5" W

FOTOGRAFÍA (54)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 20,0" N 74° 08' 31,5" W

FOTOGRAFÍA (55)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 20,0" N 74° 08' 31,5" W

FOTOGRAFÍA (56)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 20,0" N 74° 08' 31,5" W

FOTOGRAFÍA (57)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 20,0" N 74° 08' 29,0" W

FOTOGRAFÍA (58)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 20).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,5" N 74° 08' 28,3" W

FOTOGRAFÍA (59)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 22).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,5" N 74° 08' 28,3" W

FOTOGRAFÍA (60)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 22).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,3" N 74° 08' 29,0" W

FOTOGRAFÍA (61)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 23).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,3" N 74° 08' 29,0" W

FOTOGRAFÍA (62)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 23).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16,1" N 74° 08' 29,3" W

FOTOGRAFÍA (63)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 24).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16,1" N 74° 08' 29,3" W

FOTOGRAFÍA (64)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 24).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 29,3" N 74° 08' 36,1" W

FOTOGRAFÍA (65)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 25). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 29,3" N 74° 08' 36,1" W

FOTOGRAFÍA (66)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 25).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 29,3" N 74° 08' 36,1" W

FOTOGRAFÍA (67)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 25). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 33,4" N 74° 08' 33,6" W

FOTOGRAFÍA (68)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 26). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 33,4" N 74° 08' 33,6" W

FOTOGRAFÍA (69)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 26).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 33,4" N 74° 08' 33,6" W

FOTOGRAFÍA (70)



Descripción: Vista detallada de tapete de Buchón de agua *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 26). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,1" N 74° 08' 33,1" W

FOTOGRAFÍA (71)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 27).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,1" N 74° 08' 33,1" W

FOTOGRAFÍA (72)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 27).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,1" N 74° 08' 33,1" W

FOTOGRAFÍA (73)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 27).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (74)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 28).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (75)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 28).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,6" N 74° 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (76)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 29). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,6" N 74° 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (77)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 29).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,6" N 74° 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (78)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 29). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,3" N 74° 08' 47,7" W

FOTOGRAFÍA (79)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 30). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,3" N 74° 08' 47,7" W

FOTOGRAFÍA (80)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 30). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 26,2" N 74° 08' 24,2" W

FOTOGRAFÍA (81)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 31). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25,8" N 74° 08' 31,9" W

FOTOGRAFÍA (82)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 32). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,8" N 74° 08' 32,8" W

FOTOGRAFÍA (83)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 33). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23,4" N 74° 08' 33,7" W

FOTOGRAFÍA (84)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 34).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (85)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 35). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (86)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 36).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (87)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 36).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (88)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 36). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (89)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 37).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (90)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 38).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (91)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 38).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 51,7" W

FOTOGRAFÍA (92)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 39).
Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 51,7" W

FOTOGRAFÍA (93)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 39). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: En el PEDH Tunjo se observó el tipo de cobertura vegetal correspondiente a Herbazal Denso Inundable No Arbolado (Ver Fotografías 26 a la 93), el cual según la Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia se encuentra dentro de la Categoría Herbazal Denso, la cual se refiere a aquella cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999).

La Categoría de Herbazal Denso Inundable no Arbolado corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea con cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, en suelos permanentemente sobresaturados, que durante los periodos de lluvia (4-8 meses al año en la temporada de lluvias de abril a noviembre) pueden estar cubiertos por una lámina de agua. Puede presentar algunos elementos arbóreos en forma de parches o matas de monte y áreas con comunidades de palmas o 'morichales', dispersos, que en ningún caso superan el 2%, y que pueden estar rodeados de áreas de bosques riparios.

En las sabanas de la Orinoquía colombiana, se destaca como elemento fisiográfico asociado con este tipo de cobertura, el denominado escarceo, el cual constituye un microrrelieve en camellones de 40 a 60 cm de altura, que es fácilmente identificable en imágenes de sensores remotos (IDEAM, 2010).

Este tipo de cobertura está limitada a las zonas inundables, por lo que muy difícilmente se pueda expandir hacia afuera de las mismas, actualmente ha colonizado el área total de las zonas inundables, mostrando unos núcleos bastante consolidados para cada zona inundable. Cada uno de los parches de este tipo de cobertura corresponde a una zona inundable con un porcentaje de fragmentación de 18.99%.

Principalmente se observa una presión por parte de los Pastos Limpios y específicamente de *Pennisetum clandestinum* por colonizar algunos de los parches más pequeños y frágiles, así como los bordes de algunos de los parches grandes de este tipo de cobertura, aprovechando la sequía para desplazar especies semiacuáticas, que sin agua quedan vulnerables y generan poco a poco una disminución del área de las zonas inundables. Teniendo en cuenta esto, es posible que sea indispensable la ayuda antrópica para impedir que las zonas inundables desaparezcan en las temporadas de sequía desplazadas por Pastos, por lo que puede ser necesaria una poda eventual de los pastos aledaños a las zonas inundables.

Esta cobertura está compuesta principalmente por comunidades de vegetación sésil acuática y semiacuática, que debido a la sequía en este momento cubren la totalidad de las zonas inundables y empiezan a competir con especies meramente terrestres, pero de fácil propagación, como *Conium maculatum*, *Cucurbita pepo* y especies pioneras como

Baccharis latifolia, de la cual se identificaron algunas plántulas dentro de las zonas inundables. Se identifican dos (2) estratos, ambos herbáceos pero diferenciados, uno de vegetación sésil dominado por grandes comunidades de *Polygonum punctatum* y *Cirsium vulgare*, que, debido a la sequía, ocupa casi la totalidad de las zonas inundables (actualmente secas), y otro conformado por vegetación normalmente flotante que en este momento forma tapetes de *Eichhornia crassipes* o *Azolla filiculoides* en algunas de las zonas inundables. En una de las zonas inundables se identificó un parche grande de *Polygonum punctatum* invadido por la especie parásita *Cuscuta indecora*. Se identificaron además algunas comunidades de *Polygonum segetum* formando parches entre *Polygonum punctatum*. Debido a la sequía se observan grandes parches de cojines de *Pennisetum clandestinum* empezando a formarse sobre las zonas inundables actualmente secas desplazando a especies acuáticas y semiacuáticas, y disminuyendo el tamaño de las zonas inundables.

En la Cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado se observaron además las siguientes especies: *Hydrocotyle ranunculoides*, *Achyrocline satureioides*, *Senecio madagascariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum officinale*, *Oxalis corniculata*, *Solanum americanum*, *Acmella oppositifolia*, *Trifolium repens*, cf. *Bartsia*, *Verbena litoralis*, *Rorippa pinnata*, *Myriophyllum aquaticum*, *Polypogon elongatus*, *Polygonum segetum* y *Typha latifolia*.

12.4 COBERTURAS VEGETALES TERRESTRES

Dentro de las coberturas vegetales terrestres se encuentra la Categoría de Pastos, la cual comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace. Dentro de esta Categoría, en el PEDH Tunjo se observaron las siguientes unidades de pastos:

Pastos Arbolados: De acuerdo a la metodología Corine Land Cover de coberturas de la tierra adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), esta corresponde a la cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.

De otra parte, en el PEDH TUNJO se identificó el tipo de cobertura vegetal correspondiente a Plantación de Latifoliadas, la cual pertenece a la Categoría de Plantación Forestal, que agrupa las coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras).

12.4.1 Plantación de latifoliadas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (94)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (95)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (96)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,4" N 74° 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (97)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,4" N 74° 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (98)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

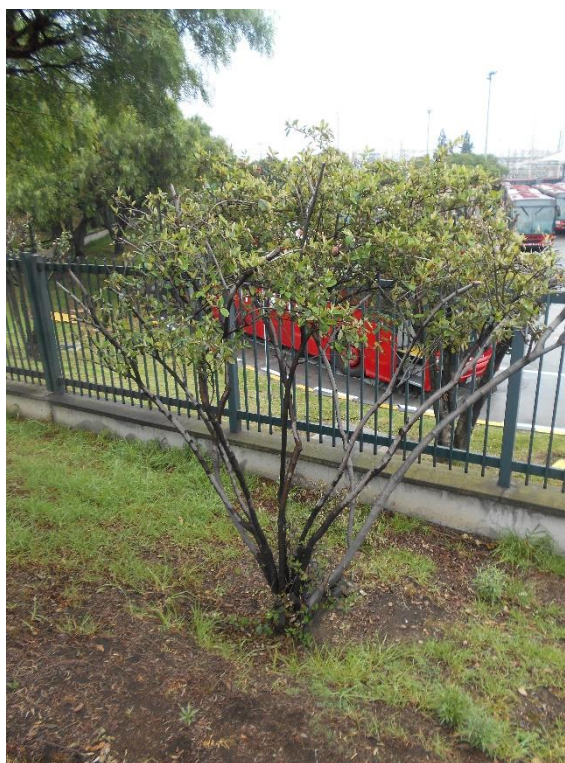
FOTOGRAFÍA (99)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (100)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (101)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 12,9" N 74° 08' 24,7" W

FOTOGRAFÍA (102)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 04). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 12,9" N 74° 08' 24,7" W

FOTOGRAFÍA (103)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 04). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 12,9" N 74° 08' 24,7" W

FOTOGRAFÍA (104)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 04). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 11,0" N 74° 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (105)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,6" N 74° 08' 34,5" W

FOTOGRAFÍA (106)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 06). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,0" N 74° 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (107)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 08). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (108)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 09). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (109)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

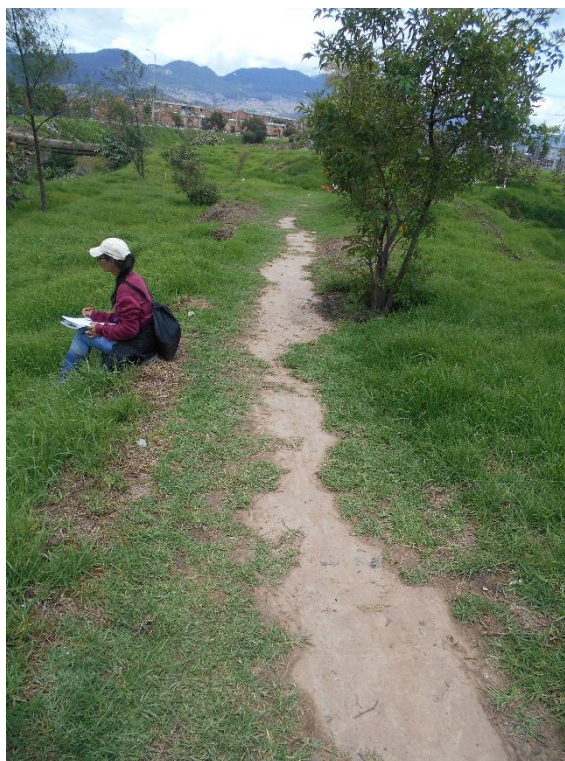
FOTOGRAFÍA (110)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (111)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,0" N 74° 08' 49,4" W

FOTOGRAFÍA (112)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,0" N 74° 08' 49,4" W

FOTOGRAFÍA (113)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,3" N 74° 08' 49,5" W

FOTOGRAFÍA (114)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,3" N 74° 08' 49,5" W

FOTOGRAFÍA (115)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,3" N 74° 08' 49,5" W

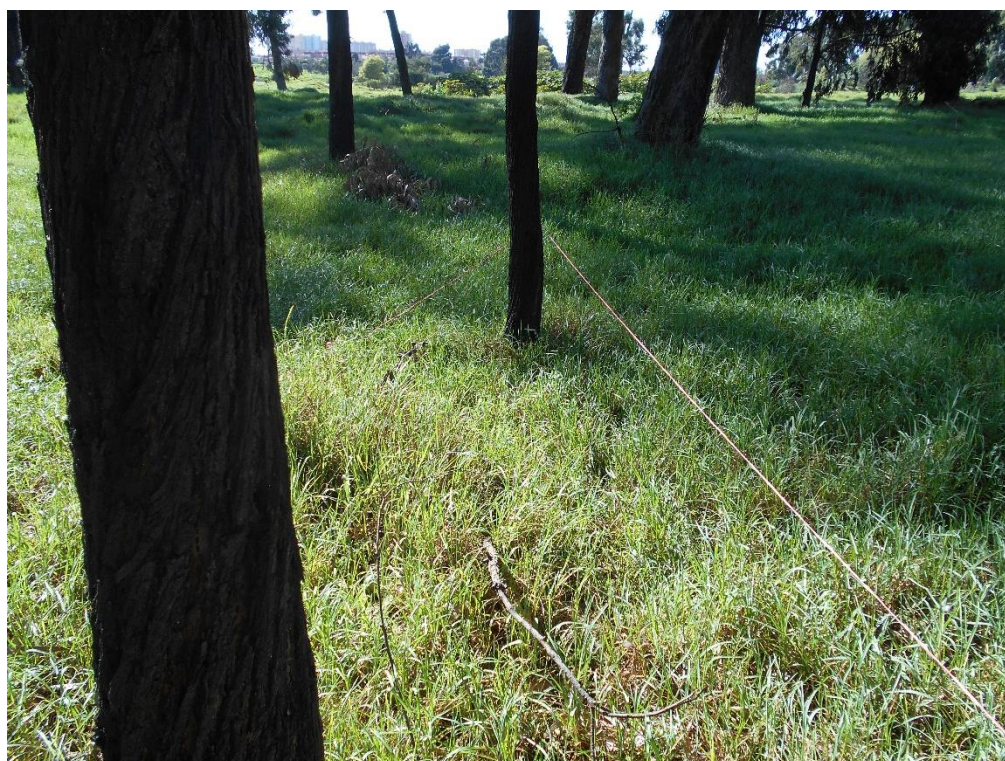
FOTOGRAFÍA (116)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,3" N 74° 08' 49,5" W

FOTOGRAFÍA (117)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,7" N 74° 08' 47,3" W

FOTOGRAFÍA (118)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 16). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: Se encontró una alta fragmentación en la mayoría de los tipos de cobertura del Humedal Tunjo probablemente relacionado a una historia de vida llena de constantes disturbios. Se observa además que las coberturas con presencia de estrato arbóreo están segregadas a pequeños parches alejados entre sí, dificultando la conectividad entre ellos y haciendo que en general no haya una buena conectividad en el humedal. Así mismo se observan tipos de coberturas con dominancia de estratos herbáceos abarcando grandes porciones del humedal por lo que se podría decir que están bastante consolidados y son más difícilmente desplazables y/o reemplazables por otros tipos de cobertura (Mas & Correa Sandoval, 2000; Phillips & Navarrete, 2009). Teniendo en cuenta esto, se puede decir que el PEDH Tunjo presenta coberturas con predominancia herbácea bastante fuertes, pero tiene una debilidad en las coberturas con estratos arbóreos, las cuales tienen gran importancia sobre todo a nivel de la Avifauna.

Uno de los tipos de cobertura vegetal determinados es el de Plantación de Latifoliadas (Ver Fotografías de la 94 a la 118), que se encuentra dentro de la Categoría Plantación Forestal. Esta última agrupa aquellas coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras) (IDEAM, 2010).

Las plantaciones de Latifoliadas agrupan especies de hoja ancha, como las especies correspondientes al orden de ciertas angiospermas dicotiledóneas (robles, haya, fresno, encina, etc.). Esta subcategoría hace referencia a los árboles o arbustos considerados frondosos por sus hojas anchas y planas, en contraposición a las coníferas que tienen hojas estrechas, aciculares o escamadas. Hay que destacar que planifolio es un término descriptivo, no taxonómico, puesto que, aunque en la actualidad la gran mayoría de los latifolios son plantas angiospermas, existen también algunas gimnospermas planifoliadas como el *Ginkgo biloba*, y en el pasado anterior a la aparición de las plantas con flor las gimnospermas latifoliadas eran abundantes.

Esta cobertura se encuentra principalmente compuesta por especies sembradas en su mayoría exóticas e incluso muchas de ellas reportadas como invasoras, con alta tendencia expansiva, principalmente en los fragmentos del sector norte del humedal, desplazando a los pastos arbolados, causando fragmentación en las coberturas de Pastos, mostrando patrones fragmentadores altos (86.64%), por lo cual debe considerarse el reemplazo de gran parte de las especies de este tipo de cobertura por especies nativas menos agresivas que ayuden a la recuperación del ecosistema, este cambio debe hacerse paulatinamente para afectar en lo menor posible a la fauna asociada, debido a que gran parte de las especies arbóreas presentes en este tipo de cobertura son de gran tamaño y sirven potencialmente como lugares de percha y anidación de avifauna.

En las plantaciones de Latifoliadas se destacan las especies *Smallanthus pyramidalis*, *Tecoma stans* y *Eucalyptus globulus* de mayor tamaño. Se identifican dos estratos, uno

arbóreo-arbustivo conformado por los árboles sembrados en crecimiento o por *Eucalyptus globulus* y un segundo estrato herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*, pero con presencia de algunas hierbas ocasionales. Se observaron adicionalmente las siguientes especies: *Sambucus nigra*, *Schinus molle*, *Conium maculatum*, *Baccharis latifolia*, *Conyza bonariensis*, *Senecio madagascariensis*, *Smallanthus pyramidalis*, *Alnus acuminata*, *Vasconcellea pubescens*, *Crassula ovata*, *Croton funkianus*, *Ricinus communis*, *Juglans neotropica*, *Albizia lophanta*, *Cedrela montana*, *Ficus andicola*, *Myrsine guianensis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Fraxinus chinensis*, *Oxalis corniculata*, *Pennisetum clandestinum*, *Cotoneaster pannosus*, *Prunus serótina*, *Abatia parviflora*, *Salix humboldtiana*, *Dodonaea viscosa*, *Cestrum sp.*, *Lycianthes lycioides* y *Solanum marginatum*.

12.4.2 Pastos arbolados

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,3" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (119)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,3" N 74° 08' 35,5" W

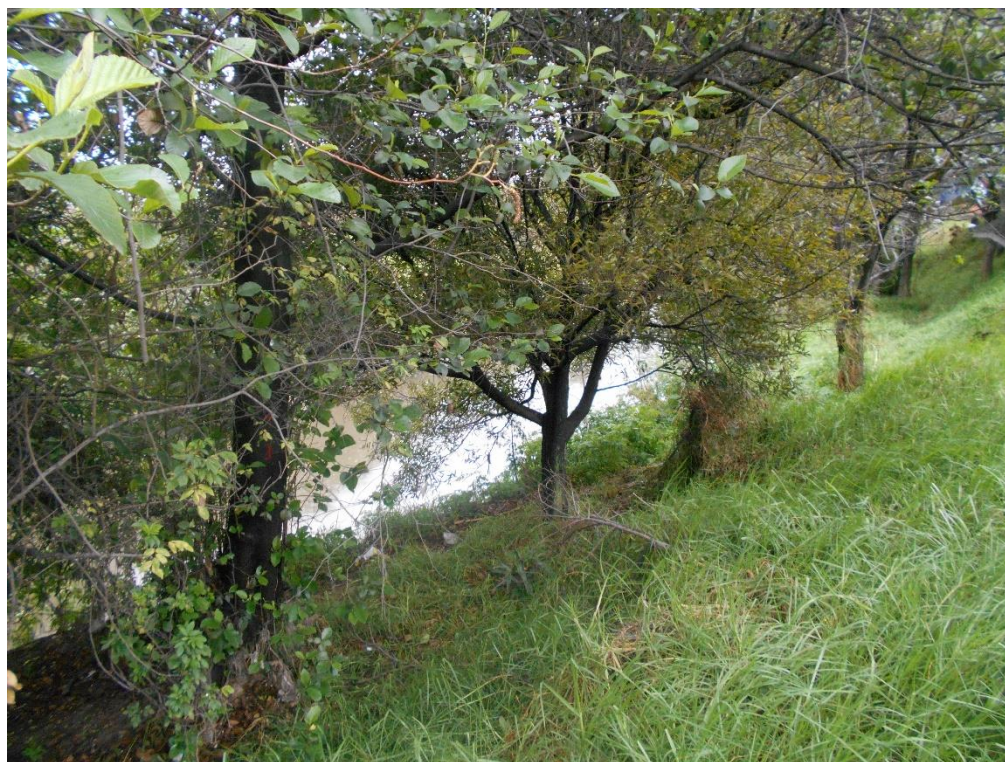
FOTOGRAFÍA (120)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (121)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (122)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (123)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (124)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (125)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 06). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (126)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 06). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (127)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 09). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: En el PEDH Tunjo se observaron diferentes tipos de cobertura vegetal, dentro de los cuales se encuentra la Categoría Pastos Arbolados (Ver Fotografías 119 a la 127), que se incluye de acuerdo a la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra dentro de la Categoría Pastos, la cual corresponde a su vez a la clasificación de Territorios Agrícolas. El tipo de cobertura de Pastos Arbolados incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos (IDEAM, 2010).

En Colombia, se ubican en general sobre áreas planas ganaderas de climas cálidos, principalmente en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cesar, Magdalena, Santander, Sucre, Valle del Cauca y Caldas (IDEAM, 2010).

El tipo de Cobertura no fragmentadora de Pastos arbolados abarcó un 2% de la cobertura regional con un área 62,63 Ha. Este tipo de cobertura presenta un total de cinco parches que, aunque no están conectados entre sí directamente, presentan una conectividad del 98.5% a través del estrato arbustivo de la cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos de la franja riparia. Solo dos de los fragmentos presentan un núcleo, el de mayor tamaño al nor-oriental del humedal y otro en el sector sur-occidental del humedal. El parche más grande limita con la cerca que demarca el humedal al norte (así como el parque al nor-oriental), el Río Tunjuelito al sur y el puente del camino peatonal al sur oriente, la vegetación dentro de este parche solo tendría posibilidad de expandirse hacia el occidente por un corredor estrecho. En lo que respecta al segundo parche más grande, está limitado por el Río al norte, por la quebrada al occidente y por escombreras al sur, por lo que solo tendría capacidad de expandirse hacia el oriente. Los otros parches son tan pequeños que presentan una capacidad expansiva muy baja. La capacidad expansiva de este tipo de cobertura está bastante limitada por lo que se considera que posee una alta posibilidad de ser fragmentada; por esta razón, es probable que sin ayuda antrópica no sea posible aumentar el tamaño de este tipo de cobertura.

La cobertura de pastos arbolados se concentró en 6 parches, estos parches son remanentes de vegetación altamente fragmentados los cuales tienen poca extensión y área, y no presentan un núcleo definido, se encuentran muy distantes entre sí y no presentan posibilidad de conexión. Se destacan los parches 2, 6 y 5 asociados a cuerpos de agua como la ronda del Río Tunjuelito (parche No. 2), el parche No.5 a la quebrada limas, y el parche 6 al humedal El tunjo.

Esta cobertura de vegetación se encuentra muy fragmentada a nivel regional, los pocos parches de pastos arbolados se encuentran asociados a ecosistemas estratégicos como humedales, quebradas y la ronda del Río lo que indica el alto nivel de afectación del paisaje por la expansión del tejido urbano los cuales han afectado elementos de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad; sin embargo, los parches remanentes internamente están bien consolidados.

Los pequeños fragmentos de esta cobertura podrían servir de corredores biológicos entre los parches de mayor tamaño identificados para la cobertura de pastos limpios de la ribera de Río Tunjuelito con los fragmentos de mayor tamaño de pastos arbolados, sin embargo, poseen un área muy pequeña.

En la cobertura vegetal de Pastos Arbolados se destacan las siguientes especies presentes en el PEDH Tunjo: *Pennisetum clandestinum*, *Eucalyptus globulus*, *Fraxinus chinensis* y *Salix humboldtiana*, y un estrato arbustivo dominado por *Sambucus nigra* y otro herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*.

Asimismo, se observaron las siguientes especies en este tipo de cobertura: *Thunbergia alata*, *Sambucus nigra*, *Conium maculatum*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Furcraea cf. cabuya*, *Achyrocline satureioides*, *Baccharis latifolia*, *Cirsium vulgare*, *Senecio madagascariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum officinale*, *Alnus acuminata*, *Raphanus raphanistrum*, *Canna indica*, *Cucurbita pepo*, *Pelargonium cf. peltatum*, *Juglans neotropica*, *Acacia decurrens*, *Acacia melanoxylon*, *Albizia lophanta*, *Ulex europaeus*, *Lilium cf. candidum*, *Malva sp. 1*, *Eucalyptus globulus*, *Syzygium paniculatum*, *Fraxinus chinensis*, *Oxalis corniculata*, *Passiflora tripartita*, *Pittosporum undulatum*, *Pennisetum clandestinum*, *Rumex conglomeratus*, *Salix humboldtiana*, *Cestrum sp.*, *Lycianthes lycioides*, *Solanum americanum*, *Solanum sp.*, *Urtica dioica* y *Verbena litoralis*.

13 ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS

13.1 ESPECIES NATIVAS

13.1.1 *Acmella oppositifolia*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 39,9" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1a)



Descripción: *Acmella oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 39,9" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1b)



Descripción: *Acmeila oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 39,9" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1c)



Descripción: *Acmella oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 39,9" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1d)



Descripción: *Acmella oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Angiospermas

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Acmella*

Especie: *Acmella oppositifolia*

Nombre común: Lagunera, rosita amarilla, yerba de San Pedro, botón de oro, mozote, peritre, tripa de gallo, tripa de pollo.

Hábito: Hierba

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Hierba, capítulos aislados de color amarillo-anaranjado (Herbario JBB en línea, 2017) (Ver Fotografías 1a, 1c y 1d).

La floración ocurre entre julio y octubre. habita en maderas bajas húmedas, bordes de pantanos y bayas. Es una especie nativa de los Estados Unidos y América Central. Esta pequeña especie se puede encontrar en algunos condados del sureste de Missouri. La planta es más común en los estados al sur y al este.

Esta especie puede ser identificada por su hábitat húmedo, hojas opuestas (Ver Fotografía 1b), tallos pubescentes y discos cónicos de color amarillo (Flora of North America Editorial Committee, 2006).

Hábito y forma de vida: Hierba perenne, estolonífera (tallo modificado, horizontal y aéreo), glabra (sin pelos) a densamente pilosa (con pelos suaves y largos).

Tamaño: Generalmente pequeña y entre 20 y 30 cm, pero puede extenderse hasta 120 cm ocasionalmente.

Tallo: Tallo rastrero o erecto, enraizando en los nudos.

Hojas: Pecíolo hasta 4.5 cm de largo, aunque generalmente más corto, alado, lámina folia ovada (con forma de huevo) a linear-lanceolada o elíptica, de 1-6 cm de largo (a veces de 0.5 a 10), de 0.7 a 2 cm de ancho, a veces más o menos, obtusa a aguda o a veces acuminada (con márgenes rectos o convexos que terminan en un ángulo menor de 45°) en el ápice, cuneada (con márgenes rectos o cóncavos que forman un ángulo de 45 a 90°) a truncada (terminación abrupta y horizontal) en la base, margen entero a denticulado (dientes pequeños) o irregularmente serrado (dientes agudos dirigidos hacia el ápice), ciliado, trinervada (con tres venas) o triplinervada, membranacea, glabra o densamente

pilosa o estrigosa (cubierto por pelos rectos, adpresos y agudos, con base redondeada generalmente) en ambas caras.

Inflorescencia: Cabezuelas (inflorescencias de flores densas y sésiles) solitarias o agrupadas por pocas en los extremos de las ramas, pedúnculos (sostén de la inflorescencia) hasta de 25 cm de largo, involucro (hojitas que rodean a la inflorescencia) cilíndrico a subhemisférico, las brácteas (hojitas modificadas) dispuestas en 2 series, ovadas a lanceoladas, de 2.5-7 mm de largo, romas a acuminadas en el ápice, ciliadas, receptáculo (región apical del pedicelo donde se insertan las flores) cónico en la madurez, hasta 10 mm de largo, páleas (escama presente en el receptáculo) oblongas, de 2.5-4.5 mm de largo.

Flores: Flores liguladas (periféricas) generalmente 11, pero variando de 5 a 19, su tubo de 1-2 mm de largo, piloso, la lámina elíptico-oblonga, de 2-4 (a veces 7) mm de largo, amarillo-anaranjada, glabra; las flores tubulares 70-300, de 1.5-3 mm de largo, las lígulas hasta 10 mm, pero normalmente menos largo, también amarillas-anaranjadas, glabras, anteras de cerca de 1 mm de largo, cafés oscuros a negruzcas.

Frutos y semillas: Aquenios obovados (con forma de huevo invertido) a oblongos, comprimidos, los exteriores trigonos (con tres lados), de 1-2 mm de largo, negros o negruzcos, márgenes callosos y a menudo ciliados, glabros en las caras, vilano por lo general ausente, a veces 1-3 cerdas de 0.2-1 mm de largo.

Características especiales: Especie muy variable en tamaño, forma y pubescencia (Rzedowski & Rzedowski, 2008).

13.1.2 Azolla filiculoides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,7" N 74° 08' 41,4" W

FOTOGRAFÍA (2a)



Descripción: *Azolla filiculoides* (Azollaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,7" N 74° 08' 41,4" W

FOTOGRAFÍA (2b)



Descripción: *Azolla filiculoides* (Azollaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Pteridophyta

Clase: Pteridopsida

Orden: Salviniales

Familia: Azollaceae

Género: *Azolla*

Especie: *Azolla filiculoides*

Nombre común: Alfombra de agua o azola

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Nativa de América del Sur (Velásquez, 1994). *Azolla filiculoides* es una especie acuática flotante (Ver Fotografía 2a) perteneciente al grupo de los helechos. Se reproduce rápidamente de forma vegetativa y puede cubrir grandes áreas de aguas estancadas en humedales, lagunas y lagos. Al impedir el paso de la luz y el intercambio de oxígeno, convierte el ambiente subacuático en un medio hostil para la flora y fauna nativa. Tiene un alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local. Resiste muy bien los disturbios y saca provecho de ello, como sucede en zonas de cultivos inundables en donde es muy abundante.

Es un pequeño helecho acuático, raras veces de más de 25 mm (O'Keeffe, 1986). El género es único que crece en asociación con una cianobacteria (alga azul-verde). Esta especie consta de un rizoma principal, que se ramifica en rizomas secundarios. Todos ellos llevan dispuestas alternativamente hojas pequeñas. Sobre la cara ventral presenta raíces adventicias no ramificadas que cuelgan hacia abajo en el agua, de donde absorben directamente los nutrientes. En aguas muy poco profundas, las raíces pueden tomar los nutrientes del suelo cuando están en contacto directo con éste (Wagner, 1997).

Es una especie acuática (Ver Fotografía 2b), por lo regular se establece en grandes manchas en zonas aledañas a las desembocaduras de ríos y quebradas (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983), aunque también se encuentra en lagunas o esteros con caudales menores (Ríos-Rodríguez *et al.*, 2009). Como hábitat requiere que el fondo (sustrato) sea completamente cenagoso y con oleaje suave (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983). Se encuentra desde el nivel del mar hasta 3800 msnm (Ríos-Rodríguez *et al.*, 2009). Forma de Crecimiento: Hierba (Velásquez, 1994). Se reproduce vegetativamente de manera rápida, por el alargamiento y la fragmentación de las hojas pequeñas (Ver Fotografía 8b) (Lumpkin & Plucknett, 1982). Bajo condiciones ambientales favorables puede presentar reproducción sexual (Ashton, 1982).

Ciclo de vida: Perenne; Anual. Se dispersa a través de la fragmentación de las pequeñas hojas, las cuales son transportadas por las corrientes de agua y por animales (Lumpkin & Plucknett, 1982; CABI, 2014).

Es utilizada como alimento de cerdos cuando se cosecha en grandes cantidades (Peña *et al.*, 2005; Leterme *et al.*, 2009). También se utiliza como abono verde en cultivos de arroz en asocio con algas del género *Anabaena* (Mora-Zabala, 1985).

13.1.3 *Cuscuta indecora*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 25,8" N 74° 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3a)



Descripción: *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) parasitando *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 25,8" N 74° 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3b)



Descripción: *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) parasitando *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 25,8" N 74° 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3c)



Descripción: Evidencia de la presencia de Sinsonte – *Mimulus gilvus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 25,8" N 74° 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3d)



Descripción: *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) parasitando *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Angiospermas

Orden: Solanales

Familia: Convolvulaceae

Género: *Cuscuta*

Especie: *Cuscuta indecora*

Nombre común: Fideo, enredadera, bejuquillo, cuerda de violín, rejillo

Hábito: Enredadera

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una hierba enredadera, con flores banco amarillentas. Es una planta parásita (Ver Fotografías 3a, 3b, 3c y 3d) que se reproduce por semillas que emergen desde una profundidad de uno hasta 10 centímetros del suelo; Si no existe un hospedante (alfalfa, entre otras) en un radio de 7.5 centímetros, muere por falta de apoyo. En esta etapa la planta contiene algo de clorofila por lo que presenta un color verde definido que pronto desaparece. Las plántulas presentan posteriormente tallos muy delgados y alargados sin hojas, de color amarillo, de ahí su nombre de pelo de bruja, fideo o cabello de ángel, al iniciar su ataque los tallos se orientan y rotan sobre su eje hasta encontrar una superficie sólida (hospedera) donde establecerse.

Es una planta anual, parásita, sin raíces durante todo su ciclo, nace con raíz, pero una vez localizada la planta a parasitar se desprende de las raíces y empieza a succionar la savia de la planta que parasita. Tampoco presenta hojas, en lugar de las mismas tiene "haustorios" en forma de punteros que se introducen en los tallos e inicia el proceso de succión de la savia. Infesta muchos cultivos, entre ellos a la alfalfa, plantas ornamentales, soya, papa, plantas nativas y malezas de hoja ancha preferentemente, entre otras; existen alrededor de 150 especies. No parasita a las plantas gramíneas, es cosmopolita, pero se le encuentra preferente mente en lugares semiáridos, como norte de África, Asia, Australia, Nueva Zelanda, Polinesia y Norteamérica. El ciclo de vida de esta planta es anual, y consta de dos fases: la primera ocurre en el suelo, y va desde el estado latente de la semilla, pasando por su estado activo propio para germinar y la emergencia; la segunda fase, corresponde a su estado parásito, cuando se localiza enrollando prácticamente al hospedero y extrayendo la savia elaborada que requiere para sus procesos de desarrollo vitales.

Se reproduce exclusivamente por semilla, la cantidad de semillas producidas y el periodo reproductivo es una de las características que diferencian una especie de otra, una vez que se deshidrata la testa entra en estado de dormancia, que le permite permanecer viable hasta por periodos de 10 a 30 años. La Cúscuta desarrolla racimos de flores de color blanco, rosadas o amarillentas, producen hasta 4,000 cápsulas que dan origen a 16,000 semillas por planta. Las semillas de color gris o pardo, regularmente de forma redonda, presenta textura de superficie fina y áspera, debido a que las semillas son extremadamente duras y muy poco permeable, ya que su tegumento es prácticamente impermeable al oxígeno y al agua, el cual se va haciendo permeable mediante los procesos de intemperización que sufre

el suelo. Durante el primer año, sólo germinan menos del 5% de la población total de semillas; las que quedaron sin germinar lo van haciendo paulatinamente durante varios ciclos, de ahí que la semilla presente gran longevidad en el suelo (Herbario JBB en línea, 2017).

13.1.4 Eichhornia crassipes

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (4a)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

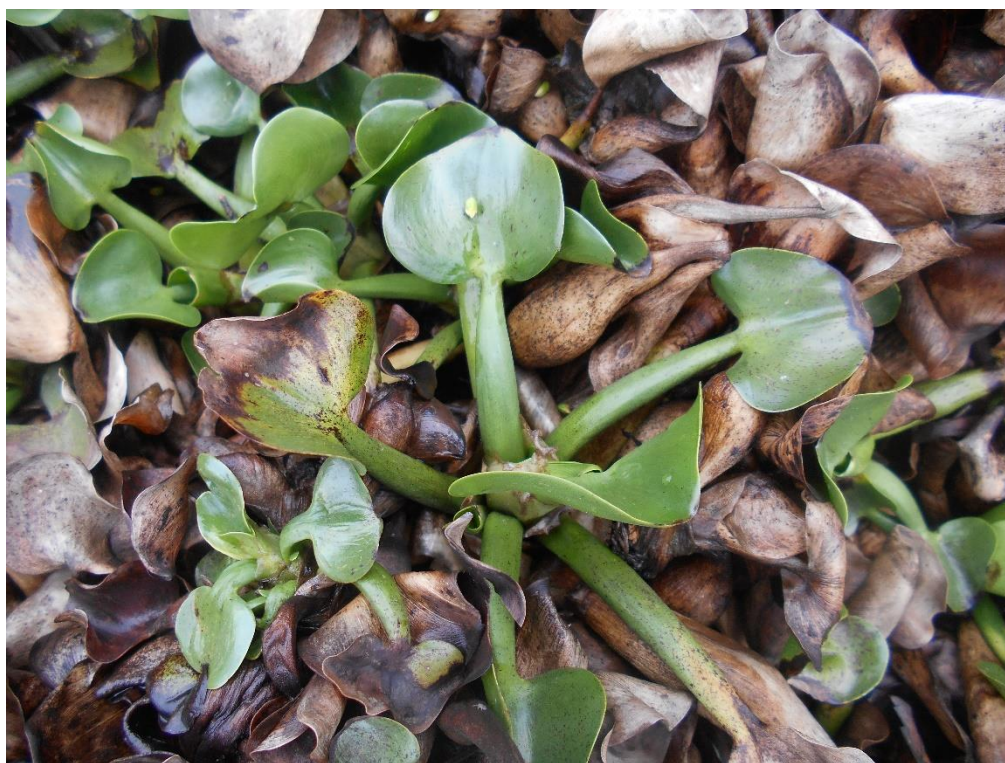
FOTOGRAFÍA (4b)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (4c)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista Detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (4d)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Commelinales

Familia: Pontederiaceae

Género: *Eichhornia*

Especie: *Eichhornia crassipes*

Nombre común: Jacinto de agua, flor de bora, camalote, aguapey, tarope, tarulla, buchón de agua, lirio de agua.

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Llamado comúnmente flor de bora, camalote, jacinto de agua común, tarope, "aguapé" o tarulla, es una planta acuática de la familia de las Pontederiaceae. Es originaria de las aguas dulces de las regiones cálidas de América del Sur, en las cuencas Amazónica, y del Plata. El origen de *E. crassipes* se ubica casi con certeza en la cuenca amazónica de Brasil (Barrett & Forno, 1982), así como parte de las llanuras entre Colombia y Venezuela (Dávila, 1992). Es usada como planta medicinal, fertilizante de suelos y decorativa; por fuera de su nicho original se la considera especie invasora. También se utiliza como forraje (para alimentar reses, cerdos, cabras y ovejas), para producir biogás (a través de la fermentación se puede generar gas metano y abono en forma de compostaje), para producir papel e incluso como material de construcción (Dávila, 1992). El buchón puede ser usado para controlar la contaminación en cuerpos de agua, ya que tiene una tasa de absorción de metales pesados muy alta. A pesar de todos estos usos, las tecnologías para aprovechar el buchón no son económicamente competitivas y por esta razón no son un mecanismo eficiente de control (Dávila, 1992; Bustamante Sanint, 2010).

Es una planta nativa de Suramérica que se caracteriza por unas hojas con pecíolos esponjosos engrosados, los cuales le permiten flotar sobre el agua. Tiene unas flores muy vistosas de colores lila y violeta, por lo que en ocasiones se utiliza como ornamental. Tallo vegetativo sumamente corto; hojas en rosetas, ascendentes a extendidas; pecíolos cortos, hinchados (bulbosos), con tejido aerenquimatoso; con dimorfismo foliar al crecer agrupadas: hojas puramente ascendentes y pecíolos elongados y menos hinchados; láminas de 2 a 16 cm. Inflorescencia: espiga; flores azules a celestes, y una mancha amarilla en el lóbulo superior del perianto; fruto: cápsula de 1,5 cm (Forzza, 2010). La planta consiste en brotes individuales cada uno con un máximo de diez hojas expandidas dispuestas en espiral y separadas por entrenudos muy cortos (Ver Fotografías 4a, 4b, 4c y 4d). Las hojas ovoides o en forma de riñón, de hasta 15 cm de diámetro presentan un pecíolo a menudo hinchado de 2 a 5 cm de grosor. La base del pecíolo y cualquier hoja posterior está encerrada en una estípula de hasta 6 cm de largo. Las raíces se desarrollan en la base de cada hoja, alcanzan 20 a 60 cm de largo, aunque pueden extenderse a 300 cm. Las yemas

axilares pueden desarrollar estolones, creciendo horizontalmente 10 a 50 cm antes de establecer plantas hijas. Poblaciones de brotes interconectadas pueden desarrollarse muy rápidamente, aunque los estolones que conectan finalmente mueren. Inflorescencia en espiga, se desarrolla desde el meristemo apical, pero tiende a aparecer lateral debido al desarrollo inmediato de una yema, cada espiga alcanza hasta 50 cm de altura, tiene 8 a 15 flores sésiles. El lóbulo principal de cada flor tiene un parche de color amarillo brillante, con forma de diamante rodeado de color púrpura. Fruto en cápsula que puede contener hasta 450 semillas pequeñas, cada una de aproximadamente 1 x 3 mm. La polinización, principalmente por viento, puede dar lugar a una buena producción de semilla, aunque en algunas poblaciones puede haber un alto grado de auto a incompatibilidad (Harley, 1994; Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.*, 2005).

Es una planta netamente acuática que habita en ecosistemas acuáticos tropicales y humedales de sabana (Bustamante-Sanint, 2010). Vive en aguas dulces estancadas, tranquilas o de ligero movimiento, por ejemplo, zanjas, canales, arroyos, ríos y pantanos (Dávila, 1992; Rzedowski *et al.*, 2005). A veces flotante, aunque también se fija al sustrato (Velásquez, 1994).

Su reproducción es principalmente de tipo vegetativo por estolones y por semillas. Las semillas son capaces de germinar inmediatamente, pero pueden permanecer en estado latente durante muchos años. La germinación es estimulada por las condiciones aeróbicas y temperaturas alternadas; grandes poblaciones de plántulas pueden establecerse en el barro expuesto en los bordes de las masas de agua cuando los niveles de agua caen. Desde una etapa temprana, las yemas axilares de las hojas más viejas de la plántula son capaces de desarrollarse en estolones, que crecen horizontalmente y forman plantas hijas y puede ocurrir de forma indefinida y poblaciones muy grandes se producen de esta manera sin reproducción sexual (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014). Tiene un ciclo de vida perenne (Rzedowski *et al.* 2005). El flujo de agua es el principal medio de dispersión de material vegetativo, así como de las semillas cuando se producen (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014)

Además de salvaje, *Eichhornia crassipes* se cultiva en jardines de agua y en fuentes; es la única especie de su género estrictamente flotante. Está incluido en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Se ha convertido en un problema ambiental en otras regiones diferentes a las de su distribución natural, principalmente porque taponan los canales de drenaje y cubre completamente el espejo de agua en embalses, lagunas y humedales. Esto provoca cambios en los ciclos de nutrientes de las aguas, en su oxigenación y en su composición de microorganismos. Es una especie muy adaptable a entornos alterados como aguas contaminadas y embalses, lo cual la convierte en una de las especies invasoras más peligrosas alrededor del mundo.

13.1.5 *Hydrocotyle ranunculoides*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (5a)



Descripción: *Hydrocotyle ranunculoides* (Araliaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (5b)



Descripción: *Hydrocotyle ranunculoides* (Araliaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Fanerógama
Clase: Magnoliopsida
Orden: Apiales
Familia: Araliaceae
Género: *Hydrocotyle*
Especie: *Hydrocotyle ranunculoides*
Nombre común: Redondita de agua
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta acuática en la familia Araliaceae. Es nativa de Norte y Sudamérica, y partes de África. En el Reino Unido es una especie introducida especie invasora muy expandida a los cursos de agua en Inglaterra y de Gales. También es maleza en Australia. Por otro lado, es una especie amenazada en partes de su área endémica de EE. UU.

Tiene tallos horizontales, rizomatosos y estolóníferos, finos hasta robustos, glabros, acuáticos flotantes, y también rastreros en suelo saturado, con nudos radicantes (Ver Fotografías 5a y 5b). Los escapos son glabros, que pueden llegar a medir hasta 15-45 mm largo, opuestos a las hojas. Hojas con pecíolos delgados, no peltadas, 3-40 cm de longitud. Las estípulas son cóncavas, orbiculares, enteras, estrías pardas; las láminas suborbiculares a reniformes, 5-7-nervadas, base emarginada, hendida hasta la mitad, 5-8 mm largo. Tiene umbelas simples, 4-12-flores, y pedicelos de 1-2 mm de largo, ascendentes. Los involucros con brácteas de 1-2 mm de largo, y ápice obtuso. Pétalos cremosos, puntuados, aovados, acuminados, 0,4-0,7 mm de largo. Su estilopodio es plano, estilos de 1 mm de longitud. Fruto suborbicular, lateralmente apretado, base emarginada, castaño-amarillento a pardo-rojizo.

Debido a su potencial colonizador y constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies exóticas Invasoras, aprobado por Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (Lucena *et al*, 2001).

13.1.6 *Myriophyllum aquaticum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,6" N 74° 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (6a)



Descripción: *Myriophyllum aquaticum* (Haloragaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,6" N 74° 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (6b)



Descripción: *Myriophyllum aquaticum* (Haloragaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Saxifragales

Familia: Haloragaceae

Género: *Myriophyllum*

Especie: *Myriophyllum aquaticum*

Nombre común: Cola de zorro acuática, hierba de agua, candelabro

Hábito: Hierba

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La cola de zorro acuática (*Myriophyllum aquaticum*), es una especie de planta acuática nativa de humedales de Sudamérica: Brasil, Bolivia, Ecuador, Perú, Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay. Es popular por su uso en acuarios (Ver Fotografías 6a y 6b).

Son hierbas glabras, acuáticas; con tallos gruesos, con frecuencia ligeramente lagunosos. Hojas en verticilos de 3–6, pectinadas, mayormente emergentes, 2–5 cm de largo, con 10–18 segmentos en cada lado, los inferiores frecuentemente reducidos; raquis hasta 1 mm de ancho; estípulas ausentes. Flores raramente producidas, unisexuales, dispuestas en las axilas de las hojas sumergidas; flores inferiores pistiladas, las superiores estaminadas; sépalos 4, oblongo-lanceolados o angostamente triangulares; pétalos 4, naviformes y unguiculados; estambres 4–8; carpelos 4, lóculos 4, estigmas blancos y fimbriados. Fruto 1–2 mm de largo, nuececillas papiloso-punteadas, pronto dividiéndose en 4 partes.

Es nativa de la cuenca del río Amazonas, y naturalizada se la halla en todo el mundo. Fue introducida a Norteamérica hacia los años 1800. Como prefiere un clima cálido, es más común en subtrópicos y trópicos.

Es una planta perenne. Al entibiarse el agua en primavera, comienza la floración; la mayoría lo hace en esa estación, sin embargo, algunos comienzan en verano. Flores diminutas, blancas. La mayoría de las plantas de esta especie son femeninas, de hecho, no hay masculinas fuera de Sudamérica; por lo que no semilla fuera de esa región. Pero se reproduce asexualmente. Las nuevas plantas salen de fragmentos de plantas enraizadas. Debido a su potencial colonizador y constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies exóticas Invasoras, aprobado por Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto. Es muy usada y popular en acuarios internos y externos. Desafortunadamente, tiene comportamientos de maleza. No tiene competencia, por lo que se descontrola.

En su hábitat endémico, algunos insectos se alimentan de ella, pero en sus introducciones no existen tales predadores; salvo en Florida, donde las larvas de avispas Alticini se alimentan. Otro problema creado por su sobrepoblación, es el estancamiento del agua, y el sobrecrecimiento de algas, y de larvas de mosquito; problemas en riego y en drenaje, restricciones a las actividades recreacionales. Los herbicidas no son específicos para la sp. y no la controlan, queda el corte para mantenerla a raya (CONABIO, 2009).

13.1.7 *Polygonum punctatum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (7a)



Descripción: *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (7b)



Descripción: *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas e inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Polygonaceae
Género: *Polygonum*
Especie: *Polygonum punctatum*
Nombre común: Chilillo, tamaiza
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El chilillo, tamaiza (*Polygonum punctatum*) es una especie botánica de planta perenne, palustre, perteneciente la familia de las Polygonaceae. Es endémica de toda América, desde Canadá a Argentina. Se encuentra naturalizada en todos los estados del centro de América, encontrándose a lo largo de bordes de caminos, bancos de arena de los ríos, y en terrenos inundados.

Hierba perenne acuática o semiacuática (Ver Fotografía 7a), de hojas grandes, angostas, alternas, con pecíolos de 12-25 mm de largo, glabras, lámina variable en forma (angostamente lanceoladas, oblongo-lanceoladas, romboideas) pero siempre se estrechan hacia ambos extremos, de hasta 16 cm x 3,5 cm, ápice agudo, borde entero, base cuneada, sin pelos, punteada en el envés (Ver Fotografía 7b).

Tallo simple o ramificado, erguido o ascendente, con o sin pelos, finamente estriado, verde o verdoso rojizo; ócrea hialina rojiza, de 6-15 mm de largo, truncas, se desgarran, con o sin cilios.

Inflorescencias en racimos laxos, delgados, erguidos o curvados, de hasta 9 cm de largo (Ver Fotografía 7b); brácteas translúcidas, en forma de embudo y de hasta 3 mm de largo, acompañando a los grupos de flores; flores diminutas, de 2-4 mm de largo, con perianto de 3-6 tépalos, verdosos, blanco y verde o rosado y verde, cubiertos de puntos glandulares evidentes, con 8 estambres, 3-estilos unidos por la base, con puntos glandulares evidentes.

Fruto aquenio, seco, de superficie brillante, cubierto por perianto seco, caedizo al frotar, excepto el que rodea el pedicelo; de hasta 4 mm x 1,3-2,1 mm, ápice acuminado a cuspidado, con 3 costillas, lustrosas, pardo negruzco o café rojizo. Se confunde fácilmente con *Polygonum hydropiper*, que también tiene glándulas en los tépalos; pero, ésta tiene frutos con superficie mate, no brillante.

Las plántulas tienen hipocótilo cilíndrico, de 4-14 mm de largo, rojo, glabro; cotiledones de lámina elíptica de 3 a 4 mm x 2,5 mm, glabros, a veces envés rojizo; epicótilo nulo o cilíndrico, de hasta 1,5 mm de largo; hojas alternas. Cuando vive como acuática sus hojas tienen 1,2-3 cm x 6-10 cm, de ápice romo. Se usa como planta ornamental y medicinal.

13.1.8 *Polygonum segetum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (8a)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (8b)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

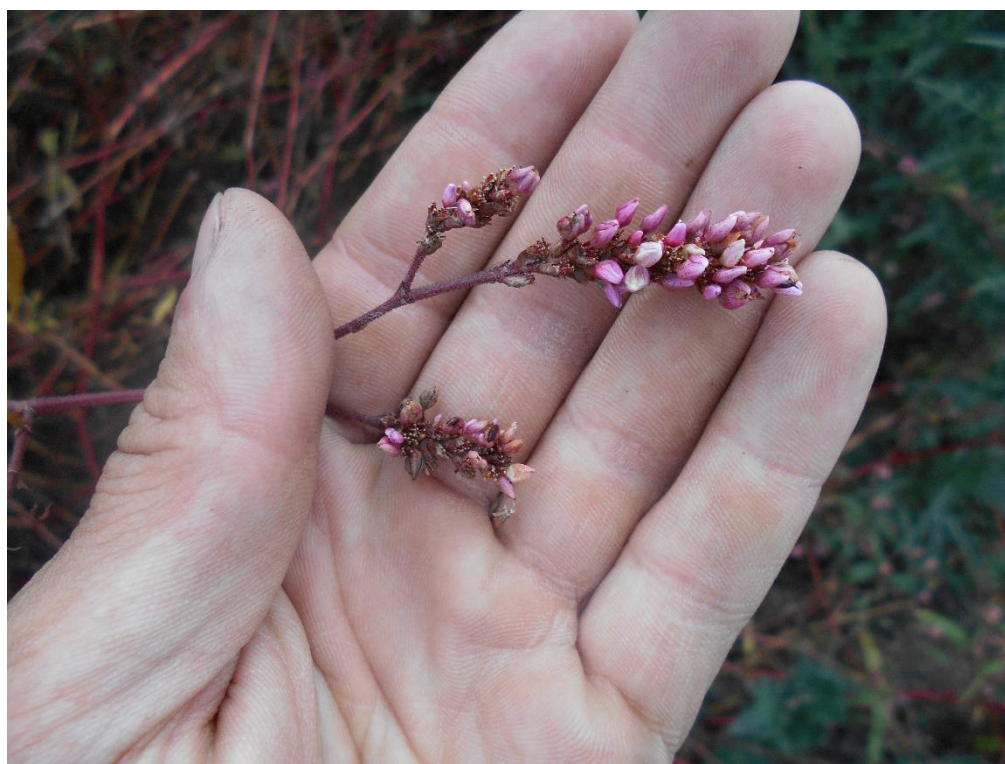
FOTOGRAFÍA (8c)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (8d)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Polygonales

Familia: Polygonaceae

Género: *Polygonum*

Especie: *Polygonum segetum*

Nombre común: Gualola, barbasco, corazón herido, envidia, hierba de sapo, gloria

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La especie *Polygonum segetum* Kunth, conocida popularmente como “gualola” o “barbasco rosado”, es considerada una planta invasora y crece en los humedales o en ecosistemas de características similares (Ver Fotografía 8a) (García Barriga, 1992). Crea ambientes apropiados para el desarrollo de la vida acuática (Bruneton, 2001). Se le ha usado por las personas de la ciudad de Manizales en forma empírica, para el tratamiento de la DM II (Gutiérrez, 2002), es preconiza en las diarreas, catarros crónicos y hemorragias internas, cura la sarna en los perros y sirve de insecticida. (García Barriga, 1992). Esta especie se encuentra dentro del género de las *Polygonum*, familia de las Polygonaceae cuyos estudios fitoquímicos han mostrado una gran variedad de metabolitos secundarios (Derita et al., 2007).

Hierbas hasta 1 m de alto (Ver Fotografía 8a); tallos lisos, glabros o con tricomas con glándulas en los ápices. Hojas lineares a lanceoladas, 5–16 cm de largo y 1–2.5 cm de ancho, atenuándose en un ápice agudo o acuminado, hacia la base decurrentes sobre el pecíolo (Ver Fotografías 8b y 8c), cartáceas; pecíolos 2–15 mm de largo; ócreas 5–25 mm de largo, glabras, enteras o con pocas cerdas de 1 mm de largo. Inflorescencias solitarias o 2–3 juntas, espiciformes o racemosas de 20 cm de largo, flores en fascículos agrupados, rosadas o blancas (Ver Fotografía 8d); pedicelos iguales o más largos que las ocreolas. Aquenio 3–4 mm de largo, lustroso, café oscuro o negro.

Común en pantanos, zonas pacífica y norcentral; 30–1500 m; florece todo el año; se encuentra en México al norte de Sudamérica y en las Antillas. Es una especie de maleza común que crece en las áreas subtropicales del mundo donde ocasiona grandes pérdidas en cosechas y praderas debido a su agresividad. En Colombia se encuentra en zonas ubicadas por encima de los 2000 msnm, y es muy difícil de manejar por su alta competitividad y gran habilidad para propagarse, tanto sexual como vegetativamente; a menudo crece sola en un campo gracias a su capacidad para prevalecer sobre otras especies de plantas.

13.1.9 Polypogon elongatus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (9a)



Descripción: *Polypogon elongatus* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (9b)



Descripción: *Polypogon elongatus* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencia.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (9c)



Descripción: *Polypogon elongatus* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica**Reino:** Plantae**Subreino:** Tracheobionta**División:** Magnoliophyta**Clase:** Liliopsida**Subclase:** Commelinidae**Orden:** Poales**Familia:** Poaceae**Género:** *Polypogon***Especie:** *Polypogon elongatus***Nombre común:** Pajita barrialera, pasto peludo, rabo de cachorro**Hábito:** Hierba**Origen:** Nativa**Tipo de Vegetación:** Acuática**CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS**

Observaciones adicionales: Es una especie exótica de la Guayana venezolana, y es considerada como especie invasora dada su posible amenaza a la biodiversidad nativa. *Polypogon elongatus* es una especie nativa del continente americano y se distribuye desde los Estados Unidos de América hasta Argentina y Uruguay (Soreng et al. 2003). En Colombia esta especie crece en toda la región andina y en las áreas montañosas entre los 1200 y 3200 m de altitud y principalmente se le encuentra en bordes de pequeñas corrientes de agua, bordes de lagunas, bordes de bosques montanos húmedos, aunque también es frecuente en áreas cultivadas (Giraldo, 2004).

El género *Polypogon* se caracteriza por sus espiguillas uniflosculadas, pudiendo ser o no aristadas, ambas glumas superando la longitud del flósculo, y la espiguilla se desarticula enteramente junto con el ápice ligeramente clavado del pedicelo. A primera vista se puede confundir con el *Capim melao* o *Melinis minutiflora*, pero la parte vegetativa pubescente y viscosa de *Melinis* lo diferencia claramente. *P. elongatus* se caracteriza por su inflorescencia alargada (Ver Fotografía 9b) y decumbente de aproximadamente 30 cm y sus espiguillas con glumas acuminadas aristadas. Se ha mencionado en la literatura la longitud relativa de la arista de la primera gluma con respecto a la segunda, como carácter discriminatorio entre *P. elongatus* y la especie afín *P. interruptus* Kunth. A primera vista pareciese que las aristas de las glumas son subiguales en *P. interruptus*, mientras que en *P. elongatus* la arista de la gluma inferior es más larga que la superior, pero este carácter no es constante al menos en las muestras venezolanas, por lo que no es útil como carácter diagnóstico.

Entre las especies colombianas, *P. elongatus* es fácilmente reconocible por su lema, en la que las nervaduras laterales se prolongan en cortos dientes o arístulas (Ver Fotografía 9a). Por otra parte, es la especie que presenta las glumas más largas entre todas las especies presentes en Colombia (3-5 mm de largo), así como las aristas más cortas (1-2,2 mm de largo) (Giraldo, 2004). Se presenta bajo la forma de heliófito sensu Velásquez (1994), configurando macollas dispersas de unos 30 cm de alto, en suelos cenagoso-húmedicos. Esta especie se distribuye en las regiones templadas desde México hasta Perú. En Venezuela se desarrolla en la cordillera de la Costa y los Andes, en los estados Aragua, Distrito Capital, Barinas, Carabobo, Lara, Mérida, Miranda, Táchira, Trujillo y Zulia, entre los 1800-2000 (-3700) m snm (Zuloaga et al. 2008).

13.1.10 *latifolia*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: *Typha latifolia* (Typhaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Typhaceae

Género: *Typha*

Especie: *Typha latifolia*

Nombre común: Totora, junco de esteras, espadaña, enea, anea, bayón, bayunco, bohordo, henea, junco de la pasión, maza de agua

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Typha latifolia* (totora, junco de esteras, espadaña, enea, anea, bayón, bayunco, bohordo, henea, junco de la pasión, maza de agua) es una especie de planta herbácea perennes del género *Typha*, que crece en áreas templadas subtropicales y tropicales del hemisferio norte, en regiones pantanosas. Florece de mediados a fines del verano. Esta especie comparte su distribución con otras sp. emparentadas, y se hibrida con *Typha angustifolia*, de hojas más angostas, formando *Typha x glauca* (*Typha angustifolia* x *T. latifolia*). Alcanza 1,5 a 3 m de altura y sus hojas 2-4 cm de ancho (Ver Fotografía 10) (*Real Jardín Botánico, 2010*).

Se encuentra en la mayor parte de las regiones más templadas del hemisferio norte. Es una de las plantas más altas del género, ya que puede alcanzar los 3 m de altura. Tiene grandes matas de follaje verde medio. Sus tallos son erectos. Las hojas miden hasta 18 mm de ancho. Sus flores son espigas en formas de cigarro, de 30 cm de largo; las masculinas se encuentran en la parte superior y las femeninas en la inferior. Puede ser extremadamente invasiva (Cheers *et al.* 2006).

13.2 ESPECIES EXÓTICAS

13.2.1 *Conium maculatum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (11a)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (11b)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

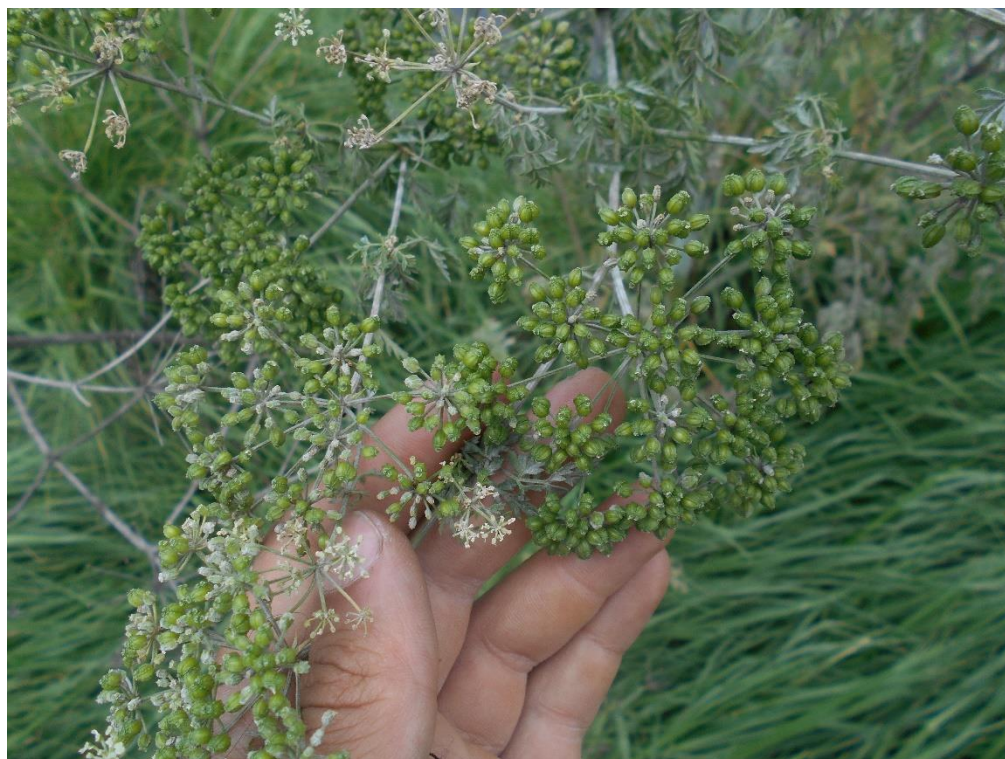
FOTOGRAFÍA (11c)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (11d)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Apiales
Familia: Apiaceae
Subfamilia: Apioideae
Género: *Conium*
Especie: *Conium maculatum*
Nombre común: Cicuta
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Especie botánica de planta con flor herbácea de la familia de las apiáceas y, dentro de ésta, perteneciente al género *Conium*. Es originaria de Europa y el Norte de África, en ambientes nitrófilos más bien húmedos y frescos, como las orillas de los ríos y zonas sin cultivar. Se ha introducido y naturalizado en muchas otras áreas, incluyendo Asia, América del Norte, América del Sur (es decir, específicamente, en Argentina, Chile y Uruguay), Australia y Nueva Zelanda. Se encuentra a menudo en suelos mal drenados, particularmente cerca de los arroyos, zanjas, y otras superficies de agua. También aparece en bordes de caminos, bordes de campos de cultivo y áreas de desecho. Se considera una especie invasora en 12 estados de Estados Unidos. En Colombia se encuentra en climas fríos. Ésta hierba es erecta y crece hasta 2 m de altura (Ver Fotografía 11a). Su tallo mide unos 2 cm de diámetro, es cilíndrico, hueco, presenta surcos y es de color verde azulado. Sus hojas son grandes y están divididas en segmentos de margen aserrado (Ver Fotografía 11b). Sus inflorescencias se presentan en umbelas compuestas de unos 10 a 15 cm de diámetro. El fruto es un pequeño aquenio redondo u ovalado, de color verde claro. Las semillas son pequeñas de color negruzco. La planta entera desprende un olor nauseabundo al romperla o restregarla. Sus flores son de color blanco (Ver Fotografías 11c y 11d). Según el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, es una especie tóxica. Sus hojas y tallos se emplean como sedante y narcótico. De sus frutos se extrae un aceite esencial utilizado en la farmacia (García 1975).

13.2.2 *Rorippa pinnata*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12a)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12b)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12c)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12d)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)
Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)
División: Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase: Dilleniidae
Orden: Capparales
Familia: Brassicaceae
Género: *Rorippa*
Especie: *Rorippa pinnata*
Nombre común: Berro, mastuerzo de huerta
Hábito: Hierba
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie nativa no muy común, que se encuentra cerca de los cuerpos de agua.

Mesoamérica; se encuentra desde el centro de México hasta Guatemala y Colombia (Rzedowski & Rzedowski, 2001). Dado que es una planta que crece cerca de cuerpos de agua, canales, etc., es probable que pueda migrar a lo largo de ellos. La combinación de flores amarillas muy pequeñas, los frutos cortos y un poco parecidos a salchicha y la forma de las hojas son característicos. Pétalos amarillos, menos de 1,2 mm de largo, más cortos que los sépalos. Hojas divididas, folíolos con margen crenado a aserrado. Base de la hoja a veces con orejas (auriculada).

Hábito y forma de vida: Hierba anual o bianual, decumbente o erecta, glabra o casi glabra (Ver Fotografía 12a).

Tamaño: De 30-60 cm.

Tallo: Simple o ramificado desde la base.

Hojas: Pecioladas y pinnatifidas, divisiones dentadas a crenadas, hasta 11 cm de largo y 4 de ancho (Ver Fotografías 12b y 12c). La base de todas las hojas puede ser auriculada o semiamplexicaule (abrazadora).

Inflorescencia: Un racimo (Ver Fotografía 12d).

Flores: Sépalos 4, 0.8-1.2 mm de largo, pétalos también 4, más cortos (0.5-0.7 mm), amarillos o verdoso-amarillento.

Frutos y semillas: Un silíqua cilíndrica y corta, 3-7 mm de largo, 1.5-2.5 mm de ancho, a veces se estrecha en la parte media.

Crece principalmente como ruderal en las orillas de cuerpos de agua. En Colombia se distribuye entre los 1560 y 3220 m. Es una planta anual o bianual. Es una especie no muy frecuente. Es parte de la flora nativa de lugares húmedos. De acuerdo a su estatus de conservación, no parece estar amenazada (Rzedowski & Rzedowski, 2001).

13.2.3 *Trifolium repens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (13a)



Descripción: *Trifolium repens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (13b)



Descripción: *Trifolium repens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (13c)



Descripción: *Trifolium repens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Trifolieae

Género: *Trifolium*

Especie: *Trifolium repens*

Nombre común: Trébol blanco, carretón, chupamieles, chupón, motas blancas, teble, trebillo.

Hábito: Hierba

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Llamado comúnmente trébol blanco, es una especie del género *Trifolium* nativo de Europa, norte de África, y Asia occidental. Está extendido por toda Norte América, donde se ha naturalizado. Es un importante cultivo forrajero.

Se trata de una especie herbácea perenne. De porte rastrero, alcanza una altura de 10 cm (Ver Fotografía 13a). Su hábito estolonífero hace de ella una leguminosa de excelente adaptación al pastoreo en zonas templadas de todo el mundo. Se propaga por estolones y semillas. El sistema radical es ramificado en su raíz principal, además presenta raíces adventicias de carácter estolonífero. Las hojas son pecioladas y trifoliadas (Ver Fotografía 13c); sus folíolos son ovales, con una mancha blanca, y sin ninguna vellosoidad (tampoco en pecíolos ni tallos). Los estolones se encuentran abrazados por estípulas membranosas de las hojas. Las inflorescencias son glomérulos s de 1.5 a 2 cm de ancho, conteniendo de 50 a 100 flores blancas o blanco-rosadas (Ver Fotografía 13b). Estos se encuentran sobre un pedúnculo de 7 cm. Las flores son de tipo papilionáceo o papilionoides. Los frutos contienen tres o cuatro semillas en forma de corazón, sumamente pequeñas y de color variable del amarillo al marrón-rojizo. La semilla tiene forma redondeada con una protuberancia que coincide con la posición de la futura radícula. La cubierta seminal forma una gruesa capa suberizada alrededor de la semilla. Presenta hilo: cicatriz correspondiente al antiguo punto de enganche a la pared del ovario (Coladonato, 1993).

El trébol blanco es exigente en luz y sensible a la sequía, probablemente por sus raíces superficiales, lo que obliga a cultivarla bajo riego en veranos secos. Sin embargo, puede vegetar en los suelos pobres, ácidos o arenosos, necesitando fuertes abonados fosfóricos, al igual que casi todos los tréboles. Es poco tolerante a la salinidad. Desarrolla en sus raíces nódulos formados por bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*. En adecuadas condiciones de temperatura, humedad y suelo, las bacterias fijan importantes cantidades de nitrógeno de la atmósfera (Peterson, 1977).

El crecimiento del trébol blanco comienza por el desarrollo de la corona, de una raíz pivotante y hasta diez estolones primarios, que nacen de las yemas axilares de las hojas de la corona. Los estolones suelen adoptar forma radial sobre la superficie del suelo. Posteriormente, los nudos de estos estolones desarrollan nuevas raíces adventicias, hojas y yemas axilares. La aparición de estolones secundarios, ocasiona cierta debilidad en los primarios, por emigración de las sustancias de reserva hacia dichos estolones hijos, hasta el punto de que, finalmente, los primarios mueren y el sistema secundario se independiza de la planta original. Este comportamiento facilita la supervivencia de las plantas por multiplicación vegetativa, al asegurar el desarrollo y el crecimiento sucesivo de nuevos estolones y con ellos, la emergencia de nuevos individuos. El crecimiento de los estolones, es aproximadamente de 20 cm/año. Una vez que las condiciones ambientales (fundamentalmente fotoperíodo y vernalización previa) favorecen el proceso de floración, las yemas axilares originan cabezuelas florales. De esta forma, la producción de inflorescencias se hace en detrimento de la de los nuevos estolones y, por consiguiente, el crecimiento de la planta se reduce. También se movilizan reservas hacia las flores para formar las semillas (Richard et al., 1997).

14 ESPECIES VEGETALES TERRESTRES

14.1 ESPECIES NATIVAS

14.1.1 *Abatia parviflora*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,2" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14a)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,2" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14b)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,2" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14c)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle pubescencia tallo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,2" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14d)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Fanerógama
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Salicaceae
Género: *Abatia*
Especie: *Abatia parviflora*
Nombre común: Duraznillo, Salvia, Mincho
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de árbol perteneciente a la familia de las salicáceas. Se encuentra en muchas partes de Colombia en las cordilleras central y oriental entre los 2000 y los 3500 msnm, y es un árbol que alcanza los 20 m de altura de copa irregular a veces globosa con follaje color verde blancuzco y al madurar se vuelve verde oscuro (Ver Fotografía 14d).

Las hojas son simples, opuestas, elípticas y de ápice acuminado, son pubescentes de borde aserrado y son coriáceas (Ver fotografía 14a). No presentan estípulas. Las flores son de color amarillo dispuestas en inflorescencias racimosas terminales (Ver fotografía 14b). Los frutos son cápsulas bivalentes dehiscentes con abundantes semillas. Es una especie poco común y melífera que atrae a insectos como abejas por lo que es usada en apicultura para el cultivo de abejas. Es ornamental, óptimo para sembrar en parques y avenidas. Es útil en conservación, protección y restauración de nacederos (Mahecha, E. 2004). Se distribuye en Costa Rica, Colombia hasta Perú. Es una especie nativa de Costa Rica, que habita en bosque nuboso y en bosques de roble y bosques enanos. Sus flores son observadas en enero, de marzo a julio y de agosto a noviembre. Es una especie que produce abundante floración por lo que atrae gran cantidad de insectos. También es utilizada como cerca viva (Museo Nacional de Costa Rica, Portal Nacional de Biodiversidad Costarricense, Ecobiosis, 2017).

14.1.2 *Achyrocline satureioides*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (15a)



Descripción: *Achyrocline satureioides* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (15b)



Descripción: *Achyrocline satureioides* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (15c)



Descripción: *Achyrocline satureioides* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica**Reino:** Plantae**División:** Fanerógama Magnoliophyta**Clase:** Magnoliopsida**Orden:** Asterales**Familia:** Asteraceae**Subfamilia:** Asteroideae**Tribu:** Gnaphalieae**Género:** *Achyrocline***Especie:** *Achyrocline satureioides***Nombre común:** Marcela**Hábito:** Hierba**Origen:** Nativa**Tipo de Vegetación:** Terrestre***CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS***

Observaciones adicionales: La marcela (*Achyrocline satureioides*) es una especie perteneciente a la familia de las asteráceas utilizada como planta medicinal. Es un arbusto perenne que alcanza alrededor de un metro de altura (Ver Fotografía 15a) y en el hemisferio sur suelen florecer en marzo. Las flores son de color rojizo, de alrededor de dos cm de diámetro, floreciendo en pequeños racimos (Ver Fotografía 15b). Las hojas son delgadas y de color verde oscuro, a gris medio (Ver Fotografía 15c), que no destaca entre el resto de la vegetación del campo.

En el sur de Brasil y en Uruguay, las flores de marcela son utilizadas como relleno de almohadas para los bebés, porque creen que tiene efectos calmantes y también es usado para calmar la tos. Las flores tienen un agradable aroma y la infusión de sus hojas es usada también en la región para aliviar los dolores de cabeza, calambres y problemas de estómago. En Rio Grande do Sul es la tradición de que la cosecha de marcela se efectúe en viernes, antes del amanecer, porque se cree que este día "trae la eficiencia" de la recogida de té de flores. Por su sabor amargo, forma parte de bebidas tónicas. Se propaga por semillas y esquejes (Toursaskiassian, M. 1980).

14.1.3 *Alnus acuminata*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (16a)



Descripción: *Alnus acuminata* (Betulaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (16b)



Descripción: *Alnus acuminata* (Betulaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (16c)



Descripción: *Alnus acuminata* (Betulaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fagales
Familia: Betulaceae
Género: *Alnus*
Especie: *Alnus acuminata*
Nombre común: Aliso o Chaquiro
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie arbórea que pertenece a la familia de las betuláceas. Árbol hasta de 20 m de altura, tronco único desde la base, a veces varios, corteza escamosa, gris, con lenticelas observables a simple vista, el follaje es perenne cuando crece en quebradas húmedas y caducifolio en ladera semisecas.

Hojas: alternas, simples, ovoideas, algo resinosas, con el ápice acuminado y el borde aserrado (Ver Fotografías 16a y 16b).

Flores: unisexuales, masculinas y femeninas sobre un mismo árbol, pero en inflorescencias diferentes, flores masculinas agrupadas en amentos, péndulos, flores femeninas con brácteas formando un cono estrobiliforme.

Frutos: nueces pequeñas, aladas, protegidas dentro del estróbilo leñoso, liberadas a la madurez y diseminadas por el viento y el agua (Ver Fotografía 16c). Es propia de cañadas y laderas húmedas y se distribuye altitudinalmente desde los 1400 - 3200 msnm, creciendo en suelos profundos o medianamente profundos con subsuelo rocoso, aunque también puede desarrollarse en laderas con menor humedad y expuestas a vientos secos, pero entonces con menor crecimiento. Se la halla en Argentina, Bolivia, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú.

El aliso puede soportar temperaturas por debajo de cero por breve tiempo, aunque es capaz de soportar hasta temperaturas de bajo cero de -10 °C y nevadas esporádicas.

Se desarrolla en áreas montañosas con pendientes de escarpadas a muy escarpadas que oscilan entre 25 y 40 grados de inclinación y su distribución coincide con las isoyetas de 600 a 1200 mm en Tarija.

No es exigente en cuanto a calidad de suelos siempre y cuando haya buena humedad y con buena capacidad de drenaje, crece en un amplio rango de textura desde la arcillosa hasta arenosa e inclusive en suelos pedregosos y superficiales.

La capacidad de fijar nitrógeno en simbiosis, con microorganismos Actinomicetes del género *Frankia* da la facultad de colonizar suelos pobres y fertilizar los suelos donde crece, acumulando una extraordinaria cantidad de materia orgánica en un tiempo relativamente corto.

Se comporta como una especie marcadamente pionera, especialmente adecuada como rodal protector inicial de las laderas erosionadas y en las cuencas hidrográficas de las tierras altas (CONABIO, 2009). Se observa en floración en septiembre-octubre y con frutos maduros en enero-febrero. Se reproduce a través de semillas, hijuelos de raíz y estacas. Las semillas no requieren tratamiento previo para su germinación. Las formas recomendables de reproducir aliso son mediante germinación de semillas y vegetativamente vía estacas, aunque las plantas originadas de estacas tienen un desarrollo radicular superficial en relación a las plantas producidas por semillas que tienen raíz pivotante de penetración profunda. Su crecimiento es rápido y plantado entre 2000 y 3000 msnm, ha demostrado ser claramente más eficiente que otras especies introducidas, característica que plantea a esta especie como una alternativa para el repoblamiento forestal con un potencial económico similar al pino y al eucalipto.

Tiene la capacidad de podarse naturalmente y de esa manera ofrecer madera de buena calidad sin muchos ojos. El crecimiento en plantaciones artificiales es más rápido que en bosques naturales debido al mayor espaciamiento. Da leña de buena calidad, de amplio uso y comercializada ampliamente; la madera y los troncos se utilizan para la construcción de casas (vigas), chozas y apriscos; la corteza rica en taninos se usa para curtir cueros. En la medicina tradicional las hojas frescas maceradas en alcohol sirven para fricciones contra el reumatismo (Correa et al., 2004). Su estado de conservación actual corresponde a una especie de Preocupación menor (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

14.1.4 *Baccharis latifolia*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (17a)



Descripción: *Baccharis latifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (17b)



Descripción: *Baccharis latifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (17c)



Descripción: *Baccharis latifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Asteroideae
Tribu: Astereae
Género: *Baccharis*
Especie: *Baccharis latifolia*
Nombre común: Chilca
Hábito: Arbusto
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Conocido vulgarmente como chilca, es una especie del género *Baccharis* abundante en Sudamérica: Bolivia, Ecuador, Argentina, Uruguay, Chile. Se reporta en Colombia entre los 1812 y los 3400 msnm. García (1974) reporta esta especie en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander y Putumayo

Es un arbusto muy ramificado, tiene tallos leñosos y crece de 2 a 3 m de altura (Ver Fotografía 17a). Sus hojas son alternas, de borde dentado, de forma oblongo lanceolada, terminan en punta aguda, y tienen base atenuada (Ver Fotografía 17c); miden de 6 a 12 cm de largo por 2 a 3.5 cm de ancho, son de color verde brillante en el haz, y presentan 3 nervios pronunciados que salen desde la base. Sus inflorescencias son panículas terminales ramificadas; tienen cabezuelas femeninas de unos 4 mm de largo (Ver Fotografía 17b); las flores masculinas son de forma tubular. La inflorescencia surge de las axilas de las ramas. Numerosas flores pentámeras muy pequeñas, cáliz con dientes desiguales y pétalos blancos de forma abovada. El fruto es una cápsula ovoide

Las semillas son oblongas, con arilo blanco. Sus frutos son aquenios de unos 2 mm de largo (García 1974). Según el Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá, es una especie medicinal: las hojas son empleadas en cataplasma para aliviar el reumatismo; la bebida de su cocimiento sirve contra afecciones bronquiales. Es también útil para la recuperación de suelos erosionados. Se suele utilizar en jardinería para formar cercas vivas, para fijar suelos en laderas y terrazas. La madera se utiliza para leña.

14.1.5 *Canna indica*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1" N 74° 08' 30,2" W

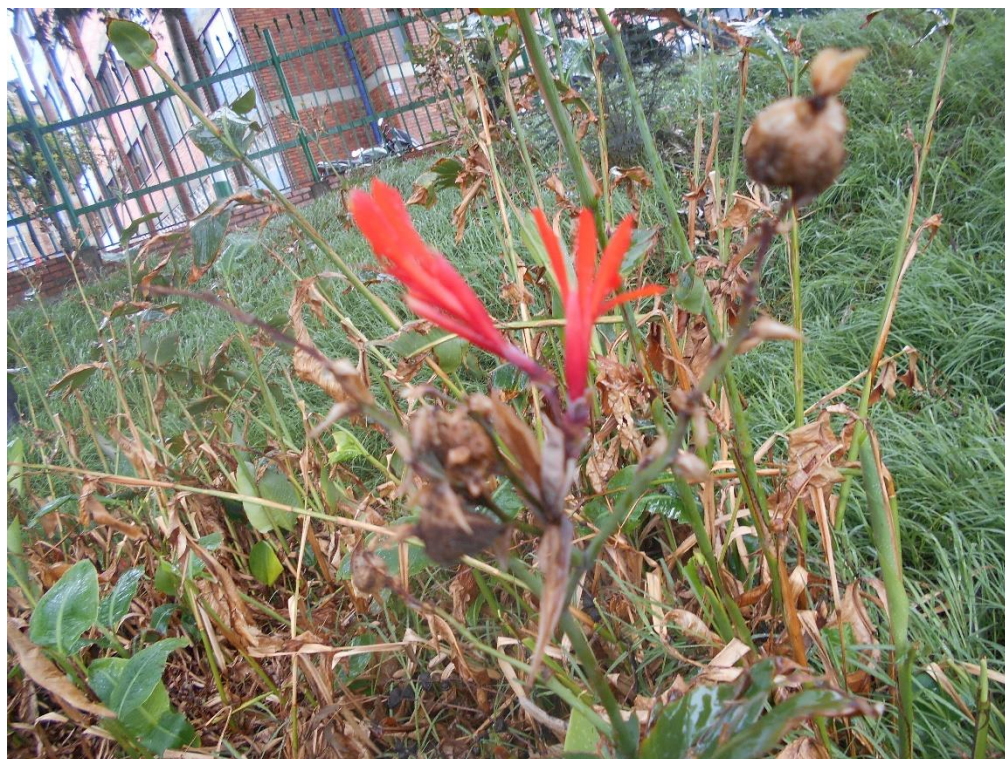
FOTOGRAFÍA (18a)



Descripción: *Canna indica* (Cannaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1" N 74° 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (18b)



Descripción: *Canna indica* (Cannaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1" N 74° 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (18c)



Descripción: *Canna indica* (Cannaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Liliopsida

Subclase: Zingiberidae

Orden: Zingiberales

Familia: Cannaceae

Género: *Canna*

Especie: *Canna indica*

Nombre común: Achira blanca, achira brasilera, achira bugueña, capacho, sagú, biri, cucuyús, juquián, risgua, caña de India o papantla

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, potencialmente invasora

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta perenne de 1,5 a 3 m de altura perteneciente a la familia de las cannáceas. Es de origen sudamericano y los arqueólogos han encontrado que se cultivaba en Perú hace 4.500 años. En Colombia los chibchas la utilizaban en su alimentación. Se encuentra hasta los 2650msnm. Se reporta por el Jardín Botánico San Jorge de Ibagué en la vereda Perico, Tolima en una altitud de 1200msnm. Además "Se cultiva en los climas fríos y templados de Colombia." En los departamentos de Huila y Tolima hay plantaciones para la obtención del almidón (García 1975). Se distribuye en América desde México hasta el sur de Brasil, en Europa y en el sureste de Asia. También se cultiva en Australia.

Es una hierba perenne que crece hasta 3 metros de altura (Ver Fotografía 18a). Tiene un polvillo azulado a todo lo largo del tallo. Sus hojas de 15 a 65 cm de largo y de 10 a 30 cm de ancho son simples y alternas de color verde pálido (Ver Fotografía 18c). Sus flores de color rojo matizado de amarillo pálido salen en pares del eje central (Ver Fotografía 18b). La superficie del rizoma está labrada por surcos transversales, que marcan la base de escamas que la cubren; de la parte inferior salen raicillas blancas y del ápice, donde hay numerosas yemas, brotan las hojas, el vástago floral y los tallos. Los tallos aéreos pueden alcanzar 1-3 m de altura y forman una macolla compacta, estando envueltos por las vainas de las hojas. Las hojas son anchas, de color verde o verde violáceo, con peciolo cortos y láminas elípticas, que pueden medir de 30 a 60 cm de largo y 10 a 25 cm de ancho, con la base obtusa o estrechamente cuneada y el ápice es cortamente acuminado o agudo. La nervadura central es prominente y de ella se derivan las laterales. Inflorescencia en racimo terminal con 6-20 cinceños de 1-2 flores. Flores sobre pedicelos de 0,2-1 cm de largo, de color rojo o amarillo-anaranjado, excepto en algunos cultivares, de 4,5-7,5 cm de largo, con los sépalos estrechamente triangulares, de 1-1,7 cm de largo y los pétalos erectos, de 4-6,5 cm de longitud. Tubo de 1,5-2 cm de largo. Estaminodios 3-4, de estrechamente obovados a espatulados, de 4,5-7,5 cm de largo y de 0,3-0,5 cm de anchura en la parte libre. Su fruto es una cápsula ovoide a elipsoide de 2 a 7 cm de largo y de 1,5 a 2,5 cm de ancho. Produce

aproximadamente 18 semillas por fruto de color café a negro y de forma globosa (Bernal y Correa 1990).

Según los jardines botánicos Joaquín Antonio Uribe de Medellín y San Jorge de Ibagué es una especie ornamental útil para el embellecimiento del espacio público, de jardines y antejardines; alimenticia ya que sus rizomas sirven para extraer harina con la que se elaboran productos comestibles; de uso industrial para la producción de almidón; artesanal pues con sus semillas se hacen rosarios y collares; y medicinal usada como diurético y emoliente.

Según el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, sus semillas duras y brillantes se usan para hacer collares.

Sus hojas se usan en muchos lugares para envolver alimentos (Bernal y Correa 1990).

14.1.6 Cedrela montana

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,2" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (19a)



Descripción: *Cedrela montana* (Meliaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,2" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (19b)



Descripción: *Cedrela montana* (Meliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle Hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,2" N 74° 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (19c)



Descripción: *Cedrela montana* (Meliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Meliaceae

Género: *Cedrela*

Especie: *Cedrela montana*

Nombre común: Cedro andino, cedro bogotano, cedro de tierra fría

Hábito: Árbol

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie botánica de fanerógama de la familia de las meliáceas, una de las mejores maderas. El cedro es uno de los árboles más majestuosos y de mayor porte en los bosques de clima frío de los alrededores de Bogotá. El tronco de los ejemplares maduros es recto y grueso y la copa muy amplia. Sus ramas suelen albergar auténticos jardines de bromeliáceas, helechos y orquídeas. Gracias a estas características, el cedro ha sido apreciado como ornamental y se han conservado algunos viejos ejemplares en fincas y en las plazas centrales de varios pueblos. Sin embargo, son muchos más los que han sido talados, ya que la madera del cedro es una de las mejores, siendo muy empleada en la construcción de viviendas y en ebanistería. Posiblemente las características de la madera fueron las que impulsaron a los conquistadores españoles a denominar “cedros” a estos árboles, aunque no se parecen ni están emparentados con los auténticos cedros (*Cedrus spp.*) Estos últimos son coníferas (árboles del grupo de los pinos y cipreses) propias de la región Mediterránea y los Himalayas (Cárdenas y Salinas, 2007).

La planta alcanza los 35 m de altura. El tronco mide 2 m de diámetro, su corteza muerta es escamosa y es de color negro grisáceo, su corteza viva es de color rosado, es laminada y olorosa (Ver Fotografía 19a). Las hojas son compuestas, alternas, están dispuestas en forma de hélices, miden 35 cm de largo por 20 cm de ancho (Ver Fotografía 19b), su raquis es protuberante y abultado en su base, poseen entre los 8 y los 13 pares de folíolos, que son asimétricos, su borde es entero, tienen forma elíptica, su ápice forma un ángulo recto, su base es redonda y son pubescentes; no poseen estípulas (Ver Fotografía 19a). Las flores miden 1 cm de diámetro, son unisexuales, están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de panículas, su corola tiene forma tubular, sus cinco sépalos están separados entre sí, son de color blanco y se tornan de color amarillo cobrizo al envejecer.

Los frutos son cápsulas leñosas, miden 7 cm de largo, se abren por sí solos de arriba hacia abajo en cinco valvas cuyo interior es de color amarillo y parecen una flor abierta. Las semillas son aladas, aplanadas, lisas, miden 4 cm de largo por 1 cm de ancho, tienen una lámina que les sirve para ser dispersadas por acción del viento y su embrión se localiza en uno de sus extremos (Mahecha *et al.* 2004). El cedro es notable porque es uno de los pocos árboles de clima frío que cada año, durante unas pocas semanas, pierde totalmente sus hojas. Luego de mudar de follaje, empiezan a salir las yemas y el árbol pronto vuelve a estar

cubierto de hojas nuevas. En ese momento el árbol se carga, asimismo, de pequeñas flores blanco verdosas, las cuales son muy visitadas por abejorros (*Bombus*) y colibríes (*Lesbia nuna*, *Metallura tyrianthina*). Luego de varios meses, se desarrollan completamente los frutos, el follaje empieza a envejecer y finalmente se cae. Y el ciclo vuelve a repetirse. La dispersión de semillas coincide con la temporada en que el árbol tiene hojas viejas o está desprovisto completamente de follaje. Lo más interesante es que cada ejemplar de cedro tiene su propio período, que se repite todos años más o menos en los mismos meses, pero que a menudo no coincide con el de otros cedros que crecen en las cercanías (Cárdenas y Salinas, 2007).

Habita en la parte alta del bosque muy húmedo premontano, en el bosque muy húmedo montano bajo, en el bosque húmedo montano bajo y en el bosque seco montano bajo (Mahecha *et al.* 2004). La floración ocurre desde enero hasta agosto y la fructificación: desde octubre hasta diciembre. Se propaga por semillas o estacas (Mahecha *et al.* 2004).

Se distribuye en las tres cordilleras; en el departamento de Cundinamarca se presenta en los municipios comprendidos entre Pacho y Cabrera, como también en la Sabana de Bogotá y sus alrededores, entre otros lugares. El Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira reporta la especie en las montañas de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Es una planta con uso ornamental y su madera es usada en la ebanistería, construcción de navíos, fabricación de chapas y madera laminada según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín y el Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira (Mahecha *et al.* 2004).

14.1.7 Conyza bonariensis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 29,3" N 74° 08' 47,0" W

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: *Conyza bonariensis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Asteroideae
Tribu: Astereae
Género: *Conyza*
Especie: *Conyza bonariensis*
Nombre común: Cola de caballo
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie botánica de *Conyza*, hallada en trópicos y subtropicos como maleza; su preciso origen nativo se desconoce, pero se supone de Centroamérica o de Sudamérica. Crece como un arbusto redondo; y en verano se colorea de blanco; su anchura puede alcanzar 5 m; mantiene las hojas en invierno (Ver Fotografía 20).

Prospera hasta en grietas del pavimento de concreto. Florece en agosto y continúa fructificando hasta las primeras heladas. Es instantáneamente reconocible por su follaje azul verdoso, muy angosto, hojas onduladas, y brácteas del involucre púrpuras (Forzza, 2010).

14.1.8 Croton funkianus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

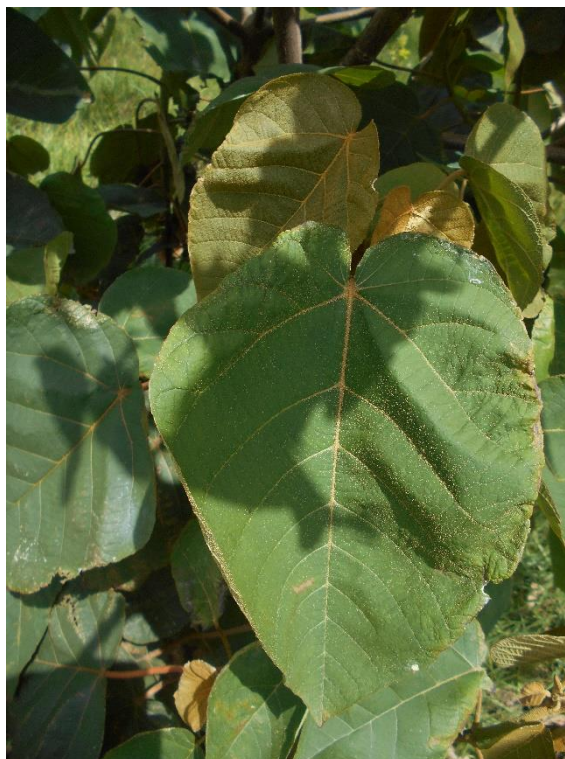
FOTOGRAFÍA (21a)



Descripción: *Croton funkianus* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (21b)



Descripción: *Croton funkianus* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (21c)



Descripción: Croton funkianus (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (21d)



Descripción: *Croton funkianus* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias y frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Croton*

Especie: *Croton funkianus*

Nombre común: Croto, drago, sangregado

Hábito: Árbol

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Crece entre los 1600 y los 2600 msnm.

Se distribuye en las zonas de ladera de las cordilleras Central y Oriental; en el departamento de Cundinamarca se presenta en el flanco occidental de la cordillera Oriental y esta cultivada en los municipios de conforman la Sabana de Bogotá, entre otros lugares. La floración ocurre desde agosto hasta octubre; la fructificación desde noviembre hasta enero; la recolección de frutos desde agosto hasta septiembre; la renovación del follaje desde abril hasta mayo. Se propaga por semillas y estacas (Mahecha *et al.* 2004).

La planta alcanza los 30 m de alto y su tronco los 70 cm de diámetro, la corteza es grisácea, lisa y produce un exudado rojizo (Ver Fotografía 21a). Las hojas son simples, alternas, tienen forma acorazonada, poseen glándulas en la base, pelos estrellados y exudan un látex rojizo cristalino (Ver Fotografías 21b y 21c); presentan estípulas libres. Las flores están congregadas en inflorescencias racimosas verticales femeninas y masculinas en el mismo individuo; las femeninas son de color verde marrón, pequeñas y su estigma es abierto (Ver Fotografía 21d), las masculinas son de color blanco y tienen 5 mm de diámetro. El fruto es una cápsula globosa, sus colores van desde el verde claro hasta el rojizo al madurar, se abren por sí solos (dehiscuentes) en tres valvas y contienen tres semillas. Las semillas son de color crema, tienen 1 cm de longitud por 5 mm de ancho y presentan en uno de los extremos una pequeña carnosidad blanca que atrae las aves (Mahecha *et al.* 2004).

Es una planta con uso medicinal debido a su exudado de color sangre que posee propiedades curativas. Su madera es usada como leña y para fabricar palillos y palos de madera. Adicionalmente, se utiliza para la protección de cuencas y suelos de acuerdo al Jardín Botánico San Jorge de Ibagué, al Jardín Botánico Universidad de Caldas (Manizales) y al Jardín Botánico del Quindío (Calarcá).

14.1.9 Dodonaea viscosa

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22a)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22b)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22c)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,1" N 74° 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22d)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Dicotiledónea / Magnoliopsida
Orden: Sapindales
Familia: Sapindaceae
Género: *Dodonaea*
Especie: *Dodonaea viscosa*
Nombre común: Chanamo o Hayuelo
Hábito: Arbusto
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie arbustiva de la familia de las sapindáceas. Tiene una distribución cosmopolita en regiones tropicales, subtropicales y templadas de África, América, Asia Meridional y Australasia.

Es un arbusto de cerca de 1-3 m de altura, ocasionalmente arborescente de hasta 10 m (Ver Fotografía 22 a y 22c). Hojas simples y elípticas que segregan una sustancia resinosa, 6-13 cm de longitud y 2-4 cm de ancho en forma de hélice, color verde pálido y de margen entera (Ver Fotografía 22d). Las flores son entre amarillas y anaranjado-rojizas, agrupadas en racimos cortos. El fruto es una cápsula de 2 cm de ancho, pardo al madurar, con 2 o 3 alas verticales, rojizas cuando juveniles, y café claro cuando maduras (Ver Fotografía 22b). Su tronco es curvo con corteza escamosa. Hojas de 7 cm de largo por 2,5 cm de ancho, simples, alternas y dispuestas en forma de hélice, color verde pálido y de margen entera (Ver Fotografía 22b). Flores de 8 mm de largo, anaranjadas, y se encuentran agrupadas en inflorescencias terminales (Mahecha et al. 2004).

La madera es extremadamente dura y duradera, adecuada para construcciones rústicas tipo bahareque, como leña, carbón vegetal o como mango para herramientas. El pueblo maorí la usaba para labrar mazas y diversas armas. El nombre maorí de este arbusto, akeake, significa "por siempre y jamás". El cultivar purpurea, con follaje purpúreo, es ampliamente cultivado como arbusto de jardín.

Viven en bosques secos montanos bajos y bosques húmedos montanos. Se propaga por semillas. Se colectan los frutos, se exponen al sol hasta cuando exploten, luego se colectan las semillas; éstas se ponen en remojo tres días, y posteriormente se siembran en semillero, cuando las plántulas alcanzan los 5 cm de altura se traspasan a bolsas de polietileno y al alcanzar los 20 cm se transplantan al lugar definitivo. Son plantas de crecimiento rápido, que necesitan abundante luz solar, y soportan sequías, además que viven en suelos poco profundos y ácidos. Florece desde enero hasta marzo, y desde agosto hasta septiembre; fructifica desde enero hasta marzo y desde octubre hasta noviembre (Mahecha et al. 2004).

Es una planta medicinal empleada como estimulante para la lactancia y como remedio contra las enfermedades del sistema digestivo, entre otros usos. También es útil como tutor

para cultivos hortícolas. Se recomienda en el control de la erosión, como cortina rompeviento y como restaurador de suelos. Crece muy bien sobre suelos erosionados o perturbados (de intenso pastoreo o deforestados), por lo que se recomienda su uso para reforestar terrenos deteriorados (CONABIO, 2009). Esta especie es ornamental y maderable, su madera se usa para hacer cabos de herramientas y culatas de armas. (Según Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira). También se usa en actividades silviculturales para ayudar en la regeneración de suelos con alto grado de erosión, y es inductor de procesos de restauración de bosques secundarios (Mahecha et al. 2004).

14.1.10 *Ficus andicola*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,4" N 74° 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (23a)



Descripción: *Ficus andicola* (Moraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,4" N 74° 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (23b)



Descripción: *Ficus andicola* (Moraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,4" N 74° 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (23c)



Descripción: *Ficus andicola* (Moraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y estipulas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Moraceae

Tribu: Ficeae

Género: *Ficus*

Especie: *Ficus andicola*

Nombre común: Caucho sabanero, capaz, caucho rosado, conservo, higuerón, lechero, maingare, matapalo, nacedero, nacedor, pivijay, sueldo, tapás o ficus

Hábito: Árbol

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

Observaciones adicionales: Es un árbol que habita en el bosque muy húmedo montano bajo, en el bosque húmedo montano bajo y en el bosque seco montano bajo. La floración ocurre en septiembre y la fructificación, desde enero hasta febrero (Mahecha *et al.* 2004). Se propaga por semillas y por estacas (Mahecha *et al.* 2004; Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira).

Crece entre los 1800 y los 2800 msnm (Mahecha *et al.* 2004). Se encuentra en las Antillas, desde las Bahamas a Trinidad y Tobago. También aparece en México, Guatemala, Belice, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil.⁶ Ha sido introducida en Florida, USA y han escapado del cultivo (González, 2007).

En Colombia se distribuye en la cordillera Oriental; se desarrolla naturalmente en los departamentos de Santander y Boyacá, en este último en el municipio de Soatá, de donde es originario; en el departamento de Cundinamarca se presenta plantado en los municipios que conforman la Sabana de Bogotá y sus alrededores, entre otros lugares (Mahecha *et al.* 2004). El Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira también reporta la especie para los departamentos de Risaralda y Quindío.

La planta alcanza los 20 m de altura. El tronco mide 1 m de diámetro, es irregular, segrega un látex de color blanco, su corteza es lisa y posee gránulos (Ver Fotografías 23a y 23b). Las hojas son simples, lisas, alternas, están dispuestas en forma de hélices, su forma es elíptica, coriáceas, su borde es entero y sus pecíolos poseen canales y miden 10 cm de largo por 6 cm de ancho (Ver Fotografía 23c). Tienen estípulas involúcras. Las flores son masculinas o femeninas y los dos tipos están dentro de un receptáculo carnoso o "brevia" llamado sícono, que mide 1 cm de diámetro y posee una pequeña abertura denominada ostiolo, su superficie posee gránulos, son de color verde rojizo, las masculinas están localizadas hacia éste y las femeninas se acomodan hacia la base del sícono y son fecundadas por una avispa al ingresar por el ostiolo en busca de alimento, además de polinizarla, coloca allí sus huevos.

Los frutos se crean a partir de las flores femeninas, contenidas dentro de la breva y éstas, al madurar, se vuelven de color rojo oscuro y contiene múltiples semillas. Las semillas se ubican hacia la parte baja del sícono y son diminutas (Mahecha *et al.* 2004). Es una planta con uso ornamental, alimento para la avifauna y es utilizada en la forestación según el Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira.

Ficus americana tiene un obligado mutualismo con las avispas de la familia Agaonidae; las flores sólo son polinizadas por las avispas del higo, y las avispas del higo sólo pueden reproducirse en las flores del higo. En general, cada especie de higo depende de una sola especie de avispa para la polinización. Las avispas son dependientes de manera similar en sus especies de higuera con el fin de reproducirse. Los higos son a veces considerados como potenciales especies clave en las comunidades de animales frugívoros; sus patrones asíncronos de fructificación pueden causar que sean fuentes importantes de fruta cuando otras fuentes de alimentos son escasos. En el Parque nacional natural Tinigua en Colombia, la *Ficus americana* era un importante productor de frutas durante los períodos de escasez de fruta en dos de cada tres años (Schiffler *et al.*, 2002).

La interacción entre los higos y las avispas de higo es especialmente conocida. Además de sus polinizadores, las especies de *Ficus* son explotadas por un grupo de avispas chalcidoideas no polinizadoras cuyas larvas se desarrollan en sus higos. Ambas avispas polinizadoras y no polinizadoras sirven como anfitriones para avispas parasitoides. Además de las polinizadoras *Pegoscapus*, las avispas no polinizadoras pertenecientes a los géneros *Heterandrium*, *Aepocerus* y *Idarnes* fueron encontrados en los higos de *F. americana* en Brasil (Kjellberg *et al.*, 2005).

14.1.11 *Furcraea cabuya*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 37,6" W

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: *Furcraea* cf. *cabuya* (Asparagaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica**Reino:** Plantae**Phylum:** Magnoliophyta**Clase:** Liliopsida**Orden:** Asparagales**Familia:** Asparagaceae**Género:** *Furcraea***Especie:** *Furcraea cabuya***Nombre común:** Cabuya, fique, pita**Hábito:** Hierba**Origen:** Nativa**Tipo de Vegetación:** Terrestre***CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS***

Observaciones adicionales: Se encuentra entre los 1500 y los 2700 msnm. En Colombia se encuentra en las cordilleras Central y Oriental en los departamentos de Boyacá, Cauca, los Santanderes y Cundinamarca (Mahecha *et al.* 2004). Se reporta por el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira en La Julita.

Habita el bosque muy húmedo premontano, bosque muy húmedo montano bajo y bosque seco montano bajo. Su propagación se da por bulbillos o propágulos. Se siembran a 5 cm de profundidad dejando de 15 a 20 cm de distancia entre una planta y otra en hileras separadas entre sí por 30 cm. El desarrollo se inicia entre los 20 y los 30 días después de la siembra. Cuando las plantas alcanzan 25 cm de altura se transplantan al lugar definitivo a una distancia de mínimo 3 metros entre una planta y otra. La tierra debe quedar apretada contra la raíz para evitar que la planta se pudra. Soporta sequía y suelos pobres (Mahecha *et al.* 2004).

Similar a una palma enana esta planta perenne alcanza hasta 5 metros de altura y su tallo suculento, fibroso y con cicatrices foliares alcanza hasta 40 cm de diámetro (Ver Fotografía 24). Sus hojas o pencas suculentas de color verde y nerviación paralela miden hasta 2,5 metros de largo, parecen lanzas rígidas (lanceoladas), tienen muchos agujones ganchudos en sus márgenes y se tornan rojizas cuando hay escasez de agua. Sus flores suculentas miden 3 cm de diámetro aproximadamente, son fragantes, poseen 3 pétalos y 3 sépalos de color blanco verdoso y sus estambres son de color amarillo, están dispuestas en inflorescencias rectas y ramificadas (escapo o magüey) que pueden medir hasta 15 metros de altura. Sus frutos miden 2 cm de diámetro aproximadamente y sus semillas germinan en la misma planta, los propágulos caen al suelo ya formados, razón por la cual se considera como una planta vivípara (Mahecha *et al.* 2004).

Es una especie de uso alimenticio, artesanal, doméstico, industrial, medicinal y ornamental entre otros. Sus bulbillos pueden prepararse en encurtidos. El eje del racimo de las flores se usa para hacer tallas y macetas. El zumo de las hojas es cáustico y se utiliza para lavar ropa,

las personas que desfibran a mano las hojas del fique pierden las huellas digitales. A partir de las hojas se produce la cabuya. La bebida resultante del cocimiento de sus hojas alivia las afecciones del hígado, sus flores en infusión actúan como depurativas de la sangre, el líquido extraído de sus hojas se mezcla con aceite y ayuda a aliviar los dolores reumáticos, las pencas machacadas y aplicadas en cataplasma provocan la supuración y también sirven para quitar los piojos de los animales. Se suele sembrar como ornamental en jardines, parques, avenidas y separadores viales. Además, de sus hojas maceradas se extrae una sustancia útil para la pesca artesanal pero que tiene el gran inconveniente de causar la muerte indiscriminada de peces. Sirve también como cerca viva, para la conservación, estabilización de suelos muy erosionados y para fijar los taludes de los zanjones y en los linderos de los caminos. Es una especie inductora de procesos de restauración vegetal para suelos erosionados (Mahecha *et al.* 2004). Según el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es una planta ornamental útil para la construcción de cercas vivas y para la producción de fibras de fique.

14.1.12 Juglans neotropica

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (25a)



Descripción: *Juglans neotropica* (Juglandaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (25b)



Descripción: *Juglans neotropica* (Juglandaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (25c)



Descripción: *Juglans neotropica* (Juglandaceae) en Humedal Tunjo. Detalle margen hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fagales

Familia: Juglandaceae

Género: *Juglans*

Especie: *Juglans neotropica*

Nombre común: Cedro negro, nogal, cedro nogal, nogal bogotano, nogal tunjano, nogal sabanero, cedro grande

Hábito: Árbol

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia ha sido colectada prácticamente en toda la región andina, departamentos de Antioquia, Boyacá, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca, a altitudes entre los 1000 y 3500 m. El nogal crece naturalmente en el norte de la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia, entre los 800 y 3000 m de altitud (Ospina-Penagos *et al.* 2003).

El nogal crece por lo general en ambientes moderadamente perturbados, como bosques secundarios, relictos de bosque andino, bordes de bosques o inclusive potreros. Florece anualmente pero el régimen de lluvias y la altitud puede afectar dicho período, siendo de menor duración en las regiones más altas (Ospina-Penagos *et al.* 2003).

Es un árbol de lento crecimiento, alcanzando 40 m y más de altura, con corteza, rojo pardo (Ver Fotografía 25a), y el canopio es oval. Las hojas compuestas, típicas de todos los miembros de *Juglans*, alcanzan 4 dm de largo, agrupadas al final de las ramas, y tienen borde aserrado (Ver Fotografías 25b y 25c).

Prefiere suelo suelto, fértil, e incluso vive bien en condiciones fangosas, y con pH neutro a algo ácido es ideal; no tolerando suelos calcáreos ni muy ácidos. Se los encuentra entre 1600 y 2500 msnm, en biomas donde la temperatura media oscila entre 16 y 22 °C, y precipitación anual de 1 a 3 m distribuidas a lo largo del año. No se comporta bien si está cerca de cursos de agua. Naturalmente aparece en una gran variedad de bosques premontanos y montanos, y muy abundantemente en bosque nubosos.

Se propaga por semilla; las nueces se escarifican con papel de lija, y se plantan en arena húmeda por 4 meses a temperatura de 2 a 4 °C. Los tiempos de germinación natural están pobremente estudiados, pero aparecen nuevos renovales donde caen las nueces y se ocultan por la broza.

Es alelopática, como muchos nogales, y su presencia mata otras especies. Es hospedante común de anturiums y de filodendrons, que no los afecta (Cárdenas y Salinas, 2007).

Juglans neotropica fue categorizada como especie En peligro (EN A2cd), debido a que el 52% de sus poblaciones han enfrentado un proceso intensivo de explotación maderera, y por lo tanto, de disminución poblacional. Por medio de la Resolución 0316 de 1974 el Inderena estableció la veda indefinida para toda clase de uso o aprovechamiento de las poblaciones silvestres de nogal en todo el territorio nacional. A nivel regional Corantioquia (Resolución 3183 de 2000), Corpourabá (Resolución 076395 de 1995) y Corpocaldas (Resolución 810 de 1996) han prohibido el aprovechamiento y vedan la explotación bajo cualquier modalidad en el área de sus respectivas jurisdicciones. Existen algunas poblaciones naturales en el Parque Nacional Natural Nevados, el parque natural regional Ucumari (Risaralda) y las reservas naturales Bremen y Árbol de la Chata (Quindío).

Medidas de conservación: Identificar poblaciones naturales en particular en los parques nacionales naturales Cocuy, Chingaza, Farallones de Cali, Las Hermosas y Sumapaz, pues cerca de sus territorios se han detectado poblaciones de la especie. Realizar estudios de estructura y dinámica poblacional para proponer planes de manejo que sean desarrollados conjuntamente por las corporaciones, la academia y los institutos de investigación. Incentivar el enriquecimiento con plántulas de la especie en áreas degradadas de su hábitat natural. Desarrollar programas de propagación en jardines botánicos.

Su madera es utilizada en la fabricación de tableros contrachapados, chapas decorativas, ebanistería de alta calidad, artesanías, armas de fuego, instrumentos musicales (particularmente guitarras), marquetería, revestimiento ornamental de interiores y elaboración de pisos. También es usada para vigas, viguetas, alfardas y traviesas férreas. En algunas zonas es muy utilizada como leña y para la fabricación de carbón, debido a su lenta combustión y alto valor calórico (Ospina-Penagos et al. 2003).

14.1.13 *Lycianthes lycioides*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26a)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26b)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalles tallo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26c)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26d)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26e)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26f)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores con pérdida de pigmentos violetas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Angiospermas

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Lycianthes*

Especie: *Lycianthes lycioides*

Nombre común: Gurrubo, cobán, gurumo, sambo, sombo, tote, zumbito

Hábito: Arbusto

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se encuentra de 2000 a 3800 msnm. Crece en matorrales secos. Este arbusto alcanza 2 m de altura. Sus hojas son simples y enteras (Killeen *et al.* eds. 1993).

Arbustos intrincadamente ramificados, de hasta 2 metros de altura (Ver Fotografía 26a); ramas cortas, con frecuencia armadas apicalmente con braquiblastos que aparentan ser espinas. Hojas glabras a estrellado-tomentosas, algunas veces subfasciculadas, ampliamente obovadas a oblongo elípticas (Ver Fotografía 26c), rara vez subredondeadas, usualmente de 2-4 cm de longitud. Inflorescencias sobre ramas laterales cortas y subaxilares a las hojas, sésiles, con una a cinco flores; pedicelos delgados, de 15-20 mm de longitud. Flores, por lo general, azul-violetas con amarillo en el centro; pedicelos de 1-1,5-2,8 cm de longitud (Ver Fotografía 26d, 26e y 26f). Cáliz tubular-campanulado, pentadentado, algunas veces con partición en pequeños dientes, de 1,5-2,5 mm de longitud. Corola rotada, *ca.* 1,5 cm de anchura. Filamentos de las anteras desiguales, rojos o naranjas. Fruto en baya, globoso, de 6-8 mm de espesor, conteniendo ocho semillas esclerosadas.

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. —Esta especie se distribuye desde Colombia hasta Chile y Argentina. En Colombia, la especie es propia de climas frío y subpáramo; ha sido recolectada en los Departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, en alturas que oscilan entre los 1990-3000 metros sobre el nivel del mar.

NOMBRES VERNÁCULOS. —Esta planta es conocida con los nombres populares de "gurrubo" (Boyacá, Cundinamarca), "gurumo" (Cundinamarca), "zombo" (Boyacá), "sambo" (Boyacá, Cundinamarca), "coban", "tote" y "saúco".

USOS. —Las hojas de las plantas de esta especie, en infusión o decocción, se emplean para "limpiar" la sangre. El uso popular mantiene que lavando la piel con una decocción de hojas y frutos de estas plantas se curan los granos y espinillas de la cara (Bartholomäus, 1990).

14.1.14 *Oxalis corniculata*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.6' N 74° 08' 29.3" W

FOTOGRAFÍA (27a)



Descripción: *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.6' N 74° 08' 29.3" W

FOTOGRAFÍA (27b)



Descripción: *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flor.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.6" N 74° 08' 29.3" W

FOTOGRAFÍA (27c)



Descripción: *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flor.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Oxalidales

Familia: Oxalidaceae

Género: *Oxalis*

Especie: *Oxalis corniculata*

Nombre común: Vinagrillo, vinagrillo rastrero, acederilla, acedera, agrito

Hábito: Hierba

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta herbácea de aspecto ligeramente delicado, de bajo crecimiento (Ver Fotografía 27a), perteneciente a la familia Oxalidaceae. Tiene un tallo estrecho y arrastrado que se arraiga fácilmente en los nodos. Las hojas trifoliadas se subdividen en tres folíolos redondeados y se asemejan a un trébol en su forma. Algunas variedades tienen hojas verdes, mientras que otras, como *Oxalis corniculata* var. *Atropurpurea*, tienen hojas púrpuras. Las hojas tienen estipulas inconspicuas en la base de cada pecíolo (Ver Fotografía 27b y 27c). El fruto es una cápsula estrecha, cilíndrica, de 1 a 2 cm de largo y notable por su descarga explosiva de las semillas contenidas de 1 mm de largo.

Esta especie es cosmopolita en su distribución, y su lugar de origen es desconocido, pero se considera una planta del Viejo Mundo. Se considera como mala hierba en jardines, campos agrícolas y céspedes.

Las hojas son bastante comestibles, con un sabor picante. Toda la planta es rica en vitamina C. Esta planta es segura en dosis bajas, pero si se come en grandes cantidades durante un período de tiempo puede inhibir la absorción de calcio por el cuerpo (Hackney, 1992).

14.1.15 *Passiflora tripartita*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (28a)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (28b)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (28c)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (28d)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (28e)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Passifloraceae

Género: *Passiflora*

Especie: *Passiflora tripartita*

Nombre común: Curuba, tumbo o poro poro, curuba de castilla

Hábito: Enredadera

Origen: Nativa, potencialmente invasora

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: También conocida como curuba, tumbo o poro poro, es una trepadora de la familia de las pasifloráceas (Ver Fotografía 28a).

Es nativa de los Andes. En Perú, donde crece tanto en la costa como en la montaña y la selva, se diferencia por el tamaño, sabor y color (amarillo, negro, rojo, etc) del fruto. También crece en Chile, Bolivia, Ecuador, Colombia, Brasil, en zonas con pluviosidad entre 800 a 1.500 mm anuales bien distribuidos y altitud entre los 2000 y 3200 msnm. En Venezuela, la única zona donde se produce desde la época precolombina y hay registros es en Mucurubá, población perteneciente al estado Mérida.

Es una enredadera con tallo redondo, estriado y veloso de hasta 6 m de largo (Ver Fotografía 28a). De ramas anguladas y hojas trilobadas, aserradas, de color verde oscuro, con vellosidad amarilla en el haz (Ver Fotografías 28b y 28c). Flor rosada con tubo de 4 a 10 cm de largo y copa campanulada (Ver Fotografías 28d y 28e). Frutos oblongos con pericarpio blando, de color amarillo al madurar, de 6 a 15 cm de largo por 3,5 a 5 cm de diámetro y un peso entre 100 a 180 g. Semillas abovadas múltiples con arilo anaranjado, succulento y comestible, usado para fabricar jugos y helados.

La curuba de Castilla o tumbo serrano, designada primero como *Passiflora mollissima* (H.B.K.) Bailey, 1916, es considerada actualmente como *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Kunth) Holm-Niels. & Jørgensen, 1988, una subespecie de *P. tripartita*.

14.1.16 *Rubus glaucus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1" N 74° 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (29a)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1" N 74° 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (29b)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1" N 74° 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (29c)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1" N 74° 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (29d)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiospermae
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Subfamilia: Rosoideae
Tribu: Rubeae
Género: *Rubus*
Especie: *Rubus glaucus*
Nombre común: Mora andina o mora de Castilla
Hábito: Arbusto
Origen: Nativa, potencialmente Invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta especie crece entre los 2000-3000 m. s. n. m (Romero 1961). La Mora de castilla es originaria de zonas tropicales altas de América; se encuentra principalmente en Ecuador, Colombia, Panamá, El Salvador, Honduras, Guatemala, México y Estados Unidos (Ministerio de Agricultura 2003).

Es de hábito arbustivo (Espinal 1980). *R. glaucus* se desarrolla en suelos con buen drenaje, textura franca, abundante agua y materia orgánica, en suelos ligeramente ácidos con un pH de 5.5 a 6.5 y como óptimo un pH de 5.7.

Es exigente en Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio y Magnesio, se desarrolla mejor con humedad ambiental entre 70 y 80 por ciento. La temperatura óptima está entre 11° y 18° C y en cuanto a brillo solar requiere de 1200 a 1600 horas de brillo solar por año (Ministerio de Agricultura 2003).

La mora es una planta perenne de porte arbustivo, semierecto, de tallos rastreros o semierguídos que forman macollas (Ver Fotografía 29a). Los tallos son de longitud variable y se pueden ramificar, pueden tener o no aguijones; los tallos emiten constantemente brotes en la base.

Los frutos pueden ser de tamaño grande, mediano, o pequeño. Se maduran de manera dispareja ya que la floración no es homogénea. Su color va de rojo a púrpura o de rojo a rojo oscuro. La producción es continua, aunque existen épocas de mayor producción a intervalos entre 5 y 6 meses.

Las raíces se distribuyen en los primeros 30 cm del suelo con disposición horizontal y longitudinal de 0,5 a 1,2 metros de largo, las raíces sostienen la planta y permiten su propagación al presentar yemas vegetativas capaces de activarse produciendo brotes. El fruto se usa para la elaboración de conservas, dulces, golosinas, helados, frescos y en pulpa (Ministerio de Agricultura 2003).

14.1.17 *Salix humboldtiana*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 37,6" W

FOTOGRAFÍA (30a)



Descripción: *Salix humboldtiana* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 37,6" W

FOTOGRAFÍA (30b)



Descripción: *Salix humboldtiana* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica**Reino:** Plantae**División:** Magnoliophyta**Clase:** Magnoliopsida**Orden:** Malpighiales**Familia:** Salicaceae**Género:** *Salix***Especie:** *Salix humboldtiana***Nombre común:** Sauce criollo, sauce colorado, sauce amargo, sauce chileno, treique, cheique, reique, y huayao**Hábito:** Árbol**Origen:** Nativa**Tipo de Vegetación:** Terrestre***CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS***

Observaciones adicionales: En Colombia se encuentra entre 0 y 2800 m de altura, en las tres cordilleras, en especial en las riberas de ríos y pantanos. Esta especie se distribuye desde México hasta Chile (Mahecha *et al.* 2004).

Lugares húmedos y a veces arenosos, a lo largo de los ríos, esteros y lagos; frecuentemente en zonas bajas (Gupta 1995). Vive en bosques secos tropicales, bosques húmedos tropicales, bosques húmedos y muy húmedos premontanos, bosques húmedos y muy húmedos montanos bajos y bosques secos montanos bajos (Mahecha *et al.* 2004).

Es una especie de hábito Arbóreo. Se propaga por estacas, colectadas en época de lluvia abundante. Se cortan entre 25 y 40 cm de largo con 2 cm de diámetro, se meten en tierra negra con aplicación de hormonas que estimulen el enraizamiento por 4 días. Especie de crecimiento rápido, requiere de abundante luz solar durante su existencia, tolera bien los suelos húmedos y arenosos, con buen drenaje. Florece desde diciembre hasta febrero y desde julio hasta septiembre, y fructifica desde marzo hasta mayo y desde octubre hasta noviembre (Mahecha *et al.* 2004).

Es un árbol dioico de hasta 18 m de altura. Tronco recto, de 20 - 80 cm de diámetro; corteza gruesa pardo grisácea, muy rugosa (Ver Fotografías 30a y 30b). Ramas largas, gruesas. Hojas alternas, simples, de 3-10 cm de largo x 0.5 - 1.5 cm de ancho, linear lanceoladas, glabras de ambas caras, verde claras, margen aserrado, pecíolo de 1 - 1.5 mm de largo. Flores sin cáliz ni corola. Flor masculina ubicada en la axila de una bráctea, entera amarillenta. Flor femenina con una bráctea y glándulas nectaríferas. Fruto, una cápsula ovoide de 4-5 mm de largo y cerca de 2 mm de diámetro, de color castaño. Semilla fusiforme (Gupta 1995).

Esta especie tiene usos ornamentales, maderables y medicinales, entre otros. Se siembra en parques y jardines, retirados de redes de alcantarillado, porque pueden obstruirse con sus hojas. Su madera se emplea para hacer chapillas, fósforos y palillos; también se usa como leña. La cocción de la corteza cura el reumatismo, las hojas combaten la fiebre (febrífugas) y evitan la caída del cabello. En actividades silviculturales sirve para protección de microcuencas y para hacer cercas vivas. (Según Jardines Botánicos Universidad de Caldas y Universidad Tecnológica de Pereira, Mahecha *et al.* 2004).

14.1.18 Schinus molle

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (31a)



NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (31b)



Descripción: *Schinus molle* (Anacardiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (31c)



Descripción: *Schinus molle* (Anacardiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (31d)



Descripción: *Schinus molle* (Anacardiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiaceae

Género: *Schinus*

Especie: *Schinus molle*

Nombre común: Gualleguay o anacahuita, y en el Río de la Plata, se le denomina aguaribay o aguaraiabá, muelle, pimienta, falso pimienta

Hábito: Árbol

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se localiza en la cordillera oriental en el altiplano cundiboyacense. Se encuentra entre los 2000 y los 2800 msnm. Habita en bosque húmedo montano bajo y bosque seco montano bajo. Su propagación se da por semillas. Los frutos se exponen al sol durante 48 horas, se limpian para extraer la semilla que se deja en agua durante 72 horas, se siembran en semillero a 1 cm de profundidad dejando 4 cm de distancia entre una y otra en hileras separadas por 10 cm. Cuando las plántulas alcanzan 5 cm de altura se transplantan a bolsas y luego, cuando miden 20 cm de altura se siembran en el lugar definitivo. Requieren de riego y abundante luz solar. Su época de floración ocurre durante todo el año, su fructificación se da desde abril hasta junio y de enero a febrero, la recolección de frutos puede hacerse desde junio hasta agosto y en los meses de poca lluvia (Mahecha et al. 2004).

Este árbol perenne alcanza hasta 15 metros de altura, su tronco de color pardo, curvo, resinoso y escamoso alcanza hasta 60 cm de diámetro (Ver Fotografía 31a). Su copa es amplia y de forma aplanada, su follaje es de color verde claro y su ramificación es muy abundante, sus ramillas cuelgan como un péndulo de las ramas principales y expiden una sustancia (resina) de color blanco muy fragante. Sus raíces son poco profundas. Sus hojas miden 12 cm de largo por 5 cm de ancho aproximadamente, son compuestas, alternas y están dispuestas en dos filas (dísticas) (Ver Fotografía 31b), tienen numerosos folíolos angostos que presentan un solo nervio central (uninervados) y que al estrujarlos expiden una fragancia muy intensa. Sus flores de color blanco y eje rojizo miden 3 mm de diámetro aproximadamente y están dispuestas en delgadas inflorescencias terminales pendulares (Ver Fotografía 31c). Sus frutos de forma redondeada miden 6 mm de diámetro aproximadamente y contienen una semilla cada uno (Ver Fotografía 31d), tienen una cutícula muy delgada de color rosado y tienen un olor similar al de la pimienta. Sus semillas de 5 mm de diámetro aproximadamente son duras y de color pardo oscuro. Esta especie soporta suelos pobres, arcillosos, arenosos y bien drenados (Mahecha et al. 2004).

Se usa como alimenticia, medicinal, en la industria y como ornamental, entre otros. Sus

frutos tienen sabor picante y se emplean como condimento y para producir chicha, también son consumidos por algunas aves. Su madera sirve como leña y para la producción de carbón de regular calidad. Su madera se usa para elaborar mangos de herramientas, pisos para interiores y para la carpintería en general. La bebida resultante del cocimiento de sus hojas es diurética y sirve contra el reumatismo y las cataratas. De su corteza se produce una resina que se emplea para tratar el cólera, el reumatismo, la tuberculosis, la bronquitis y las hemorragias. Sus hojas en forma de pasta son un buen repelente de insectos. En Bolivia se emplea para el control de las plagas. Se emplea también para controlar la erosión y como cortavientos. Es inductor de procesos de restauración para vegetación secundaria (Mahecha et al. 2004). Según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe es una especie ornamental utilizada para el embellecimiento del espacio público. Es utilizada como condimento. Es medicinal diurética útil para tratar la blenorragia, el reumatismo, es purgante, se utiliza en emplastos para tratar fracturas y úlceras, y en baños para el prolapso uterino. Se utiliza también como leña.

14.1.19 *Smallanthus pyramidalis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,0" N 74° 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32a)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general. **Fuente:** Consorcio JA
Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,0" N 74° 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32b)



Descripción: *Smilax pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,0" N 74° 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32c)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,0" N 74° 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32d)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,0" N 74° 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32e)



Descripción: *Smilax pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Asteroideae
Tribu: Millerieae
Género: *Smallanthus*
Especie: *Smallanthus pyramidalis*
Nombre común: Arboloco, pauche, camargo
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *S. pyramidalis* también conocido como arboloco, pauche, camargo. Es un árbol perteneciente a la familia de las asteráceas, Con aproximadamente 10 m de altura. Posee un tronco recto y ahuecado, de hojas vellosas y agrupadas en las puntas de sus ramas, las cuales poseen una sustancia esponjosa en su interior (Ver Fotografía 32b). Flores color amarillo de comportamiento muy agrupado (Ver Fotografía 32e).

Raíz leñosa.

Tronco ramoso, sin hojas, derecho, articulado, y hueco. Su longitud de seis a ocho estados, y su duración h [peremne] (Ver Fotografía 32a).

Ramos opuestos, ascendentes, rollizos, sólidos y que forman con el tallo principal la figura de un cono.

Hojas. sencillas, alanceadas, algo dentadas, agudas, opuestas y que se producen en las extremidades de los ramos inclinados (Ver Fotografías 32c y 32d): por su envés venosas, y con tomento blanquisco. Su longitud como de un palmo mayor = Los pezones alados, muy cortos y acanalados.

Cabillos. En las extremidades de las ramas que salen del sobaco de las últimas hojas, y están cubiertos de un ligero tomento. Su longitud de unas tres pulgadas. Los cabillejos forman casi la figura de un ramillete, cubiertos del mismo tomento que el tallo á que están unidos, con una hoja floral en su base, pequeña, alanceada, cóncava, y algo pestañosa.

Cáliz, capullo común, de cinco hojas, aovadas, cóncavas. Su longitud de tres a quatro líneas.

Roseta (inferior del capítulo) compuesta, radiada, con muchos flósculos (más de cincuenta) hermafroditas en el disco y de quince a diecisiete, femeninos en el radio. La rosetilla propia

de la hermafrodita: embudada, y hendida en cinco partes. De la femenina: lígulada, oblonga, con tres dientes en la extremidad superior: más larga que los flósculos del disco, y vellosa en su parte inferior o tubo.

Estambres en las hermafroditas: filamentos cinco capilares, del largo de las anteras, e insertos en el cañón, o tubo de la roseta. Las anteras reunidas en forma decilindro, tubulosas, y más largas que la roseta.

Pistilo en las hermafroditas: germen muy pequeño y comprimido: estilo de echura de hilo con el estigma obtuso igual en las femeninas: germen trasovado, mayor que el de las hermafroditas, angulado por su parte interior, y convexo por la exterior.

Periarpio. Ninguno, queda el cáliz haciendo sus veces.

Semillas en las hermafroditas: ninguna = En las femeninas: de la misma forma que el germen y sin vilano.

Receptáculo convexo con pajas aovadas, y cóncavas, las cuales abrazan los flósculos del disco, y son casi de la misma magnitud que estos. Las inmediatas a los semiflósculos son más anchas, y dentro de ellas está la semilla, por lo que tal vez toman el nombre de cáliz exterior que es uno de los caracteres diferentes de este género.

Propiedades: Los curiosos haciendo algunas incisiones en el tronco de este árbol, logran de una goma muy transparente, la cual entra en la composición de algunos barnices. Se produce esta planta en los lugares bajos, incultos, y muy húmedos de esta Ciudad. Se encuentran también en las huertas.» (Díaz-Piedrahita, 2000: 273-274).

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. -Esta especie es muy frecuente en Colombia; y muy abundante en Bogotá y sus alrededores. Se extiende en forma discontinua hasta la provincia de Azuay, en Ecuador.

NOMBRES VERNÁCULOS. —Esta especie recibe el nombre de «Arboloco», alusivo al tallo fistuloso. En todos los documentos se la identifica con dicho epíteto, aun de amplio uso en el centro de Colombia y más concretamente en los alrededores de Bogotá.

USOS. — Algunas personas hacían incisiones en los troncos para extraer una goma muy transparente utilizada en la composición de algunos barnices. Este tipo de artesanía desapareció.

Es endémico de Colombia. Suele ser empleado para aliviar dolores reumáticos y neuralgias (Díaz-Piedrahita, 2000).

14.1.20 *Solanum americanum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (33)



Descripción: *Solanum americanum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Solanoideae
Tribu: Solaneae
Género: *Solanum*
Especie: *Solanum americanum*
Nombre común: Yerba mora
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta herbácea que crece de México a Costa Rica, de 1500 a 3900 m (Gupta 1995).

Hierba anual, lampiña o algo pubescente, con pelos simples, de 3 - 8 dm de alto. Hojas aovadas, pecioladas, más o menos inequiláteras, de 2-8 cm de largo, delgadas, agudas, acuminadas o aguditas en el ápice. Pedúnculos laterales umbeladamente de 3-10 flores; pedicelos de 6-14 mm de largo; flores de 8 - 10 mm de ancho. Cáliz 5 - dentado, sus lóbulos oblongos, obtusos, mucho más cortos que la corola blanca o azulosa, persistente en la base de la baya. Corola enrodada, el limbo plegado 5-angular o 5 - lobado, el tubo muy corto, estambres insertos en el cuello de la corola, filamentos cortos, algo pubescentes, anteras obtusas, soldadas o comúnmente en un cono. Ovario comúnmente 2-locular. Estigma pequeño. Baya lampiña, globosa de 8-10 mm de diámetro, negra, en pedicelos cabizbajos (Gupta 1995).

Esta planta anual o perenne que crece hasta 1 m o más de altura, con tallo verde o púrpura, erecto y ramificado (Ver Fotografía 33). Las hojas alternas, de tamaño y forma variables con bordes enteros u ondulados, llegan a medir hasta 10 cm de largo y 7 cm de ancho con pecíolos finamente alado de uno 4 cm de largo, decurrente o no. El limbo es de color verde oscuro arriba y más claro en el haz inferior. Inflorescencias en corimbos o umbelas saliendo de los inter-nudos del tallo por un pedúnculo de unos 3 cm de largo. Las flores, de cáliz y corola penta-lobados, son blancas o azuladas-púrpuras, de pedicelos cortos y patentes o erectos, con estambres conniventes amarillos. El fruto es una baya infra-centimétrica péndula, primero verde y que se torna negruzca al madurar y que contiene numerosas semillas pequeñas, dicoidales-arriñonadas, finamente alveoladas, de color amarillento (Funk et al., 2007).

Se encuentra en hábitats descampados, sitios removidos, bosques abiertos, campos, bordes de caminos, carreteras y ferrocarriles. Originaria del continente americano, desde el sur y noroeste de los Estados Unidos hasta Paraguay y Perú, incluidas las islas del Caribe. En los países de habla hispana, se la conoce generalmente como "hierba mora negra". Actualmente sub-cosmopolita.

Esta planta tiene propiedades medicinales, se usa para afecciones de la piel y trastornos digestivos, ginecológicos, contra las hemorroides, abscesos, acné, eczemas, erisipela, heridas, úlceras, asma, amigdalitis, cirrosis, cólicos, diarrea, escorbuto, estreñimiento, presión alta, retención urinaria (Según Jardín Botánico de San Jorge).

Las investigaciones indican la presencia de tóxicos glicoalcaloides y hay advertencias para tener cuidado en el uso de *S. americanum* como medicina a base de hierbas o como alimentos. El fruto verde es particularmente venenoso y comer las bayas inmaduras ha causado la muerte de niños. Las bayas maduras y hojas también pueden causar envenenamiento. Esto es debido a los altos niveles de la glicoalcaloides, solanina y solamargina (CONABIO, 2009).

14.1.21 Tecoma stans

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34a)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34b)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34c)



Descripción: *Tecomastans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34d)



Descripción: *Tecomastans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores y vainas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34e)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34f)



Descripción: *Tecomastans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle botones florales.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34g)



Descripción: *Tecomastans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle vainas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Bignoniaceae

Tribu: Tecomeae

Género: *Tecoma*

Especie: *Tecoma stans*

Nombre común: Chevalier, chicalá, chirlobirlo, flor amarillo, fresnillo

Hábito: Árbol

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de planta de la familia de las bignoniáceas, nativa del continente americano. Se cultiva como planta ornamental por sus vistosas flores amarillas.

En la región de los andes centrales de Colombia se encuentra hasta los 2200 metros de altura. Este árbol puede crecer hasta 12 metros de altura. Se extiende desde el sur de Estados Unidos por México, Centroamérica y las Antillas hasta el norte de Venezuela, y por la cordillera de los Andes hasta el norte de Argentina. Fue introducida en el sur de África y en Hawaii.

Prospera en una gran variedad de ecosistemas, desde bosques templados de altura y bosques tropicales caducifolios y perennifolios, hasta el matorral xerófilo y el litoral intertropical. Se cultivan en numerosas partes del mundo por su bella floración, para adornar calles y jardines. Tiene potencial invasor y ocasionalmente se convierte en maleza. Rápidamente coloniza campos disturbados, rocosos, arenosos y aclareados.

Es un arbusto o árbol pequeño, perenne, hermafrodita, de madera dura y hojas compuestas y opuestas, de borde serrado (Ver Fotografía 34a y 34b). El fruto es una cápsula alargada (7-21 cm) de color verde-marrón. La principal característica es la flor, una corola tubular-campanuda (3-5 cm) y color amarillo vivo (Ver Fotografías 34d, 34e y 34f). Es una especie de rápido crecimiento pues produce abundantes semillas de fácil y rápida germinación. Se reconoce por sus hojas imparipinadas de envés pubescente y margen acerrada (Ver Fotografía 34b y 34g). Sus flores son de color amarillo y sus frutos lineares se disponen en cápsulas con semillas de alas delgadas (Vargas, 2002).

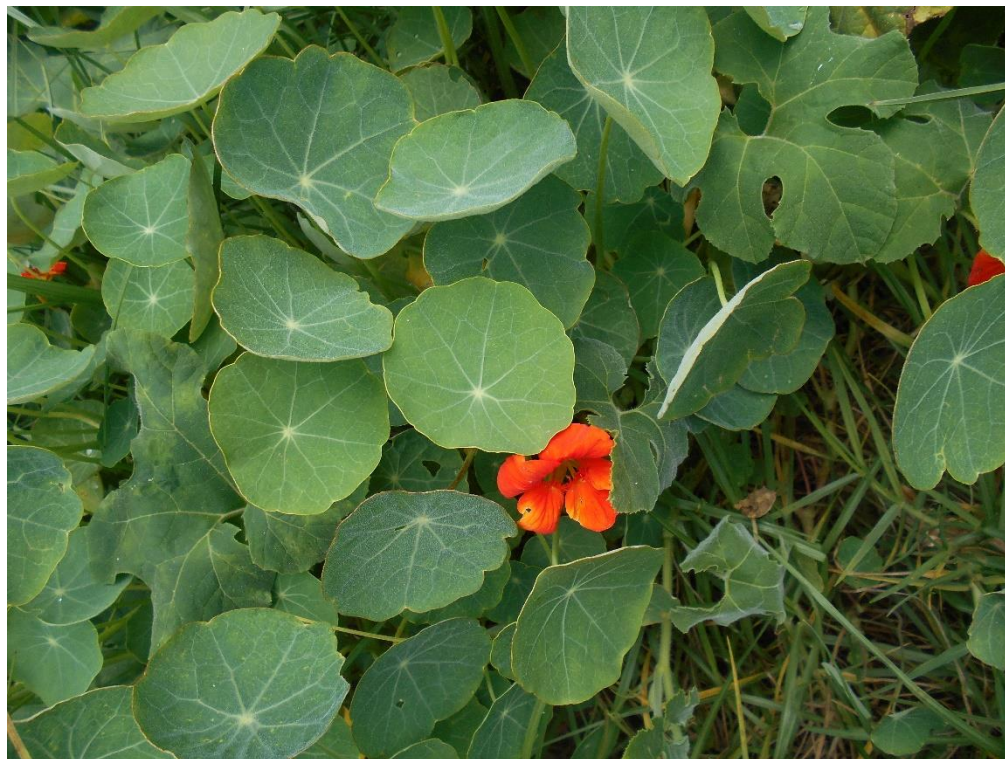
Según los jardines botánicos Eloy Valenzuela de Floridablanca Santander y Joaquín Antonio Uribe de Medellín es una especie ornamental útil para el embellecimiento de los espacios públicos El Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe menciona su uso medicinal como diurético, depurativo de la sangre, antisifilítico y útil contra la diabetes. Es usada en

cercas vivas y barreras rompevientos y en la apicultura pues es una especie melífera. La madera es usada en la arquitectura rústica tipo bahareque, para la construcción de muebles y canoas, o bien como leña o carbón vegetal. Es una planta medicinal usada contra la diabetes y contra las enfermedades del sistema digestivo, (CONABIO, 2017).

14.1.22 *Tropaeolum majus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (35a)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (35b)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flores.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (35c)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (35d)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Detalle escala hojas y flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Brassicales

Familia: Tropaeolaceae

Género: *Tropaeolum*

Especie: *Tropaeolum majus*

Nombre común: Capuchina, taco de reina, espuela de galán, flor de la sangre, llagas de Cristo, marañuela, mastuerzo de Indias o pelón

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, potencialmente invasora

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia se encuentra entre los 2000 y los 2800 m de altura. Vive en bosques húmedos y muy húmedos montanos bajos, y bosque seco montano bajo. Es de hábitos herbáceos. Se propaga por secciones del tallo. Especie de crecimiento rápido, que requiere abundante luz solar (Mahecha et al. 2004).

Hierba con tallos carnosos y postrados (Ver Fotografía 35a). Hojas de 5 a 7 cm de diámetro, forma redondeada, nerviación palmeada, haz de color verde oscuro y envés de color verde cenizo (Ver Fotografía 35b y 35d). Flores de color amarillo o rojizo, con un espolón (Mahecha et al. 2004) (Ver Fotografías 35b, 35c y 35d). Son plantas trepadoras o rastreras anuales. Hojas suborbiculares, que alcanzan un tamaño de 3–10 cm de diámetro, glabras, enteras o con los márgenes undulados, peltadas; pecíolos 15–20 cm de largo. Pedúnculos 10–20 cm de largo; sépalos 15–18 mm de largo y 8–9 mm de ancho, verde-amarillentos, espolón 25–35 mm de largo; pétalos enteros o undulados, amarillos a rojos con líneas y puntos amarillos a morados, los superiores cuneados, 30–40 mm de largo, los inferiores 15–20 mm de largo y de ancho, con uña 12–15 mm de largo, ciliada. Carpelos de 10 mm de largo cuando en fruto, con costillas rugosas. Es una planta anual, lampiña, succulenta y extendida. Existen numerosas variedades con flores rojas, anaranjadas o amarillas, el cáliz tiene cinco sépalos y la corola cinco pétalos desiguales. Las flores y las hojas tienen un sabor picante similar al del berro (CONABIO, 2009).

Usos:

Alimenticia: Los frutos se usan para elaborar encurtidos. **Ornamental:** Se siembra en parques y jardines (Mahecha et al. 2004).

14.1.23 *Vasconcellea pubescens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (36a)



Descripción: *Vasconcellea pubescens* (Caricaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

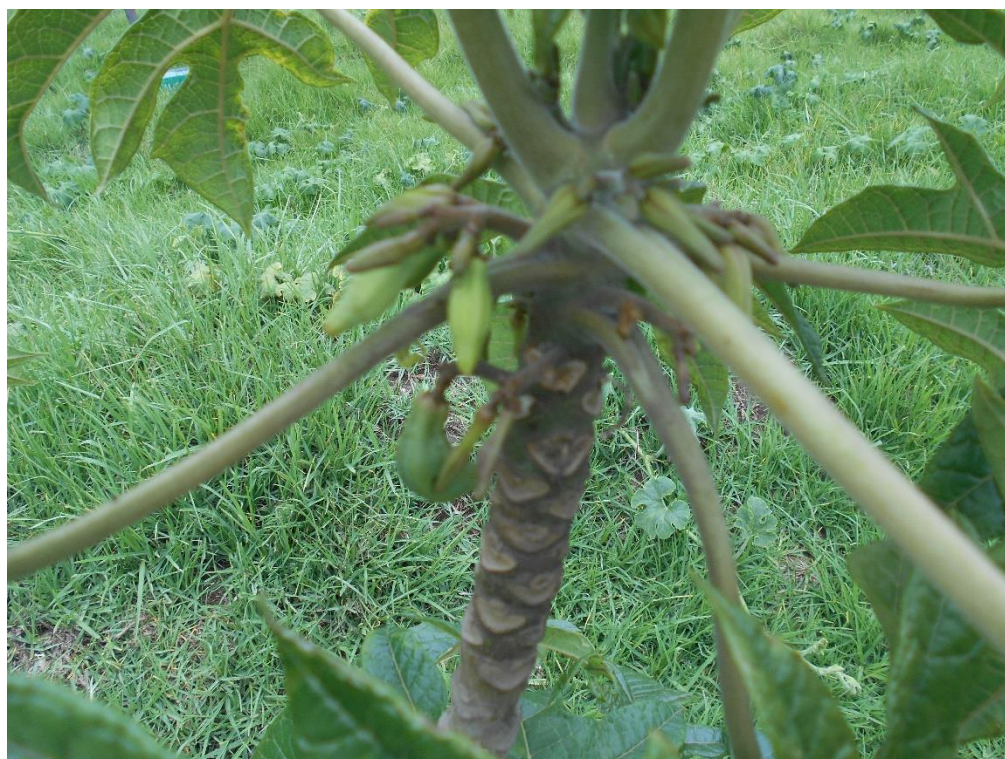
FOTOGRAFÍA (36b)



Descripción: *Vasconcellea pubescens* (Caricaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle exudado blanco.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (36c)



Descripción: *Vasconcellea pubescens* (Caricaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle tallo y frutos inmaduros.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Brassicales

Familia: Caricaceae

Género: *Vasconcellea*

Especie: *Vasconcellea pubescens*

Nombre común: Papayuelo o chamburo, papayuela, chilacuán, chamburú, chilucán, papaya de tierra fría, sapira, papaya arequipeña.

Hábito: Árbol

Origen: Nativa

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El papayuelo o chamburo (*Vasconcellea pubescens*), es una especie de planta con flor de la familia de las Caricaceae. Posee una sabrosa fruta; es nativa del noreste de Sudamérica, y es cultivada desde Panamá hasta Argentina y Chile a elevaciones sobre los 1000 msnm hasta 3300 (Davidse *et al.*, 2013).

Las plantas a menudo alcanzan alturas de 10 m y tienen una apariencia similar a la papaya (Ver Fotografía 36a). Es un arbusto o pequeño árbol perenne que alcanza los 10 m de altura. El fruto tiene 6-15 cm × 3-8 cm, con cinco señales longitudinales desde la base al ápice (Ver Fotografía 36c). Es un fruto comestible similar a la papaya, y puede consumirse cocinado o fresco, es rico en enzimas digestivas como la papaina (Davidse *et al.*, 2013).

14.1.24 Verbená litoralis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,5" N 74° 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37a)



Descripción: *Verbená litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,5" N 74° 08' 35,3" W

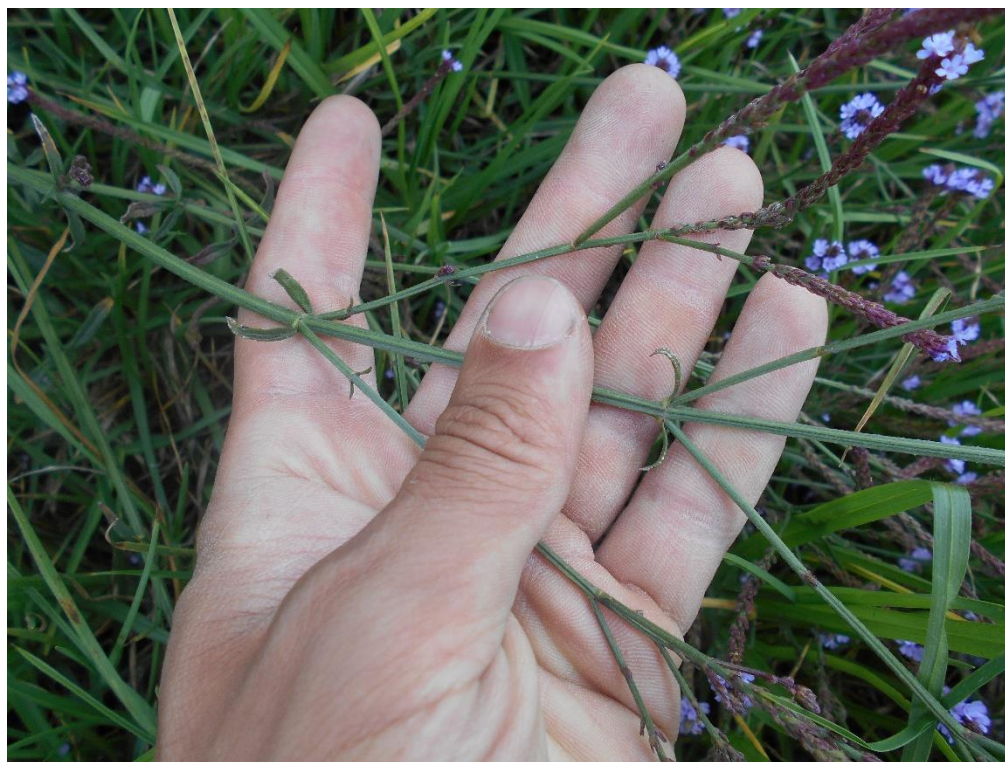
FOTOGRAFÍA (37b)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,5" N 74° 08' 35,3" W

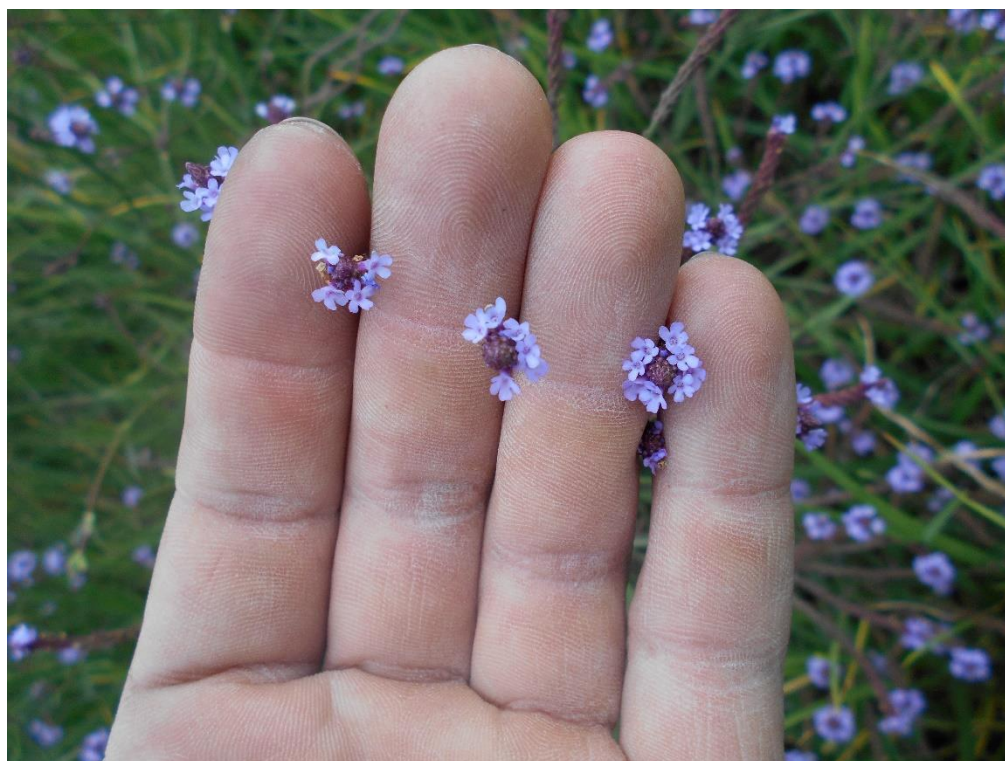
FOTOGRAFÍA (37c)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,5" N 74° 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37d)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,5" N 74° 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37e)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Verbenaceae

Género: *Verbena*

Especie: *Verbena litoralis*

Nombre común: Verbena blanca

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, potencialmente invasora

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta es una especie de planta fanerógama perteneciente a la familia de las verbenáceas, es un Subarbusto hasta de 1 m de altura, tallo cuadrangular, glabro (Ver Fotografías 37a y 37b). Hojas opuestas, algunas verticiladas, lanceoladas a oblongas, aserradas a dentadas; limbo 7 cm de longitud, por 1.5 cm de ancho en la parte media, el tamaño de las hojas decrece hacia el ápice de las ramas. Flores azul- violeta, organizadas en racimos de espigas, hasta de 20 cm de longitud. Frutos 4 nuecesillas originadas de cada flor (Otero *et al.* 2000). Es una hierba perenne que produce un o más tallos erguidos sin pelo o ligeramente erizados (Ver Fotografía 37c) que alcanza un tamaño de 40 centímetros hasta más de un metro de altura. Las hojas de cabellos ásperos tienen forma de lanza y serrados los bordes, las hojas miden hasta 10 centímetros de longitud. La inflorescencia está formada por entre diez y cincuenta y nueve espigas erectas de flores que son densas en la punta y más abierta en la parte inferior (Ver Fotografía 37d y 37e). Cada flor tubular pequeña tiene una corola morada de alrededor de medio centímetro de ancho. Tiene tallos cuadrangulares, generalmente glabros (rara vez menudamente estrigosos cuando jóvenes). Hojas espatulado-oblanceoladas u oblongas, de 3–11.5 cm de largo y 0.5–2.5 cm de ancho, ápice agudo u obtuso (acuminado), base decurrente, margen entero a serrado en la 1/2 apical, haz estrigosa, envés estrigoso por lo menos en los nervios. Espigas 1.5–6 cm de largo, flores traslapadas en la antesis, brácteas 1.7–2 mm de largo; cáliz 2–3 mm de largo con costas no prominentes y dientes diminutos, menudamente estrigosos, tricomas no limitados a las costas; corola morada o azul, tubo 3–4 mm de largo, limbo 0.5–1 mm de largo. Infructescencia alargándose hasta 23 cm, fruto bien separado; mericarpos triquetros, 1.5–1.7 mm de largo (Correa *et al.*, 2004).

Es nativa de las Américas desde México al sur a través de Centro y Suramérica hasta Argentina y Chile. Está presente en todo el mundo como una especie introducida y en algunas zonas está considerada una maleza nociva. Se ha naturalizado en los estados contiguos de Estados Unidos, Puerto Rico, Hawái, Italia, España, Sudáfrica, isla Mauricio, las islas Galápagos, Australia, Isla de Pascua, Polinesia Francesa, Japón, Nueva Zelanda, y otros lugares. Crece en muchos tipos de hábitat, incluyendo las áreas perturbadas y cultivadas (Correll & Johnston, 1970). La verbena blanca, se usa contra diarreas, cólicos, gripe, paludismos, afecciones respiratorias y como hemostático, febrífugo y sedante nervioso. La decocción se usa contra el tifo.

El zumo de las hojas se utiliza contra los dolores de cabeza y enfermedades hepáticas. También se recomienda como antimalárico, depurativo, galactógeno y diurético (Otero *et al.* 2000).

14.2 ESPECIES EXÓTICAS

14.2.1 *Acacia decurrens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 22,1" N 74° 08' 35,4" W

FOTOGRAFÍA (38)



Descripción: *Acacia decurrens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Mimosoideae
Tribu: Acacieae
Género: *Acacia*
Especie: *Acacia decurrens*
Nombre común: Acacia negra
Hábito: Árbol
Origen: Exótica, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie botánica de árbol perenne o arbusto nativo de las Grandes Montañas Azules, que es un área protegida mundial en las Montañas azules de Nueva Gales del Sur, Australia. También se encuentra en África, América, Europa, Nueva Zelanda y el Pacífico, el océano Índico, Japón.

Acacia decurrens es una especie arbórea nativa de las zonas secas y subtropicales de Australia. Es una fuerte competidora bajo condiciones óptimas de humedad y luz, y puede cambiar el régimen de fuego debido a la acumulación de hojarasca altamente combustible. Tiene un alto potencial reproductivo debido a que sus propágulos pueden permanecer viables durante más de un año y es adaptable a diferentes entornos y con alta capacidad de dispersión local. Aunque las semillas son transportadas por animales y por el agua, el éxito de la dispersión se alcanza en condiciones óptimas como la presencia de incendios poco intensos que promueven la germinación de las semillas y el crecimiento de las plántulas (CABI, 2014). Planta que alcanza una altura de 8-10 m, con las ramas finamente aterciopeladas. Hojas adultas ramificadas y compuestas de numerosos folíolos (en general entre 30-40 pares), brillantes, separadas, abiertas y planas durante el día, replegadas y cerradas por la noche (Ver Fotografía 38). Flores pequeñas, con los estambres libres de color amarillo vivo, bastante perfumadas y reunidas en cabezuelas subesféricas (EFSA, 2012). De ramificación lateral y copa de hasta 8 m de ancho. Corteza lisa color gris oscuro a casi negro. Hojas bipinnadas de color verde oscuro y brillante, 4 a 15 pares de pinnas de 3 a 7 cm de largo cada una con 15 a 35 pares de pínulas, sobre un raquis de 4 a 12 cm de largo. Pínulas lineales a estrechamente oblongas de 5 a 14 mm de largo por 0,5 a 0,75 mm de ancho. La inflorescencia está compuesta por 15 a 30 flores amarillas densamente dispuestas en panículas globulares terminales o racimos axilares, la floración se produce generalmente a finales del invierno y principios de primavera. Los frutos son vainas (legumbres) lineares aplanadas con márgenes engrosadas, de color marrón, marrón rojizo u oscuro a negro, 4 a 10 cm de largo por 4 a 8 mm de ancho. Las semillas son glabras, de 3 a 4 mm de largo con arilo (Boland, 1987). Posee algún grado de toxicidad, ya que las especies del género *Acacia* pueden contener derivados de la dimetiltriptamina y glucósidos cianogénicos en las hojas,

las semillas y la corteza, cuya ingestión puede suponer un riesgo para la salud. Su uso incluye productos químicos, manejo ambiental y malezas. Las flores son comestibles y se utilizan en frituras. Una goma comestible rezuma del tronco del árbol y puede ser utilizada como un sustituto de menor calidad de la goma arábiga, por ejemplo, en la producción de la jalea de fruta. La corteza contiene aproximadamente 37-40% de tanino. Las flores se utilizan para producir amarillo colorante y las vainas de las semillas se utilizan para producir colorante verde (EFSA, 2012). Especie originaria de Australia, típica de interiores costeros y las mesetas bajas de Nueva Gales del Sur. Es una especie terrestre básicamente, pues no tolera la humedad excesiva en el suelo (Bartholomäus, 1990). Crece en forma de árbol (Giraldo y Bolívar, 1999). Su reproducción es vegetativa a través de rebrotes de raíces. Se regenera mediante brotes de la raíz y el reclutamiento de plántulas (Ruskin, 1983). La época de floración se presenta en los meses de julio, agosto y principios de septiembre, pero puede variar según las condiciones estacionales, localidad y sobre todo la altitud (Clemson, 1985). Es muy utilizada como forraje, pero también como fijadora de nitrógeno apta para la recuperación de suelos y control de erosión, y como cerca viva (CABI, 2014).

14.2.2 *Acacia melanoxylon*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 18.1" N 74° 08' 29.9" W

FOTOGRAFÍA (39)



Descripción: *Acacia melanoxylon* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Mimosoideae

Tribu: Acacieae

Género: *Acacia*

Especie: *Acacia melanoxylon*

Nombre común: Aromo Australiano o Acacia Australiana

Hábito: Árbol

Origen: Exótica, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie nativa del este de Australia, donde crece en el sotobosque de las forestas de Eucaliptos del sur de Tasmania y Victoria (Hoffmann 1983). Conocida en aquel país como "madera negra de Tasmania", (en inglés, 'Tasmanian blackwood'). Los aborígenes la llaman mudgerabah. Este árbol crece rápido y alto, a más de 45 m. Tiene amplia tolerancia a una gran diversidad de ambientes, pero prospera mejor en climas fríos. De hoja perenne.

En muchos países puede transformarse en una especie invasora. Su control en campos naturales y cultivados ocasiona altos costos. No obstante, su valor como madera y como cultivo precedente en una secuencia de futuras plantaciones de árboles nativos, han dado resultados económicos positivos.

Glabro, perennifolio de 8 a 15 (hasta 45) m de alto; fuste recto, copa densa y piramidal a cilíndrica, a veces con pocas ramas muy pesadas. Tiene un sistema radicular extenso, denso, con raíces fuertes superficiales. Las hojas son bipinnadas en las plantas o ramas jóvenes (Ver Fotografía 39). Las plantas adultas, en cambio, reemplazan las hojas por filodios. Los filodios tienen de 7 a 10 cm largo, son grisáceos a verde negruzcos, rectos a suavemente curvos, con 3 a 7 venas prominentes longitudinales y finas venas entre ellos; bipinnadas en plantas jóvenes. Las flores son de color amarillo pálido. Se disponen en cabezuelas globulares. Los frutos son vainas de color pardo-rojizo, retorcidas, más angostas que los filodios. Las semillas son chatas, redondeadas, negras, de 2 a 3 mm longitud.

Dispersión de semillas: tiene hilos rojo rosados alrededor de las semillas, que atraen pájaros para la dispersión de las semillas. Cuando las aves de los países que hospedan, se adaptan a comerlas, entonces las semillas se dispersan ampliamente, como ha pasado en Sudáfrica. Si no existen los frugívoros entonces se almacenan en el suelo. Los bancos de semilla se mantienen viables por muchos años. Las semillas germinan fácilmente cuando se colocan

en agua muy caliente por una noche, o cuando el banco de semillas en el suelo se expone al sol, o después de un incendio (Hill, 1982). *Acacia melanoxylon* se reproduce prolificamente después del fuego gracias a que sus semillas pueden dispersarse fácilmente. Los aborígenes australianos lo utilizaban como analgésico. La madera es muy buena para muchos usos, incluyendo muebles, herramientas, botes y barriles de madera. Es considerada de la misma calidad que la madera de nogal y es muy adecuada para darle formas curvas con vapor de agua. La corteza tiene un contenido en taninos de aproximadamente 20% (EFSA,2012). La acacia australiana se observa en caminos y carreteras, donde se encuentra totalmente asilvestrada. Es una planta de gran valor ornamental, se emplea bastante a modo de cortafuegos en plantaciones de coníferas, ya que su follaje es prácticamente incombustible. Muy útil como retenedora de dunas y para forestar terrenos erosionados y pobres, pues por su condición de leguminosa, fija el nitrógeno del aire y mejora el suelo. Produce buena madera apta para construcciones y mueblería (Hoffmann 1983).

14.2.3 Albizia lophanta

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40a)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40b)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40c)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle vainas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40d)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Mimosoideae

Tribu: Ingeae

Género: *Albizia*

Especie: *Albizia lophanta*

Nombre común: Albicia Amarilla, Acacia plumosa o Albizia de plumas

Hábito: Árbol

Origen: Exótica, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de leguminosa en la familia de las Fabaceae. Originaria de Australia. También se conoce como Albicia Amarilla, Acacia plumosa o Albizia de plumas. Es originaria de Sudamérica.

En su etapa adulta puede llegar a medir entre 4 a 7 metros (Ver Fotografía 40a). Su floración se produce en invierno, siendo estas flores de pelusa de color amarillo y en forma de tubo (Ver Fotografía 40d). El follaje es perenne (Ver Fotografía 40b), sin embargo puede caer si es que hace mucho frío. Tiene crecimiento muy rápido.

Es muy común porque no requiere cuidados especiales para su cultivo, así puede crecer con sustratos pobres, pero bien drenados y al resguardo del viento.

Especie muy parecida a *la Albizia julibrissin*, diferenciándose de esta por la tonalidad de las flores, ya que es este son de colores rojo y amarillo.

En Chile se le conoce vulgarmente con el nombre de peo alemán o peorrilla por el olor que desprenden sus semillas al abrirse. Se utiliza en pequeños jardines.

Se puede cultivar en contenedor. Muy ornamental por su follaje como planta de interior en maceta. Planta poco exigente en condiciones de suelo siempre que se le facilite la humedad necesaria. No admite bien el trasplante, por lo que debe cultivarse en maceta o contenedor si se desea repicar posteriormente. Se multiplica por semillas fácilmente, a las que hay que someter a algún tratamiento para reblandecer las cubiertas (Brako y Zarucchi, 1993).

14.2.4 Senna velutina

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (41a)



Descripción: cf. *Senna velutina* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general de individuo cubierto totalmente por curúba (*Passiflora tripartita*).

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (41b)



Descripción: cf. *Senna velutina* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (41c)



Descripción: cf. *Senna velutina* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Senna*
Especie: *Senna velutina*
Nombre común: Alcaparro
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

Observaciones adicionales: *Senna velutina* fue descrito por primera vez por Julius Rudolph Theodor Vogel , y recibió su nombre actual de Howard Samuel Irwin y Rupert Charles Barneby . *Senna velutina* se incluyó en el género *Sennor*. No se han registrado subespecies (Roskov, et al., 2014).

Planta arbustiva erecta de 2 m de alto (Ver Fotografía 41a); Ramo fraxiniforme, estriado, rufo-tomentoso, inerme. Dos estípulas, hemi-ovada. Filotaxia alterna, dística. Hojas compuestas, paripinadas (Ver Fotografía 41b y 41c); Folíolos 4 pares, paripinados; Obovado-oblongo, ápice rotundo-mucronado, base asimétrica, cara glaxa adaxial, rufo-seríceo abaxial, membranácea, raque mayor que el pecíolo. Inflorescencia terminal, botones obovados, imbricada, brácteas lineares. Flor larga-pedicelada, monoclina, zigomorfa. Cáliz dialissépalo, 5 sépalos, corola dialipétala, 5 pétalos, unguiculadas, antera estriada, poricida; Gineceos simples, ovario pluriovulado, unicarpelar, unilocular. Fruto leguminoso, lineal, plano, valvas coriáceas (Irwin, H.S. & Barneby, R.C.1982) (Souza et al., 2015).

14.2.5 *Cirsium vulgare*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42a)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42b)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42c)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42d)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle semillas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42e)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Carduoideae
Tribu: Cynareae
Subtribu: Carduinae
Género: *Cirsium*
Especie: *Cirsium vulgare*
Nombre común: Tuna
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, potencialmente Invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cirsium vulgare* es una especie de cardo del género *Cirsium* en la familia Asteraceae. Es nativa de Europa, Asia, norte de África, y está introducida en América, donde se comporta como una maleza.

Cirsium vulgare puede alcanzar hasta 1,4 m de alto (Ver Fotografías 42a y 42b). Hojas alternas de 10 a 20 cm, y se dividen en 3-4 lóbulos a cada lado, cubiertos de pelo y terminadas en una espina (Ver Fotografía 42e). Flores agrupadas en capítulos, de color violeta (Ver Fotografía 42c). El fruto un aquenio de 3,5 a 4 mm, que presenta un pappus de pelos plumosos de color blanco (Quiroz et al. 2010). Se trata de un cardo bienal o perenne, rizomatoso, con tallos de hasta 2 m de altura, alados en toda su longitud, generalmente ramificados en la mitad superior. Las hojas tienen el haz cubierto de espinas cortas y desiguales y el envés generalmente aracnoideo; las inferiores pecioladas, oblanceoladas, ligeramente lobadas; las caulinares sesiles, largamente decurrentes, pinnatífidas. Los capítulos, sentados o cortamente pedunculados, tienen un involucro de 20-40 por 20-45 mm, acampanado, con brácteas lanceoladas, usualmente divergentes; las externas y medias con dorso aquillado y espina apical de 5-8 mm. Los flósculos, de color rosa a purpúreo tienen el tubo de 15-20 mm y el limbo de 9-12 mm dividido casi hasta la mitad en 5 lóbulos. Las cipselas, de 3,5-4,5 por 1-2 mm, son ovoideas, glabras, frecuentemente maculados de negro, con placa apical plana de borde entero y con nectario central persistente rodeado de un vilano de varias filas de pelos plumosos de 18-25 mm soldados en un anillo basal y caedizo en bloque (Cronquist, A. J. 1994). Esta planta se encuentra en Chile desde la región de Coquimbo hasta la región de Magallanes. También está presente en el Archipiélago de Juan Fernández e Isla de Pascua. Esta especie crece en bosques naturales, plantaciones forestales y áreas perturbadas. Tolerancia una gran variedad de tipos de suelos y niveles de humedad. Pueden alcanzar grandes abundancias a orillas de caminos y en sitios sobrepastoreos. Es una planta comestible, introducida en un principio como especie forrajera en Chile (Quiroz et al. 2010).

14.2.6 *Cotoneaster pannosus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (43a)



Descripción: *Cotoneaster pannosus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (43b)



Descripción: *Cotoneaster pannosus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24- abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (43c)



Descripción: *Cotoneaster pannosus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Subfamilia: Amygdaloideae
Tribu: Maleae
Subtribu: Malinae
Género: *Cotoneaster*
Especie: *Cotoneaster pannosus*
Nombre común: Cotoneaster
Hábito: Árbol
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cotoneaster pannosus*, es una especie de arbusto perteneciente a la familia de las rosáceas. Es originaria de China, pero ha sido introducido en otras partes del mundo, incluida Sudáfrica y Australia como una planta ornamental. Es un arbusto que alcanza fácilmente más de 3 metros de altura (Ver Fotografía 43a). Está cubierto de hojas de color verde pálido de forma ovalada, con el envés blanco difuso (Ver Fotografías 43b y 43c) y con las floraciones de flores blancas. Los frutos son de pomos de color rojo-naranja que contienen dos semillas. Estos frutos son muy atractivos para las aves, que son el principal agente de dispersión de sus semillas (Potter *et al.*, 2007).

Clima: Árido - Atlántico - Continental - Mediterráneo - Montañoso
 Resistente a: Heladas Fuertes - Heladas Medias - Heladas Suaves
 Tipo de suelo: pH Neutro - Suelo bien drenado - Suelo fértil - Textura arcillosa - Textura arenosa - Textura franca
 Porte: Árbol - Arbusto
 Tipo: Hoja Semi-caduca
 Tipo de mantenimiento: Medio
 Confort en el jardín: Planta SIN púas peligrosas - Planta NO tóxica - Planta SIN bayas que ensucien el suelo
 Exposición: Semi-sol - Sol
 Necesidad de agua: Cantidad moderada de agua
 Espacio del jardín: Macizo - Rocalla - Zona de relleno
 Altura adulta: De 60-99cm - De 1-2m
 Anchura adulta: 1-2m - 2-3m
 Forma del árbol: Copa redonda
 Decoraciones de color: Púrpura - Rojo - Rosa - Verde Oscuro
 Planta decorativa por estación: Para Invierno - Para Otoño - Para Primavera - Para Verano
 Floración: Primavera - verano
 Fructificación: Invierno - otoño
 Longevidad: De 30 - 100 años
 Origen: Oeste de China, Asia.

Arbusto o arbolito semiperennifolio, decorativo por su porte arqueado, sus flores blanco-rosadas y sus frutitos rojos con forma de bolita. Su follaje pequeño y de color rojizo brillante en otoño aporta mucho colorido y atractivo. El cotoneaster es una planta adecuada para zonas de relleno o áreas en pendiente. Crece bien en suelos algo fértiles y bien drenados y es muy resistente a las heladas.

14.2.7 Crassula ovata

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (44)



Descripción: *Crassula ovata* (Crassulaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

14.2.8 Cucurbitapepo

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45a)



Descripción: *Cucurbitapepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45b)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas jóvenes.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45c)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas viejas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45d)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor femenina.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45e)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor masculina.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45f)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle fruto.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Dilleniidae
Orden: Cucurbitales
Familia: Cucurbitaceae
Subfamilia: Cucurbitoideae
Tribu: Cucurbiteae
Género: *Cucurbita*
Especie: *Cucurbita pepo*
Nombre común: Calabaza
Hábito: Enredadera
Origen: Exótica, Invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de plantas cucurbitáceas originaria de Mesoamérica y sur de Estados Unidos, que junto con otras especies emparentadas (*Cucurbita maxima*, *C. moschata*, *C. argyrosperma*) forman un grupo de especies de calabazas cuyas variedades cultivadas, de las que se cosecha su fruto maduro (Ver Fotografía 45f) o inmaduro, poseen usos culinarios indistinguibles (son los zapallos, calabacines, zapallitos, auyamas, ahuyamas, pipianes, ayotes, etc). En su región de origen posee tres variedades silvestres que podrían ser encontradas bajo un nombre binomial: *Cucurbita fraterna*, *C. texana*, *C. ozarkana* de las que incluso desde varios kilómetros puede llegar el polen a las variedades cultivadas de su propia especie haciendo que sus semillas se desarrollen como plantas de frutos amargos y no comestibles. No hibrida con las demás especies. Las subespecies cultivadas hibridan en un 100% pero son diferenciables, especialmente en sus caracteres vegetativos y del pedúnculo, sus diferencias se encuentran en Paris *et al.* (2012).

Las variedades cultivadas poseen una gran variación en los caracteres de su fruto, lo cual ha resultado en numerosos intentos de clasificación infraespecífica, que en general no han ganado aceptación debido a que "no reflejan relaciones genéticas o no consideran la variación mundial en los caracteres". Una clasificación infraespecífica relativamente reciente que está ganando aceptación (Paris y Maynard 2008) clasifica no en variedades botánicas (por afinidades genéticas), sino en grupos de cultivares, que son clasificaciones artificiales que ubican un cultivar en un grupo según si posee o no indefectiblemente el o los caracteres que definen al grupo. Es nativa del sur de Norteamérica y Mesoamérica y fue cultivada en ese territorio por miles de años. Las formas cultivadas fueron domesticadas dos veces independientemente a partir de variedades silvestres presentes en el noreste de México y Texas, Estados Unidos. *Cucurbita pepo* es una de las especies domesticadas más antiguas, quizás la más antigua. Los lugares donde se han encontrado los fósiles más antiguos son Oaxaca (sur de México), datados del 8000 al 6000 a. C. y Ocampo (sur de

México), datados hacia el 5000 a. C. Como es general en cucurbitáceas se desarrolla mejor a 25-30°C y muere con las heladas, junto con *C. maxima* poseen los cultivares más tolerantes a las temperaturas más frías, mientras que *C. argyrosperma* y *C. moschata* son las que poseen los cultivares más tolerantes a las temperaturas más altas.

14.2.9 *Eucalyptus camaldulensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,2" N 74° 08' 48,5" W

FOTOGRAFÍA (46a)



Descripción: *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,2" N 74° 08' 48,5" W

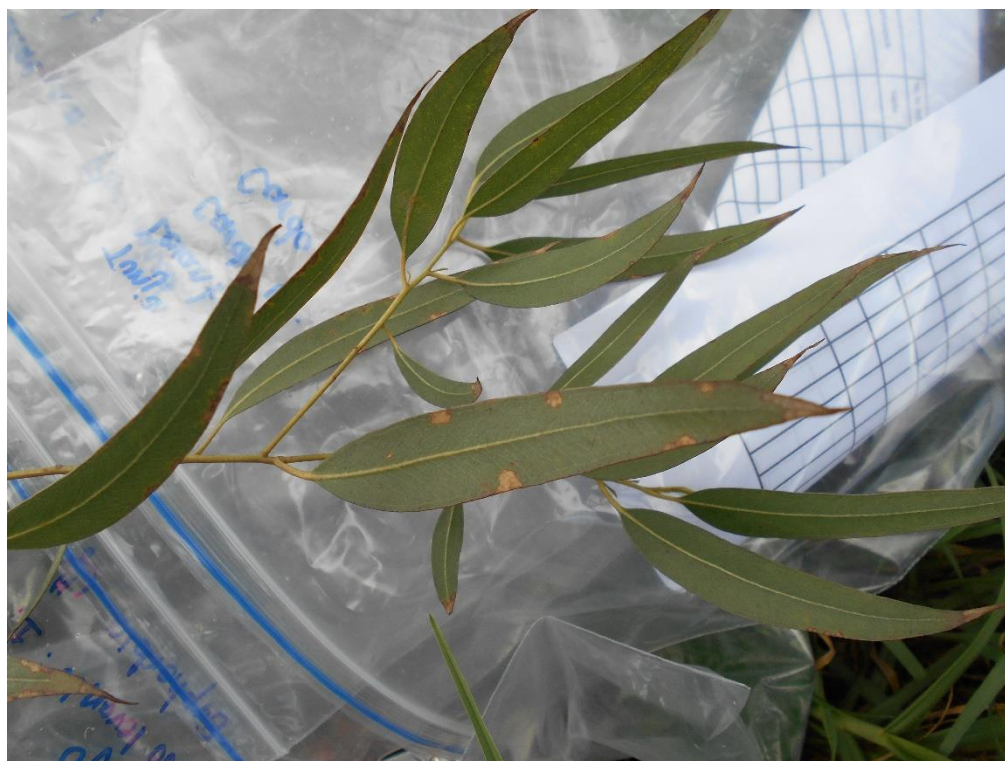
FOTOGRAFÍA (46b)



Descripción: *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,2" N 74° 08' 48,5" W

FOTOGRAFÍA (46c)



Descripción: *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Subfamilia: Myrtoideae
Tribu: Eucalypteae
Género: *Eucalyptus*
Especie: *Eucalyptus camaldulensis*
Nombre común: Eucalipto
Hábito: Árbol
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El eucalipto rojo, es un árbol del género *Eucalyptus*. Es una especie plantada en muchas partes del mundo. Es nativa de Australia donde está ampliamente expandida, en especial cerca de cursos de agua.

Es un árbol familiar e ícono de Australia. Produce buena sombra para las extremas temperaturas en Australia central, y estabiliza bancos de río, reteniendo el suelo. Es una especie terrestre, propia de clima templado y suelos de relativa humedad (Barrero Velásquez, 1985). Crece comúnmente en riberas de agua permanente o estacional y en llanuras aluviales sujetas a inundaciones frecuentes o periódicas (Brooker & Kleinig, 2006). En los sitios donde ha sido introducida genera problemas a nivel del suelo por el resecamiento que provoca y porque impide el desarrollo de otras especies nativas alrededor suyo. En ocasiones, la hojarasca que acumula puede facilitar la aparición de incendios espontáneos en las épocas de clima más seco, debido a su gran contenido en aceites.

Eucalyptus camaldulensis es un árbol de 20 m de altura (ocasionalmente hasta 50 m), su tronco puede encontrarse entre 1 y 2 m de diámetro (medido a la altura del pecho) y su madera es de coloración blanquecina, gris, amarillo-grisácea, verde-grisácea o rosado-grisácea (Ver Fotografía 46a); hojas juveniles discoloras (verdes, verde-grisáceas o verde-azuladas), pecioladas, ovadas hasta ampliamente lanceoladas, generalmente con más de 26 cm de longitud y 8 cm de ancho; las hojas adultas son largo-lanceoladas, acuminadas, con lámina de 8 a 30 cm de largo y 0,7 a 2 cm de ancho, de color verde o verde-grisáceo por ambas caras (Ver Fotografía 46c); los peciolo son cilíndricos o acanalados, de 1,2 a 1,5 cm de largo; las inflorescencias son axilares de pedúnculos delgados (Ver Fotografía 46b), con 7 a 11 flores (ocasionalmente más de 13), generalmente son de color blanco con pedicelos delgados; hipanto hemisférico, de 2 a 3 mm de largo y 3 a 6 mm de ancho, opérculo de 3 a 6 mm de ancho con forma globular –rostrada (típico), ovoide-cónica (var. obtusa) o con forma de cuerno (subsp. simulata); los frutos son hemisféricos u ovoides de 5 a 8 mm en largo y ancho, disco ancho y ascendente con 3 a 5 valvas exertas (Boland *et al.*, 1984; Brooker & Kleinig, 1983; 1990; 1994; Chippendale, 1988; Doran & Tumbull, 1997;

Doran & Wongkaew, 1997).

Es una especie hermafrodita, aunque se reproducen por autofecundación y fecundación cruzada (Moran & Bell, 1983; Moran, 1992), se ha comprobado que el tipo de reproducción predominante en esta especie es la fecundación cruzada, en una proporción del 86% (McDonald *et al.*, 1995). Es polinizada por aves e insectos principalmente (Griffin, 1989). Las semillas toman cerca de seis meses en alcanzar la maduración (World Agroforestry Centre, 2002), aunque algunos autores afirman que las semillas de *E. camaldulensis* no presentan condiciones de letargo (Walsh *et al.*, 1996), otros han encontrado que pueden permanecer viables por más de 10 años (Dean *et al.*, 1986). En todo caso, puede haber alrededor de 500 semillas viables por gramo producidas por cada individuo. Tiene un ciclo de vida perenne (Walsh *et al.*, 1996).

14.2.10 Eucalyptus globulus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 40,5" W

FOTOGRAFÍA (47a)



Descripción: *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 40,5" W

FOTOGRAFÍA (47b)



Descripción: *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Myrtales

Familia: Myrtaceae

Subfamilia: Myrtoideae

Tribu: Eucalypteae

Género: *Eucalyptus*

Especie: *Eucalyptus globulus*

Nombre común: Eucalipto, gomero azul, ocalito, ocal, ucal, eucalipto blanco, eucalipto común o eucalipto azul

Hábito: Árbol

Origen: Exótica, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El eucalipto blanco, eucalipto común o eucalipto azul es una especie arbórea de la familia de las mirtáceas, originaria del sureste de Australia y Tasmania. Es natural de Australia y de Tasmania, donde se pueden encontrar más de 300 especies del género *Eucalyptus*. El género es uno de los árboles más conocidos de la flora australiana ya que por su rápido crecimiento se ha extendido por todo el mundo para su aprovechamiento industrial (Johnson y More, 2006).

Para identificar las especies de un eucalipto se deben tener en cuenta detalles del tronco, corteza, plántulas, flores y semillas, sin olvidar que se hibridizan con facilidad; el eucalipto común tiene tres subespecies *E. globulus ssp. globulus* con un fruto; *ssp. maidenii* y *ssp. bicostata*. Es un árbol que pasa de los 40 m de altura, con 2 m de DAP (Ver Fotografía 47a). Sus raíces son profundas y superficiales; su tronco recto y escamoso; sus ramas gruesas con una copa abierta distribuida en cúmulos; las hojas juveniles son ovoides, sentadas, blancuzcas y opuestas, con puntos traslúcidos, muy olorosas, lo mismo que las adultas ya transformadas en filodios y alternas; las flores son únicas y alternas con cáliz cónico anguloso y numerosos estambres blancos (la tapa son los pétalos fusionados); el fruto es un cono truncado, grisáceo, con poros apicales y muchas semillas (Ver Fotografía 47b); la madera se usa como postes, vigas, crucetas, palancas para minas y barreras rompevientos; de las hojas se extrae el eucaliptol.

Porte: árbol muy grande, de 30 a 50 m en estado adulto.

Tasa de crecimiento: rápida. Longevidad: más de 80 años.

Forma del árbol

Fuste: único.

Copa: estratificada y en forma de cúmulos.

Densidad de copa: abierta.

Características ornamentales: arquitectura, follaje y flores vistosas visitadas por los colibríes y las abejas.

Atributos de manejo especial: poda natural y características alelopáticas.

Susceptibilidad a plagas y enfermedades

Insectos: psílicos, (*Glycaspis brimblecombei*) atacan brotes foliares.

Hongos: *Fusarium sp.*

Bacterias: *Agrobacterium tumefaciens*.

Manejo silvicultural

Poda: resistente.

Raíz: principal pivotante y secundarias superficiales e intrusivas.

Bloqueo y traslado: no apto.

Resistencia a condiciones ambientales

Heladas: alta.

Contaminación urbana: alta.

Especie no recomendable para el arbolado urbano por su gran porte, su atracción a descargas eléctricas y el desgarre de sus ramas; pero, por su madera es de gran importancia en plantaciones comerciales y sus hojas para aromatizar (Alcaldía Mayor de Bogotá, SDA. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2012).

Prefiere suelos ligeramente ácidos y zonas frescas y húmedas. No resiste el frío intenso y es un poco sensible a las sequías prolongadas. Se ha cultivado intensamente para eliminar la humedad en zonas pantanosas. Florece en septiembre - octubre. Hábitat: Por la rapidez de crecimiento, se puede encontrar cultivado en muchas regiones del mundo para la producción de madera, fabricación de pulpa de papel y obtención de aceite esencial. Ha sido especialmente utilizado para sanear zonas pantanosas al eliminar la humedad de las mismas con la consiguiente erradicación de sus plagas de insectos, principalmente mosquitos, y de las enfermedades que transmiten. Su uso ha supuesto una gran ayuda para el control del paludismo en muchas zonas de Asia, América del Sur y el sur de Europa. Por otra parte, esta capacidad de absorción del agua, convierte a los eucaliptos en especies muy agresivas para el medio ambiente al transformar los ecosistemas por desecación de la tierra donde se plantan. Se utiliza ampliamente como árbol de jardín.

Las hojas son anticatarrales, balsámicas y expectorantes (Johnson y More, 2006).

Tiene poder antiséptico además de febrífugo.

Reduce los niveles de azúcar en el plasma sanguíneo.

Por su poder antiséptico y su agradable aroma se usa en multitud de preparados industriales para combatir los resfriados. El eucalipto suele ser bien tolerado, y sólo en ocasiones especiales puede producir reacciones adversas. Estas pueden ser: digestivas (náuseas, vómitos o diarreas), neurológicas / psicológicas (Johnson y More, 2006).

14.2.11 *Fraxinus chinensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1" N 74° 08' 30,2" W

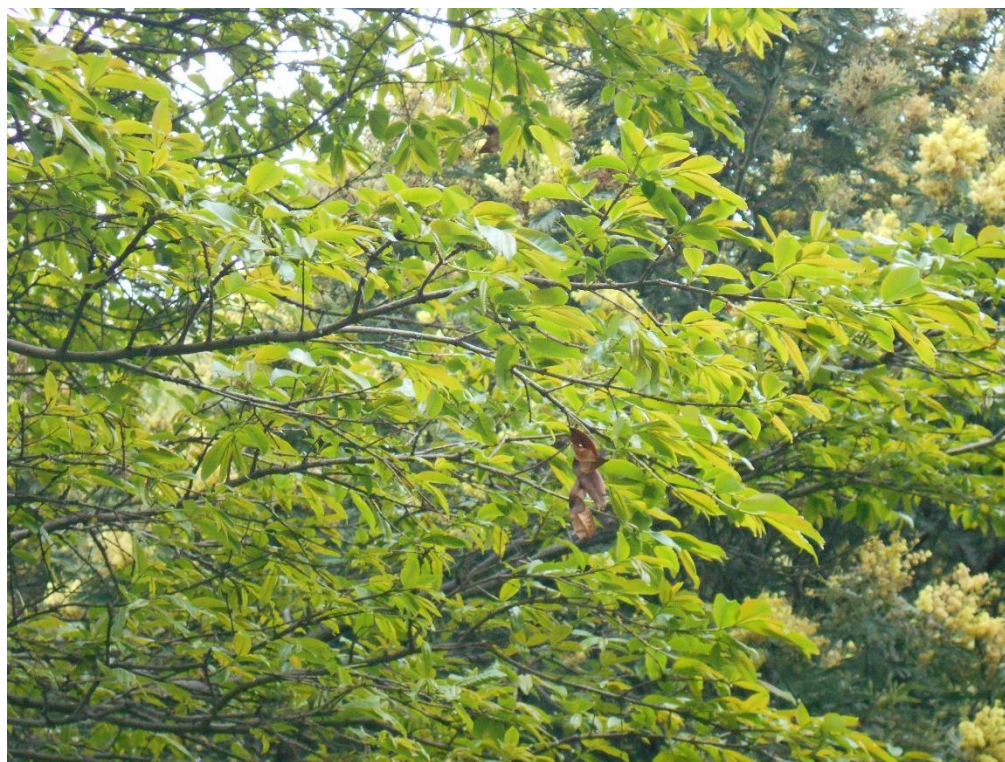
FOTOGRAFÍA (48a)



Descripción: *Fraxinus chinensis* (Oleaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1" N 74° 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (48b)



Descripción: *Fraxinus chinensis* (Oleaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Scrophulariales
Familia: Oleaceae
Género: *Fraxinus*
Especie: *Fraxinus chinensis*
Nombre común: Urapán o Fresno
Hábito: Árbol
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie exótica, que se naturaliza fácilmente, en zonas silvestres como la Suiza, se creó una relación de simbiosis con *Pava caucanay* mono aullador los cuales consumen sus cogollos. Esta especie genera una alta competencia con las especies de flora locales nativas (Dorian Ruiz Penagos, Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira). Es originaria de Asia. Fue introducido en Colombia en 1960, plantándose a lo largo de las calles de ciudades y de áreas rurales cultivándolo entre los 1500 y 2900 metros.

Luego de ser polinizadas, las flores femeninas del urapán se desarrollan en forma de frutos secos, alargados y aplanados, conocidos técnicamente como sámaras. Estos frutos tienen la semilla guardada en uno de sus extremos, mientras que el otro tiene la forma de un ala aplanada, que los ayuda a volar y ser dispersados por el viento. Cuando caen del árbol, empujados tal vez por un fuerte viento, los frutos van cayendo, girando en forma circular, como la hélice de un helicóptero. Centenares de estos frutos se encuentran caídos en el suelo bajo los urapanes en la temporada de fructificación y resulta divertido recogerlos y lanzarlos al vacío desde sitios elevados, una y otra vez, para ver cómo giran y vuelan.

Los ejemplares maduros de urapán son árboles de porte bastante impresionante, llegan a alcanzar 25 metros de altura y alrededor de 1 m de diámetro del tronco (Ver Fotografía 48a), con lo que superan la estatura de la mayoría de árboles nativos de clima frío, a excepción de algunos de los más grandes, como el roble y el cedro. Los urapanes son árboles de rápido crecimiento y son notables por ser muy prolíficos. Sus semillas caen y germinan por todas partes y por esto es fácil encontrar plántulas creciendo sin cuidado en macetas, alcantarillas y lotes abandonados.

Fauna asociada: Sus hojas (Ver Fotografía 48b) son consumidas por pavas (*Penelope perspicax*).

Sus flores visitadas por abejas domésticas (*Apis mellifera*).

Sus frutos inmaduros son consumidos por monos aulladores (*Alouatta seniculus*).

Con la madera se elaboran cabos de herramientas y diversas artesanías. También es usada en carpintería, como leña o como planta ornamental, plantada en parques, jardines y avenidas (Idarraga *et al.*, 2011).

Es quizás la especie más conocida en la Sabana, por lo común y por los estragos que produce en las obras civiles a causa de la mala planificación en su plantación; raíces profundas y superficiales con la base ancha; corteza agrietada, grisácea; ramas erectas a inclinadas; ramas verdosas con hojas compuestas, impares, opuestas, sin estípulas, aserradas, lisas y coriáceas (Ver Fotografía 48b); flores en individuos separados (dioicas), las masculinas con dos estambres y las femeninas producen frutos en sámaras. Especie maderable, empleada en la fabricación de guitarras, bates para béisbol y reciclaje orgánico. Es posible que en la Sabana de Bogotá crezca otra especie como el *Fraxinus udhei*.

Porte: árbol grande, entre 20 y 30 m de altura en estado adulto.

Origen: China, Corea, Japón, este de Rusia.

Tasa de crecimiento: rápida.

Longevidad: entre 80 y 100 años.

Forma del árbol

Fuste: corto o largo y muy ramificado.

Copa: subglobosa.

Densidad de copa: media.

Características ornamentales: el gran porte, el verde claro del follaje nuevo y de sus frutos.

Susceptibilidad a plagas y enfermedades

Insectos: chinche (*Tropidosteptes chapingoensis*).

Hongos: yezca (*Phomes sp.*).

Manejo silvicultural

Poda: resistente.

Raíz: pivotante, secundarias superficiales, poco ramificadas, abundantes e intrusivas, que lo hacen resistente al volcamiento.

Bloqueo y traslado: resistente.

Resistencia a condiciones ambientales

Heladas: alta.

Contaminación urbana: alta.

Especie apta para el arbolado urbano, pero en zonas blandas y amplias para evitar el daño a construcciones civiles y el taponamiento por las hojas de los sistemas de drenaje ((Alcaldía Mayor de Bogotá, SDA. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2012).

14.2.12 *Genista monspessulana*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (49a)



Descripción: *Genista monspessulana* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (49b)



Descripción: *Genista monspessulana* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (49c)



Descripción: *Genista monspessulana* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Genisteae

Género: *Genista*

Especie: *Genista monspessulana*

Nombre común: Retamilla, Retamo liso, retamilla, escobilla

Hábito: Arbusto

Origen: Exótica, potencialmente invasora

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Originaria de Europa Mediterránea (Argelia, Francia, España, Italia, Albania, Grecia, Portugal y Turquía), el noroeste de África (Marruecos), Azores, e islas Canarias y es considerada una especie invasora en muchas áreas donde fue introducida (Gibbs & Dingwall, 1971).

Es una especie terrestre, muy común en climas calientes y bajas elevaciones. Se la halla en la línea costera y en insulas soleadas, se desarrolla de manera óptima bajo un régimen de buenas lluvias y suelos arenosos. Su forma de Crecimiento corresponde a un arbusto (Ver Fotografía 49a) (Hickman, 1993). Esta especie se reproduce por semilla, las cuales se producen a partir de fertilización cruzada o autofecundación, la tasa de fertilización es un 50% menor con polen autógamo, y la fertilización exitosa requiere el estímulo de un polinizador (Parker & Haubensak, 2002). La producción de semillas aumenta asintóticamente con edad de la planta para todas las poblaciones, alcanzando un máximo de aproximadamente 100000 semillas por planta para 5 a 6 años de edad (Lloyd, 2000). Sus propágulos pueden permanecer viables por más de un año (CABI, 2014). Esta especie es formadora de bancos de semillas (Hickman, 1993).

La floración generalmente se produce entre abril y junio (Hickman, 1993), aunque también se ha reportado hacia el paso de invierno a primavera y en ocasiones entre verano y otoño (Gibbs & Dingwall, 1971).

Se caracteriza por sus hojas divididas en tres (Ver Fotografía 49b) y por sus flores amarillas vistosas. Ha sido introducido en muchas regiones de América como ornamental y para estabilizar taludes. Se encuentra naturalizado actualmente en muchas zonas de los Andes, en donde vive a orilla de caminos y en sitios abiertos alterados por las actividades humanas. Es una especie de alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local a través de sus semillas. Tiene un ciclo de vida perenne. *Genista monspessulana* es un arbusto, por lo general con tallos de ramificación ascendente, de color verde y cubiertos de pelos suaves y cortos (Gibbs & Dingwall, 1971; Jepson, 1979). El tallo principal es de color gris y sin pelo. Las plantas crecen hasta 3 m. Hojas alternas, trifoliadas y pecioladas (2 a 4 mm de largo). Los folíolos elípticos a obovados, 5 a 20 x 2,2 a 15 mm, haz prácticamente sin pelo,

envés varía de pelos dispersos a suavemente peludas. Estípulas 0,5 a 1,5 mm no persistentes o prominentes. Flores, pediceladas, amarillas de 1,5 a 8 mm (Ver Fotografía 49c). Pedicelos de 1,5 a 3 mm; bractéolas 0,5 a 1,0 mm. Legumbre (fruto) densamente peluda, ovoide a oblonga de 1.5 a 2.5 cm de largo, 3 a 5 mm de ancho, con tres a seis (nueve) semillas con dehiscencia explosiva.

Varios casos de propagación han resultado de movimiento de agua, por los sistemas fluviales y hacia fuera en el paisaje de los alrededores, sobre todo en condiciones de inundación. Animales y aves silvestres o asilvestrados son importantes agentes de dispersión a corta distancia levando semillas y creando perturbaciones lo que ayuda a la germinación (McClintock, 1985). Uno de sus usos principales en Europa durante los últimos siglos fue como hortaliza (CABI, 2014), pero en América se utiliza básicamente como cerca viva (Mendoza-Rodríguez, 2011).

14.2.13 *Lilium candidum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (50a)



Descripción: *Lilium cf. candidum* (Liliaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (50b)



Descripción: *Lilium cf. candidum* (Liliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (50c)



Descripción: *Lilium cf. candidum* (Liliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Filo: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Liliidae

Orden: Liliales

Familia: Liliaceae

Subfamilia: Lilioideae

Género: *Lilium*

Especie: *Lilium candidum*

Nombre común: Lirio, azucena, azucena de Obando, azucena de Quito, nardo

Hábito: Hierba

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Lirio o azucena, del árabe assusana, es una planta vivaz de porte herbáceo (Ver Fotografía 50a), que pertenece a la familia de las Liliáceas.

Posee un tallo subterráneo bulboso y otro aéreo herbáceo, provisto de numerosas hojas. Flores aparentes, hermafroditas, actinomorfas, y trímeras; situadas en la terminación del escapo o tallo herbáceo (Ver Fotografías 50b y 50c), presentan un periantio de seis tépalos blancos, libres entre sí, provistos de nectarios. Androceo formado por seis estambres y gineceo de ovario súpero (los demás verticilos se insertan en el receptáculo por debajo de aquél: flores hipoginas), tricarpetal y pluriovulado. El fruto es una cápsula de dehiscencia loculicida. Las semillas maduras tienen color pálido.

El género *Lilium* comprende unas cien especies, propias de las zonas templadas del hemisferio boreal. Entre ellas se halla la ya comentada *L. candidum*, que es una planta originaria de Siria y Palestina, provista de grandes flores blancas y olor penetrante. Debido a la blancura de sus flores, la ha pasado a ser sinónimo de pureza y en este sentido se ha incorporado a la tradición popular. En España no es espontánea y se cultiva como ornamental.

Otras especies, del mismo género *Lilium*, pero espontáneas en la Península Ibérica son: *L. martagon*, la azucena silvestre, que tiene flores de color rosado con máculas rojas y vive en los bosques, sobre todo en los caducifolios del piso montano, de las regiones septentrionales de la Península, tiene claras preferencias edáficas, por los suelos húmicos ricos en bases y también muestra excelente desarrollo en los suelos forestales con carbonato cálcico en el perfil; la especie del Pirineo, es el *L. pyrenaicum*, que tiene unas bellísimas flores amarillas. Vive en comunidades herbáceas y linderos de bosque en el piso de los hayedos y abetales del Pirineo central y oriental (CONABIO, 2009).

14.2.14 Muehlenbeckia tamnifolia

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25.6" N 74° 08' 50.6" W

FOTOGRAFÍA (51a)



Descripción: *Muehlenbeckia tamnifolia* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25.6" N 74° 08' 50.6" W

FOTOGRAFÍA (51b)



Descripción: *Muehlenbeckia tamnifolia* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25.6" N 74° 08' 50.6" W

FOTOGRAFÍA (51c)



Descripción: *Muehlenbeckia tamnifolia* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Polygonaceae

Género: *Muehlenbeckia*

Especie: *Muehlenbeckia tamnifolia*

Nombre común: Tripaepollo, bejuco coronillo, bejuco colorado, tripepollo

Hábito: Enredadera

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta planta se registró en Colombia en el departamento de Boyacá. Esta especie se encuentra en áreas de páramo. Esta planta es un arbusto escandente con una altura máxima de 3 m (Ver Fotografía 51 a), presenta flores de color rosado pálido y frutos negros (Marín & Parra 2015). Es una planta no comestible usada en medicina tradicional como diurético, antihemorrágico, laxante y cicatrizante tópico (Catálogo de Especies Universidad Nacional de Colombia, 2017). Es una trepadora altamente distribuida en regiones frías, desde cerca de los 2000 m hasta el páramo. Consiste en trepadoras muy ramificadas, con las partes terminales frecuentemente rojizas, hojas con la base cordada o sagitada (Ver Fotografía 51 b), hasta de 8 centímetros, ócreas membranosas muy notorias, inflorescencias en espigas axilares y frutos de color oscuro al madurar, flores verdes (Ver Fotografía 51 c); es frecuente en bordes de bosques, claros y en bordes de caminos, a veces creciendo sobre rocas o también en bordes de caminos y en potreros (Vargas, 2002).

14.2.15 Pelargonium peltatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (52a)



Descripción: *Pelargonium cf. peltatum* (Geraniaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (52b)



Descripción: *Pelargonium cf. peltatum* (Geraniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (52c)



Descripción: *Pelargonium cf. peltatum* (Geraniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Geraniales

Familia: Geraniaceae

Genus: *Pelargonium*

Especie: *Pelargonium peltatum*

Nombre común: Geranio, cortejo, geranio blanco, geranio de yedra, novios, yedra
geranio, yedra, yerda

Hábito: Arbusto

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Pelargonium peltatum* es una especie conocida con el nombre común de geranio de hiedra y geranio en cascada. Es nativo del sur de África, particularmente de Sudáfrica. Se cultiva comúnmente como planta ornamental. Puede alcanzar dos metros de altura, sus ramas postradas, extendiéndose, arrastrándose, o subiendo (Ver Fotografía 52a). Las hojas delgadas, algo succulentas son peltata, sus pecíolos atados en el centro de las láminas de la hoja en forma de hiedra. La inflorescencia es una umbela de 2 a 9 flores rosadas, con 5 pétalos rayados o marcados de hasta 2 centímetros de largo. Las hojas más pequeñas de la planta son comestibles, con sabor amargo.

Pelargonium peltatum está incluido en la lista de plantas de baja inflamabilidad del Servicio de Bomberos de Tasmania, lo que indica que es adecuado para crecer dentro de una zona de protección de edificaciones.

Es una planta perenne con ramas rastreras o colgantes, más bien delgadas y angulosas. Hojas con cinco lóbulos obtusos, glabras, carnosas, con el borde entero y con pecíolo central (Ver Fotografía 52b) (en conjunto la hoja recuerda a la de la hiedra). Flores bastante variables tanto en tamaño como en color (lila, rojo, rosa, violáceo, etc.), reunidas en umbelas no muy densas (Ver Fotografía 52c).

Se cultivan variedades de flores simples, dobles y semidobles. Época de floración: de primavera hasta el otoño. Usos: para balcones, terrazas y ventanas en posición tal que permita que las ramas cuelguen al vacío; asimismo se la cultiva en macetas y jardineras algo levantadas. Luz: a pleno sol. Un mínimo de 4 horas diarias de sol. Temperatura: protegerla de heladas. Tolerancia heladas suaves (-3°C).

Riego frecuente, especialmente en verano para que florezca abundantemente. No obstante, resiste la sequía. Poda de acortamiento y cambio de maceta en primavera. Renovar las plantas cada 3-4 años (*Tasmanian Fire Research Fund.2011*).

14.2.16 Pennisetum clandestinum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5" N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (53)



Descripción: *Pennisetum clandestinum* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Poaceae
Subfamilia: Panicoideae
Tribu: Paniceae
Género: *Pennisetum*
Especie: *Pennisetum clandestinum*
Nombre común: Kikuyo, grama gruesa, pasto africano
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie perenne tropical de Poaceae con varios nombres comunes, kikuyo, grama gruesa, pasto africano, que proviene de la región de África Oriental. Posee rápido crecimiento y agresividad, por lo que se lo categoriza como una maleza en algunas regiones (estando prohibida su presencia en áreas de EE. UU). Sin embargo, es también un pasto popular de céspedes en Australia y en Sudáfrica debido a su baratura y tolerancia a sequía. Además, es muy usada como pastura de ganadería, con calidad baja, pero muy rica en proteína (Gohl, 1982).

Fue introducida a través de África, Asia, Australia, América, y el Pacífico. Tiene alto poder invasivo debido a sus agresivos rizomas y estolones, con los que penetra la tierra, formando rápidamente densas matas, y suprimiendo a otras especies. Posee matas de hojas laminar, bien angostas y de 11 a 15 cm de longitud; alcanzando como planta 10 a 13 dm de altura (Ver Fotografía 53). Es nativa del trópico de baja elevación en Kenia y alrededores, creciendo en calor húmedo, como ocurre en sus áreas costeras húmedas (Brako & Zarucchi, 1993).

Puede trepar sobre otras plantas, sombreándolas, y además produce toxinas herbicidas que matan otras plantas competitivas. Puede matar hasta pequeños árboles, y sobrevivir aún en charcas y corrientes. Es resistente al pisoteo y al pastoreo, debido a su fuerte red de raíces, que fácilmente crea renovales aéreos de tallos. Se dispersa por trozos de rizomas y por semilla. Se establece a partir de trozos de estolones plantados a 5 × 5 dm.

Crece en suelos fértiles con buen drenaje. Se propaga a partir de trozos de estolones. Esta especie perenne tiene tallos de hasta 120 cm de alto. Es un pasto alimenticio para el ganado. Se cultiva en praderas permanentes en zonas elevadas, de precipitación bien distribuida. Resiste el pastoreo intenso (Gohl, 1982).

14.2.17 *Raphanus raphanistrum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (54a)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (54b)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (54c)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (54d)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2" N 74° 08' 40.6" W

FOTOGRAFÍA (54e)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores sin pigmentación.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Angiosperms

Orden: Brassicales

Familia: Brassicaceae

Género: *Raphanus*

Especie: *Raphanus raphanistrum*

Nombre común: Rabaniza, rabizón, rábano silvestre, nabo, rábano morado, rábano maleza, mostaza, rabanillo, rabanito

Hábito: Hierba

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Hierba de 45 cms de altura, pétalos de color morado (Ver Fotografía 54a) (Herbario JBB en línea, 2017). La rabaniza, rabizón o rábano silvestre (*Raphanus raphanistrum*) es una planta herbácea anual de la familia de las brasicáceas. Se lo señala como uno de los posibles antepasados del rábano doméstico (*R. sativus*).

Sus primeras hojas crecen en forma de roseta en la base de un tallo erecto pubescente, mientras que las demás crecen a lo largo de él (Ver Fotografía 54b). Tiene flores tetrámeras de color rosado (Ver Fotografías 54c, 54d y 54e) y su fruto es una silicua. Al igual que el rábano doméstico, su raíz está engrosada porque allí almacena almidón de reserva (CONABIO, 2009).

Son hierbas anuales o bianuales gruesas, con raíces axonomorfas, erectas y ramificadas, de 3–8 dm de alto, en general escasamente hispidas. Hojas inferiores obovado-oblongas, pinnatifidas con 5–15 segmentos oblongos, progresivamente más grandes hacia el segmento terminal, hojas superiores reducidas y frecuentemente enteras o casi así. Pétalos 1–1.5 cm de largo, amarillentos tornándose blancos; estambres tetradínamos. Silicuas indehiscentes, cilíndricas o casi así cuando frescas, tornándose acostilladas al secarse, estrechadas entre las semillas en la porción fértil, la cual es 2–4 cm de largo y 4–8 mm de ancho, un rostro estéril de 1–3 cm de largo se encuentra sobre la parte fértil; semillas esféricas, cotiledones conduplicados (Brako & Zarucchi, 1993).

Es una especie originaria de Asia o del Mediterráneo que está presente en todos los continentes y, por su facilidad de dispersarse y no tener usos relevantes, se considera una maleza. Tiene buena capacidad de adaptación, por lo que crece tanto a orillas de los caminos y en terrenos abandonados de escasa fertilidad, como dentro de cultivos de todo tipo (AFPD, 2008).

14.2.18 Ricinus communis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (55a)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (55b)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (55c)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (55d)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0" N 74° 08' 50.5" W

FOTOGRAFÍA (55e)



Descripción: Plántulas de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0" N 74° 08' 50.5" W

FOTOGRAFÍA (55f)



Descripción: Plántulas de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Subfamilia: Acalyphoideae

Tribu: Acalypheae

Subtribu: Riciniinae

Género: *Ricinus*

Especie: *Ricinus communis*

Nombre común: Ricino, higuera, higuera infernal, higuera, tártago, castor, palmacrísti, tirraya

Hábito: Arbusto

Origen: Exótica, potencialmente invasora

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es un árbol de origen africano, probablemente nativa de Abisinia o Egipto (Ramos-Núñez, 1952), actualmente es adventicia en algunas zonas tropicales y templadas del mundo (Rzedowski *et al.*, 2005). Es una especie terrestre que habita en áreas abiertas, particularmente en zonas alteradas como potreros, jardines, escombreras, bordes de arroyos y bordes de carreteras; vive mejor en climas cálidos con humedad alta y pH del suelo entre 5,5 y 6 (Camelo *et al.*, 2012). En Colombia se observa fructificando bien desde 0 hasta los 1500 msnm. Algunas variedades alcanzan más de los 2000 msnm aunque la cosecha se ve significativamente reducida (Ramos-Núñez, 1952). Esta especie se reproduce principalmente vía reproducción sexual, casi en cualquier época del año (CABI, 2014), forma bancos de semillas.

Ricinus communis es una especie arbustiva o arbórea (Ver Fotografías 55a, 55e y 55 f) originaria de África y ha sido cultivada desde la antigüedad en Europa y Asia. Presenta unas hojas divididas y con bordes dentados y sus frutos son de color café con apariencia espinosa. *Ricinus communis* es un árbol o arbusto perenne de madera suave, a menudo de crecimiento anual, alcanza de 1 a 5 m de altura. Tiene una fuerte raíz principal y raíces laterales prominentes. Los brotes usualmente son glaucos, verdes o rojos. Ocasionalmente tiene glándulas en los nudos, peciolo y ejes principales de las inflorescencias. El tallo y ramas con nodos visibles y cicatrices en forma de anillo de las brácteas. Hojas dispuestas en espiral, de color verde oscuro cuando adultas (Ver Fotografía 55b); estípulas de 1 a 3 cm de largo, unidos a un brote de revestimiento, caducas; peciolo redondo, de 3,5 a 50 cm de largo; lámina peltada, de 10 a 70 cm de ancho, membranosa, palmeada con 5 a 11 lóbulos acuminados serrados. Inflorescencias son panículas erectas, terminales, al crecer se hacen un tanto laterales por desbordamiento, de hasta 40 cm de largo, por lo general

glaucas. Flores unisexuales, las masculinas hacia la base, las femeninas hacia la parte superior (Ver Fotografía 55d). Flores algo pediceladas en cimas laterales, de 1 a 1,5 cm de diámetro, con 3 a 5 lóbulos agudos del cáliz; corola ausente; flores masculinas con numerosos estambres en paquetes ramificados; flores femeninas con sépalos que caducan tempranamente; ovario súpero con tres celdas de 1 óvulo, algo espinosas; 3 estilos, rojos o verdes. Frutos elipsoidales a subglobosos, de 15 a 25 mm de largo, de color marrón, espinoso o liso, se abre en tres valvas (Ver Fotografía 55c). Semillas elipsoidales de color pardo-rojizo, de 9 a 17 mm de largo, comprimidas, con tegumento brillante, quebradizo y abigarrado y con una carúncula en la base; endospermo copioso, blanco; cotiledones delgados. Plántulas. epígeas; cotiledones peciolados, ampliamente oblongos, de hasta 7 cm de largo, planos, con margen entero; primeras hojas opuestas (CABI, 2014). Presenta grandes propiedades medicinales conocidas popularmente, pues de sus semillas se extrae el aceite de ricino. Es una planta de crecimiento rápido que produce numerosas semillas y puede colonizar rápidamente ambientes alterados por actividades humanas. Tiene un ciclo de vida perenne; anual.

Tiene diferentes usos como la fabricación de papel, medicinal, extracción de aceite de ricino (Rzedowski *et al.*, 2005). Extracción del aceite de higuera para iluminación (antiguamente), como lubricante, purgante, preparación de pinturas, barnices, jabones, tintas, textiles, lacas, betunes, ceras, acabados de cuero, cuero artificial, bandas de transmisión, impermeabilizantes (Ramos-Núñez, 1952).

14.2.19 *Salix viminalis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (56a)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (56b)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (56c)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5" N 74° 08' 45.9" W

FOTOGRAFÍA (56d)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Salicaceae

Género: *Salix*

Especie: *Salix viminalis*

Nombre común: Mimbre, mimbrera

Hábito: Arbusto

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La mimbrera blanca o, simplemente, mimbrera aunque comparte este nombre con otras especies de *Salix*, es un arbusto de la familia de las salicáceas. Es grande, ocasionalmente un árbol de hasta 10 m de altura, con ramas esbeltas, erectas; brotes tiernos a menudo con densa pilosidad tomentosa (Ver Fotografía 56a); ramitas de color verde amarillento o pardo grisáceo a rojizo, mates, con pilosidad grisácea cuando jóvenes. Hojas pecioladas, de 5-15 cm de largo y aproximadamente 1,5 cm de ancho, 6-20 veces más largas que anchas, lanceoladas estrechas o con bordes paralelos (Ver Fotografía 56b); haz foliar de color verde sucio, mate, con pilosidad dispersa y corta; envés foliar con brillo plateado, cubierto con densos pelos cortos, orientado en la dirección de los nervios laterales; borde foliar enrollado hacia abajo; peciolo foliar de hasta 1 cm de largo, con corta pilosidad gris; estípulas sólo en los macroblastos, lanceoladas estrechas, largamente apuntadas. Escamas de las yemas pardas, con pilosidad gris. Las inflorescencias aparecen antes que las hojas, y antes de la floración presentan una vistosa pilosidad densa, sedosa. Amentos masculinos erectos, cilíndricos, de hasta 3,5 cm de largo y 1 cm de ancho, densos en las axilas de hojas muy pequeñas y estrechas, largamente pilosas. Brácteas tectrices elípticas u ovadas alargadas, con pilosidad largo grisácea; estambres unas dos veces más largos que la bráctea tectriz; filamentos estaminales libres, glabros; anteras elípticas alargadas, amarillas, tras la floración de color rojo pardusco. Amentos femeninos erectos, cilíndricos, de hasta 3 cm de largo y 1 cm de ancho. Ovario casi sentado, ovado, de hasta 6 mm de largo. Estilo casi tan largo como el ovario, fino amarillo; estigmas lineales, divididos en 2-4 partes hasta la mitad. Florece en primavera. Habita en el llano y los lugares bajos de las colinas y montañas, sobre suelos húmedos. Se distribuye en Europa y Asia. Introducida en España. Proporciona el mejor mimbre (Killeen et al., 1993).

Longevidad: entre 5 y 10 años.

Forma del arbusto

Tallo: muy ramificado.

Copa: irregular.

Densidad de copa: media.

Características ornamentales: utilizada en muros transparentes.

Atributos de manejo especial: poda continua de formación.

Susceptibilidad a plagas y enfermedades: resistente.

Manejo silvicultural

Poda: poda de formación.

Bloqueo y traslado: resistencia.

Resistencia a condiciones ambientales

Heladas: media.

Contaminación urbana: media.

Especie no apta para el arbolado urbano (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., SDA., Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2012).

14.2.20 Sambucus nigra

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (57a)



Descripción: *Sambucus nigra* (Adoxaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas e inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (57b)



Descripción: *Sambucus nigra* (Adoxaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Dipsacales

Familia: Adoxaceae

Género: *Sambucus*

Especie: *Sambucus nigra*

Nombre común: Sauco negro o sauco común, sauco de Castilla, salbuguera, carbunquera, sauco blanco, sauco de monte

Hábito: Arbusto

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie propia de la región del mediterráneo y Eurasia de fácil adaptación a las montañas andinas (Vargas, 2002). Vegeta espontáneamente en sotobosques y hondonadas, en suelos frescos, climas templados y situaciones bajas. Es un arbusto o árbol pequeño. Esta especie puede alcanzar de 3 a 10 metros de altura. Sus hojas compuestas pueden tener de 5 a 7 folíolos. Sus flores son de color blanco (Bernal y Correa 1990).

Tiene hojas pecioladas, dispuestas en pares opuestos, de 10-30 cm de largo, pinnadas con 5-7 (raramente 9) folíolos, cada uno de 5-12 cm de largo y 3-5 cm de ancho, con margen serrado, con nervadura central por debajo (Ver Fotografía 57a). Es una hermafrodita: las flores en grandes corimbos en terminales (notablemente aplanados), de 10-25 cm de diámetro, flores individuales blancas (Ver Fotografías 57a y 57b), 5-6 mm de diámetro, con 5-pétalos dentados; polinizado por avispas. Florece a mediados de verano. El fruto es una baya (con restos del cáliz) púrpura negruzca de 3-5 mm de diámetro, en grupos caedizos a fines del otoño; son importante alimento de muchas aves, principalmente la *Sylvia atricapilla* (curruca capirotada). El fruto es laxante y no es recomendable su consumo, pero se pueden hacer mermeladas y vinos con él. No hay que confundir al sauco negro con su pariente el sauquillo (*Sambucus ebulus*) que es venenoso, incluso los frutos. El sauquillo es una planta más baja que no alcanza la talla de arbusto, y suele ser mucho más común en zonas bajas como el valle del Ebro y otros ríos mediterráneos, como el Júcar.

Resiste bien heladas fuertes de -15/-20 °C. Es poco exigente en suelos, tanto húmedos y frescos como terrenos áridos y húmedos. El riego regular, evitando que el terreno llegue a quedar completamente fresco. Es atacado por pulgones. Se multiplica tanto por semillas como por esquejes. Por semilla es algo difícil debido a complejas condiciones de letargo, abarcando a la cubierta de la semilla como al embrión. Probablemente sea muy bueno tratarlas con una "estratificación cálida" de meses a temperaturas de 25 a 30 °C; y luego 3 a 5 meses de estratificación fría a 4-6 °C. Estas condiciones se dan naturalmente plantando

las semillas a fines del verano, debiendo presentarse la germinación en la primavera siguiente.

Las estacas de madera suave se enraízan con facilidad bajo vidrio, si se cogen en primavera o en otoño, siendo éste el método más usado (Rushforth 1999).

Según el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es una especie ornamental, y medicinal. Con los frutos frescos y maduros se elaboran mermeladas, jarabes y vinos.

Según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín es una especie medicinal diaforética (sudorífica), diurética y purgante útil para tratar el catarro y la asfixia, para provocar la respiración cutánea para tratar la escarlatina y el sarampión, para tratar la conjuntivitis o las inflamaciones de la mucosa que une el globo del ojo con los párpados.

14.2.21 Senecio madagascariensis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (58a)



Descripción: *Senecio madagascariensis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (58b)



Descripción: *Senecio madagascariensis* (Aster) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (58c)



Descripción: *Senecio madagascariensis* (Aster) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica**Reino:** Plantae**División:** Angiosperms**Orden:** Asterales**Familia:** Asteraceae**Género:** *Senecio***Especie:** *Senecio madagascariensis***Nombre común:** Margarita o flor amarilla**Hábito:** Hierba,**Origen:** Exótica, potencialmente invasora**Tipo de Vegetación:** Terrestre***CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS***

Observaciones adicionales: *Senecio madagascariensis* contiene alcaloides de pirrolizidina y es venenoso pudiendo afectar a los caballos, ganado y otros animales que están en riesgo. Los síntomas de envenenamiento por esta hierba incluyen pérdida de peso gradual, ictericia, líquido en los pulmones, ceguera, muerte súbita sin ninguna otra indicación, movimientos erráticos, contracción de los músculos de la cabeza, tensión abdominal, prolapso rectal e irritabilidad (Red de Información sobre Recursos de Germoplasma GRIN, 2003).

Es una planta herbácea originaria del sur de África y Madagascar. Pese a ser considerada una maleza de escasa significancia en los lugares de origen, se comporta como una agresiva invasora en otras regiones del mundo, ocasionando serios problemas, como ocurre en Argentina y Australia. Es una especie clasificada como perenne, de vida corta, aunque se comporta muy frecuentemente como anual, creciendo vigorosamente desde el otoño hasta fin de primavera o mediados del verano. En suelos agrícolas y pasturas vigorosas con pastoreos, la mayoría de las plantas mueren al primer año mientras que en situaciones de pasturas poco productivas o sin pastoreos, una importante proporción de la población continúa el crecimiento y se reproduce activamente durante el segundo año. Emerge mayoritariamente en otoño y fin de invierno – primavera, aunque presenta la capacidad de germinar, crecer y reproducirse durante la mayor parte del año. Las plántulas se desarrollan rápidamente y la floración puede comenzar tan pronto como a los 40 días después de la emergencia, e inclusive más temprano, dependiendo de las temperaturas acumuladas.

Si bien en general, se observa concentración de floraciones en otoño y primavera, a diferencia de los otros senecios, es posible encontrar plantas floreciendo a lo largo de todo el año, resultando característica de esta especie la superposición de estados vegetativo y reproductivo en la misma planta. Es una especie muy prolífica, con elevada producción de flores por planta y también elevada producción de semillas.

Al igual que otros senecios se caracteriza por sus flores en capítulos amarillos muy vistosos (Ver Fotografía 58b), los que en el caso de *S. madagascariensis* presentan invariablemente 13 pétalos con 20 a 21 brácteas en el involucre. En general no sobrepasa los 60 cm de altura y presenta también, menor cantidad de ramificaciones (Ver Fotografía 58a). Los tallos simples, poco lignificados en la base, sólo ramifican en la parte superior. Las hojas

basales son verdes brillantes, alternas, en general sin pelos y enteras, de forma lanceolada y borde irregularmente dentado (Ver Fotografía 58c). Las hojas superiores pueden ocasionalmente ser muy partidas. Esta variabilidad de forma en hojas también ocurre en los otros senecios y no resulta un carácter distintivo.

Puede determinar importantes pérdidas de productividad en pasturas como consecuencia de la competencia por recursos (agua, nutrientes, luz). El debilitamiento ocasionado por esta competencia, así como también efectos de alelopatías pueden llevar a la pérdida de plantas en la pastura. En la zona de La Concordia, en áreas fuertemente infestadas, se han constatado importantes pérdidas de leguminosas en pasturas sembradas, llegando la cobertura de la maleza a superar el 80% del área. Igual que otras especies de Senecio, esta maleza contiene alcaloides que al ser ingeridos por los animales se acumulan y producen daños irreversibles en el hígado, causando disminución del crecimiento, fundamentalmente en animales jóvenes y hasta la muerte en los casos más severos (Villalba y Fernández, 2005).

14.2.22 *Solanum marginatum*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (59a)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (59b)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle fruto maduro.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (59c)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle fruto inmaduro.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (59d)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (59e)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (59f)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés, pubescencia.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Tribu: Solaneae

Género: *Solanum*

Especie: *Solanum marginatum*

Nombre común: Lulo de castilla, toronjilla, toronja, pedronoche, lulo de perro, lulo

Hábito: Arbusto

Origen: Exótica, potencialmente invasora

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia crece de los 2600 a los 3500 msnm. García (1974) reporta esta especie en los departamentos de Cundinamarca y Nariño. Se encuentra en América, Asia y África tropical (García 1974).

Es un arbusto que alcanza 1.5 m de altura (Ver Fotografía 59a). Su tallo principal es erecto y tiene numerosas ramas laterales, leñosas y con aguijones fuertes. Su corteza en los tallos tiernos y jóvenes está cubierta de un indumento de color blanco. Sus hojas tienen lóbulos insinuados, miden de 12 a 18 cm de largo por 8.5 a 12 cm de ancho, tienen espinas a lo largo de la nerviación en ambas caras; el haz es de color verde brillante, el margen y los nervios son blanquecinos, y el envés es veloso y de color blanco; los peciolo miden unos 1.5 cm de largo (Ver Fotografía 59e y 59f). Sus inflorescencias tienen de 3 a 6 flores. Sus flores tienen corola de color blanco que se torna amarilla en la madurez, de unos 3 cm de diámetro, globosa y péndula (Ver Fotografía 59d). Sus frutos son de forma globosa, tienen una capa exterior dura y lisa y una pulpa jugosa de color amarillo claro (Ver Fotografías 59b y 59c) con numerosas semillas. Sus semillas son duras y de color amarillo (García 1974).

Los frutos de esta especie son venenosos y se han empleado como detergentes para lavar pisos y ropa. Se usan también para tratar las várices friccionando los frutos maduros. En la medicina popular el agua de la decocción de los frutos se usa en baños como desinfectante, emoliente, y para tratar heridas. El aceite de las semillas es bien secante (García 1974).

14.2.23 Sonchus oleraceus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (60a)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (60b)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (60c)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada, capítulos y hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (60d)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (60e)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (60f)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulo femenino botando semillas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Cichorioideae
Tribu: Cichorieae
Subtribu: Hyoseridinae
Género: *Sonchus*
Especie: *Sonchus oleraceus*
Nombre común: Cerraja
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Conocido comúnmente por cerraja, es una especie de planta con flor herbácea del género *Sonchus* en la familia Asteraceae, originaria de Asia, África del norte y Europa. Es una invasora, y se comporta como maleza.

Es de hábito anual o bienal, alcanza 3-8 dm de altura, con hojas caulinares, con pequeñas espinas en sus márgenes, de color verde que envuelven el tallo, débilmente dentadas y con segmentos laterales (Ver Fotografías 60a y 60b). Los capítulos florales se agrupan en corimbos y son de color amarillo (Ver Fotografías 60c, 60e y 60f). El fruto es un aquenio plateado. Contiene flavonoides. Es utilizado en el tratamiento de la ascitis. Las hojas se usan como estimulante del apetito (Ver Fotografía 60d). Se utilizan las flores, las hojas y el jugo lechoso. Se usa como refrigerante y purificante de la sangre. Se dice que es útil para la inflamación del hígado y posiblemente la hepatitis. Se dice también que tiene propiedades similares al taraxaco o diente de león (*Taraxacum officinale*) (Jahandiez & Maire, 1934).

Compuestos activos: Se han detectado la presencia de los siguientes compuestos; apigenósido; cinarósido; isocianarósido; crepidiasido A; hiperósido; kenferol; linarósido; traxasterrol; y Vitamina C. Sin embargo sus efectos terapéuticos están poco estudiados.

Contraindicaciones: El latex de la planta fresca puede causar dermatitis de contacto. Algunos curadores tradicionales de los Andes sur ecuatorianos no utilizan plantas que contengan latex, por considerarlo tóxico. Las hojas de esta planta son uno de los ingredientes del preboggion, mezcla de hierbas típica de la cocina de Liguria (Ali *et al.*, 1989).

14.2.24 Syzygium paniculatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1" N 74° 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (61)



Descripción: *Syzygium paniculatum* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Subfamilia: Myrtoideae
Tribu: Syzygieae
Género: *Syzygium*
Especie: *Syzygium paniculatum*
Nombre común: Lilly pilly magenta, cereza magenta, eugenia
Hábito: Árbol
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El lilly pilly magenta (*Syzygium paniculatum*, también conocido con el nombre común de cereza magenta, es un árbol denso y ancho del bosque templado húmedo nativo de Australia.

Árbol de hasta 15 m de altura en sus lugares de origen, aunque generalmente más pequeño y arbustivo en cultivo, con la corteza de escamosa a teselada, fibrosa, de color crema, castaño pálido o rosado con un tronco con un diámetro de hasta 35 cm. Ramillas al principio redondeadas o ligeramente ensanchadas hacia la inserción del peciolo de las hojas, tornándose totalmente redondeadas con el tiempo. Hojas opuestas (Ver Fotografía 61), con el peciolo de 3-6 mm de largo y la lámina de lanceolada a ligeramente obovada u elíptica, de 4,7-8,9 x 1,5-2,8 cm, con la base atenuada, el margen entero y el ápice acuminado. Nerviación con el nervio medio ligeramente acanalado por el haz y sobresaliendo por el envés, con (12-) 15 (-19) pares de nervios laterales. Son de color verde brillante, con el haz y el envés con glándulas oleíferas puntiformes escasas y espaciadas, visibles con una lupa y al trasluz. Inflorescencias cimosas, terminales y axilares, con flores blancas, obcónicas en estado de yema. Hipanto de 2,5-5 mm de diámetro; lóbulos del cáliz 4, cóncavos de ápice redondeado o triangular, de 2,5-3,5 mm de largo. Corola con 4 pétalos cóncavos, más o menos redondeados, a veces ligeramente unguiculados, de 4-5 mm de diámetro, con algunas glándulas puntiformes. Androceo con numerosos estambres, con los filamentos de 6-16 mm de largo. Ovario bilocular, con 4-15 rudimentos por lóculo. Estilo de 6-13 mm de longitud, sin sobrepasar a los estambres. Frutos generalmente de color magenta, aunque pueden ser rosados, rojizos o púrpura oscuro, de globosos a ovoides, de unos 16-25 mm de diámetro, excavados o no en el ápice, manteniendo los restos carnosos del cáliz. Semillas 1, de 7-15 mm o más de diámetro, poliembriónica, conteniendo de 2 a 8 embriones de tamaño y forma variable. Flores blancas se producen en racimos (Sánchez, 2014).

Cultivo y usos: su fruto, aunque comestible, carece de interés comercial, cultivándose la planta principalmente por sus usos ornamentales. Se cultiva en climas templados y

subtropicales, en suelos fértiles y con ligera humedad. Se multiplica por semillas frescas, aunque la germinación es muy irregular, acudiéndose, por ello, a la propagación por esquejes de madera del año. Esta especie ha sido durante mucho tiempo confundida con *Syzygium australe* (Sánchez, 2014).

Es cultivada comúnmente en el este de Australia y otras partes. Bien conocida es la fruta silvestre con un agradable sabor ácido parecido al de la manzana. Se le come fresca o cocinada en mermeladas. Se le confunde comúnmente con *Syzygium australe*, cereza cepillo (Berendsohn *et al.*, 2012).

142.25 *Ulex europaeus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0" N 74° 08' 50.5" W

FOTOGRAFÍA (62a)



Descripción: *Ulex europaeus* (Leguminosae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0" N 74° 08' 50.5" W

FOTOGRAFÍA (62b)



Descripción: *Ulex europaeus* (Leguminosae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0" N 74° 08' 50.5" W

FOTOGRAFÍA (62c)



Descripción: *Ulex europaeus* (Leguminosae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Genisteae

Género: *Ulex*

Especie: *Ulex europaeus*

Nombre común: Retamo espinoso, espinillo, argoma o tojo, espino amarillo o retama amarilla

Hábito: Arbusto

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Especie originaria de Europa occidental costera y las islas británicas, en Italia y el norte de África su situación de nativa es incierta. Es más frecuente cerca del Mar Mediterráneo, de donde se ha introducido de Europa a áreas en zonas costeras templadas y subtropicales en todo el mundo (Clements, 2001). Es una especie terrestre de arbusto que se establece principalmente en áreas con suelos pobres y paisajes abiertos; esta reportada en los pisos bioclimáticos subandino y andino entre los 2000 y 3400 msnm (Rodríguez-Torres, 2013). Esta especie se reproduce vegetativamente por rebrotes de la raíz y del tallo.

Esta especie es formadora de bancos de semillas (Lee et al., 1986; Rodríguez-Torres, 2013). Época de floración: Florece una vez al año en las regiones del norte y dos veces al año en las regiones del sur (Clements, 2001). En Australia puede florecer todo el año, pero las épocas de mayor floración son desde julio o agosto hasta octubre y desde marzo hasta mayo (Parsons & Cuthbertson, 2001). En Colombia puede crecer y florecer durante todo el año (Rodríguez-Torres, 2013).

Ulex europaeus es una especie arbustiva muy espinosa de hasta 4 m de altura (Ver Fotografía 62a). Es originaria del Occidente de Europa y las Islas británicas. Su principal característica son las hojas transformadas en espinas y sus flores amarillas muy vistosas (Ver Fotografía 62b y 62c). Los arbustos de retamo espinoso crecen hasta 4 m, formando parches densos, que desplazan a las demás especies a su alrededor (alelopática). Los tallos producen abundantes brotes vegetativos, principalmente cuando son cortados o quemados. El retamo espinoso es heliofilico, es decir, que necesita de luz para un correcto desarrollo. Esto causa que las ramas inferiores, sombreadas por las superiores, mueran y permanezcan secas bajo los matorrales, causando una acumulación de necromasa que arde con facilidad. La raíz primaria de *Ulex europaeus* es muy profunda y gruesa desde los

primeros meses que siguen a la germinación y presenta nódulos de *Rhizobium* fijadores de nitrógeno, que pueden llegar a tener varios milímetros de longitud (Lowe et al., 2000).

Es una de las especies invasoras más peligrosas del mundo, pues puede formar matorrales espinosos densos susceptibles a incendiarse en la época seca, principalmente debido a que las hojas necesitan luz abundante, pero el arbusto mismo produce sombra hacia las partes más bajas de la planta y éstas se marchitan y se secan. Es una especie utilizada frecuentemente para estabilizar taludes, prevenir erosión, como cerca viva y a veces como ornamental. Presenta rápido crecimiento, alta capacidad de dispersión local por frutos explosivos y un alto potencial reproductivo por la vía asexual o vegetativa a través de retoños de la raíz.

Las semillas germinan a temperaturas de 15 a 19°C. El crecimiento temprano de cada plántula se da de manera rápida y una vez ha madurado lo suficiente, puede empezar a florecer a partir de los 18 meses de vida. Estas plantas presentan una gran longevidad (más de 30 años según Lee et al., 1986) y crecen cada año durante la época favorable en la primavera de las regiones templadas (Parsons & Cuthbertson, 2001).

14.2.26 *Urtica dioica*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31.9" N 74° 08' 36.6" W

FOTOGRAFÍA (63a)



Descripción: *Urtica dioica* (Urticaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31.9" N 74° 08' 36.6" W

FOTOGRAFÍA (63b)



Descripción: *Urtica dioica* (Urticaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle hojas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31.9" N 74° 08' 36.6" W

FOTOGRAFÍA (63c)



Descripción: *Urtica dioica* (Urticaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle tricomas urticantes.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Urticaceae

Género: *Urtica*

Especie: *Urtica dioica*

Nombre común: Ortiga mayor, ortiga mayor, ortiga verde, ortiga blanca y ortiga negra

Hábito: Hierba

Origen: Exótica

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es conocida como ortiga mayor y ortiga verde, es la más común. Esta planta del género *Urtica* de la familia de las Urticaceae alcanza entre 50 y 150 cm (Ver Fotografía 63a). La característica más conocida de esta planta es la presencia de pelos urticantes cuyo líquido cáustico (acetilcolina) produce una irritación con picor intenso en la piel cuando se la toca o roza. Tiene el tallo de sección cuadrada, hojas ovales, con el borde aserrado, sus flores son pequeñas, unisexuales, inconspicuas y agrupadas en glomérulos. Esta planta es conocida en el norte Colombia y en Venezuela (en los estados Zulia y Falcón) con el nombre de pringamosa (Löve & Kjellqvist, 1974).

Crece en terrenos de mediana elevación, pedregosos o calcáreos, cerca de los ríos y lugares sombreados. Es un arbusto de 2 a 5 m. Hojas alternas, oblongas, redondeadas, acuminadas en el ápice, con vellos puntiagudos transparentes en ambas caras y tallo (Soza 1997). La ortiga es una planta arbustiva perenne, dioica, de aspecto tosco y que puede alcanzar hasta 1,5 m de altura. Es característico de esta planta el poseer unos pelos urticantes que tienen la forma de pequeñísimas ampollas (Ver Fotografía 63c) llenas de un líquido irritante que al contacto con la piel producen una lesión y vierten su contenido (ácido fórmico, resina, histamina y una sustancia proteínica desconocida) sobre ella, provocando ronchas, escozor y prurito. Este picor se debe a la acción del ácido fórmico, compuesto del que contiene una gran cantidad. Estos pelos son muy duros y frágiles en la punta, por lo que es suficiente el roce para provocar su rotura. La raíz, es muy rica en taninos, que le confieren una acción astringente. Posee un tallo rojizo o amarillento, erguido, cuadrangular, ramificado y ahuecado en los entrenudos. Está dotado en todos los nudos de parejas de hojas, y está recubierto de pelos urticantes. Las hojas son de figura ovalada, rugosas, aserradas, puntiagudas, y de hasta 15 cm (Ver Fotografía 63b). Son color verde oscuro. Se encuentran

opuestas y también están provistas, al igual que el tallo, de los pelos que la caracterizan (Löve & Kjellqvist, 1974).

Florece del mes de julio en adelante. Las flores son verde amarillentas con estambres amarillos, reunidas en panículas pendulares, asilares y terminales. Normalmente son unisexuales, pequeñas y dispuestas en racimos colgantes de hasta 10 cm; y las femeninas se encuentran en largos amentos colgantes y las masculinas en inflorescencias más cortas.

Esta planta es usada a nivel industrial, sus hojas son fuente de clorofila que se usa como aditivo para productos cosméticos y jabones. Es un tóxico usado como fungicida y repelente de plagas en jardinería. Es medicinal, sus extractos son ligeramente hipoglucemiantes. (Según Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira).

15 TRAS ESPECIES DE LA DIVERSIDAD DE FLORA DEL PEDH TUNJO

15.1 ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS

15.1.1 Bartsia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (64a)



Descripción: cf. *Bartsia* sp. (Orobanchaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (64b)



Descripción: cf. *Bartsiasp.* (Orobanchaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (64c)



Descripción: *cf. Bartsiasp.* (Orobanchaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Lamiales
Familia: Orobanchaceae
Tribu: Rhinanthae
Género: *Bartsia*
Hábito: Hierba
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Bartsia* es un Género perteneciente a la familia Orobanchaceae (APG III). Anteriormente, en las clasificaciones tradicionales, estaba clasificado, en los Scrophulariaceae., pues son plantas hemiparásitas.

El género abarca unas 50 especies aceptadas de las casi 150 descritas, esencialmente de Colombia, Venezuela y de Perú hasta Chile y los Andes noroccidental de Argentina; pero también en África tropical, Europa y Norteamérica.

Hierbas perennes, raramente anuales –en otras latitudes a veces sufrútices–, hemiparásitas, a menudo glandulosas. Tallos erectos, ascendentes o postrados, simples o más o menos ramificados, con indumento lanuginoso o adpreso.

Hojas opuestas, por excepción las medias y las basales subopuestas, en general pinnatífidas o pinnatipartidas, lineares, lanceoladas, ovadas o anchamente elípticas, a menudo revolutas, sésiles.

Inflorescencia en racimo, a veces espiciforme, simple; brácteas similares a las hojas (Ver Fotografías 64a, 64b y 64c). Flores zigomorfas, más o menos pediceladas. Cáliz tubular o campanulado, tetrámero, regularmente hendido hasta la mitad en 4 lóbulos o, más raramente, con las 2 hendiduras dorsiventrales que alcanzan la mitad o el tercio del cáliz, definiendo 2 lóbulos laterales dentados, más o menos acrecente. Corola bilabiada, amarilla, de color rosa más o menos pálido o purpúrea, a veces discolora, finamente glandulosa; tubo regular, más largo que los labios; labio superior entero o algo emarginado, recto o más o menos convexo en el ápice; labio inferior recto o reflexo, con 3 lóbulos redondeados, provisto de 2 gibas netas en la base de la cara interna del lóbulo central.

Androceo didínamo, con estambres poco exertos; filamentos estaminales escábridos o papilosos; anteras con dehiscencia longitudinal, mucronadas, pelosas o glabras.

Gineceo con ovario bilocular, peloso; estilo recto o incurvo en el ápice; estigma claviforme, más o menos globoso o más o menos bilobulado.

Fruto en cápsula, loculicida, ovoide, de ordinario setosa. Semillas numerosas, elipsoideas, \pm comprimidas lateralmente, provistas de 6-13 costillas longitudinales de caras planas a modo de crestas, estriadas transversalmente, parduscas (Souza, 2012).

15.2 ESPECIES VEGETALES TERRESTRES

15.2.1 *Cestrum* sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.6" N 74° 08' 29.3" W

FOTOGRAFÍA (65a)



Descripción: *Cestrum* sp. (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.6' N 74° 08' 29.3" W

FOTOGRAFÍA (65b)



Descripción: *Cestrum* sp. (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Cestroideae
Tribu: Cestreae
Género: *Cestrum*
Hábito: Arbustos
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cestrum* es un género que comprende 175 especies de fanerógamas en la familia de las solanáceas, nativa de regiones cálidas a tropicales de América, desde el sudeste de EE. UU. (Florida, Texas; *C. diurnum*) al sur y centro de Chile (Región del Bío-Bío; *C. parqui*). Son arbustos de hasta 1-4 m de altura, mayormente siempreverdes, unas pocas caducifolias. Todas las partes de las plantas son tóxicas, causando severísima gastroenteritis si se ingieren.

Son arbustos o raramente árboles pequeños o escandentes, inermes, pubescencia de tricomas simples o dendríticos. Hojas frecuentemente fétidas, mayormente solitarias con las hojas menores mayormente ausentes, simples, enteras; pecioladas (Ver Fotografía 65 a);. Inflorescencias paniculadas, racemosas o fasciculadas, apareciendo axilares o terminales, con muchas flores, pedúnculos a veces alargados y muy ramificados, las últimas divisiones a veces parecidas a pedicelos, pedicelos presentes u obsoletos, brácteas a veces foliosas pero mayormente escumiformes y abrazando la flor, frecuentemente persistentes, flores frecuentemente con olor nocturno, subactinomorfas, 5-meras; cáliz cupuliforme a campanulado, a veces urceolado, lobos mayormente deltoides; corola tubular, lobos angostamente triangulares, patentes; filamentos iguales o subiguales, insertos a varios niveles dentro del tubo de la corola, a veces hinchados, dentados, o pubescentes cerca del punto de inserción, anteras inclusas, con dehiscencia longitudinal; ovario locular, con varios a muchos óvulos, estilo inserto o ligeramente exerto. Baya frecuentemente ovoide o subglobosa, mayormente jugosa, blanca o negro-purpúreo obscura, cáliz rara vez acrescente (Ver Fotografía 65b); semillas pocas, angulares. Numerosas especies crecen como ornamentales por sus fragantes flores.

Algunas son especie invasora, notablemente *C. parqui* en Australia, donde causa serias pérdidas al ganado, quien come sus hojas (particularmente de ramas secas) desconocedores de su extrema toxicidad (Montero, 2006).

15.2.2 Leguminosae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 11,0" N 74° 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66a)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 11,0" N 74° 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66b)

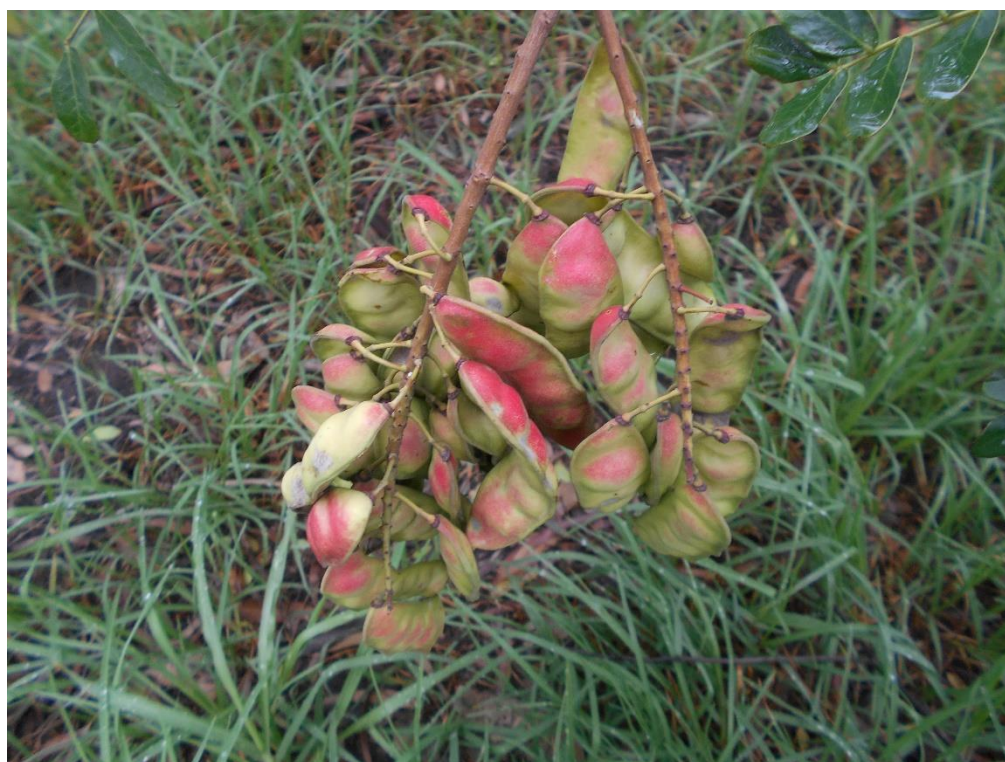


Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle agujones.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 11,0" N 74° 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66c)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 11,0" N 74° 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66d)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 11,0" N 74° 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66e)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

152.3 Leguminosae sp. 2

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (67)



Descripción: Leguminosae sp. 2 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

15.2.4 Leguminosae sp. 3

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (68a)



Descripción: Leguminosae sp. 3 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH -TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (68b)



Descripción: Leguminosae sp. 3 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle flores y vainas.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (68c)



Descripción: Leguminosae sp. 3 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Eudicotyledoneae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae Lindley (Leguminosae Jussieu, nom. cons.)

Hábito: Árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las fabáceas (Fabaceae) o leguminosas (Leguminosae) son una familia del orden de las fabales. Reúne árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas. Es una familia de distribución cosmopolita con aproximadamente 730 géneros y unas 19.400 especies, lo que la convierte en la tercera familia con mayor riqueza de especies después de las compuestas (Asteraceae) y las orquídeas (Orchidaceae). Esta riqueza de especies se halla particularmente concentrada en las ramas de las mimosóideas y las fabóideas, ya que contienen cerca del 9,4% de la totalidad de las especies de las eudicotiledóneas. Se ha estimado que alrededor del 16% de todas las especies arbóreas en los bosques lluviosos neotropicales son miembros de esta familia. Asimismo, las fabáceas son la familia más representada en los bosques tropicales lluviosos y en los bosques secos de América y África (Watson y Dallwitz, 2007).

Independientemente de los desacuerdos que hasta hace poco tiempo existieron en torno a si las fabáceas deberían ser tratadas como una sola familia compuesta de tres subfamilias o como tres familias separadas, existe una gran cantidad de información y evidencias tanto moleculares como morfológicas que sustentan que las leguminosas son una única familia monofilética. Este punto de vista se ha reforzado no solo por el grado de interrelación que exhiben diferentes grupos dentro de la familia comparados con aquel hallado entre las leguminosas y sus parientes más cercanos, sino también por todos los recientes análisis filogenéticos basados en secuencias de ADN. Tales estudios confirman que las leguminosas son un grupo monofilético y que está estrechamente relacionado con las familias Polygalaceae, Surianaceae y Quillajaceae junto a las que conforman el orden Fabales (Judd et al., 2002).

Junto con los cereales y con algunas frutas y raíces tropicales, varias leguminosas han sido la base de la alimentación humana durante milenios, siendo su utilización un compañero inseparable de la evolución del ser humano.

Hábito: Las leguminosas presentan una gran variedad de hábitos de crecimiento, pudiendo ser desde árboles, arbustos o hierbas, hasta enredaderas herbáceas o lianas. Las hierbas, a su vez, pueden ser anuales, bienales o perennes, sin agregaciones de hojas basales o terminales. Son plantas erguidas, epífitas o enredaderas. En este último caso se sostienen mediante los tallos que se retuercen sobre el soporte o bien por medio de zarcillos foliares o caulinares. Pueden ser heliofíticas, mesofíticas o xerofíticas.

Las hojas son casi siempre alternas y con estípulas, persistentes o caedizas, generalmente compuestas, pinnadas o bipinnadas, digitadas o trifoliadas (Ver Fotografías 66d, 66e, 67 y 68c), a veces aparentemente simple —es decir, unifoliadas o ausentes y, en ese caso, los tallos se hallan transformados en filodios— o pinnadas y con zarcillos en el ápice. A menudo las hojas se hallan reducidas o son precozmente caducas o nulas en las especies áfilas o subáfilas. El peciolo, y muchas veces los peciolulos, tienen la base engrosada, "ganglionar", que permite movimientos —las denominadas posiciones de "sueño" y de "vigilia"—. Es frecuente la presencia de espinas por transformación del raquis de las hojas, de las estípulas o del tallo.

Las raíces presentan un predominio del sistema primario, es decir, de aquél que proviene de la radícula del embrión. Su sistema radical es normalmente pivotante. Las raíces de las leguminosas son a menudo profundas y casi siempre presentan nódulos simbióticos poblados de bacterias del género *Rhizobium* que asimilan el nitrógeno atmosférico.

Las flores pueden ser desde pequeñas o grandes (Ver fotografía 68b), actinomorfas —en el caso de las mimosóideas— a leves o profundamente cigomorfas —como ocurre en las papilionóideas y en la mayor parte de las cesalpinióideas—. Las irregularidades en la simetría floral en estos casos involucran al perianto y al androceo. El receptáculo de la flor desarrolla un «ginóforo» —frecuentemente fusionado al hipanto en las cesalpinióideas— con forma de cúpula. El hipanto puede estar presente o ausente, en este último caso está reemplazado por el tubo del cáliz, como es el caso en la mayoría de las fabóideas. El perianto tiene casi siempre un cáliz y una corola diferenciadas. No obstante, la corola puede estar ausente, en cuyo caso el perianto se dice «sepalino» (similar a sépalos), como ocurre en decenas de géneros de cesalpinióideas y algunas especies de las tribus Swartzieae y Amorpheae. El cáliz presenta cinco sépalos —raramente tres o seis— dispuestos en un sólo ciclo, los cuales pueden estar total o parcialmente unidos entre sí. El cáliz, además, puede ser o no persistente, raramente es acrescente (es decir que continúa en el fruto), imbricado o valvado. La corola está compuesta por cinco pétalos libres —comúnmente menos de cinco o ausentes en Swartzieae, Amorphieae y en las cesalpinióideas, o tres a cuatro en las mimosóideas— o parcialmente unidos, y presenta, en general, una morfología característica. Así, la corola papilionácea o amariposada está integrada por un pétalo superior muy desarrollado, conocido como «estandarte» o «vexilo», dos pétalos laterales o «alas» y dos piezas inferiores a menudo conniventes que constituyen una estructura simpétala denominada «carena» o «quilla». Esta arquitectura es muy similar a la de las flores de las cesalpinióideas pero, a diferencia de lo que ocurre en éstas, con prefloración vexilar o descendente, es decir, con el estandarte recubriendo el resto de las piezas corolinas dentro del botón floral. El gineceo es de ovario súpero, con un solo carpelo, con desarrollo muy variable y tendencia a la reducción en el número de óvulos (Stevens, 2001).

Las flores son solitarias o pueden disponerse en diversos tipos de inflorescencias: racimos terminales o axilares, a veces se modifican hasta parecer cabezuelas y, en otras ocasiones, umbelas (Lewis et al., 2005).

El fruto de las leguminosas, técnicamente denominado legumbre, deriva de un ovario compuesto por un solo carpelo el cual —en la madurez— se abre longitudinalmente en dos valvas, lo que indica que su dehiscencia ocurre por la nervadura media y por la unión carpelar. No obstante, existe una inmensa variedad de formas y tamaños de frutos en la

familia (Ver Fotografía 66c). De hecho, hay especies con frutos con tendencia a la indehiscencia —es decir que no se abren en la madurez— y en ocasiones el cáliz se transforma en una estructura de dispersión. Uno de los frutos más notables de la familia tal vez sea el del maní (género *Arachis*) ya que las flores, tras la polinización, se hunden en el suelo y el fruto (una legumbre indehisciente) se desarrolla subterráneamente. No obstante, las legumbres más grandes las produce una liana tropical perteneciente al género *Entada*. Las legumbres más largas de la especie centroamericana *Entada gigas* (llamada "escalera de mono" en su tierra natal) llegan a medir hasta 1,5 m de longitud. Otras especies han desarrollado curiosos mecanismos de dispersión.

Semillas desde solo una hasta numerosas, con o sin estrofiolo, con o sin arilo y con o sin endospermo. En este último caso, acumulan en los cotiledones sobre todo almidón y proteínas, a veces aceites, o aceites y proteínas. Lo más característico es que dichos cotiledones son generalmente grandes y son ricos en reservas, a menudo oleaginosas (como por ejemplo en la soja o el cacahuate que son materias primas para la obtención de aceites alimentarios).

La presencia o ausencia en el tegumento de una fina marca en forma de anillo o de herradura en medio de cada lado, la "línea fisural" o pleurograma y que rodea la areola lateral de la semilla puede ser una característica importante, en particular para la identificación de los géneros dentro de la familia.

Distribución y hábitat: Es una familia de distribución cosmopolita. Los árboles son más frecuentes en las regiones tropicales, mientras que las hierbas y los arbustos dominan en las extratropicales.

Las leguminosas presentan una destacada importancia económica y cultural debido a su extraordinaria diversidad y abundancia de representantes en diversas formaciones vegetales y por sus aplicaciones: jardinería y ornamentación, alimento, obtención de compuestos con interés medicinal y en droguería, extracción de aceites y grasas ((Lewis et al., 2005).

15.2.5 Malva sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69a)



Descripción: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69b)



Descripción: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69c)



Descripción: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69d)

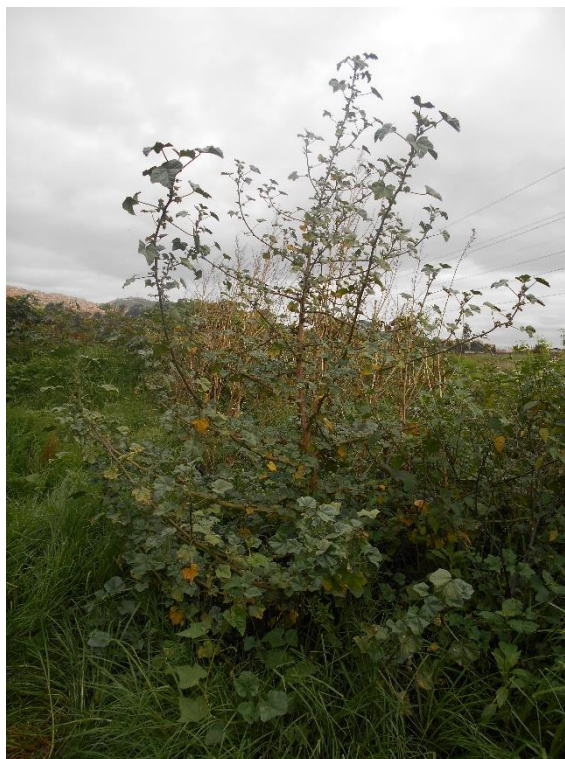


Descripción: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

15.2.6 Malva sp. 2

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (70a)



Descripción: *Malva* sp. 2 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (70b)



Descripción: *Malvasp. 2* (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y botón floral.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (70c)



Descripción: *Malvasp. 2* (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y botón floral.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Angiosperma

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Nombre científico: Malvaceae

Hábito: Plantas herbáceas, leñosas o arbustos

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Hierba. Altura: 0.25m. Flores con pétalos de color amarillo. Las malváceas son una familia de plantas perteneciente al orden de las malvales. Reúne plantas herbáceas, leñosas o arbustos (Ver Fotografías 69a y 70a) (más frecuentes en países cálidos). Incluye el *Hibiscus*, las malvas y la planta del algodón (*Gossypium*).

Las malváceas presentan hojas alternas, comúnmente palmatilobadas, con tres nervios principales que surgen desde la base de la lámina foliar y, además, presentan estípulas pequeñas y caducas (Ver Fotografías 69c, 69d, 70b y 70c). En los órganos vegetativos se encuentran pelos con forma de estrella y en los tejidos se encuentran canales de mucílagos.

Las flores son conspicuas, entomófilas, hermafroditas, actinomorfas y agrupadas en inflorescencias (Ver Fotografía 69b); el cáliz posee cinco sépalos libres o soldados por la base, acompañado frecuentemente por un epicáliz o calículo (hipsófilos). Usualmente el cáliz lleva nectarios compuestos de tricomas glandulares. La corola presenta cinco pétalos libres con una uña muy larga, el limbo soldado o bifido. El androceo está compuesto de numerosos estambres, típicamente con los filamentos soldados en un tubo estaminal (denominado columna estaminal) que rodea los estilos, y cada estambre con una única teca. El polen es espinuloso, el gineceo de ovario súpero, formado por cinco o más carpelos y 5 estilos. El número de óvulos es variable y la placentación axilar. Los frutos son esquizocárpicos o capsulares. Las semillas presentan ácidos grasos característicos, que conjugan el anión ciclopropenilo (Bayer et al., 1999).

15.2.7 Myrtaceae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (71a)



Descripción: Myrtaceae sp. 1 (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (71b)



Descripción: Myrtaceae sp. 1 (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Myrtales

Familia: Myrtaceae

Hábito: Plantas arbóreas o arbustivas

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los Myrtaceae son una familia de plantas arbóreas o arbustivas, generalmente perennifolias y aromáticas, perteneciente al orden Myrtales. Consta de unos 130 géneros aceptados—de los cuales 25 son monoespecíficos—y unas 5.900 especies admitidas, de las casi 14.000 descritas. Prosperan principalmente en el hemisferio sur (especialmente en Australia y América tropical), con unos pocos representantes en otras partes del mundo, incluida Europa.^{1 2 3 4} La familia integra plantas excepcionales, tales como los árboles más altos —110-140 m— del planeta (*Eucalyptus*) y el género específicamente más prolífico —1200– 1800 especies— que existe (*Syzygium*).

Existen tales variaciones en el porte, las hojas, las flores y los frutos, que toda descripción a nivel familiar tiene que quedarse en generalidades prácticas y, para diagnosis más finas, remitirse a descripciones infrafamilia, por ejemplo, tribus y géneros.

La familia está conformada por árboles, arbustos o subarbustos, generalmente perennifolios, que pueden alcanzar alturas considerables (Ver Fotografía 71a); el tronco tiene frecuentemente una corteza escamosa que se desprende en grandes placas/lascas irregulares. También, son habitualmente aromáticos (canales o ampollas secretoras llenas de aceites esenciales —fundamentalmente compuestos terpénicos—) y, frecuentemente, con células secretoras taníferas dispersas. Las hojas, eventualmente heteromorfas, opuestas o alternas, pero raramente verticiladas, son caracterizadas por sus puntos glandulares hialinos y son muy variables, pero siempre simples y enteras, aunque sentadas o pecioladas y con o sin estípulas (Ver Fotografía 71b). Las inflorescencias son axilares o terminales, en cima umbeliforme o racemiforme pero también pueden ser de flores solitarias y/o axilares. Dichas flores, a menudo bi bracteoladas, son casi siempre hermafroditas—pero a veces algunas son unisexuales, como en *Eucalyptus*—, actinomorfas o, ocasionalmente, cigomorfas, epíginas o períginas en diverso grado. El perianto tiene un cáliz imbricado con 3-10, habitualmente 4-5 Sépalos, libres o soldados a los pétalos para formar un opérculo (caliptra) que se desprende en la madurez. La corola, algo fugaz, cuenta con 3-6, generalmente 4-5 pétalos libres o soldados a la caliptra caduca. El androceo está constituido, en la mayoría de los casos, por numerosos (20–150) estambres, raramente 5 ó 10, libres o reunidos en 4-5 fascículos, con los filamentos libres hasta casi la base, y, a veces con algún estaminodio; sus anteras son ditecas, con dehiscencia longitudinal o foraminal. El gineceo tiene 2-5(6) carpelos soldados con el ovario súpero o más o menos ínfero —incluido en un hipanto más o menos desarrollado—, con tantos lóculos como carpelos y de placentación axial; pero, a veces, es unilocular y de

placentación parietal. El estilo es terminal y largo, con un estigma capitado o lobado. Los frutos, son bayas o cápsulas loculicidas e, infrecuentemente, drupas. Las semillas, aladas o no, en general sin endosperma, tienen la testa dura.

Los representantes de la familia son originarios principalmente de las regiones templadas, tropicales y subtropicales de todo el hemisferio sur, con algún que otro representante en la Cuenca mediterránea hasta Transcaucasia al Este y el Sahara al Sur. Por su interés ornamental o económica/industrial, numerosas especies han sido introducidas fuera de sus respectivas regiones de origen; por ejemplo, unas de crecimiento rápido del género *Eucalyptus*, tan habituales e imponentes en los paisajes de Europa mediterránea. Y una cuantas otras, menos espectaculares —pero atractivas— adornan jardines urbanos y privados de muchas ciudades, por ejemplo, *Syzygium australe* y los famosos «limpiabotellas» o «limpiatubos» (diversas especies arbustivas del género *Callistemon*).

La familia ha colonizado a prácticamente todos los hábitats, excepto los septentrionales y árticos y los franco australes, aunque crecen hasta Patagonia: desde bosques lluviosos tropicales, hasta zonas áridas y desérticas, pasando por mangroves, sabanas, terrenos encharcados y, para sus especies eurasiáticas, riberas mediterráneas (Briggs & Johnson, 1979).

15.2.8 Polygonaceae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (72a)



Descripción: Polygonaceae sp. 1 (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (72b)



Descripción: Polygonaceae sp. 1 (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas e inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Polygonaceae

Hábito: Hierbas, bejucos herbáceos y leñosos, arbustos o árboles

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La familia Polygonaceae, las centinodias, son un grupo de plantas dicotiledóneas que incluye el trigo negro o sarraceno, la acedera, el ruibarbo y la bistorta, Su nombre deriva de la forma de la semilla, en el caso del ruibarbo, por ejemplo, de sección triangular.

Son hierbas, bejucos herbáceos y leñosos, arbustos o árboles, ocasionalmente con brotes cortos (Ver Fotografía 72a), éstos frondosamente floridos o terminados en espinas; tallos frecuentemente abultados en los nudos, entrenudos huecos o con una médula sólida; plantas hermafroditas o dioicas. Hojas alternas, simples, enteras y pecioladas; estípulas ocreadas (Ver Fotografía 72b). Las inflorescencias racimos, espigas o panículas, terminales o axilares, ocasionalmente terminadas en un zarcillo (Ver Fotografía 72b); tépalos 3–6 libres o parcialmente unidos, verdosos a rojos o blancos; hipanto variadamente desarrollado, lo mismo que el tubo o los lobos o ambos, extendiéndose durante el desarrollo del fruto, o los lobos carinados, la quilla semejante a un ala y a veces extendiéndose hasta el pedicelo; estambres generalmente 6–9, filamentos aplanados, generalmente glabros, fusionados cerca de la base y/o parcialmente adnados al perianto, rudimentarios o estaminodiales en las flores pistiladas; ovario súpero, estilos 1, 2 ó 3, o estigmas 3, filiformes, divididos y capitados en el ápice. Aquenio redondo, triquetro o lenticular, cubierto por un hipanto adherente o rodeado por uno cartáceo o por los lobos del perianto o los lobos del perianto extendidos como alas, pericarpo generalmente lustroso, delgado, endosperma farináceo.

Familia con 30 géneros y más de 1500 especies, ampliamente distribuidas en las regiones templadas y tropicales de ambos hemisferios, desde el nivel del mar hasta áreas alpinas y desde áreas secas hasta pantanos como plantas acuáticas (Burger, 1983).

15.2.9 Solanaceae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (73a)

Descripción: Solanaceae sp. 1 (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general, hojas y frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (73b)



Descripción: Solanaceae sp. 1 (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0" N 74° 08' 32.9" W

FOTOGRAFÍA (73c)



Descripción: Solanaceae sp. 1 (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Hábito: Plantas herbáceas, subarbustos, arbustos, árboles o lianas.

Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las solanáceas (Solanaceae Juss.) son una familia de plantas herbáceas o leñosas con las hojas alternas, simples y sin estípulas pertenecientes al orden Solanales, de las dicotiledóneas. Comprende aproximadamente 98 géneros y unas 2700 especies, con una gran diversidad de hábitos, morfología y ecología. La familia es cosmopolita, distribuyéndose por todo el globo con la excepción de la Antártida. La mayor diversidad de especies se halla en América del Sur y América Central. En esta familia se incluyen especies alimenticias tan importantes como la papa o patata (*Solanum tuberosum*), el tomate (*Solanum lycopersicum*), la berenjena (*Solanum melongena*) y los ajíes o pimientos (*Capsicum*). Muchas plantas ornamentales muy populares pertenecen a las solanáceas, como *Petunia*, *Schizanthus*, *Salpiglossis* y *Datura*. Ciertas especies son mundialmente conocidas por sus usos medicinales, sus efectos psicotrópicos o por ser ponzoñosas. Finalmente, pero no por ello menos importante, las solanáceas incluyen muchos organismos modelos para investigar cuestiones biológicas fundamentales a nivel celular, molecular y genético, tales como el tabaco y la petunia (Stevens, 2001).

Las solanáceas son plantas herbáceas, subarbustos, arbustos, árboles o lianas. Pueden ser anuales, bienales o perennes, erguidas o decumbentes. Pueden estar provistas de tubérculos subterráneos. No presentan laticíferos, ni látex, ni jugos coloreados. Pueden presentar una agregación basal o terminal de hojas o pueden no tener ninguno de ambos tipos. Las hojas son generalmente alternas o alternadas a opuestas (o sea, alternas en la base de la planta y opuestas hacia la inflorescencia). La consistencia de las hojas puede ser herbácea, coriácea, o pueden estar transformadas en espinas (Ver Fotografías 73a, 73b y 73c). En general las hojas son pecioladas o subsésiles, raramente sésiles. Frecuentemente son inodoras pero, en ocasiones, son aromáticas o fétidas. La lámina foliar puede ser simple o compuesta, en este último caso, pueden ser ternadas o pinnatífidas. La nerviación de las hojas es reticulada y no presentan un meristema basal. Con respecto a la anatomía foliar, las láminas son en general dorsiventrales, sin cavidades secretoras. Las estomas se hallan en general confinados a una de las caras de las hojas, raramente se los halla en ambas caras.

Las flores son en general hermafroditas, si bien hay especies monoicas, andromonoicas o dioicas (como por ejemplo, algunos *Solanum* o *Symonanthus*). La polinización es entomófila. Las flores pueden ser solitarias o estar agregadas en inflorescencias cimosas, terminales o axilares. Las flores son de tamaño intermedio, fragantes (como en *Nicotiana*), fétidas (*Anthocercis*) o inodoras. Las flores son actinomorfas, levemente cigomorfas o marcadamente cigomorfas (como por ejemplo, las flores con corola bilabiada en

Schizanthus). Las irregularidades en la simetría pueden deberse al androceo, al perianto o a ambos a la vez. Las flores en la gran mayoría de los casos presentan un perianto diferenciado en cáliz y corola (con 5 sépalos y 5 pétalos, respectivamente), un androceo con 5 estambres y dos carpelos unidos formando un gineceo con ovario súpero (se dice, entonces, que son pentámeras y tetracíclicas). Usualmente presentan un disco hipógino. El cáliz es gamosépalo (ya que los sépalos están unidos entre sí formando un tubo), con los 5 (a veces 4 o 6) segmentos iguales entre sí, es pentalobulado, con los lóbulos más cortos que el tubo, es persistente y puede muy a menudo ser acrescente. La corola usualmente presenta 5 pétalos que también se hallan unidos entre sí formando un tubo. La corola puede ser campanulada, rotada, infundibuliforme o tubular (Stevens, 2001).

El androceo presenta 5 estambres (raramente 2, 4 o 6), libres entre sí, opositisépalos (es decir, alternan con los pétalos), son usualmente fértiles o, en algunos casos (ejemplo, en *Salpiglossideae*) con estaminoideos. En este último caso, pueden presentar un solo estaminoideo (*Salpiglossis*) o 3 (*Schizanthus*). Las anteras pueden ser conniventes, tocándose en su extremo superior formando un anillo, o totalmente libres, dorsifijas o basifijas, bitecas, con dehiscencia poricida o a través de pequeñas fisuras longitudinales. El filamento de los estambres puede ser filiforme o aplanado. Los estambres pueden estar insertos dentro del tubo corolino o exertos. La microsporogénesis es simultánea, la tétrada de microsporas es tetrahédrica o isobilateral. Los granos de polen son bicelulares al momento de la dehiscencia, usualmente aperturados y colpados (Watson y Dallwitz, 2007). El gineceo es bi-carpelar (raramente 3- o 5-locular), de ovario súpero y presenta dos lóculos. Los lóculos pueden estar secundariamente divididos por falsos septos, como en el caso de *Nicandreae* y *Datureae*. El gineceo está situado en posición oblicua respecto al plano mediano de la flor. Presentan un único estilo y un solo estigma, este último simple o bilobado. Cada lóculo lleva de 1 a 50 óvulos anátropos o hemianátropos de placentación axilar. El desarrollo del saco embrionario puede ser del tipo Polygonum o del tipo Allium. Los núcleos polares del saco embrionario se fusionan con antelación a la fertilización. Presentan 3 antípodas, usualmente efímeras, o persistentes como en el caso de *Atropa*. El fruto en las solanáceas puede ser una baya (como en el caso de *Solanum*), una drupa, o una cápsula. Las cápsulas son normalmente septicidas o, raramente, loculicidas o valvares. Las semillas son usualmente endospermadas, oleosas (raramente almidonosas), sin pelos conspicuos. El embrión, que puede ser recto a curvo, presenta dos cotiledones. Los números cromosómicos básicos van desde $x=7$ a $x=12$. Muchas especies son poliploides (D'Arcy, 1986).

15.2.10 Solanum sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74a)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74b)



Descripción: *Solanum* sp. (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74c)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés, pubescencia.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74d)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74e)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle espinas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74f)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle espinas y frutos inmaduros.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74g)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos maduros.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Solanoideae
Tribu: Solaneae
Género: *Solanum*
Hábito: Árbol
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Solanum* es el género tipo de la familia de las solanáceas. Contiene tres especies comestibles cultivadas en todo el mundo: la patata, el tomate y la berenjena. Muchas especies del género presentan tubérculos y constituyen el grupo económicamente más importante. La mayoría de estas especies son indispensables para los programas futuros de mejoramiento genético de la patata porque son resistentes a temperaturas bajas, insectos, virus, y hongos; la mitad de las variedades de patatas cultivadas en algunos países de Europa contienen germoplasma de la patata silvestre mexicana *Solanum demissum* (Edmonds, 1972).

Solanum comprende plantas herbáceas, arbustos, árboles o lianas, con o sin espinas, glabras o pubescentes, con pelos ramificados o simples, frecuentemente glandulares (Ver Fotografía 74a).

En la mayoría de las especies, el tallo es aéreo, circular o angular en sección transversal. No obstante, existe un grupo de especies dentro del género (la sección Petota) que, además, presenta dos tipos de tallos subterráneos: los rizomas y los tubérculos, por lo que se las conoce como especies tuberosas de *solanum*. Los rizomas están formados por brotes laterales más o menos largos que nacen de la base del tallo aéreo. Nacen alternadamente desde subnodos ubicados en los tallos aéreos y presentan un crecimiento horizontal bajo la superficie del suelo. Cada rizoma, en tanto, a través de un engrosamiento en su extremo distal, genera un tubérculo. Estos tubérculos funcionan como órgano de almacenamiento de nutrientes. Los tubérculos están cubiertos por un exódermo que aparece al romperse la epidermis que va engrosándose con el tiempo. Sobre su superficie existen "ojos", hundimientos para resguardar las yemas vegetativas que originan los tallos aéreos, que están dispuestos de forma helicoidal. Además, hay orificios que permiten la respiración, llamados lenticelas. Las lenticelas son circulares y el número de las mismas varía por unidad de superficie, tamaño del tubérculo y condiciones ambientales. Los tubérculos pueden presentar una forma alargada, redondeada u oblonga; su color, en tanto, puede ser blanco, amarillo, violeta o rojizo.

Las hojas son alternas o apareadas, simples a pinatilobadas o compuestas, pecioladas o sésiles, sin estípulas (Ver Fotografía 74b y 74c). La inflorescencia es una cima (Knapp *et al.*,

2004).

Las flores son usualmente hermafroditas, actinomorfas o cigomorfas, formadas por cuatro ciclos de piezas florales, cada uno compuesto por cinco miembros (Ver Fotografía 74d). El cáliz es acampanado, muchas veces acrescente en el fruto. La corola es rotada, campanulada, estrellada o urceolada. El color de la corola puede ser blanco, verde, amarillo, rosado, o púrpura. Los estambres pueden ser iguales o desiguales, los filamentos son en general cortos e insertos en la base de la corola. Las anteras son basifijas y se abren por poros terminales que muchas veces se expanden a aberturas longitudinales. El ovario es bicarpelar, con numerosos óvulos. El estilo está articulado en la base, el estigma es capitado. El fruto es una baya, generalmente globosa y carnosa, algunas veces ovoide o elipsoide (Ver Fotografía 74f y 74g), pero ocasionalmente seca, con muchas semillas chatas. Las semillas se hallan rodeadas de una sustancia mucilaginosa que impide la germinación. El embrión es curvo y el endosperma es abundante. El número cromosómico básico es $x=12$ y 23.9 (Bohs, 2001).

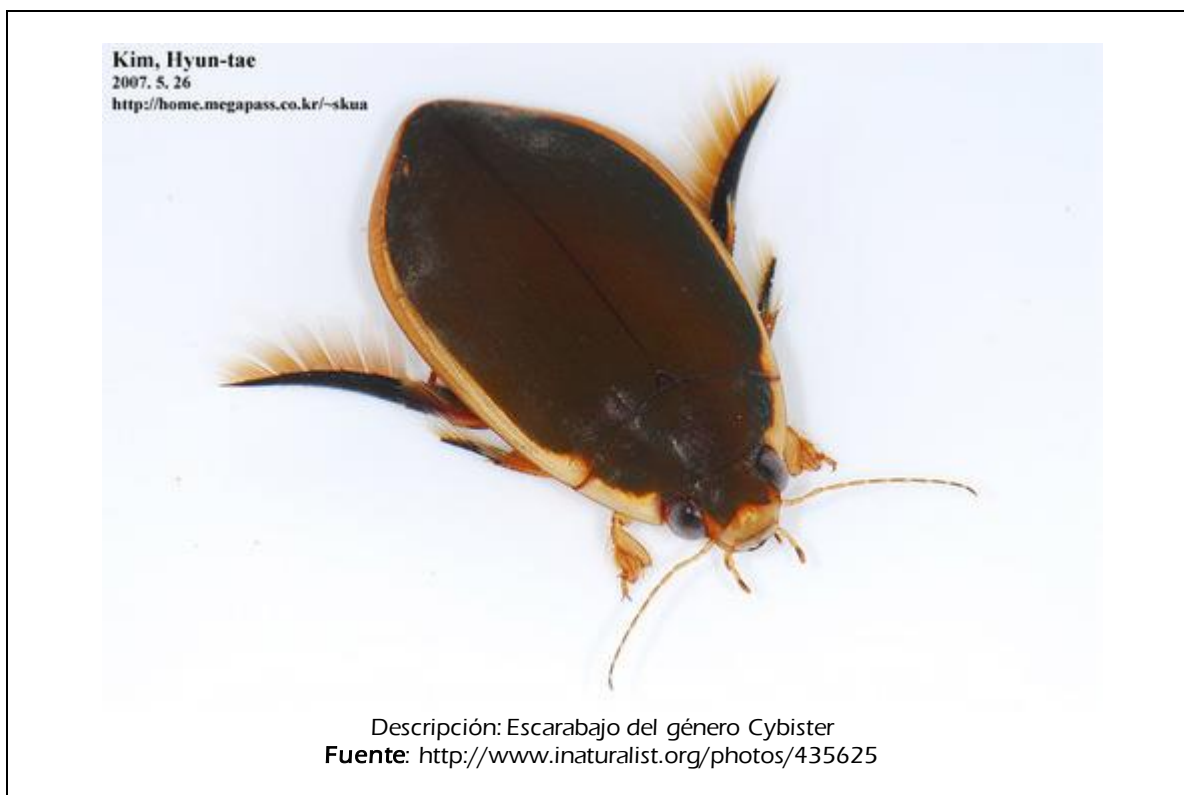
16 INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DE LIMNOLOGÍA DEL PEDH TUNJO

16.1 COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS DEL BENTOS

16.1.1 Cybister sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (1)



Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Dytiscidae

Subfamilia: Dytiscinae

Género: *Cybister*

Especie: *Cybister sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cybister* es un género de escarabajos perteneciente a la familia Dytiscidae. Es originario del Viejo Mundo, Norteamérica, y Australia. Hay 80 especies en el género (Kalnins, 1999).

Descripción: Parte central del prosterno casi en un mismo plano que el de la apófisis prosternal; tarsos anteriores y medios pentámeros,

4º tarsito casi tan largo como el 3º. Escudete visible. Tamaño en general grande, longitud mayor a 5,0 mm (sólo *Agaporomorphus* menor a 4,0 mm y *Anisomeria* unos 4,0 mm); rami de la hembra no sinuados. Ojos sin escotadura sobre la base de las antenas; tarsos anteriores de los machos como un disco subcircular, o elíptico transversal. Espolones tibiales posteriores de tamaño muy disímil, el distal mucho más ancho que el interno, que puede ser simplemente aguzado, bifido o trifido; disco tarsal anterior de los machos elíptico transversal, con ventosas acintadas en hileras transversales. Espolón metatibial posterior (interno) aguzado; tarsos posteriores del macho con una uña; tarsos posteriores de la hembra con una uña, a veces acompañada por otra reducida (Domínguez, 2009). Grandes escarabajos de agua. Piernas traseras anchas. Garras metatarsianas desiguales, una interna más pequeña, a veces ausente. El metatarso tiene una franja en el margen externo, carente en *Dytiscus*. El macho ha modificado el protarso, usado para agarrar a la hembra durante el apareamiento. La estructura difiere en *Dytiscus*. Larvas muy grandes, con un "diente" frontal en la cabeza, y sin cerci.

Este género es más diverso en los trópicos. Tamaño: adultos 26-33 mm, larvas hasta ~ 80 mm 1). El rango de este género se considera complementario al de *Dytiscus*, siendo este último más común y diverso en latitudes septentrionales. Hábitat: Se encuentra en las partes más profundas y abiertas de estanques / lagos; son fácilmente atraídos por la luz. Los adultos son consumidos como alimento en algunas partes de Asia y África. En general, todas las especies del género son buenos nadadores y voladores. Son escarabajos acuáticos, de 2 a 45 mm de longitud. (Zahradnik, 1990), estos se encuentran ampliamente distribuidos y principalmente a bajas latitudes del globo (Zahradnik, 1990).

16.1.2 *Tropisternus* sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Escarabajo del género *Tropisternus*
Fuente: <http://www.americaninsects.net/b/tropisternus-sp.html>

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Coleoptera
Familia: Hydrophilidae
Subfamilia: Hydrophilinae
Género: *Tropisternus*
Especie: *Tropisternus sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Tropisternus* es un género de coleópteros acuáticos de la familia Hydrophilidae. El género tiene 63 especies en 5 subgéneros en América del Norte y América del Sur. White et al (1984), menciona que la larva del género *Tropisternus* presenta el esclerito meso y metanotal reducido y triangular; ápice de la lígula no bifido; branquias abdominales cortas en el noveno segmento; mentum con los lados cortos; cabeza subcuadrangular y mandíbulas simétricas. Prosterno sin lámina longitudinal; metasterno prolongado atrás en una punta larga y aguda; urosternitos enteramente pubescentes o con áreas glabras más o menos amplias Longitud entre 6 y 15 mm; urosternitos enteramente pubescentes.

Ciclo de vida y Hábitos: Pennak (1953), reporta que la ovoposición ocurre en primavera y principios de verano, puede haber desde 2 hasta 130 huevecillos, en una sola puesta, dependiendo de la especie. Las larvas eclosionan de cinco a siete días, existiendo tres estadios. En la terminación del período larval, la celda pupal es construida en la orilla del cuerpo de agua, sobre detritus o bajo siete cm del suelo. El estado pupal usualmente termina en menos de tres semanas.

White et al (1984), consigna que los huevecillos son depositados bajo el agua, en sacos de seda que pueden contener más de 100 unidades. Las larvas pasan por tres estadios rápidamente de uno a varios meses.

Las larvas de los Hidrofilidos se desarrollan de cuatro a siete días según la temperatura ambiental. Después que eclosiona la larva, pasan por tres mudas, cada una de las cuales dura de siete a diez días. Al final del último estadio larval, ellas dejan el agua y construyen una celda pupal en el suelo húmedo. Normalmente la pupa emerge de cuatro a siete días. Pennak (1953), reporta que aunque muchas especies son acuáticas, en esta familia algunas especies pueden ser terrestres, apareciendo en suelo húmedo y excremento. Las acuáticas tienen el hábito de hacer contacto con la película superficial del agua con un lado corporal y con la parte anterior del final del abdomen y mover sus patas alternativamente cuando nadan.

White et al (1984), cita que la mayoría de las larvas son depredadoras y los adultos omnívoros, consumiendo material vivo y muerto. Las larvas son pobres nadadoras y tienden

a reposar en espera de la presa, los géneros *Hydrophilus*, *Hidrobius* y *Tropisternus* presentan esa característica. Tienen una potencial capacidad depredadora de larvas de mosquitos, realizando control biológico de los mismos.

16.1.3 *Culex* sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (3)



Descripción: Larva de mosquito *Culex* sp.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Diptera
Suborden: Nematocera
Infraorden: Culicomorpha
Familia: Culicidae
Género: *Culex*
Especie: *Culex sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Culex* es un género de mosquitos hematófagos de la familia Culicidae; muchas de sus especies actúan como vectores de importantes enfermedades, como el Virus del Nilo Occidental, filariasis, encefalitis virales (japonesa, equina venezolana y San Luis) y la malaria aviar. Existen una gran variedad de especies de *Culex*, en 1955, en Panamá solamente, se describieron 88 especies.

El mosquito adulto puede medir de 4-10 mm (0,16-0,4 pulg.), y morfológicamente se compone de una cabeza, tórax y abdomen. Posee además alas, las cuales lo habilita para volar, un factor importante en la capacidad del artrópodo para transmitir enfermedades.

Ciclo de vida: El ciclo de desarrollo toma 2 semanas y ocurre por metamorfosis completa. Los huevos son puestos separadamente o en lotes, de acuerdo a la especie, y eclosionan en presencia de agua. En su estado larval, el mosquito vive en el agua y se alimenta de material orgánico y plantas, para luego desarrollarse en una pupa que tiene forma de coma, no se alimenta y se convierte en adulto en uno o dos días (Salazar y Moncada, 2004).

Es un género de distribución mundial con unas 775 especies, 343 en América y 111 de Guatemala a Panamá. Las larvas ocupan un amplio rango de hábitats: se encuentran en charcos temporales, lagos y lagunas, ciénagas, huecos en troncos y rocas, huecos de cangrejo, bromelias, recipientes artificiales, pozas de quebradas y huecos en bambú. Algunas especies son específicas en su hábitat: se encuentran solo en bromelias, tales como las especies de los subgéneros *Microculex* y *Micraedes*; otras son específicas de charcos temporales, como las especies del subgénero *Neoculex*. En el subgénero *Lutzia* se encuentran dos especies en Centroamérica y Panamá, (*C. bigotiy C. alostigma*) cuyas larvas depredan otras larvas de zancudos y así se convierten en importantes controladores biológicos.

Los adultos pican a humanos y animales domésticos. Algunas especies como *C. erraticus* y *C. quinquefasciatus* tienen un hábitat doméstico o suburbano y constituyen en algunos casos especies muy molestas por sus constantes picaduras.

Varias especies de este género son transmisoras de enfermedades. La especie *C. quinquefasciatus* es transmisora de la filariasis y de la encefalitis y *C. nigripalpus* es

transmisora de la encefalitis (Vargas, 1998); ambas especies están ampliamente distribuidas en Costa Rica.

La especie *C. coronatores* una de las pocas especies que tolera un alto grado de contaminación en aguas domésticas. Esta especie es la más frecuente en charcos temporales y una de las más abundantes del país, pues soporta altas temperaturas del agua y al parecer completa su desarrollo en muy poco tiempo: la fase pupal se ha determinado en tres a cuatro días bajo condiciones de laboratorio (Laboratorio de crianza del INBio), lo cual representa un período muy breve, tomando en cuenta que otras especies requieren de cinco a nueve días para tal fase de su ciclo de vida.

En Costa Rica este género presenta el mayor número de especies, ya que cuenta aproximadamente con 53. Su distribución es muy amplia y abarca desde el nivel del mar hasta los 3400 m de altura.

16.1.4 Hyalella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (4)



Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Malacostraca

Orden: Amphipoda

Familia: Hyalellidae

Género: *Hyalella*

Especie: *Hyalella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El género *Hyalella* Smith 1874, comprende a anfípodos pequeños que habitan distintos tipos de ambientes acuáticos continentales. Su distribución está restringida al continente americano, donde es endémico. Son organismos importantes en los ecosistemas acuáticos, ya que facilitan la transferencia de materia y energía desde los niveles inferiores de las cadenas tróficas hacia los consumidores (otros macroinvertebrados, peces, anfibios y aves). Además, debido a su ubicuidad, pequeño tamaño, ciclos de vida cortos y la posibilidad de cultivarlos de manera relativamente sencilla en laboratorio, las distintas especies del género se utilizan como bioindicadores de sanidad ambiental y en estudios de toxicidad de sedimentos. Sin embargo, pese a su importancia, distintos aspectos básicos de la biología, ecología, distribución y ciclo de vida de muchas especies sudamericanas son aún desconocidos.

Se encuentran especies como: *Hyalella pampeana*, *Hyalella curvispina* y *Hyalella sp.*, (no identificada), las cuales presentan diferencias en su distribución. *Hyalella pampeana* predomina en los ambientes acuáticos interiores, mientras que *H. curvispina* y *Hyalella sp.* se encuentran principalmente en los ambientes litorales. Tanto la fecundidad media como el tamaño de las hembras ovígeras de ambas especies de *Hyalella* son mayores durante los meses de invierno y comienzos de la primavera, en relación con los meses de verano. La presencia de hembras ovígeras y juveniles durante todos los meses indica una reproducción continua de *H. pampeana* durante el año en su ambiente natural.

El género *Hyalella* es escasamente estudiado, ya que se compone por taxones con una elevada complejidad taxonómica y con importantes variaciones morfológicas interpoblacionales, además de que las variaciones morfológicas interespecíficas son sutiles, dificultando su identificación y diferenciación. De este género, aparentemente sólo la especie *Hyalella azteca* (Saussure 1858) se registra en México. *Hyalella* cuenta con más de 60 especies descritas, de las cuales al menos 50 son sudamericanas. A diferencia de esta gran diversidad, en América del Norte se distribuyen 9 especies, entre ellas *H. azteca*, que comprende a un complejo de especies crípticas, morfológicamente indistinguibles. El Lago Titicaca presenta una notable concentración de especies, reconociéndose al menos 16

válidas (González y Watling, 2003b), la gran mayoría endémicas. *Hyalella* ha sido tema de análisis de numerosos especialistas que enfocaron los estudios desde la perspectiva taxonómica-sistemática y que en los últimos años han incorporado en sus investigaciones las modernas técnicas de análisis de datos moleculares.

En esta última década se han dado a conocer nuevas especies: *H. crawfordi*, *H. gathieri*, *H. nefrens* y *H. tiwanacu* del Lago Titicaca (Coleman y González, 2006; González y Watling, 2003b), *H. quindioensis* de Colombia (González y Watling, 2003d), *H. pauperocavae* de Huancayo, Perú (González y Watling, 2002a) y *H. pseudoazteca*, *H. castroi* y *H. pleoacuta* del sur de Brasil (González y Watling, 2003a; González et al., 2006), por lo que ahora este último país cuenta con 12 especies conocidas. Otras 3 especies fueron descritas para Chile: *H. chiloensis*, *H. costera* y *H. kochi* (González y Watling, 2001). Para la Patagonia se han descrito 2 nuevas especies: *H. franciscae* en Chile y *H. rionegrina* en Argentina (González y Watling, 2003c; Grosso y Peralta, 1999a). También se han publicado claves para las especies de Brasil (González et al., 2006) y de Chile (González, 2003).

La utilidad de *Hyalella* como bioindicador de contaminación es un aspecto que recientemente se comenzó a tener en cuenta. Entre otros aportes, se ha demostrado en ensayos. “in situ.” que *H. curvispina* puede ser empleada para evaluar la contaminación por pesticidas en ríos de la pampa argentina (Jergentz et al., 2004). Esta misma especie fue empleada en estudios de toxicidad de

hidrocarburos aromáticos (Di Marzio y Saenz, 2006).

Morfología externa. — Las especies de *Hyalella* miden desde el extremo de la cabeza hasta el extremo del telson aproximadamente entre 2,5 a 20 mm. Los caracteres exclusivos del género comprenden la morfología del telson, que es entero, las mandíbulas sin palpo y la ausencia de la rama interna del Ur3. En *Hyalella*, cada pereómero o segmento del tórax lleva un par de apéndices. Estos apéndices torácicos comprenden 7 pares de pereiópodos, de los cuáles los 2 primeros pares son gnatópodos quelados (el propodo es la palma de los gnatópodos). Los machos de *Hyalella* son fácilmente reconocibles por el gran desarrollo del propodo del segundo par de gnatópodos (Gn2).

16.1.5 Stenophysa sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (5)



Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Mollusca

Clase: Gastropoda

Orden: Basommatophora

Familia: Physidae

Género: *Stenophysa*

Especie: *Stenophysa sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El estudio taxonómico de la familia Physidae es, hasta el momento, motivo de controversias. A pesar de los numerosos trabajos que han abordado el tema desde diferentes ópticas, la historia de las especies de esta familia en la Argentina no estuvo exenta de complicaciones sistemáticas.

En América se ha citado a *Physa rivalis*, especie cuya autoría ha sido atribuida a Turton, Maton y Rackett y Sowerby I, pero se trataría de especies homónimas (Clench, 1930). D'Orbigny (1835) cita a *Physa rivalis* para América del Sur, con una variedad mayor y una minor. Esta última es redescrita por d'Orbigny (1841) como *Physa sowerbyana* con distribución en Brasil, Uruguay y Argentina. En opinión de Clench (1930), *Physa rivalis* Sowerby I (non *B. rivalis* Turton, nec Maton et Rackett) debe llevar el nombre de *Physa marmorata* Guilding, 1828, que es el primer nombre no pre-ocupado de la especie. Además, el autor señala que posiblemente esta especie sea miembro del género *Aplexa* Fleming, 1820.

En Sudamérica existirían 3 especies, una se distribuye desde el extremo norte, bajando por el oeste hasta Perú; otra se extiende hasta Brasil por el este, y la que se distribuye por el sistema rioplatense sería *P. sowerbyana*, que es una especie diferente. Asimismo, señala que *Aplexa rivalis* Sowerby I es confundida con *Physa cubensis jamaicensis* Adams, 1851.

Holmberg (1909) describe las especies *Physa loosi* y *Physa aspi* en territorio argentino. Estas especies sólo cuentan con las descripciones originales, basadas únicamente en caracteres de las conchillas. Fernández (1981) sugiere que estas especies podrían ser variaciones de *Physa peruviana* Gray, 1828, lo que no ha podido corroborarse por falta de material completo para realizar un estudio anatómico, ya que no se han registrado ejemplares de *P. loosi* en su localidad tipo ni se pudo encontrar la de *P. aspi*, por la imprecisión de la referencia. Por otra parte, Fernández (1981) observa que en América del sur no existe la especie *P. rivalis*, sino que por el oeste del continente, desde el norte hasta Perú, se distribuye *P. peruviana* y por el este, hasta la Argentina, *Aplexa marmorata*, cuya identidad

genérica está en estudio. Esta última se correspondería con la especie descrita por d'Orbigny como *P. sowerbyana*.

Ringuelet (1981) hace referencia a la tesis de Te (1978) y postula que los Physidae neotropicales pertenecen al género *Stenophysa*. Miquel (1983), también basándose en la tesis de Te, concluye que la forma rioplatense corresponde a *S. marmorata*, y publica los primeros hallazgos de *Physella cubensis* (Pfeiffer, 1839) y *Physella venustula* (Gould, 1848) en territorio argentino (Miquel, 1985). Estas especies, más allá de su tamaño, no presentan caracteres anatómicos que las distingan entre sí.

Paraense (1986, 1987) considera que si bien ninguna inferencia genérica puede esperarse de la observación de sólo 2 especies, una comparación entre *P. marmorata* y *P. cubensis* permite inferir que son atribuibles a géneros separados. Sin embargo, dado que las definiciones genéricas propuestas en esta familia no son satisfactorias, el autor mantiene ambas especies dentro del nombre genérico más antiguo (*Physa*), hasta que estudios anatómicos de diferentes especies resuelvan este problema. Wethington y Liderad (2007), en cambio, ubican las 2 especies dentro del género *Physa*, basándose en análisis de filogenia molecular.

Paraense y Pointier (2003) concluyen que *P. cubensis* es sinónimo de *Physa acuta* Draparnaud, 1805, por lo que la especie que se distribuye en la Argentina es *P. acuta* (Paraense, 2005).

Taylor (2003) ubica a *P. cubensis* y *P. venustula* dentro del género *Haitia* Clench et Aguayo, 1932, indicando que, al igual que *Stenophysa marmorata*, no se distribuyen en territorio argentino. Según este autor, 2 o más especies de *Haitia* (principalmente *H. acuta* y *H. mexicana* [Philippi, 1841]) han sido introducidas ampliamente, encontrándose posiblemente también en Brasil y Argentina. Más adelante, en un trabajo posterior para la Argentina y Uruguay, Taylor (2004) hace referencia a "*Stenophysa*" minor como otro linaje dentro de los *Stenophysini* (subfamilia *Aplexinae*) que se correspondería con la variedad minor de *P. rivalis* propuesta por d'Orbigny. Por otra parte, postula que si bien *S. marmorata* ha sido repetidamente registrada para Brasil, no hay confirmación morfológica de que los registros se refieran efectivamente a esta especie.

Caracteres externos. Conchilla frágil, de superficie lisa, brillante y translúcida, presentando una banda muy fina de un castaño más oscuro inmediatamente por debajo de la sutura. De forma alargada, siendo la relación entre el ancho y longitud total de 0.52 (DE: 0.02). La espira representa el 13.67% (DE: 1.50) de la longitud total. Ápex puntiagudo, anfractos medianamente altos, poco convexos y con sutura superficial, sin hombros marcados. Abertura alta (72.36% de la longitud total, DE: 2.70) con labio externo afilado. Callo parietal generalmente blanquecino, de regular a ancho, con un suave pliegue columelar longitudinal. El rango de longitud del material analizado fue de 6.75 a 16.3 mm con 4 a 6 anfractos, alcanzando una longitud media de 11.37 mm (DE: 1.98) y un ancho promedio de 5.9 mm (DE: 1.01). El collar del manto llega hasta el borde de la conchilla y no se extiende

sobre la misma. Sin embargo, el manto presenta una prolongación que emerge por debajo del collar y se repliega sobre la conchilla en 2 lóbulos (derecho e izquierdo) separados por un segmento angosto en la región frontal. El lóbulo derecho es más corto, mientras que el izquierdo alcanza la base de la espira. Ambos lóbulos presentan cortas proyecciones semicirculares que en número varían entre 6 y 9 en el lóbulo derecho y entre 4 y 6 en el izquierdo. Esta prolongación del manto es gris con venaciones ramificadas gris oscuro que se dirigen hacia las proyecciones, las cuales presentan una mancha más oscura en su ápice. El resto del manto es más oscuro, pero con numerosas manchas claras. La cabeza es de un gris más claro con manchas oscuras y los tentáculos grises más oscuro. Contiguo al lóbulo tentacular izquierdo se ubica el gonoporo masculino. Del lado izquierdo, por debajo y detrás del neumoporo, se encuentra la papila genital femenina de color blanquecino. El pie es largo, afinado, gris con una línea media más oscura en su $\frac{1}{4}$ posterior. La relación promedio entre el largo y el ancho del pie es de 3.06 con un desvío estándar de 0.42. La glándula pedia secreta mucus con una sustancia amarilla.

Rádula. Se analizaron 9 rádulas a partir de las cuales se describe la siguiente fórmula: $[206/(10-20)+1/6-8]69$. Diente central pequeño, generalmente más alto que ancho y asimétrico, con 1 mesocono bispínide (con la cúspide izquierda más desarrollada) y 3 conos a cada lado de desarrollo variable. Presenta procesos anteriores y posteriores. Dientes laterales pectiniformes, con numerosas cúspides intercaladas grandes y pequeñas. Están inclinados oblicuamente y presentan un proceso particular en su ángulo externo. El primer lateral es un poco más pequeño con 10 a 14 cúspides, luego incrementan su tamaño con un número medio de cúspides de 20, con 7 mayores intercaladas con menores y, en algunos casos, con cúspides más pequeñas entre ellas.

Sistema reproductor. El conducto hermafrodita presenta, en su porción media, vesículas seminales anchas y bajas y distalmente desemboca en el Carrefour. Éste no presenta ciegos y está parcialmente rodeado por la glándula del albumen. El conducto hermafrodita se une primero a la porción proximal del deferente y se continúa con la porción proximal del oviducto, luego de recibir el conducto de la glándula del albumen. El oviducto presenta una porción proximal muy enrollada. El útero es ancho en su porción proximal y se afina dando lugar a la vagina, la cual desemboca en una papila genital externa. El conducto de la espermateca nace en la vagina, próxima a la base de la papila genital femenina. La porción proximal del deferente corre apoyada sobre el oviducto y lleva la glándula prostática formada por divertículos largos y estrechos.

A la altura de la vagina el vaso deferente, ya sin divertículos prostáticos, desciende hasta la altura del gonoporo masculino y vuelve a ascender para unirse al pene, formando el ángulo paragonoporal. La vaina del pene, no pigmentada, presenta una porción proximal "no-glandular" larga y tubular (más de $\frac{3}{4}$ de la longitud total de la vaina) de paredes finas y el extremo distal "glandular" ligeramente abultado terminando en un sarcobelo cónico. La longitud del vaso deferente, entre el ángulo paragonoporal y la vaina, es menor que la porción "no-glandular" de la vaina. La rama descendente es apenas menor a la ascendente

que se une al pene. Este último es de forma tubular y casi tan largo como su vaina, presenta paredes delgadas en su porción proximal, las cuales se engrosan en el extremo distal dificultando la observación de la desembocadura del canal peniano, el cual no es terminal. El poro del canal peniano abre lateralmente, próximo al 80% del largo del pene y exhibe una papila terminal de desarrollo variable. Presenta un prepucio grueso y pigmentado sin glándula, casi de la mitad del largo de la vaina (DE 0.11). En cortes histológicos se puede observar la ausencia de glándula en el prepucio, una vaina del pene con una porción distal glandular con epitelio secretor alto y una porción proximal de paredes finas en donde se encuentra el pene. Este último es de paredes delgadas y no presenta canal peniano en su porción distal, mientras que sí se observa en su porción proximal. El músculo conectivo vaina–prepucio se origina en el extremo proximal de la vaina y se inserta en la parte distal del prepucio provocando la curvatura de la vaina aproximadamente en su parte media. El músculo retractor distal del complejo peniano surge como una lámina gruesa del extremo superior de la porción "glandular" de la vaina, mientras que el retractor proximal, más fino, se inserta en el extremo proximal de la vaina. Ambos discurren juntos hacia el músculo columelar, causando una curvatura en el recorrido del deferente, previo a su unión a la vaina (Núñez, 2011).

16.2 MACROINVERTEBRADOS ASOCIADOS A MACRÓFITAS

16.2.1 *Scirtes* sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (6)



Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Scirtidae

Género: *Scirtes*

Especie: *Scirtes sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Scirtes* es un género de coleóptero de la familia Scirtidae.

Descripción: Antenas con 11 segmentos, filiforme. Inserciones antenales expuestas. Porción visible de la procoxa transversa a proyectándose por debajo del proesterno con el trocánter al menos parcialmente expuesto. Cavidad procoxal externamente abierta e internamente abierta. Mesocoxas contiguas, con la parte lateral de la cavidad mescoxal abierta. Fórmula tarsal 5-5-5. Número de ventritos 5 con 0 a 2 connados. Longitud del cuerpo 1.5-4.5 mm. Oblongos a ovalados, algo aplanados, glabros o pubescentes. Cabeza declinada. Protórax corto. Fémures posteriores frecuentemente muy agrandados para saltar. Tarsos con lóbulos en el cuarto segmento.

Los Scirtidae (inicialmente conocidos como Helodidae) son un grupo que muestra gran diversidad en las regiones templadas. Los pocos taxa en Centro América están representados por coleópteros pequeños, generalmente de menos de 4 mm, con un protórax pequeño, una cabeza fuertemente declinada, antenas filiformes o serriformes y tarsómeros cuartos lobulados. Las especies de *Scirtes* (segunda figura) tienen metafémures agrandadas y son capaces de saltar.

16.2.2 *Racenaeschna* sp

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: Ninfa de *Racenaeschna* sp.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Odonata

Familia: Aeshnidae

Género: *Racenaeschna*

Especie: *Racenaeschna sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

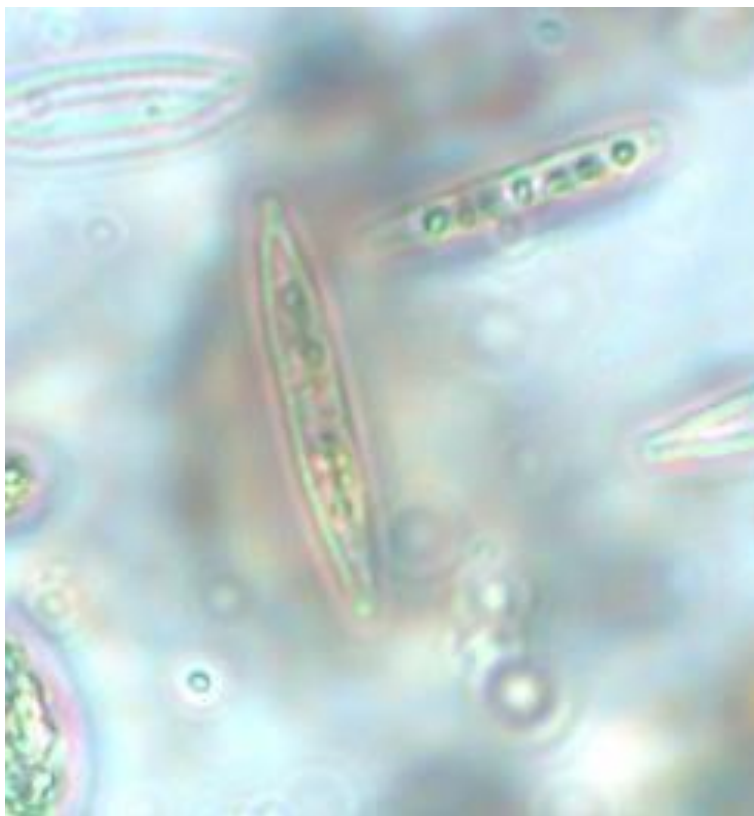
Observaciones adicionales: Bifurcación de IR2 asimétrica; esterno S10 de la hembra proyectado distalmente con 4-5 espinas apicales. Membránula del AP del macho más corta que 1/4 del margen anal (lado costal más largo que el anal); triángulo anal del AP del macho de 3 o más celdas; esterno S10 de la hembra proyectado distalmente y con 2-5 espinas apicales. Margen anal de AP del macho anguloso; esterno S10 de la hembra proyectado distalmente y con 2-5 espinas apicales o con una barra posterior esclerotizada. Esterno S1 sin tubérculo o con tubérculo cilíndrico más alto que su ancho máximo. Subcosta no prolongada distalmente al nodo. Espacio entre CuA y MP en el AP estrechándose hacia el margen del ala; Mspl con una curvatura pronunciada en su porción distal; transcurso de Rspl y IR2 no paralelo. Vena IR2 bifurcada; triángulo occipital aproximadamente equilátero y no proyectado anteriormente; aurícula del macho con una hilera simple de 15 o menos denticulos.

16.3 COMUNIDAD DEL PERIFITON ALGAL

16.3.1 Nitzschia sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: *Nitzschia* sp. (Bacillariophyceae)

Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta

División: Bacillariophyta

Clase: Bacillariophyceae

Orden: Bacillariales

Familia: Bacillariaceae

Género: *Nitzschia*

Especie: *Nitzschia* sp. 1

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Nitzschia* es un género de diatomeas. En la literatura científica, este género, llamado así por Christian Ludwig Nitzsch, a veces se llama *Nitzchia*, y tiene muchas especies descritas, que tienen una morfología similar.

Nitzschia se encuentra sobre todo en aguas más frías, y se asocia con el hielo ártico y antártico del mar polar, donde parece a menudo ser la diatomea dominante. *Nitzschia* incluye varias especies de diatomeas conocidas por producir la neurotoxina conocida como ácido domoico, una toxina responsable de la enfermedad humana llamada envenenamiento amnésico de los mariscos. Se observa que la especie *N. frigida* crece exponencialmente incluso a temperaturas entre -4 y -6 ° C. Algunas especies de *Nitzschia* son también extremófilas por su alta tolerancia a la alta salinidad; Por ejemplo, algunas especies halófilas de *Nitzschia* se encuentran en las cacerolas de Makgadikgadi en Botswana (Aletsee and Jahnke, 1992).

Son diatomeas que tienen simetría longitudinal con las válvulas que son lineares o forma oval. Algunas diatomeas pinnadas poseen un rafe, lo que les permite ser móviles.

Descripción: Forma: Estrecho y en forma de barco

Longitud: 25 - 160 µm, ancho 0,5 - 8 µm

Color: Amarillo marrón

En las diatomeas, las mitades estructuralmente distintas de la pared celular (Becker 1996).

Cubierta: Sílice

Frustule: En las diatomeas, la pared celular dura y porosa de sílice (Horner 2002).

Frustule

Flagelo (Plural: flagella): Una proyección cola-como que se pega hacia fuera del cuerpo de la célula y permite el movimiento.

Cloroplasto: Un organelo en la célula que contiene los pigmentos celulares (Horner 2002). Aquí es donde se produce la fotosíntesis. Un cloroplasto es un cromatóforo especializado.

Cloroplasto: Dos, en forma de placa, uno a cada lado del plano central

Las células son estrechas y Fusiformes, en forma de torpedo. En forma de un bote pequeño visto desde arriba. Las cadenas son móviles. Dos cloroplastos parecidos a placas se encuentran a lo largo.

En diatomeas, la porción de la pared celular entre las dos válvulas de una célula; Formada por bandas intercalares (bandas más cercanas a las válvulas) y bandas de conexión (bandas en el centro de la faja). En dinoflagelados, el equivalente de un cíngulo o surco transversal (Horner 2002).

Cinturón, uno a cada lado del plano transapical mediano. Las células son de color amarillo-marrón (Hasle y Syvertsen 1997).

La cara de la válvula está cubierta con rendijas y poros (fibulas,

Estrías (Referente a los poros en las diatomeas) En las diatomeas, una estría o hilera de poros en la cara de la válvula. "En las diatomeas céntricas, las estrías pueden ser radiales, que van desde el centro de la válvula hasta el margen. En las diatomeas pennadas, las estrías pueden estar paralelas a la línea mediana de la válvula o del rafe" (Horner 2002).

Raphe: "En algunas diatomeas pennadas, una o dos hendiduras longitudinales a lo largo del eje [largo] o alrededor de los márgenes de la válvula" (Horner 2002). La secreción del mucílago permite que una diatomea pennada se adhiera o se deslice sobre un sustrato (Regents of the University of California 2006).

El rafe está descentrado y no se eleva por encima de la válvula (Hasle y Syvertsen 1997).

Mediciones

Longitud

Apical

(Eje, columna vertebral) La región del ápice o punto. Refiere al punto o región más anterior de la célula (HPP 2003).

(Eje apical): 25 - 160 μm

Anchura

Eje Transapical

En diatomeas, el eje longitudinal de la válvula.

(Eje transapical): 0,5 - 8 μ m

(Hasle y Syvertsen, 1997)

Comportamiento

Fotosíntesis: El proceso químico mediante el cual la energía luminosa, el agua y el dióxido de carbono se combinan para producir oxígeno y compuestos orgánicos. Los organismos fotoautótrofos (plantas y algas) usan esta reacción para producir sus propios alimentos.

Fotosíntesis: Sexual / asexual.

Efectos dañinos: La mayoría de las especies producen Ácido domoico, es la neurotoxina responsable del veneno amnésico de los mariscos (Jeffery et al., 2004). Cuando los mariscos consumen fitoplancton, pueden bioconcentrar la toxina que conduce a un riesgo potencial para la salud de los seres humanos que consumen los mariscos contaminados. Los riesgos pueden incluir síntomas gastrointestinales dentro de 24 horas y / o síntomas neurológicos dentro de las 48 horas posteriores al consumo de mejillones (Jeffery et al., 2004).

Habitat: Se encuentra en áreas poco profundas, cerca de la costa y los organismos que viven allí. Se refiere a aguas marinas de poca profundidad que van desde la marca de la marea baja hasta la plataforma continental. Variaciones de la cantidad de luz solar penetran en el agua, permitiendo la fotosíntesis tanto del fitoplancton como de los organismos que viven en la parte inferior. La proximidad a la tierra favorece el alto contenido de nutrientes y la actividad biológica (Enciclopedia Britannica 2011).

Nerítico. Es un género cosmopolita que ocurre en muchas partes del mundo.

Condiciones de Crecimiento

Salinidad: El contenido de iones disueltos de un cuerpo de agua. Puede medirse en las siguientes unidades: partes por mil (PPT o ‰), unidades prácticas de salinidad (PSU) y salinidad absoluta (g / kg). PPT se mide en peso, indicando el número de partes de sal por cada mil partes totales o un valor de 10 -3. PSU mide la conductividad del agua salada y la compara en una proporción con una solución estándar de KCl (porque ésta es una relación, la salinidad medida de esta manera también puede escribirse sin unidades). La unidad más nueva de salinidad es la salinidad absoluta, que utiliza la fracción masiva de sal en agua de mar (g de sal por kg de agua de mar) en lugar de su conductividad (TEOS-20 2010).

Rangos Ambientales

Alcance de la profundidad (m): 0 - 3300

Rango de temperaturas (° C): -2.045 - 29.468

Nitrato ($\mu\text{mol L}^{-1}$): 0,030 - 34,037

Salinidad: 17.940 - 38.049

Oxígeno (mL L^{-1}): 3.756 - 9.116

Fosfato ($\mu\text{mol L}^{-1}$): 0,046 - 2,366

Salinidad 18 - 38

Temperatura -2 - 29 °C

Diez especies de diatomeas pertenecientes al género son nocivas toxígenas (Lundholm *et al.*, 2003; Fryxell & Hasle, 2004; Cerino *et al.* 2004). El ácido domoico (DA) producido por estas especies es una toxina que ha provocado intoxicaciones humanas y ha sido reportada como causal de muerte de personas, mamíferos y aves marinas. Los moluscos filtradores tienen la capacidad de acumular esta toxina y son el vector más común; el síndrome que provoca el DA se denomina Amnesic Shellfish Poisoning (ASP) (Todd, 1990). En el área norte del Golfo San Matías, donde hay bancos naturales de moluscos y se realizan cultivos de mejillón a escala comercial, se han detectado algunas especies de *Pseudo-nitzschia* citadas como potencialmente toxígenas, eventuales productoras de DA (Ferrario *et al.*, 1999; 2002). Sobre la base de esta evidencia y de cara a la preservación de la salud pública, al manejo de los cultivos de moluscos y a la colocación de los productos de acuicultura en los mercados europeos, se plantea un proyecto que se focaliza en el monitoreo de especies nocivas, su aislamiento y cultivo para estudio morfológico y toxicológico, así como el monitoreo de toxinas en moluscos.

163.2 Gomphoneis sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: *Gomphoneis* sp. (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta

División: Bacillariophyta

Clase: Bacillariophyceae

Orden: Cymbellales

Familia: Gomphonemataceae

Género: *Gomphoneis*

Especie: *Gomphoneis sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Habita en ríos y arroyos: Cuerpos de agua corriente dulce o salada, permanentes o estacionales.

Descripción: El tamaño de los ejemplares encontrados oscila de 33 a 68 uin de longitud y de 9 a 11 um de anchura. El área axial es amplia en los extremos y se extiende progresivamente hacia el centro, donde se hace asimétrica; estos caracteres se mantienen en los distintos individuos observados.

Las estrías son lineadas, paralelas, mínimamente radiadas en los extremos, distribuidas de forma regular a lo largo de la valva — 14 estrías en 10 um aproximadamente — al M.E.B. se observa que estas estrías están formadas por una sola fila de hendiduras. El rafe es filiforme y termina en una concavidad muy refringente, fuertemente silicificada, en la que se localizan los estigmas. El número de estigmas es variable; con mayor frecuencia se observan dos estigmas muy próximos entre sí (0,5 um); también se han observado individuos con tres estigmas y con un único estigma. Es un género frecuente y relativamente abundante en las cuencas salmantinas de los ríos Águeda, Alagón y Huebra-Yeltes. Convive en aguas claras, poco contaminadas y escasamente mineralizadas.

Diagnosis. Valva romboidal de 25-27,2 × 4,4 µm, con extremos simétricos; rafe recto; área axial amplia, área central amplia con un estigma central aislado entre los extremos proximales de la rafe; estrías lineales; estrías 12/10 µm en la parte central.

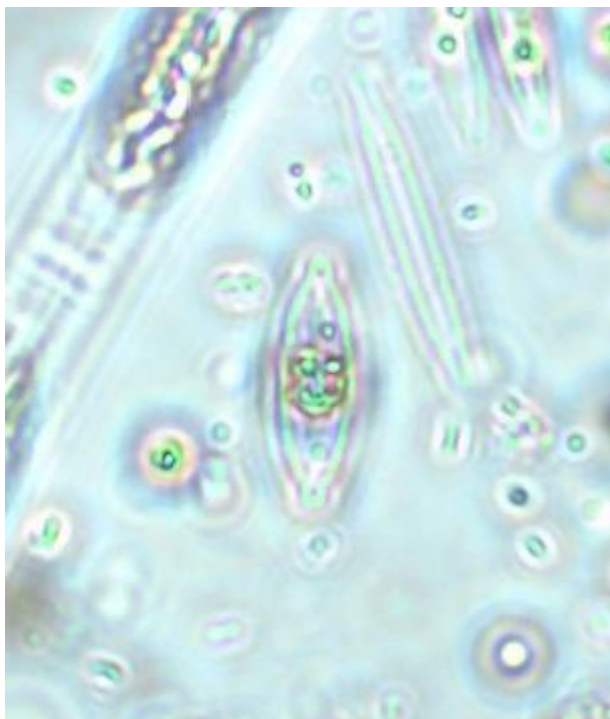
Ecología: Sin datos ecológicos precisos.

Distribución: Género descrito para África ecuatorial (Lago Tanganica). En Norteamérica se encuentra en varios estados que dan al Atlántico, en aguas corrientes (Patrick & Reimer, 1975). En España ha sido citada de Pontevedra y Salamanca, y en Portugal (Aboal et al., 2003).

16.3.3 Navicula sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Navicula sp.1 (Bacillariophyceae)

Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Naviculaceae
Género: *Navicula*
Especie: *Navicula sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Orden *Naviculales*: presentan dos rafes, uno en cada valva. La ornamentación de ambas valvas es idéntica. Comprende dos grandes grupos muy diferenciados morfológicamente: Los taxa de la familia *Naviculaceae* poseen un rafe en el centro de cada valva, que discurre de polo a polo y aparece acompañado de tres nódulos, dos polares y uno central. Los nódulos son estructuras que interrumpen la continuidad del rafe (Burgos, 2008).

Incluye individuos con valvas lanceoladas, estriadas transversalmente en la zona media, en sentido opuesto a los polos. Los extremos de la célula son redondeados.

Valvas lineares, lanceoladas o elípticas con extremos redondeados, capitados, truncados o agudos. Rafe simple en ambas valvas, situada en el eje axial. Estrias formadas de "puncta" a veces con especto lineado. Área central de forma y tamaño variable, a veces muy reducida, otras veces expandida en forma de H o de lira. Generalmente dos grandes cloroplastos por célula, más raramente uno o numerosos. Unas 500 especies habitan las aguas dulces de todo el mundo (Celis y Gavilán, 2017). Células rectangulares en vista cingular. Valvas lanceoladas con unas ligeras terminaciones. En la zona media presentan estrias transversales en la zona media. Los extremos de la célula son redondeados. Presentan dos cloroplastos por célula. Son cosmopolitas (Tomas, 1997).

Navicula es un género de forma de barco algas - organismos fotosintéticos, principalmente acuáticos, eucariotas, que varían en tamaño de una sola célula. El género *Navicula* de diatomeas está compuesta por más de 10.000 especies. *Navicula* en latín significa "pequeño barco", y también un término en inglés para un porta-incienso con forma de barco. *Navicula* juegan un papel importante en la ecología global, la producción de una cuarta parte de todo el oxígeno dentro de la biosfera de la Tierra y que actúa como especie clave en la cadena alimentaria de muchos entornos en los que prestan un elemento básico para la dieta de muchas especies acuáticas.

16.3.4 Pinnularia sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: *Pinnularia sp. 1* (Bacillariophyceae)

Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: *Pinnularia sp2* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Pinnulariaceae
Género: *Pinnularia*
Especie: *Pinnularia sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las diatomeas del género *Pinnularia* son todo un espectáculo de perfección y de belleza. Auténticas esculturas vivas, como todas estas algas de cristal, se desarrollan encerradas en un estuche de cuarzo transparente, labrado primorosamente en dos partes que encajan haciendo de las piezas una sola.

Descripción: Microalgas diatomeas características, de rafe ligeramente ondulado, estrías transversales gruesas que a veces presentan poros. En el interior de *Pinnularia* se deja ver todo lo que hace posible que tenga vida, el núcleo situado en la parte central, un cloroplasto en forma de lámina verde que se acerca a la pared para captar la energía que necesita del sol y dos pequeñas burbujas de aceite que ayudan a flotar a esta diatomea navegante ▷.

La pequeña fisura que se abre desde un extremo a otro, marcando una fina y suave curva sólo interrumpida en la parte central es el rafe, una pequeña fisura que permite el intercambio de sustancias con el exterior y el movimiento a propulsión de estas algas.

Células solitarias o más raramente en colonias. Valvas muy grandes o muy pequeñas, lineares a linear-lanceoladas con extremos redondeados o capitados. Rafe mediana, filamentosa o con estructuras más complejas. Valvas ornamentadas con cámaras transversales abiertas hacia el interior, dichas aberturas terminan a igual distancia del margen, formándose así una línea que cruza las costillas. Área axial y central de forma y tamaño variable. Corrientemente hay dos grandes cloroplastos por célula. El género reúne más de 400 especies confinadas exclusivamente a las aguas dulces, especialmente en las ácidas (Parra & Bicudo, 1996).

Pinnularia es uno de los géneros de diatomeas de agua dulce más comunes y extensas, de bordes paralelos y extremos redondeados sus surcos se muestran siempre bien marcados.

Son muy numerosas las especies y muy variable su tamaño, desde la gigante *Pinnularia streptoraphe* hasta la diminuta *Pinnularia borealis*, sus contornos y su cubierta esculpida ofrecen variaciones infinitas.

La diatomea *Pinnularia*, casi siempre solitaria, navega sin rumbo, pero siempre con sol, movida suavemente a reacción, a reacción por el agua que por finos poros y grietas secretas de su estuche de cristal, libera a su exterior. Es así como avanza y retrocede, como gira y se para siempre tomando ese baño de sol que es su vital alimento (Parra & Bicudo, 1996).

163.5 Melosira sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (13)



Descripción: Melosira sp. (Coscinodiscophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Coscinodiscophyceae
Orden: Melosirales
Familia: Melosiraceae
Género: *Melosira*
Especie: *Melosira sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Melosira* es un género de diatomea colonial que agrupa células con forma cilíndrica, un poco más largas que anchas, adheridas unas a otras por la superficie valvar. Los finos filamentos de *Melosira* tapizan de belleza los fondos de charcas y ríos cerca de la orilla, no es *Melosira* una diatomea muy exigente con el agua en la que vive, solo pide la paz del remanso de agua, la caricia de una suave corriente que no la arrastre y el baño de luz que del sol necesita y así, haciéndose pasar con discreción como un filamento de un alga cualquiera, esta alga, otra joya del tesoro de las gotas de agua, gana su espacio y su tiempo a la vida. Células en forma de disco, pequeña, corta, con constricción en los bordes. Unidas fuertemente en cadenas cortas. Valvas cóncavas con aréolas y puntos, cromatóforos numerosos, pequeños. Su tamaño oscila entre los 30-40 μm . Son organismos neríticos y costeros (Jiménez R., 1983).

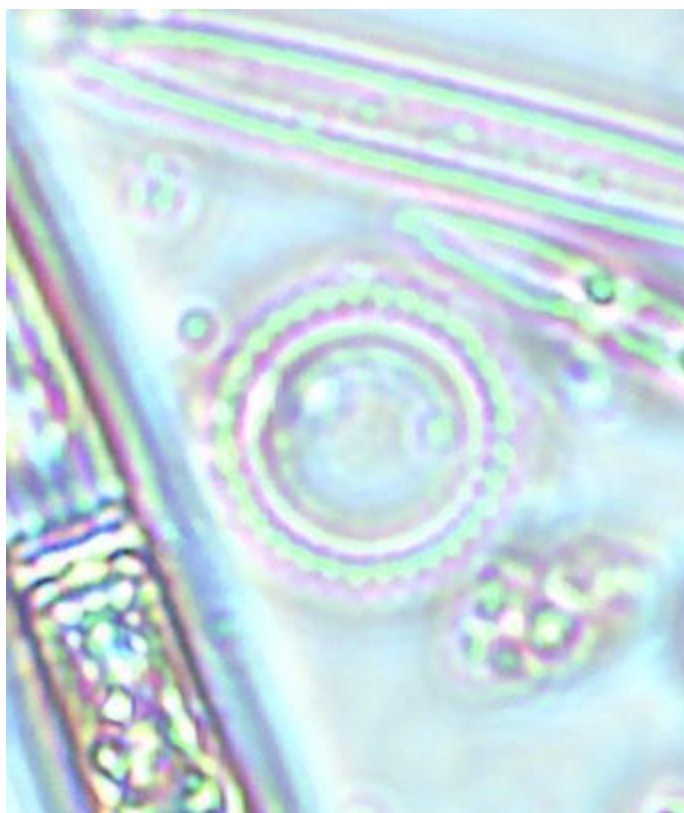
Para las aguas dulces, *Melosira* es diatomea especial, a pesar de ser relativamente común, pues su simetría es diferente a la de la mayoría de las algas de cristal que viven en agua dulce y que tienen un cuerpo alargado de diminuto navío, botecitos de cristal que navegan en travesía dejándose llevar o en contra de la corriente.

El cuerpo de *Melosira* es un corto cilindro de dos piezas que encajan en base y tapa, sillar de columna como un tambor, de paredes limpias, transparentes, de cristal de roca y en su interior, gemas verdes y doradas de clorofila y perlas de plata que son gotitas de aceite, para elevarse ligeramente sobre los fondos en los que viven (Jiménez R., 1983).

163.6 Cyclotella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (14)



Descripción: *Cyclotella* sp. (Coscinodiscophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Coscinodiscophyceae
Orden: Thalassiosirales
Familia: Stephanodiscaceae
Género: *Cyclotella*
Especie: *Cyclotella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cyclotella* es también una diatomea de agua dulce, presenta forma de disco. Sus dos valvas están adornadas con unas estrias radiales que no llegan al centro. Algunas especies de *Cyclotella* se agrupan uniéndose cara con cara hasta formar pequeñas estructuras filamentosas. Otras, como *Cyclotella kützingeriana*, son siempre de vida solitaria. Vistas de perfil (vista pleural) tienen bordes ondulados. Inmediatamente por debajo de las valvas se sitúan los cloroplastos, que tienen forma de plaquita y que son de color dorado debido al enmascaramiento de los pigmentos verdes de la clorofila por otros pigmentos amarillos y anaranjados en un proceso muy parecido al que se puede observar con los colores de los bosques en otoño. Las estructuras esféricas que se observan en el interior de algunos ejemplares, como si fuesen burbujas, corresponden a vacuolas cargadas de aceites y son empleadas por estos organismos, además de como sustancias de reserva, como flotadores, lo que permite a estas diatomeas situarse en las zonas superficiales del agua en donde pueden recibir luz con más facilidad.

Frústulas cilíndricas con el diámetro mayor que la altura, solitarias o formando cadenas filamentosas unidas por cordones mucilaginosos. Válvulas circulares con ondulación tangencial o concéntrica en la superficie valvular. Estrias radiales que se extienden desde el centro o ausentes en la región central, pero agrupándose en fascículos en la región más externa. De la válvula, frecuente presencia de cámaras internas bajo cada uno de los haces de estrias marginales, las cuales aparecen como ornamenta lineales radiales más o menos gruesas sobre la superficie valvular. Área central hialina o ornamentada por pequeñas estructuras redondeadas o lineales que se producen tanto dispersas como con patrones de disposiciones específicas. Al microscopio electrónico, tales estructuras pueden ser representadas por aréolas, fultopórtulas o pequeños espesores silíceos en forma de gránulos. Algunas veces, pueden producirse espinas delicadas en el manto de valvular. Espinas desarrolladas ausentes. Fultopórtulas presentes en anillo cerca de la margen valvular y, a menudo, dispersas en el área central. Un pequeño número de rimopórtulas (dos o tres) localizadas entre los fascículos de estrias o en el margen del área central.

Cerca de 80 especies fueron descritas para el género, siendo las principales presentadas por Hustedt (1927-1966) y Krammer y Lange-Bertalot (1991a). En estudios realizados en Brasil,

se registraron aproximadamente 15 especies. Especies comunes: *C. meneghiniana*, *C. pseudostelligera* y *C. steigerera* (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.7 Closterium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75' 37" W 99° 28' 59"

FOTOGRAFÍA (15)



Descripción: Closterium sp. (Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmidiáles
Familia: Closteriaceae
Género: *Closterium*
Especie: *Closterium sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Closterium* es un género de algas, perteneciente a la familia Closteriaceae. Son alargadas y cilíndricas, unicelulares a menudo con forma semilunar compuesta de dos semicélulas simétricas individuales, los cloroplastos axiales con muchos pirenoides en cada semicélula. Las vacuolas muy visibles en los extremos de la célula con CaSO₄ (yeso) y con los cristales "bailando" entre las mismas.

Reproducción: Asexual: de una célula madre con particiones.

Sexual: Por conjugación (Carter y Williamson, 2008).

Son algas unicelulares clorofíceas del grupo de las desmidiáceas. Las desmidiáceas son algas que se caracterizan por presentar formas variadas, con una perfecta simetría bilateral. *Closterium* es fácilmente reconocible por su forma de media luna o de huso alargado, en la parte central de la célula se dispone el núcleo y a ambos lados de él los cloroplastos, en los extremos, dos manchas circulares más claras, corresponden a vacuolas que contienen pequeños cristales de sulfato de calcio o de bario que se mueven en el líquido contenido en la vacuola y cuya función se desconoce. Las paredes del alga están recubiertas de minúsculos poros que segregan mucílago hacia el exterior, lo que permite a *Closterium* desplazarse en el medio líquido. Son numerosas las especies de este género presentes en los cursos de agua dulce (Carter y Williamson, 2008).

El *closterium* puede tener células enteramente curvadas (lunadas), curvadas apenas en los ojos. Ápices (semilunadas) o enteramente rectas (elípticas o fusiformes) que, en general, más largas que anchas. El margen dorsal (externo) es siempre convexo y la ventral (Interna) puede ser recta, cóncava, ligeramente convexa e incluso inflada en la región mediana. En algunos casos, ambos márgenes son casi paralelos entre sí. Los polos celulares varían entre redondeado, obtuso-redondeado, cónico-redondeado, acuminado-redondeado, truncado, redondeado, truncado, oblicuo-truncado, acuminado a obtuso y, a veces, hasta capitulados o casi. La pared celular puede ser lisa, puntuada (a veces la puntuación es más densa en la porción apical de la célula), estriada (las estrias pueden ser continuas o interrumpidas y puede haber una línea de puntos entre cada dos estrias) o costelada.

En cuanto al color, la pared originalmente es incolora, pero puede, con la edad, impregnarse de hierro procedente del medio ambiente y ser hasta parrafo. Puede o no existir un producto espesamiento polar y, a veces, hay dos espesores, de los cuales uno ocurre en el margen dorsal y el otro, en la ventral. El cloroplastídeo es único por semicélula, ocupa posición axial en la célula y tiene forma laminar o esteloide. Se producen desde uno hasta diez pirineos dispuestos en serie mediana longitudinal o los pirineos son numerosos y aparecen esparcidos por el plastidio. Hay un vacuolo terminal con uno a varios corpúsculos trepidantes por semicélula.

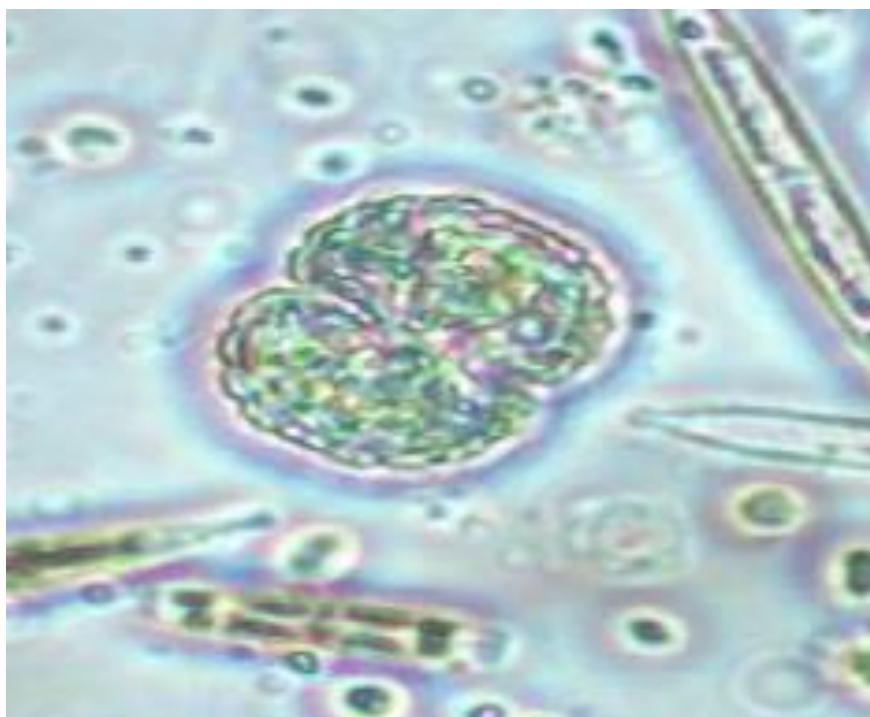
El género incluye actualmente alrededor de unas cien especies, que son conocidas en todo el mundo

Tipo de pared celular (lisa o decorada) y por la existencia o no de zona de elongación (Bicudo y Menezes, 2006).

163.8 Cosmarium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (16)



Descripción: Cosmarium sp. (Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmiales
Familia: Desmidiaceae
Género: *Cosmarium*
Especie: *Cosmarium* sp.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cosmarium* es un género de algas verdes, específicamente de la familia Desmidiaceae. *Cosmarium* es un alga unicelular. Al igual que *Desmidium*, *Cosmarium* pertenece a la familia de las Desmidiáceas que se incluyen en el grupo de las Conjugadas y a su vez, pertenecientes a la división de las Clorófitas. Las Desmidiáceas constituyen uno de los grupos de algas más bellas de la naturaleza y presentan una gran riqueza de formas. Las células pueden presentar forma de estrella como en *Micrasterias*, de media luna como *Closterium*, o elipsoidales como *Cosmarium*. Todas estas algas se pueden reproducir tanto de forma asexual como sexual y son casi exclusivas de las aguas dulces. El género *Cosmarium* está representado por más de mil especies de morfología bastante diversa. Las especies más pequeñas no llegan a alcanzar las 10 micras de longitud, mientras que las de mayor tamaño sobrepasan las 200 micras. Al igual que en otras Desmidiáceas, las dos mitades simétricas están separadas por una estrecha constricción, el istmo. Cada una de las dos mitades, puede presentar forma semiesférica, reniforme, piramidal, etc. y el margen puede ser liso o presentar ondulaciones. Generalmente *Cosmarium* es un género que se presenta con mayor frecuencia en zonas de suelos ácidos y en aguas con poca materia orgánica (Guiry et al., 2007).

El género *Cosmarium*, por el número de especies que presenta, es el segundo en importancia (después de *Staurastrum*) del que se conocen 76 taxones (Guiry et al., 2007).

Células en general solitarias, rara vez formando filamentos cortos y efímeros, de vida libre, la mayoría de las veces más largas que la anchura, raro tan largas como anchas,

Desde muy poco hasta profundamente constructas en la parte media y de seno mediano, variando de una depresión rasa y ampliamente abierta hasta una grieta lineal y cerrada. La sección transversal de la célula puede ser elíptica, oblonga o reniforme y sólo raramente circular.

Los márgenes laterales de las semicélulas pueden ser lisos o regularmente ondulados, granular, dentada, sierra o tener incisiones bajas. En este último caso, la semicélula tiene una tendencia a la división en lobos, presentándose 3- o 5-lobada. Las formas de las

semicélulas varían de casi esférica a la subpiramidad o casi cónica. La pared celular puede ser lisa y nítidamente puntuada, granulada, escrobiculada, tener denticulos más o menos cónicos o combinaciones de estos elementos. También pueden ocurrir poros de mucílago en lugares fijos según la especie. En varias instancias, la celda puede estar embebida en una copiosa vaina de mucílago. En general, uno o dos cloroplastidios axiales por semicélula o, en algunos casos, hasta ocho de ellos, parietales en cada semicélula se producen uno o dos pirineos (raramente más de dos) localizados más o menos en el mismo centro de cada plastidio.

Cosmarium es uno de los géneros más antiguos de las Desmidiaceae y también el que posee el mayor número de taxones descritos. Se estima que hay más de 1.500 especies de *Cosmarium* que ya se han descrito, que incluyen varios cientos de variedades y formas de la población. Nunca se hizo una buena revisión taxonómica del género. Tampoco hubo una evaluación cuidadosa de las características morfológicas de sus individuos constituyentes

Los representantes de *Cosmarium* son diferentes de los de *Actinotaenium* por la variabilidad de tipos de plastidio, el cual jamás es, sin embargo, estelóide, lobo-estelóide o teno-parietal.

Difieren de los de *Penium* porque la pared celular de estos últimos posee, en general, piezas intermedias falsas y los segmentos de la pared se separan unos de otros por un surco o son confluentes, por lo tanto, difícilmente reconocibles. A diferencia de los de *Euastrum*, porque la mayoría de estos últimos tienen un bisel vertical vertical o una depresión de profundidad variada en la porción mediana del margen apical. Cabe señalar, sin embargo, que algunas especies de *Cosmarium* pueden tener esa depresión y su colocación en uno u otro género depende únicamente de quién las describió y clasificó originalmente.

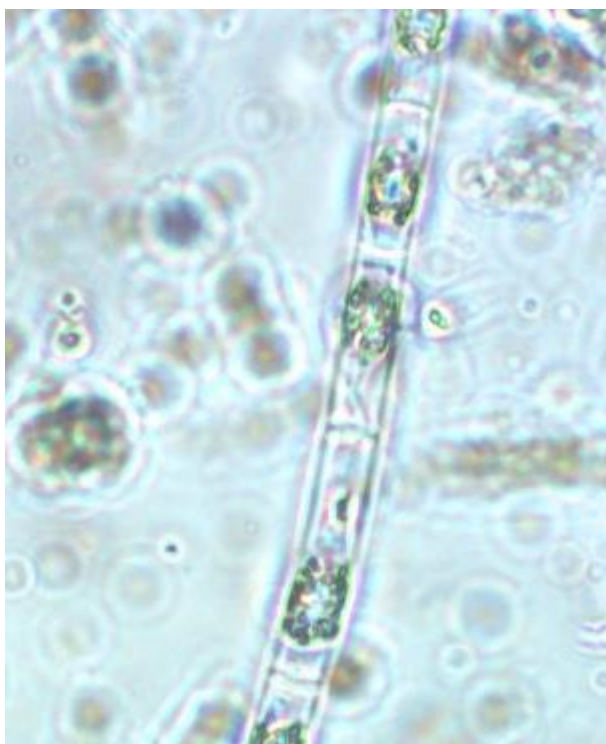
A diferencia de los representantes de *Staurastrum* por la vista apical de la célula siempre esférica, elíptica, oblonga o fusiforme, pero jamás 3- o más radiada.

Los representantes de *Cosmarium* habitan, preferentemente, ambientes de aguas ácidas y limpias. Sin embargo, varias especies ya se han encontrado en los cuerpos de agua alcalina y en materia orgánica (contaminados). Unas pocas especies sólo se documentaron en el Ártico y algunas otras en la Antártida (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.9 Mougeotia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (17)



Descripción: Mougeotia sp. (Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Zygnemophyceae
Orden: Zygnematales
Familia: Zygnemataceae
Género: *Mougeotia*
Especie: *Mougeotia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los filamentos se unen, simples y constituidos por células cilíndricas, alargadas, cuyo cloroplastídeo es axial, laminar y tiene numerosos pirenóides dispuestos en una longitud mediana o desordenadamente dispersados por todo el plastidio. La reproducción sexual es isogámica y de tipo escalariforme. En este género, las células Gametangiales no se rellenan con un tipo coloidal brillante de celulosa y pectosa que se deposita en capas, como en *Debarya*. Sin embargo, los residuos de protoplasma permanecen dentro de las células gametangiales. Esta característica identifica los representantes de *Mougeotia* y los difiere de los de *Debarya*.

Alrededor de 120 especies de *Mougeotia* son actualmente conocidas, las cuales se producen con bastante frecuencia en la naturaleza.

Mougeotia generalmente se reproduce sexualmente a través de tubos de conjugación que se forman entre dos filamentos paralelos, creando una estructura en forma de escalera. En el interior, los gametos se unen y se convierten en cigotos. Los cigotos entonces germinan en un solo filamento.

Mougeotia es morfológicamente idéntica al género *Debarya* y sólo se puede distinguir por las diferencias en las estructuras reproductivas.

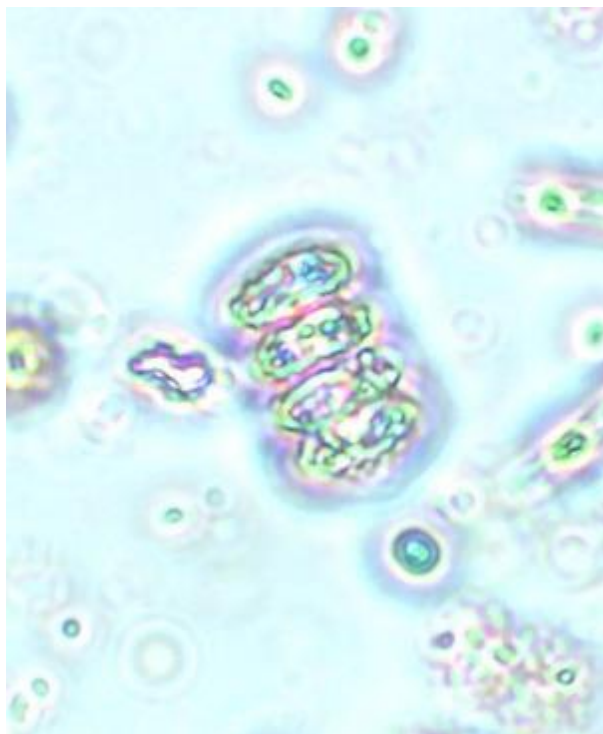
Características diagnósticas: Carófito filamentoso no ramificado con células cilíndricas largas. Un solo cloroplasto verde con forma de cinta, que contiene una hilera de pirenoides circulares, atraviesa el centro de la celda; esto es a menudo retorcido por lo que se puede ver en más de un plano. La savia de células púrpuras puede estar presente en algunos hábitats.

Hábitats típicos: Se encuentra en aguas de flujo lento de moderada a buena calidad. Cuerpos de agua corriente dulce o salada, permanentes o estacionales (Bicudo y Menezes, 2006).

163.10 Scenedesmus sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

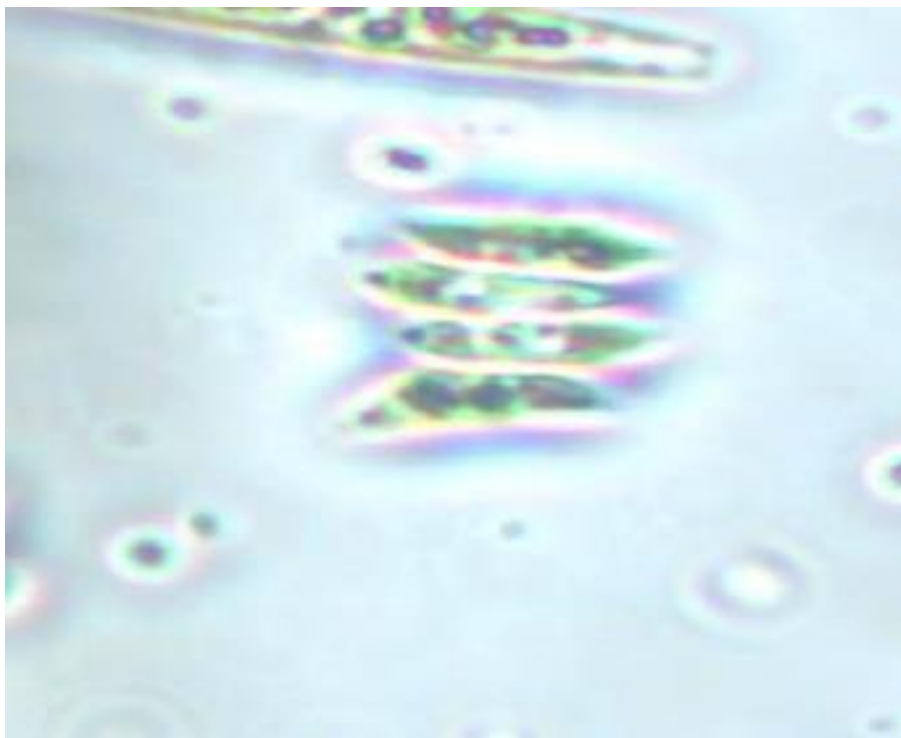
FOTOGRAFÍA (18)



Descripción: Scenedesmus sp1 (Chlorophyceae)
Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (19)



Descripción: *Scenedesmus sp. 2* (Chlorophyceae)

Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta

División: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Sphaeropleales

Familia: Scenedesmaceae

Género: *Scenedesmus*

Especie: *Scenedesmus* sp. 1

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Talos unicelulares o coloniales, formando cenobios de 2 a 32 células, generalmente de 4 ó 8 células. Presencia o ausencia de matriz mucilagínosa circundante. Células dispuestas linealmente, alternando en 2-3 filas, limitando con las paredes laterales o en la región subpolar solamente. Células 3-78 x 2-10 µm, casi esféricas a elipsoidales, alargadas o fusiformes a alargadas fusiformes; los polos de las células capitados, obtusos, agudos o largos. Pared celular con capa hemicelulósica y esporofenolínica, en parte microscópicamente visibles como costillas, granulaciones o abolladuras. Células sin espinas. Excreción de cerdas proteínicas. Células uninucleadas; cloroplasto simple y parietal con un solo pirenoide (Torres y Gavilán, 2017).

En la familia *Scenedesmaceae* las especies se dividen por autosporas y son coloniales, normalmente reunidas en colonias regulares o cenobios. Individuos coloniales que viven flotando en el agua. La colonia siempre plana está formada, en general, por 2, 4, 8, 16 o, más raramente, 32 células dispuestas lado a lado, con sus ejes más largos paralelos entre sí. Más común es la disposición en línea de las células que ahora se disponen, exactamente, una al lado de la otra en una sola serie, ora en dos series gracias a la alternancia de las células que se colocan, sucesivamente, una más hacia arriba y la otra más abajo. También existen, sin embargo, colonias formadas por dos series superpuestas de células que les confieren la apariencia de un disco. Las células pueden ser elipsoides, ovoides, fusiformes o lunadas y pueden ser todos iguales en el mismo cenobio o las extremas son de una forma y las internas de otra. La pared celular es lisa en la mayoría de las especies, pero también puede ser adornada con diminutas verrugas o tener una cresta mediana muy evidente.

En muchas especies se producen espinas de longitudes variados en los polos sólo de las células extremas de la colonia, a veces también en la cara libre de las mismas células extremas y otras veces también en uno o ambos polos de las células internas de la célula colonia. El cloroplasto es único por célula, se localiza parietalmente y llena toda la superficie interna de la célula. Siempre hay un pirenoide más o menos central en cada célula.

Scenedesmus es, sin duda, el más común y cosmopolita de los géneros de algas Verdes. Sus individuos son extremadamente comunes en cualquier colecta de agua, es decir, oligo, meso o eutrófica, pero, principalmente, de esta última. Además, son los primeros en

colonizar un ambiente. Por lo tanto, cualquier fuente o tanque de agua de jardín público presenta más de una especie de este género y siempre un vasto número de ejemplares que demuestra, de sobra, la variación morfológica dentro de cada especie.

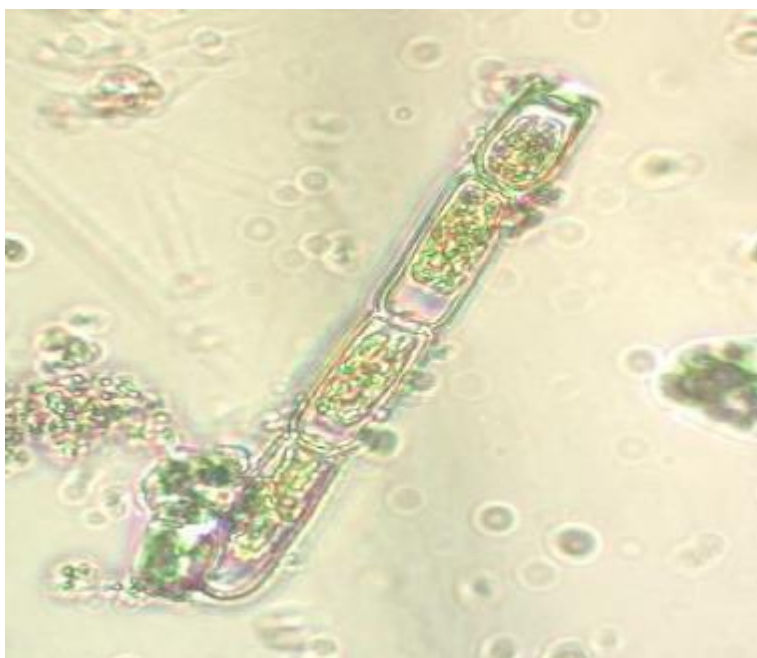
Todas las especies de *Scenedesmus* que poseen espinas en las células extremas y /o intermediarias del cenobio fueron recientemente transferidas al género *Desmodesmus*.

Esta separación no fue, de hecho, sólo morfológica, pero está basada en la comparación de la secuencia del ADN ribosómico ITS-2 (Bicudo y Menezes, 2006).

163.11 Oedogonium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W 99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: *Oedogonium sp 1* (Chlorophyceae)

Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: *Ochrophyta*
División: *Chlorophyta*
Clase: *Chlorophyceae*
Orden: *Oedogoniales*
Familia: *Oedogoniaceae*
Género: *Oedogonium*
Especie: *Oedogonium sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El género *Oedogonium* también está constituido por plantas de hábito fijo y que se unen s distintos tipos de sustratos. Los filamentos son unidos, simples y polarizados. Las células intermedias del filamento son, por lo general, cilíndricas, sin embargo, algunas especies las presentan con los márgenes laterales ondulados (*O. undulatum*) o con forma hexagonal alargada (*O. reinschii*). Estas células, en general, son levemente extendidas en el polo distal (el polo hacia el ápice del filamento), el cual también tiene la pared celular estriada transversalmente. Estas dos últimas características son diagnósticas para la identificación del género. La célula terminal del filamento es, comúnmente, redondeada en el ápice, pero también puede ser acuminada, alargada en una proyección setácea o ser capitada.

La célula basal es, por regla general, bojuda y modificada en una estructura apresurada, dotada de numerosos procesos con la forma de diminutos ganchos de fijación. Cada celda intermediaria, así como la terminal, cuenta con sólo un cloroplastidio reticulado que circunda, internamente, toda la célula. Los pirineos son numerosos y ocurren individualmente en cada intersección mayor del retículo del plastidio. La identificación de las especies de este género, que incluye más de 400, es un proceso relativamente complicado, porque es imprescindible contar con material fértil y con todas las fases de su ciclo de vida, además de zigósporos maduros (Bicudo y Menezes, 2006).

Reproducción asexual: El ededonio puede reproducirse asexualmente mediante la fragmentación de los filamentos, a través de otros tipos de esporas no móviles, y también a través de zoosporas, que tienen muchos flagelos. Estos se desarrollan en una célula zoosporangio, una zoospora por zoosporangio. Después de asentarse y perder sus flagelos, una zoospora crece en un filamento.

Reproducción sexual: El ciclo de vida de *Oedogonium* es haplónico, es decir, la meiosis es cigótica. Antheridios que producen esperma, y oogonias que producen un huevo, liberan el esperma y el huevo. El óvulo y el esperma se fusionan y forman un cigoto que es diploide (2n). El cigoto entonces produce el alga verde filamentosa que es haploide (1n) (Guiry, 2008).

163.12 *Anabaena* sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W 99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (21)



Descripción: *Anabaena* sp.1 (Cyanophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Cyanobacteria

Clase: Cyanophyceae

Orden: Nostocales

Familia: Nostocaceae

Género: *Anabaena*

Especie: *Anabaena sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Forma filamentosa solitaria, que a veces se encuentra inserta en masas gelatinosas. Los filamentos son rectos o ligeramente curvados. Las células son esféricas o en forma de tonel. Los tallos son, generalmente, microscópicos y formados por filamentos aislados. En este sentido, algunas especies, sin embargo, los filamentos pueden estar agregados formando masas irregulares. Los tricomas pueden ser rectos, curvos o espiralados, isopares, constructos o no y no o muy ligeramente atenuados. La vaina mucilagínosa, cuando es firme y hialina (por lo que hay necesidad de usar colorantes, como el nanquim, para evidenciarla). Las células son redondeadas, elípticas, rara vez cilíndricas o, aún, más raro, reniformes. El contenido celular es verde-azulado o verde-pardusco. Las células de las especies planctónicas presentan aerótopos. Los heterocitos son siempre intermedios, (no forman cadenas) y ocurren en intervalos más o menos regulares a lo largo del tricoma. Los acinetos pueden ser redondeados, elípticos, oblongos o cilíndricos, dependiendo de la especie. Pueden todavía ser rectos o curvos, aislados o en cadenas, formados junto a los heterocitos o separados de ellos por algunas células. En ocasiones, el episodio puede ser muy amarillento o marrón. La reproducción se da, en general, por la fragmentación del tricoma, pero también puede ocurrir por la germinación de los acinetos.

Anabaena presenta especies de ambiente marino, agua dulce, subaéreo y edáfico.

Su mayoría, sin embargo, es de agua dulce y ocurre en el plancton o en el perifiton. Gran parte de las especies planctónicas forma floraciones en lagos y represas y, además de los desequilibrios ecológicos que acarrearán, constituyen un caso de salud pública en virtud de las toxinas que producen.

El género está bien distribuido en todo el mundo y comprende 110 taxones, siendo la mayoría de ellos planctónicos (Bicudo y Menezes, 2006).

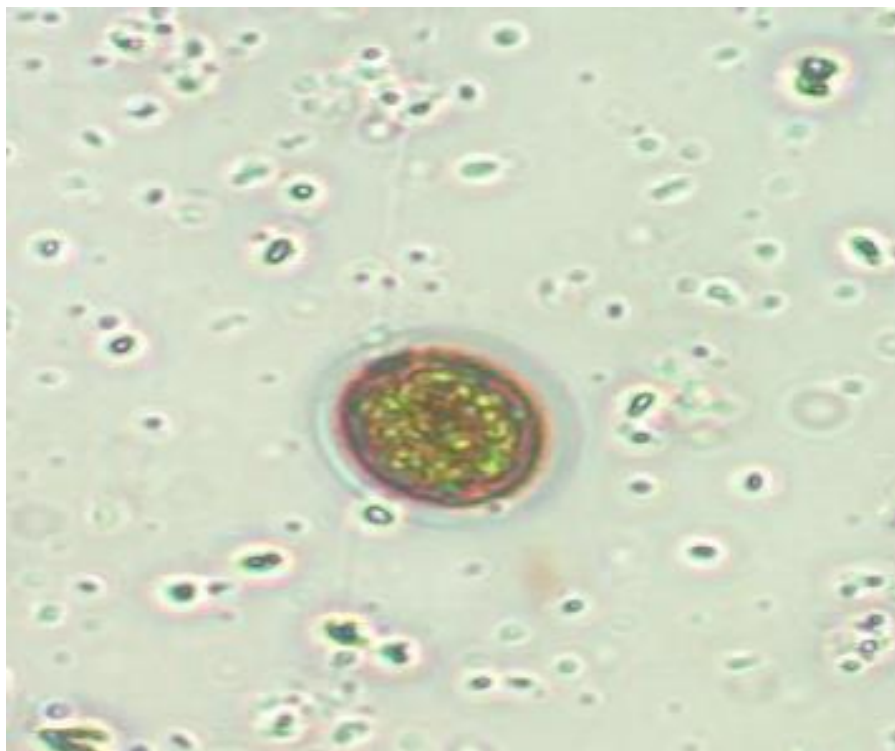
La fijación de nitrógeno por *Anabaena*: En condiciones de limitación del nitrógeno, las células vegetativas se diferencian en heterocistas a intervalos semirregulares a lo largo de los filamentos. Las células heterocíticas están terminalmente especializadas en la fijación de nitrógeno. El interior de estas células es micro-óxico como resultado del aumento de la respiración, la inactivación del fotosistema productor de O₂ (PS) II, y la formación de un envoltorio espeso fuera de la pared celular. La nitrogenasa, secuestrada dentro de estas

células, transforma el dinitrógeno en amonio a expensas del ATP y el reductor-ambos generados por el metabolismo de los carbohidratos, un proceso complementado, a la luz, por la actividad de PS I. El carbohidrato, probablemente en forma de glu- Sintetizado en células vegetativas y pasa a heterocistos. A cambio, el nitrógeno fijado en los heterocistos se mueve dentro de las células vegetativas, al menos en parte en forma de aminoácidos (Schapiro, 2014):

163.13 Trachelomonas sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W 99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (22)



Descripción: *Trachelomonas sp. 1* (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Trachelomonas*
Especie: *Trachelomonas sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: De natación libre y solitarias, células parecidas a la *Euglena*, completamente encerrado en una estructura con un cuello o collar que rodea un poro apical a través del cual emerge el flagelo de locomoción muy largo; células desnudas escapan de la envoltura durante la reproducción (y en otras ocasiones), incoloro y suave al principio, pero pronto se convierte en Brown, ornamentada (poros, punteada, espinas, verrugas, crestas) y quebradizo con hierro y sales de manganeso; especies puente son de color verde, fotótrofas, con cloroplastos de varios tipos diferentes (numerosas, pequeñas, discoide, sin pirenoides, placas planas con un pirenoide doble enfundados, placas planas con pirenoides hacia el interior que se proyecta o placas planas con pirenoides desnudos); unas pocas especies son incoloras y osmotróficas. De agua dulce, en aguas ácidas (pH 4,5-7) a menudo en las piscinas de turba y otros hábitats ricos en hierro y manganeso; común y cosmopolita (Celis y Gavilán, 2017).

Individuo euglenóide, de vida libre, hábito solitario y que vive dentro de una lorica cuya forma es extremadamente variada, pudiendo ser esférica, elipsoide, oblonga, fusiforme, campana o semi-esférica. Siempre presenta un poro de apertura circular ubicado en su polo anterior ya través del cual emerge el flagelo del alga. La porción adyacente al poro flagelar puede ser elevada, constituyendo un cuello que puede, por su turno, ser liso o tener la forma de una corona. La pared de la lorica es de naturaleza mucilaginosa y su superficie puede ser lisa, puntuada, escrobiculada, espinosa, reticulada o estriada, pero jamás escabrosa. También puede ser impregnada por sales del producto.

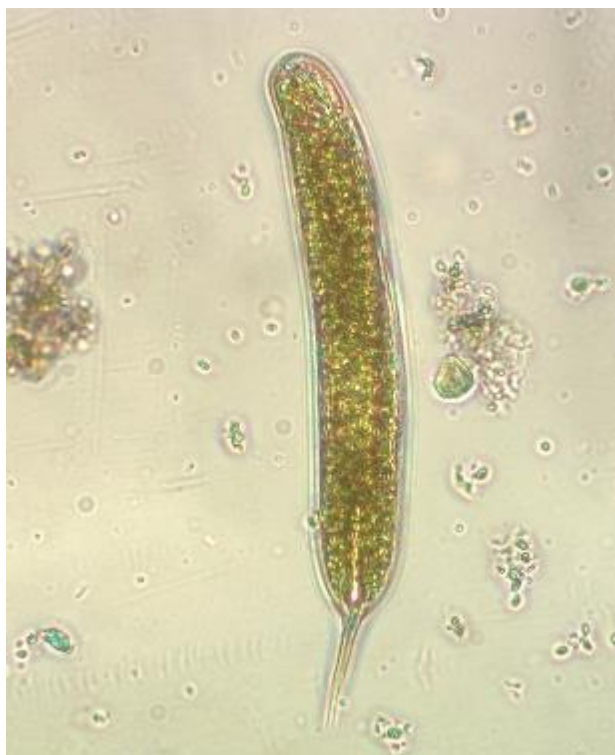
Ambiente, principalmente de hierro, que la tiñen de tonos que van desde el amarillo-paja, casi imperceptible, hasta el marrón chocolate. Esta impregnación puede ser tan intensa que impide la visualización del protoplasma en su interior. *Trachelomonas* difiere de *Strombomonas* porque la pared de la lorica de éste es siempre escabrosa y el cuello, una prolongación insensible de la lorica. Este collar nunca tiene su límite con la lorica marcado.

Se conocen hoy alrededor de 250 especies de *Trachelomonas*, cuya ocurrencia es cosmopolita. La revisión del género proporcionada por Deflandes (1926) sigue siendo bastante y permite identificar gran número de sus especies (Bicudo y Menezes, 2006).

163.14 *Euglena* sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (23)



Descripción: *Euglena* sp. 1 (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa

Clase: Euglenophyceae

Orden: Euglenales

Familia: Euglenaceae

Género: *Euglena*

Especie: *Euglena sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Euglena* es un género de protistas unicelulares (algas o protozoarios, dependiendo si se habla de ella desde la botánica o la zoología) perteneciente al grupo de los Euglénidos, que puede contener numerosos cloroplastos en forma de lente o aplanados, cada uno con un pirenoide. Poseen un orgánulo simple sensible a la luz denominado mancha ocular, compuesto por fotorreceptores y una mancha adyacente de pigmento. Los organismos que se someten a la oscuridad por cierto tiempo pierden los cloroplastos y se alimentan únicamente de manera heterótrofa, es decir, englobando partículas u otros organismos. Si llegan a recuperar la radiación lumínica pueden volver a sintetizar cloroplastos. Es decir, son autótrofas fotosintéticas pero en condiciones de ausencia de luz son heterótrofas, ingiriendo el alimento presente en el agua circundante.

Son células flageladas verdes alargadas, ovales o fusiformes, que varían en longitud de 20 a 500 μm , con 2 flagelos originados en una invaginación anterior de la célula. El flagelo largo altamente móvil emerge de la abertura del canal subapical como el órgano de la locomoción, el otro es tan corto que termina dentro del reservorio (región basal de la invaginación). El flagelo locomotor se duplica en grosor por un vástago paraflagelar y lleva una matriz compleja de material fibroso, incluyendo una hilera unilateral de pelos finos largos. La locomoción implica la rotación helicoidal de la célula; la mayoría de las especies exhiben movimiento euglenoide (cambios rápidos de la forma del cuerpo) cuando la natación se detiene, algunos son casi rígidos. Los cloroplastos varían en forma (discos, placas o cintas), tamaño, número por célula (de 2 a varios cientos) y tipo piramidal (desnudo, envainado, proyectado, inmerso o ausente); cloroplasto lamelado con 3 o más tilacoides excepto en la matriz pirenoide donde sólo hay 2; los cloroplastos son de color verde hierba y contienen clorofilas a y b, -caroteno, astaxantina, antheraxantina, diadinoxantina y neoxantina. Todas las especies son fotoauxotróficas, algunas facultativamente heterotróficas, ninguna fagotrófica. El carbohidrato de reserva es el paramilón, granos sólidos o eslabones de un glucano enlazado a 1,3 con organización helicoidal. Todas las especies tienen una mancha de color naranja-rojo que contiene extraplastidial. Todas las especies son fuertemente fototácticas. Las células tienen simetría helicoidal, generalmente con una simetría bilateral impuesta, con o sin aplanamiento celular leve. La película se compone de tiras flexibles, elásticas, entrelazadas, proteínicas que

se enrollan en espiral a lo largo de la célula. Algunas especies forman quistes mucilaginosos o palmillas.

Como todos los euglenoides verdes, se movilizan hacia la luz cuando esta escasea, y se alejan de ella cuando es muy intensa. Esto lo logran mediante un fotorreceptor ubicado en la base del flagelo y dos estructuras pigmentadas llamadas estigmas ubicadas alrededor del fotorreceptor. Los estigmas se acomodan de forma que el fotorreceptor, al recibir la señal luminica, emite a su vez una señal al flagelo, que se ubica de forma que el organismo nade en relación a la dirección y la intensidad de luz. Con respecto al almacenamiento de sustancias de reserva, lo hacen en forma de paramilo, un polisacárido inusual que se encuentra casi exclusivamente en el grupo de los euglenoideos. La vacuola de *Euglena*, como la de otros organismos flagelados de agua dulce, es contráctil, recoge el exceso de agua del interior de la célula y lo expulsa en una abertura, el reservorio, ubicado en el extremo anterior de la célula.

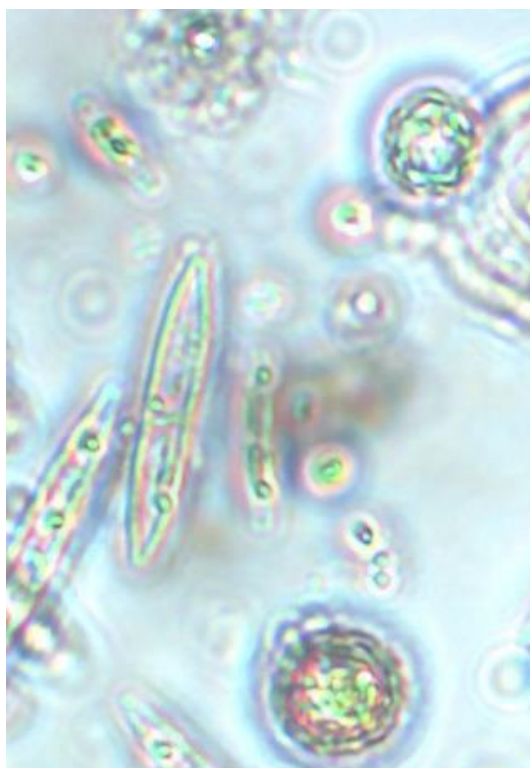
Existe reproducción asexual mediante la fisión binaria longitudinal de las células. No se conocen procesos de reproducción sexual en los euglénidos (Marin et al., 2003).

16.4 COMUNIDAD DE FITOPLANCTON

16.4.1 Nitzschia sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: *Nitzschia sp. 1* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Bacillariales
Familia: Bacillariaceae
Género: *Nitzschia*
Especie: *Nitzschia* sp. 1

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Nitzschia* es un género de diatomeas. En la literatura científica, este género, llamado así por Christian Ludwig Nitzsch, a veces se llama *Nitzchia*, y tiene muchas especies descritas, que tienen una morfología similar.

Nitzschia se encuentra sobre todo en aguas más frías, y se asocia con el hielo ártico y antártico del mar polar, donde parece a menudo ser la diatomea dominante. *Nitzschia* incluye varias especies de diatomeas conocidas por producir la neurotoxina conocida como ácido domoico, una toxina responsable de la enfermedad humana llamada envenenamiento amnésico de los mariscos. Se observa que la especie *N. frigida* crece exponencialmente incluso a temperaturas entre -4 y -6 ° C. Algunas especies de *Nitzschia* son también extremófilas por su alta tolerancia a la alta salinidad; Por ejemplo, algunas especies halofílicas de *Nitzschia* se encuentran en las cacerolas de Makgadikgadi en Botswana (Aletsee and Jahnke, 1992).

Son diatomeas que tienen simetría longitudinal con las válvulas que son lineares o forma oval. Algunas diatomeas pinnadas poseen un rafe, lo que les permite ser móviles.

Descripción: Forma: Estrecho y en forma de barco

Longitud: 25 - 160 µm, ancho 0,5 - 8 µm

Color: Amarillo marrón

En las diatomeas, las mitades estructuralmente distintas de la pared celular (Becker 1996).

Cubierta: Sílice

Frustule: En las diatomeas, la pared celular dura y porosa de sílice (Horner 2002).

Flagelo (Plural: flagella): Una proyección cola-como que se pega hacia fuera del cuerpo de la célula y permite el movimiento.

Cloroplasto: Un organelo en la célula que contiene los pigmentos celulares (Horner 2002). Aquí es donde se produce la fotosíntesis. Un cloroplasto es un cromatóforo especializado.

Cloroplasto: Dos, en forma de placa, uno a cada lado del plano central

Las células son estrechas y Fusiformes, en forma de torpedo. En forma de un bote pequeño visto desde arriba. Las cadenas son móviles. Dos cloroplastos parecidos a placas se encuentran a lo largo.

En diatomeas, la porción de la pared celular entre las dos válvulas de una célula; Formada por bandas intercalares (bandas más cercanas a las válvulas) y bandas de conexión (bandas en el centro de la faja). En dinoflagelados, el equivalente de un cingulo o surco transversal (Horner 2002).

Cinturón, uno a cada lado del plano transapical mediano. Las células son de color amarillo-marrón (Hasle y Syvertsen 1997).

La cara de la válvula está cubierta con rendijas y poros (fibulas,

Estrías (Referente a los poros en las diatomeas) En las diatomeas, una estría o hilera de poros en la cara de la válvula. "En las diatomeas céntricas, las estrías pueden ser radiales, que van desde el centro de la válvula hasta el margen. En las diatomeas pennadas, las estrías pueden estar paralelas a la línea mediana de la válvula o del rafe" (Horner 2002).

Raphe: "En algunas diatomeas pennadas, una o dos hendiduras longitudinales a lo largo del eje [largo] o alrededor de los márgenes de la válvula" (Horner 2002). La secreción del mucilago permite que una diatomea pennada se adhiera o se deslice sobre un sustrato (Regents of the University of California 2006).

El rafe está descentrado y no se eleva por encima de la válvula (Hasle y Syvertsen 1997).

Mediciones

Longitud

Apical

(Eje, columna vertebral) La región del ápice o punto. Refiere al punto o región más anterior de la célula (HPP 2003).

(Eje apical): 25 - 160 μm

Anchura

Eje Transapical

En diatomeas, el eje longitudinal de la válvula.

(Eje transapical): 0,5 - 8 μm

(Hasle y Syvertsen, 1997)

Comportamiento

Fotosíntesis: El proceso químico mediante el cual la energía luminosa, el agua y el dióxido de carbono se combinan para producir oxígeno y compuestos orgánicos. Los organismos fotoautótrofos (plantas y algas) usan esta reacción para producir sus propios alimentos.

Fotosíntesis: Sexual / asexual.

Efectos dañinos: La mayoría de las especies producen Ácido domoico, es la neurotoxina responsable del veneno amnésico de los mariscos (Jeffery et al., 2004). Cuando los mariscos consumen fitoplancton, pueden bioconcentrar la toxina que conduce a un riesgo potencial para la salud de los seres humanos que consumen los mariscos contaminados. Los riesgos pueden incluir síntomas gastrointestinales dentro de 24 horas y / o síntomas neurológicos dentro de las 48 horas posteriores al consumo de mejillones (Jeffery et al., 2004).

Habitat: Se encuentra en áreas poco profundas, cerca de la costa y los organismos que viven allí. Se refiere a aguas marinas de poca profundidad que van desde la marca de la marea baja hasta la plataforma continental. Variaciones de la cantidad de luz solar penetran en el agua, permitiendo la fotosíntesis tanto del fitoplancton como de los organismos que viven en la parte inferior. La proximidad a la tierra favorece el alto contenido de nutrientes y la actividad biológica (Enciclopedia Britannica 2011).

Nerítico. Es un género cosmopolita que ocurre en muchas partes del mundo.

Condiciones de Crecimiento

Salinidad: El contenido de iones disueltos de un cuerpo de agua. Puede medirse en las siguientes unidades: partes por mil (PPT o ‰), unidades prácticas de salinidad (PSU) y salinidad absoluta (g / kg). PPT se mide en peso, indicando el número de partes de sal por cada mil partes totales o un valor de 10 -3. PSU mide la conductividad del agua salada y la compara en una proporción con una solución estándar de KCl (porque ésta es una relación, la salinidad medida de esta manera también puede escribirse sin unidades). La unidad más nueva de salinidad es la salinidad absoluta, que utiliza la fracción masiva de sal en agua de mar (g de sal por kg de agua de mar) en lugar de su conductividad (TEOS-20 2010).

Rangos Ambientales

Alcance de la profundidad (m): 0 - 3300

Rango de temperaturas (° C): -2.045 - 29.468

Nitrato ($\mu\text{mol L}^{-1}$): 0,030 - 34,037

Salinidad: 17.940 - 38.049

Oxígeno (mL L^{-1}): 3.756 - 9.116

Fosfato ($\mu\text{mol L}^{-1}$): 0,046 - 2,366

Salinidad 18 - 38

Temperatura -2 - 29 °C

Diez especies de diatomeas pertenecientes al género son nocivas toxígenas (Lundholm *et al.*, 2003; Fryxell & Hasle, 2004; Cerino *et al.* 2004). El ácido domoico (DA) producido por estas especies es una toxina que ha provocado intoxicaciones humanas y ha sido reportada como causal de muerte de personas, mamíferos y aves marinas. Los moluscos filtradores tienen la capacidad de acumular esta toxina y son el vector más común; el síndrome que provoca el DA se denomina Amnesic Shellfish Poisoning (ASP) (Todd, 1990). En el área norte del Golfo San Matías, donde hay bancos naturales de moluscos y se realizan cultivos de mejillón a escala comercial, se han detectado algunas especies de *Pseudo-nitzschia* citadas como potencialmente toxígenas, eventuales productoras de DA (Ferrario *et al.*, 1999; 2002). Sobre la base de esta evidencia y de cara a la preservación de la salud pública, al manejo de los cultivos de moluscos y a la colocación de los productos de acuicultura en los mercados europeos, se plantea un proyecto que se focaliza en el monitoreo de especies nocivas, su aislamiento y cultivo para estudio morfológico y toxicológico, así como el monitoreo de toxinas en moluscos.

16.4.2 Frustulia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (25)



Descripción: *Frustulia* sp. (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Amphipleuraceae
Género: *Frustulia*
Especie: *Frustulia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frústulas solitarias o formando tubos de mucilaje. Válvulas lineal-lanceoladas a lanceoladas, a veces con extremidades capitadas. Superficie valvular plana. Estrías yuxtapuestas, paralelas y uniseriadas que contienen aréolas redondeadas o en forma de hendidura. Sistema de la raíz recta o ligeramente biarqueado, ocupando gran parte de la longitud valvular, situado entre costillas longitudinales que se fusionan con la helicoplástica apical.

Extremidades distales y proximales del rafe en forma de T o Y.

Se caracterizan por sus valvas romboidales que dan nombre en concreto a la especie *Frustulia rhomboides*. Los ápices son redondeados y presenta un rafe central bien visible con unas estrías transversales en las valvas que no se aprecian en la fotografía por estar muy levemente marcadas. Se trata de una especie solitaria, extraordinariamente sensible a la polución del agua, por lo constituye una buena indicadora de su calidad. Generalmente habita en aguas ligeramente ácidas con un pH algo inferior a 7.

Este género comprende especies de agua dulce o salo, con hábito epipélico o estrechamente asociado a macrófitas. Cerca de 40 especies de *Frustulia* fueron citadas en la literatura extranjera reciente. Aproximadamente, diez de esas especies fueron para el Brasil.

Especies comunes: *F. crassinervia*, *F. krammeri* (= *F. rhomboides*), *F. saxonica*, *F.*

Vulgaris *F. weinholdii* (Celis y Gavilán, 2017).

16.4.3 Pinnularia sp. 1.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (26)



Descripción: *Pinnularia sp1* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (27)



Descripción: *Pinnularia sp2* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: *Ochrophyta*

División: *Bacillariophyta*

Clase: *Bacillariophyceae*

Orden: *Naviculales*

Familia: *Pinnulariaceae*

Género: *Pinnularia*

Especie: *Pinnularia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las diatomeas del género *Pinnularia* son todo un espectáculo de perfección y de belleza. Auténticas esculturas vivas, como todas estas algas de cristal, se desarrollan encerradas en un estuche de cuarzo transparente, labrado primorosamente en dos partes que encajan haciendo de las piezas una sola.

Descripción: Microalgas diatomeas características, de rafe ligeramente ondulado, estrías transversales gruesas que a veces presentan poros. En el interior de *Pinnularia* se deja ver todo lo que hace posible que tenga vida, el núcleo situado en la parte central, un cloroplasto en forma de lámina verde que se acerca a la pared para captar la energía que necesita del sol y dos pequeñas burbujas de aceite que ayudan a flotar a esta diatomea navegante ▷.

La pequeña fisura que se abre desde un extremo a otro, marcando una fina y suave curva sólo interrumpida en la parte central es el rafe, una pequeña fisura que permite el intercambio de sustancias con el exterior y el movimiento a propulsión de estas algas.

Células solitarias o más raramente en colonias. Valvas muy grandes o muy pequeñas, lineares a linear-lanceoladas con extremos redondeados o capitados. Rafe mediana, filamentosa o con estructuras más complejas. Valvas ornamentadas con cámaras transversales abiertas hacia el interior, dichas aberturas terminan a igual distancia del margen, formándose así una línea que cruza las costillas. Área axial y central de forma y tamaño variable. Corrientemente hay dos grandes cloroplastos por célula. El género reúne más de 400 especies confinadas exclusivamente a las aguas dulces, especialmente en las ácidas (Parra & Bicudo, 1996).

Pinnularia es uno de los géneros de diatomeas de agua dulce más comunes y extensas, de bordes paralelos y extremos redondeados sus surcos se muestran siempre bien marcados. Son muy numerosas las especies y muy variable su tamaño, desde la gigante *Pinnularia streptoraphe* hasta la diminuta *Pinnularia borealis*, sus contornos y su cubierta esculpida ofrecen variaciones infinitas.

La diatomea *Pinnularia*, casi siempre solitaria, navega sin rumbo, pero siempre con sol, movida suavemente a reacción, a reacción por el agua que por finos poros y grietas secretas de su estuche de cristal, libera a su exterior. Es así como avanza y retrocede, como gira y se para siempre tomando ese baño de sol que es su vital alimento (Parra & Bicudo, 1996).

16.4.4 Closterium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (28)



Descripción: *Closterium sp.* (Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmidiaceae
Familia: Closteriaceae
Género: *Closterium*
Especie: *Closterium sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Closterium* es un género de algas, perteneciente a la familia Closteriaceae. Son alargadas y cilíndricas, unicelulares a menudo con forma semilunar compuesta de dos semicélulas simétricas individuales, los cloroplastos axiales con muchos pirenoides en cada semicélula. Las vacuolas muy visibles en los extremos de la célula con CaSO₄ (yeso) y con los cristales "bailando" entre las mismas.

Reproducción: Asexual: de una célula madre con particiones.

Sexual: Por conjugación (Carter y Williamson, 2008).

Son algas unicelulares clorofíceas del grupo de las desmidiáceas. Las desmidiáceas son algas que se caracterizan por presentar formas variadas, con una perfecta simetría bilateral. *Closterium* es fácilmente reconocible por su forma de media luna o de huso alargado, en la parte central de la célula se dispone el núcleo y a ambos lados de él los cloroplastos, en los extremos, dos manchas circulares más claras, corresponden a vacuolas que contienen pequeños cristales de sulfato de calcio o de bario que se mueven en el líquido contenido en la vacuola y cuya función se desconoce. Las paredes del alga están recubiertas de minúsculos poros que segregan mucílago hacia el exterior, lo que permite a *Closterium* desplazarse en el medio líquido. Son numerosas las especies de este género presentes en los cursos de agua dulce (Carter y Williamson, 2008).

El *closterium* puede tener células enteramente curvadas (lunadas), curvadas apenas en los ojos. Ápices (semilunadas) o enteramente rectas (elípticas o fusiformes) que, en general, más largas que anchas. El margen dorsal (externo) es siempre convexo y la ventral (Interna) puede ser recta, cóncava, ligeramente convexa e incluso inflada en la región mediana. En algunos casos, ambos márgenes son casi paralelos entre sí. Los polos celulares varían entre redondeado, obtuso-redondeado, cónico-redondeado, acuminado-redondeado, truncado, redondeado, truncado, oblicuo-truncado, acuminado a obtuso y, a veces, hasta capitulados o casi. La pared celular puede ser lisa, puntuada (a veces la puntuación es más densa en la porción apical de la célula), estriada (las estrias pueden ser continuas o interrumpidas y puede haber una línea de puntos entre cada dos estrias) o costelada.

En cuanto al color, la pared originalmente es incolora, pero puede, con la edad, impregnarse de hierro procedente del medio ambiente y ser hasta parrafo. Puede o no existir un producto espesamiento polar y, a veces, hay dos espesores, de los cuales uno ocurre en el margen dorsal y el otro, en la ventral. El cloroplastídeo es único por semicélula, ocupa posición axial en la célula y tiene forma laminar o esteloide. Se producen desde uno hasta diez pirineos dispuestos en serie mediana longitudinal o los pirineos son numerosos y aparecen esparcidos por el plastidio. Hay un vacuolo terminal con uno a varios corpúsculos trepidantes por semicélula.

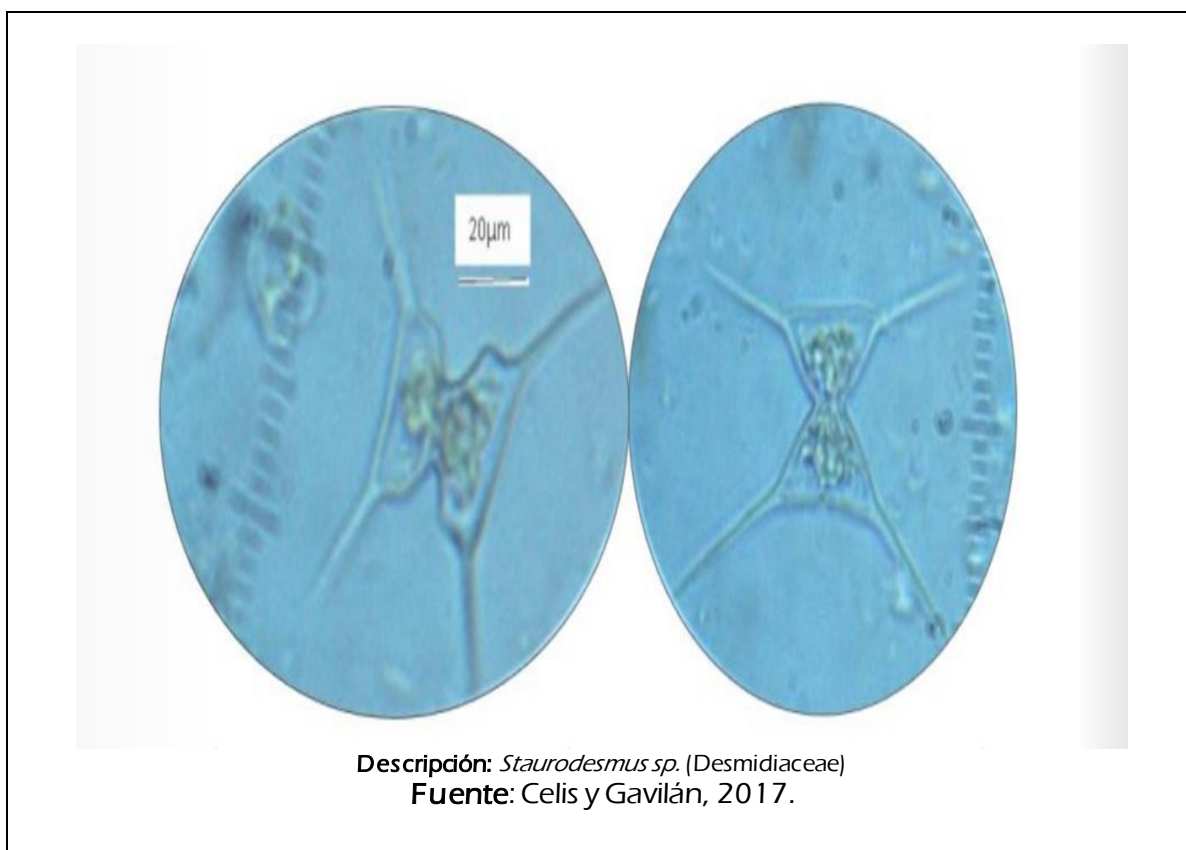
El género incluye actualmente alrededor de unas cien especies, que son conocidas en todo el mundo

Tipo de pared celular (lisa o decorada) y por la existencia o no de zona de elongación (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.5 Staurodesmus sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (29)



Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmiales
Familia: Desmidiaceae
Género: *Staurodesmus*
Especie: *Staurodesmus sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En la taxonomía, *Staurodesmus* es un género de algas verdes, específicamente de la familia Desmidiaceae. Células solitarias, de tamaño pequeño a mediano, con constricción mediana poco profunda o profunda (istmo) donde las paredes de la semicélula se superponen. Vista final de la celda elíptica o, más comúnmente triangular o multiangular. Célula con ángulos cada uno con una única o pequeña columna vertebral, granulado pequeño en la pared celular. Pared celular en otra parte ornamentada, pero con poros dispersos a través de una amplia vaina gelatinosa. Cloroplastos uno por semicélula, axial con lóbulos hacia cada ángulo de la célula y uno o dos pirenoides. Núcleo en el istmo.

Los individuos de *Staurodesmus* son unicelulares, aislados y de vida libre. La celda es, en general, más o menos tan larga como ancha, pero puede ser hasta cuatro veces más larga. La constricción mediana varía desde poco hasta bastante acentuada, pudiendo aparecer como una simple indentación o una depresión relativamente amplia a hasta como un ángulo obtuso bien evidente. Las semicélulas tienen forma bastante variada (subesférica, elíptica, fusiforme, obtriangular, más o menos transversalmente rectangular, trapeziforme invertida,

Lunada o ciatiforme) y vista apical en general 2-3-angular, raro hasta 6-angular (S.

Calyxoides), con los ángulos adornados con una espina simple, de tamaño variable desde un moco hasta espinas sólidas relativamente largas, las cuales aparecen, en vista frontal,

Sólo se distribuyen en un nivel. La pared celular es siempre lisa, pudiendo, sin embargo, presentar poros. El cloroplasto es axial, único por semicélula y posee un par de proyecciones lamelares que se dirigen hacia cada ángulo de la célula. Hay un pirenoide localizado en la región aproximadamente central de cada plastidio. Este género fue creado por Einar Teiling, en 1948, de la unión de un grupo de especies de *Arthrodesmus* y de otro de *Staurastrum*. El propio nombre del género, *Staurodesmus*, ha querido mostrar este origen. Más tarde, en 1967, Teiling amplió el número de especies de *Arthrodesmus* y *Staurastrum* que deberían transferirse al recién creado género *Staurodesmus*, además de juntar algunas

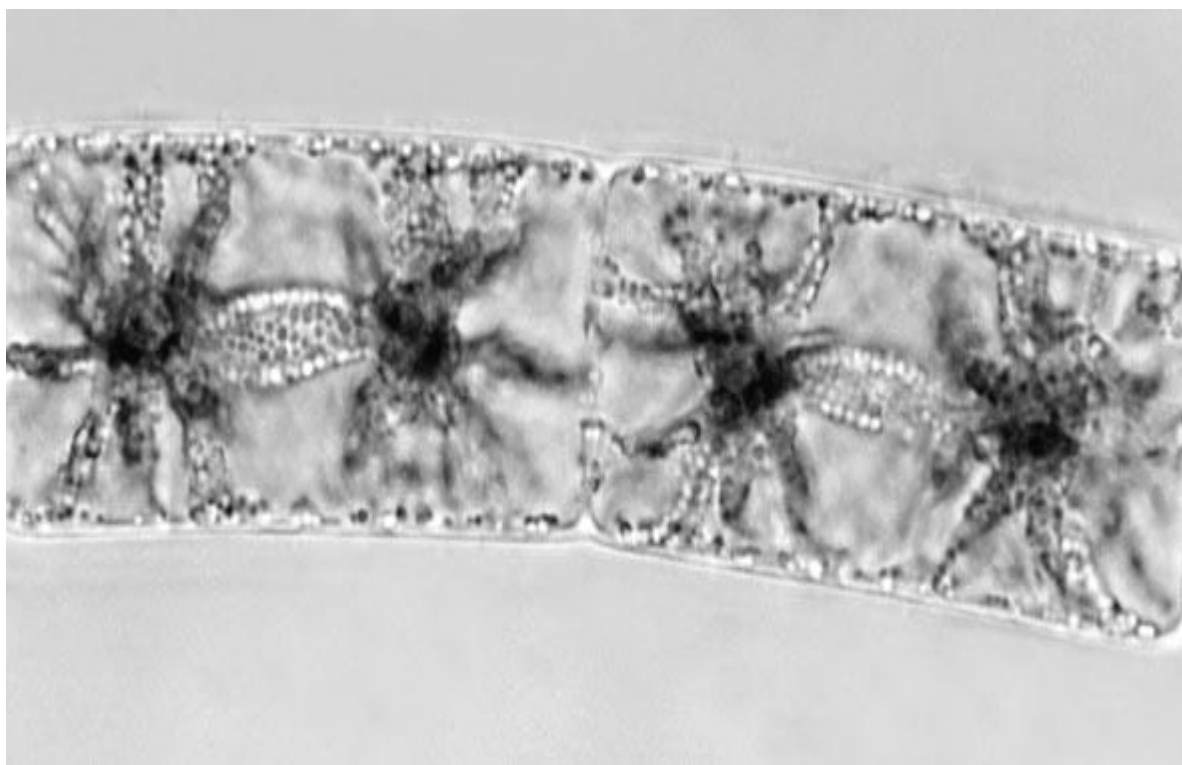
de *Cosmarium*. *Staurodesmus* es un género bastante bien circunscrito teniendo en cuenta las siguientes características de diagnóstico: (1) espinas simples, únicos por ángulo y arreglados en un solo nivel y (2) pared celular completamente lisa.

Staurodesmus incluye alrededor de cien especies, cuyos representantes pueden estar por todo el mundo. La mejor obra para la identificación de las especies, variedades y formas taxonómicas de este género es su revisión taxonómica efectuada por Teiling (1967) (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.6 Zygnema sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (30)



Descripción: *Zygnema* sp. (Zygnemataceae)

Fuente: <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjun99/sdzyg.html>

Jerarquía Taxonómica**Phylum:** *Ochrophyta***División:** *Charophyta***Clase:** *Conjugatophyceae***Orden:** *Zygnematales***Familia:** *Zygnemataceae***Género:** *Zygnema***Especie:** *Zygnema sp.****CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS***

Observaciones adicionales: Entre las algas libres y numerosas se encuentran las pertenecientes al género *Zygnema*, algas relativamente comunes que habitan casi en cualquier lugar en el que el agua dulce esté remansada o se mueva en suave corriente. Su principal característica es la presencia de dos cloroplastos de contornos estrellados en cada una de las células y entre los cuales se dispone el núcleo que les da la vida.

Zygnema es similar a *Spirogyra* y *Mougeotia* un alga del grupo de las “conjugadas” en las que la reproducción sexual se produce cuando las células de dos filamentos paralelos se unen, una a una, construyendo así una escalera en la que dos a dos se funden los núcleos y cloroplastos para formar unas esporas de resistencia que pueden sobrevivir en muy duras condiciones para germinar finalmente cuando éstas se vuelven favorables.

Los filamentos de *Zygnema* se agrupan formando enmarañadas y suaves selvas, entre las que viven gran cantidad de organismos que encuentran en ellas o entre ellas su alimento.

Para poder determinar cada una de las numerosas especies de este género de algas filamentosas es preciso conocer la morfología de las esporas de resistencia, las zigosporas, que hasta dentro de unos meses no se formarán.

Los filamentos se unen, simples y constituidos por células cilíndricas, cortas, en las que la longitud varía desde igual hasta nueve o diez veces mayor que la anchura, poseen dos cloroplastos axiales, con la forma más o menos de erizos, que tienen un pirenoide cada uno. La reproducción sexuada puede ser iso o anisogámica y de los tipos escalariforme o lateral. De las especies en que la sexualidad es conocida, más o menos la mitad es isogámica y la mitad es anisogámica. Aproximadamente el 75% de las especies con una conjugación escalariforme, alrededor del 10%, conjugación escalariforme y lateral y sólo el 3%, sólo conjugación lateral.

Como sucede con *Zygnemopsis*, es completamente imposible separar los especímenes vegetativos de este género de los de *Zygnema*. Cuando en reproducción, sin embargo, la ausencia de la celulosa coloidal refringente dentro de los gametángios identifica a los representantes de *Zygnema*.

El género comprende alrededor de 120 especies y tiene distribución cosmopolita.

Zygnema es un alga filamentosa que crece junto a *Spirogyra* en cursos de agua lenta o en los lugares en que está retenida, es alga que nunca se ramifica y que puede reconocerse con facilidad por presentar dos cloroplastos estrellados que se sitúan en la parte central de cada célula.

Las células de *Zygnema* son cilíndricas y están delimitadas en sus extremos por una pared celular plana. Entre los cloroplastos estrellados y como sujeto por ellos se sitúa el núcleo.

Los filamentos de *Zygnema* son finísimos hilos de seda verde, eso sí, un poco viscosos al tacto, como los de su pariente próxima *Spirogyra*

Aunque *Zygnema* está representada por cerca de cien especies repartidas por todos los cursos de agua dulce del Planeta, sólo unas cincuenta se encuentran en Europa. Son en realidad cincuenta hermanas prácticamente desconocidas, parecen todas ellas gemelas y sólo un buen conocimiento de sus esporas especiales (zigosporas) permite una correcta identificación.

Zygnema al igual que *Spirogyra* se puede reproducir mediante un proceso sexual. Cuando esto ocurre se aproximan dos filamentos y cada uno de ellos empieza a formar un tubo que se funde con el de la pareja, este proceso no se da en células aisladas, sino en toda una hilera, de tal forma que se producen muchas uniones que terminan dando lugar a una escalera unida por unos cortos peldaños paralelos que son los canales de copulación.

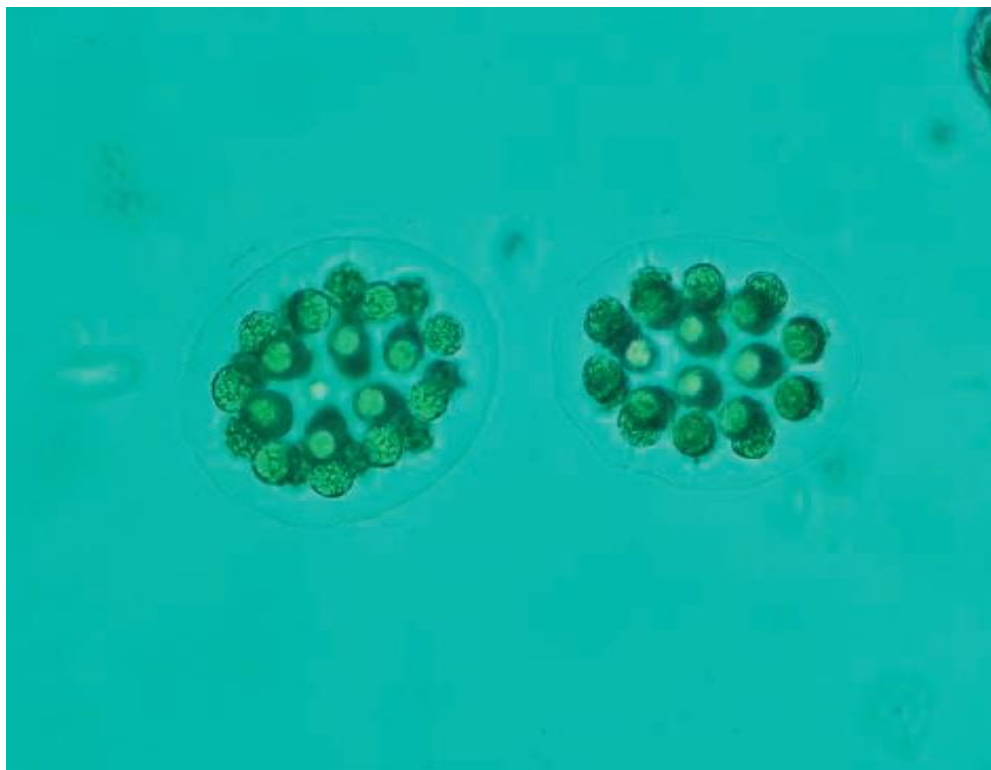
A cada uno de estos canales emigrarán los dos núcleos de la pareja para unirse y una vez unidos se rodearán de una gruesa pared formando una espora resistente (zigospora) que puede tener distintas formas y ornamentaciones.

Es una forma de resistencia duradera producto de un intercambio de genes que dará lugar a nuevos filamentos cuando las condiciones ambientales den la señal de salida para su germinación (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.7 Eudorina sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (31)



Descripción: *Eudorina* sp. (Volvocaceae)

Fuente: Burgos Romero, María Dolores. 2008. Atlas de Organismos Planctónicos en los Humedales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 253 p.

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlamydomonadales
Familia: Volvocaceae
Género: *Eudorina*
Especie: *Eudorina sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

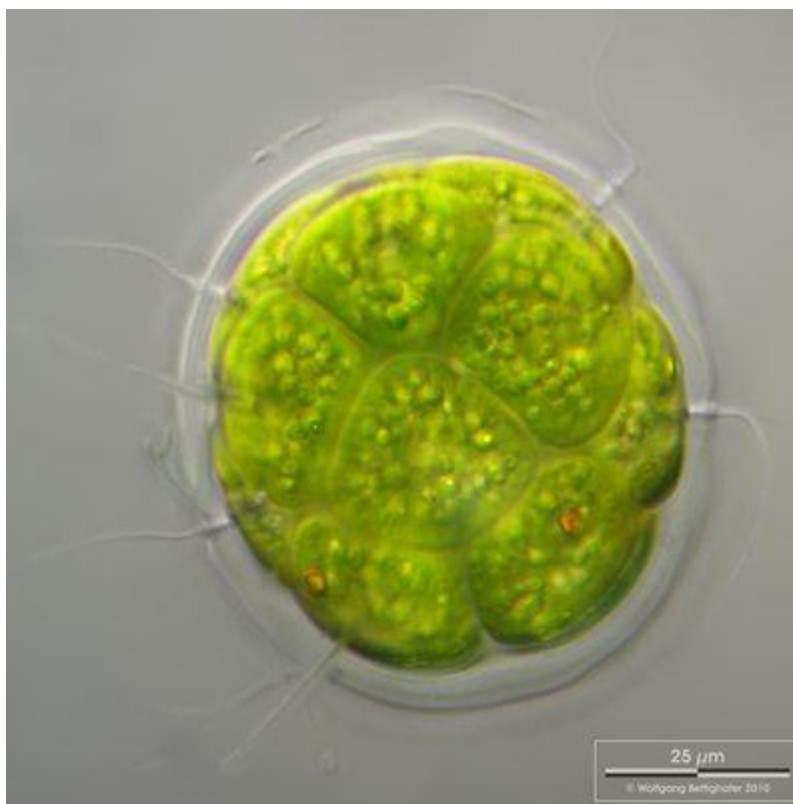
Observaciones adicionales: Los individuos de *Eudorina* presentan hábito colonial y vida libre. La colonia puede tener forma esférica o elíptica y, en general, está constituida por 32 células y raramente por 8, 16 o 24 células distribuidas en cuatro o cinco capas paralelas entre sí, en la periferia de un envoltorio mucilaginoso, doble, confluyente o no. Las colonias con las células distribuidas en cuatro capas tienen ocho células en cada una, mientras que las de cinco. Las capas tienen cuatro en la primera y en la última y ocho en las tres capas intermedias. Las células son monosides, del tipo *Chlamydomonas* y envueltas por una vaina mucilaginosa individual no confluyente. Cuando las colonias alcanzan el estadio adulto, las células presentan tamaños muy cercanos entre sí y, raramente, las células de la primera. Las capas anteriores son menores que las demás. El cloroplastino se sitúa parietalmente, se encuentra en la parte inferior de la columna vertebral. Cada uno de los cloroplastos cuenta con uno, dos o incluso numerosos pirenóides basales, cuya distribución en el plasto es irregular. El estigma se localiza en la región anterior de la célula y está bien desarrollado en las células de las capas anteriores, disminuyendo de tamaño hasta, a veces, faltar en las de las capas posteriores. Los dos flagelos tienen tamaños iguales entre sí, se inserta anterior y apicalmente en la célula y son 1,5-2 veces más largos que la propia célula. Sobre la base cada flagelo ocurre un vacuolo contráctil.

Actualmente se conocen ocho o nueve especies de *Eudorina*, las cuales se encuentran en las aguas dulces de casi todo el mundo. De las especies más cosmopolitas del género corresponden a: *E. elegans*, *E. illinoisensis* y *E. unicocca* (Parra & Bicudo, 1996).

16.4.8 Pandorina sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (32)



Descripción: *Pandorina* sp. (Volvocaceae)
Fuente: http://media.eol.org/content/2014/01/21/16/86462_orig.jpg

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Chlamydomonadales

Familia: Volvocaceae

Género: *Pandorina*

Especie: *Pandorina sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los individuos de *Pandorina* presentan hábito colonial y vida libre. La colonia puede tener forma elíptica, redondeada o esférica y, en general, está constituida por 8 o 16 células y raramente por 4 o 32. Las células se distribuyen en capas superpuestas extremadamente compactas. La colonia está envuelta por una vaina mucilagínosa que puede variar bastante en su espesor. Las células son monosides, tienen un tamaño uniforme y pueden ser redondeadas o piriformes, pero aparecen angulosas gracias a la compresión mutua. El único cloroplasto se sitúa parietalmente en la célula, es urceolado y tiene la superficie externa lisa dividida en finos lóbulos. Cada cloroplasto posee uno o hasta numerosos pirenóides basales, cuya distribución en el cloroplasto es irregular. El estigma es conspicuo y se localiza en la región anterior de la célula, siendo mayor y más evidente en las células de las capas anteriores, disminuyendo gradualmente de tamaño. Los dos flagelos tienen tamaños iguales entre sí, se inserta anterior y apicalmente en la célula y son 1,5-2 veces más largos que la propia célula. Sobre la base de cada flagelo ocurre un vacuolo contráctil. En *Pandorina*, todas las células mantienen la capacidad de división celular. Reproducción: Se registró en algunas especies, con la participación de individuos homotáticos y heterotáticos, pero siempre isogámicos. *Pandorina* se distingue de los demás géneros de Volvocales por el arreglo compacto de sus células en la colonia. Aparentemente, está bien definida taxonómicamente y la literatura está de acuerdo en el uso de los siguientes caracteres morfológicos para separar su tipo: (1) formas y dimensiones de las colonias, (2) medio de las células y (3) número de pirenóides por plasto. El aislamiento sexual se registró en el género tanto en poblaciones naturales como en cultivo y, muy probablemente, ese carácter puede considerarse un aspecto importante en la delimitación específica en *Pandorina*. Sin embargo, al igual que en el caso de *Gonium*, todavía no hay resultados definitivos. El género congrega sólo cuatro especies, excepto *P. unicocca*, que se conoce sólo en el estado de Oregon, en los Estados Unidos, las demás tienen amplia distribución geográfica, que se han encontrado en los Estados Unidos, Europa y Asia (Parra & Bicudo, 1996).

Características:

Unicelulares o cenobios, móviles por flagelos, fototaxia positiva.

Pueden aparecer estados palmeloides, inmóviles, organizados en masas mucosas, revierten a fase móvil cuando cambian las condiciones ambientales.

1,2,4,8 flagelos en las unicelulares.

2,4 flagelos en los cenobios, cada individuo, sin mastigonemas.

Cloroplastos acopados y parietales, asteroideos, lenticulares y lamelados, con al menos 1 pirenoide rodeado de almidón.

Puede presentarse un estigma o mancha ocular.

Faltan las grandes vacuolas.

Células uninucleadas.

Excepto en las especies marinas hay vacuolas contráctiles que regulan la presión osmótica, pueden ser apicales, en la base de los flagelos o distribuidas por toda la superficie.

Reproducción asexual: Por mitosis interna se obtienen grupos de 2, 4, 8 células, que permanecen unidas antes de romperse la célula madre.

Especies sin pared con bipartición en el estado móvil.

Especies con pared con un período inmóvil para la bipartición que coincide con la oscuridad.

Pirenoides y cloroplastos que se dividen también, las vacuolas contráctiles y el estigma se originan de nuevo.

Colonias volvocinas cenobiales que se reproducen por formación de autocolonias, ocurre por bipartición de todas (Pandorina) o parte de las células (Volvox) para formar colonias embrionarias, que tras la liberación incrementan el tamaño (pero no en número de células).

Reproducción sexual: Puede ser isogamia, anisogamia u oogamia.

Meiosis cigótica (ciclo haplobióntico haplonte) (Celis y Gavilán, 2017).

16.4.9 Volvox sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (33)



Descripción: *Volvox sp.* (Volvocaceae)

Fuente: <https://www.uv.mx/ethnobotany/alumnos/volvox/F6D467F0-6BDC-4AA6-A828-EC8AEFEF6BF9.html>

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlamydomonadales
Familia: Volvocaceae
Género: *Volvox*
Especie: *Volvox sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Volvox* es un género de algas clorofíceas microscópicas que suele formar colonias o cenobios de forma esférica y hueca, rodeados por células superficiales biflageladas y unidas entre sí por conexiones citoplasmáticas. En el interior de la colonia existen múltiples oosporas. Este primitivo organismo vive en aguas ricas en oxígeno. El *volvox* ha sido debatido durante mucho tiempo en cuanto a su taxonomía, anteriormente pertenecía al reino Planta pero clasificaciones más actuales lo han ubicado en el reino Protista (Sistema de clasificación Whittaker).

Características: Las colonias de células muestran cierto grado de especialización celular, con numerosas células pequeñas vegetativas o somáticas.

Los *volvox* se reproducen sexual y asexualmente:

Reproducción asexual: la colonia madre puede dividirse y formar colonias hijas cuando la colonia madre muere y se descompone las colonias hijas quedan libres.

Reproducción sexual: las colonias forman gametos masculinos espermatozoides y gametos femeninos ovocélulas que son liberados al agua. Cuando un espermatozoide fecunda una ovocélula se forma un cigoto que da origen a una nueva colonia.

Un estudio ha utilizado *Volvox carteri* como modelo para explicar los cambios genéticos que conducen a la anisogamia. Se han comparado los transcriptomas de *Chlamydomonas reinhardtii* y *V. carteri*, encontrando una gran expansión de los loci que determinan el sexo del gameto. En especial, el gen homólogo del supresor tumoral del retinoblastoma, MAT3, procesa su transcrito en *V. carteri* de un modo diferencial según el sexo (Denitski, 1995).

Individuo monadóide, de vida libre y hábito colonial. Las colonias, cuya forma aparente.

Volvox es una colonia esférica compuesta de 500 a 50,000 células dispuestas a lo largo de la periferia de la esfera. Cada célula que compone la colonia presenta dos flagelos, junto con un par de vacuolas contráctiles y un gran cloroplasto en forma de taza que contiene un sólo pirenoide (que es el organelo especializado en almacenar el almidón).

En el interior de la esfera encontramos un mucilago propio que lo distingue de las demás. El mucilago colonial está rodeado por una capa que lo limita y que tiene una composición similar al de *Chlamydomonas*.

Las algas individuales están conectadas unas con otras a través de delgadas hebras de citoplasma que permite a la colonia entera nadar coordinadamente, creando un movimiento rotatorio, y de ser necesario, cambiar de dirección. Las algas individuales también tienen unas pequeñas manchas oculares de color rojo, por lo cual son sensibles a la luz.

Las colonias ya que son esféricas, tienen 2 polos: uno anterior y otro posterior. En la región anterior se encuentran las manchas oculares en mayor número. Esto ayuda a que la colonia nade hacia donde hay luz. Mientras que la región posterior, las células están afiliadas a la reproducción.

En *Volvox* se encuentran presentes dos tipos de células: células somáticas, que son la composición básica del organismo; y reproductivas, que están en menor cantidad y que están diferenciadas en gónadas.

Volvox se puede encontrar con “facilidad” en aguas cálidas, preferentemente en verano. Regularmente es fácil su recolección ya que la mayoría de veces se encuentra en la superficie del agua. Pero necesita altos niveles de fósforo por lo que llega a migrar hasta 20 m. de profundidad, y vuelve a la superficie durante el día.

La diferenciación de células hace que *Volvox* sea un alga única. Esta es una colonia que viene a ser el primer paso de la multicelularidad, que sólo es un agregado celular. Es por esto que los investigadores utilizan a este organismo colonial para estudios genéticos que ayuden a comprender la diferenciación celular.

Es de una esfera hueca, se componen de 64 a aproximadamente 50 mil células arregladas en una sola capa en la periferia de una matriz colonial mucilaginoso hialina. Las células son del tipo *Chlamydomonas* y, en cuanto a la forma, pueden ser globosas, elípticas, ovadas o piriformes. Las células presentan un envoltorio mucilaginoso confluyente o no y pueden estar conectadas entre sí por conexiones citoplasmáticas de espesor variada. El cloroplastinado es urceolado y, por lo general, más de la mitad del protoplasto. El pirenoide es único y se sitúa en la base del cloroplastidio. El estigma se localiza en el tercio anterior de la célula y es conspicuo en las células situadas cerca del polo colonial anterior, sin embargo, disminuyen de tamaño en las células que quedan más cerca del polo posterior y pueden, aunque raramente, hasta faltar. Los dos flagelos son homodinámicos, tienen tamaños iguales entre sí y se inserta anterior y apicalmente en la célula. Hay dos a seis vacuolos contráctiles. Los representantes de *Volvox* se destacan entre las Volvocales gracias a su elevado grado de diferenciación celular, que es característico por presentar células somáticas y reproductivas. La mayoría de las células de la colonia tienen función vegetativa.

En la región posterior de la colonia ocurren las células gonidiales, las únicas que mantienen la capacidad de división

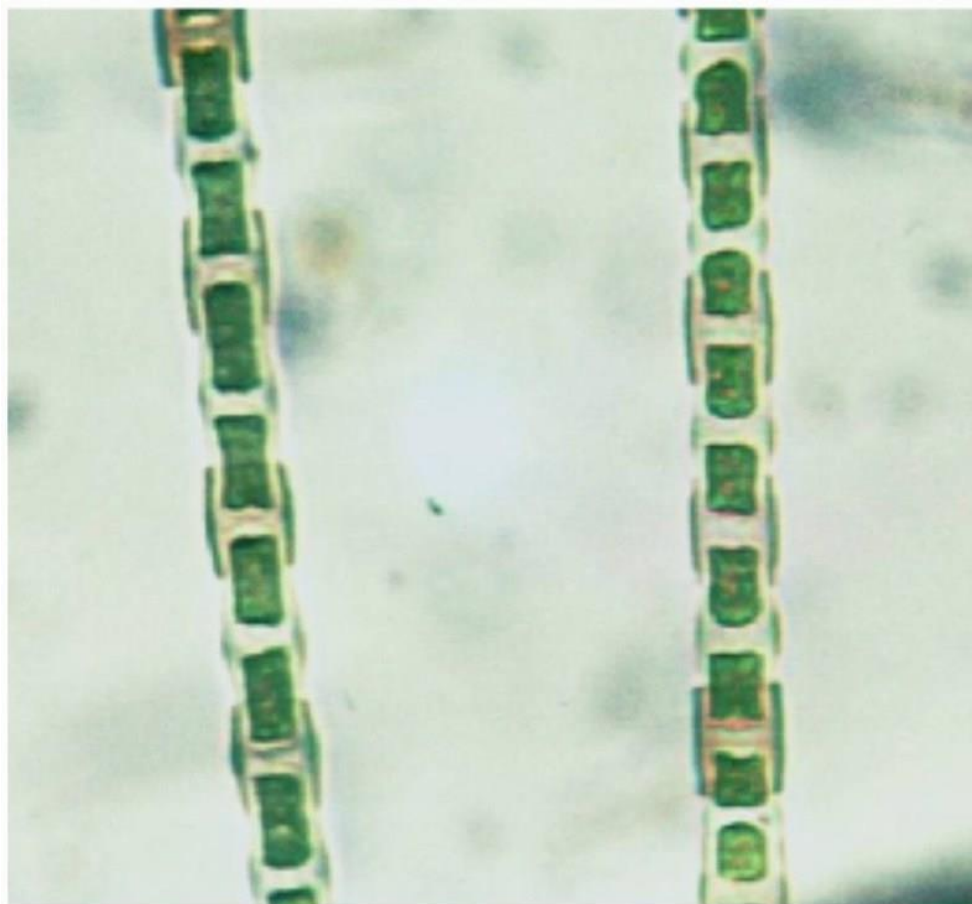
Celular. La identificación de las especies de *Volvox* es bastante problemática, ya que exige acompañamiento de caracteres de las fases asexual y sexual en diferentes estadios de desarrollo.

Volvox es exclusivamente asexual y que la fase sexual es de pequeña duración, siendo el cigoto la fase predominante del ciclo de vida. La germinación del cigoto es, primero, asexual y se mantiene normalmente hasta la 3ª y, a veces, hasta la 4ª generación. A partir de la 4ª o 5ª generación puede ocurrir producción de anterzoides y oogonios y, entre la 8ª y la 10ª generaciones, reproducción exclusivamente asexual. Los cigotos formados por fusión gamma se localizan, después de la liberación, en el fondo del cuerpo de agua, una vez que se comportan como esporas de resistencia siendo, por lo tanto, frecuente encontrar colonias solamente con oogonios (Denitski, 1995).

16.4.10 Microspora sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (34)



Descripción: *Microspora* sp. (Microsporaceae)
Fuente: http://eportal.mapama.gob.es/id_tax/ficha/buscador/4/34596

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Sphaeropleales
Familia: Microsporaceae
Género: *Microspora*
Especie: *Microspora sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

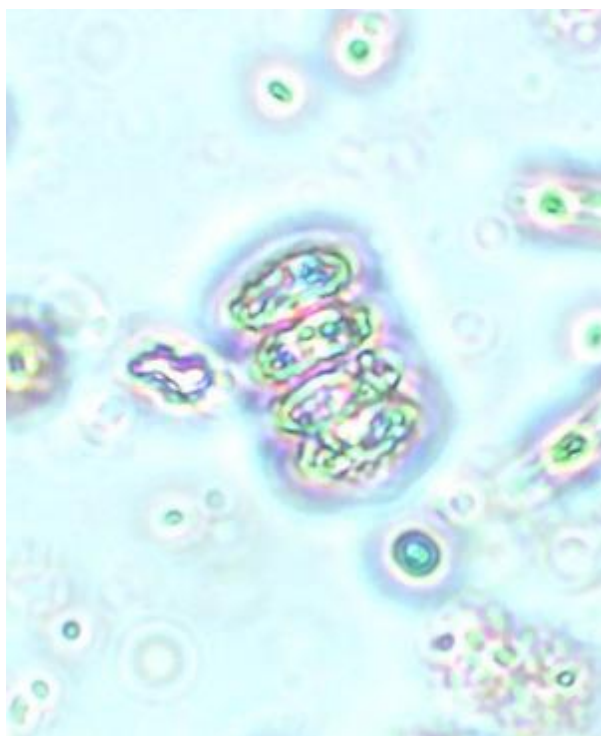
Observaciones adicionales: Filamentos solitarios, uniseriados y simples, que crecen libre-flotantes y pueden formar masas visibles a simple vista. Las células son cilíndricas o ligeramente intumescidas en la porción mediana (doliformes). La pared celular puede ser desde fina hasta bastante gruesa y está formada por dos mitades que sólo se tocan o incluso encajan en una diminuta extensión en la porción mediana de la célula. Existe un espesamiento diferencial de la pared celular, de modo que su parte cerca del septo transversal es siempre más gruesa. A continuación, la pared va adelgazando para la porción mediana de la célula, donde puede ser hasta muy fina. La agitación del ambiente puede provocar la ruptura del filamento en uno o más en varios puntos, sin embargo, siempre en la porción mediana de la célula por la mayor resistencia en ese lugar, de modo que cada célula quedará con la mitad de la pared de la célula rota. Se forman, así, fragmentos de la pared celular con la forma de la letra H, conocidos como piezas en H. El cloroplastídeo es único por célula y se sitúa parietalmente. Esto puede tener la forma de placa (Laminar) entera, que reviste toda la periferia de un extremo a otro de la célula, pero también puede ser irregularmente perforado y hasta reticulado. No hay pirenoide.

El género está ampliamente distribuido por el globo terrestre. En la actualidad, alrededor de 20 especies. Excepto *M. ficulinae*, que vive simbióticamente en el interior de esponjas marinas, todas las demás especies son dulceacuícolas, pudiendo ser encontradas ahora aguas de pantanos y en aguas corrientes. En general, en las partes más frías del año, principalmente al final del otoño y comienzo de la primavera.

16.4.11 Scenedesmus sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

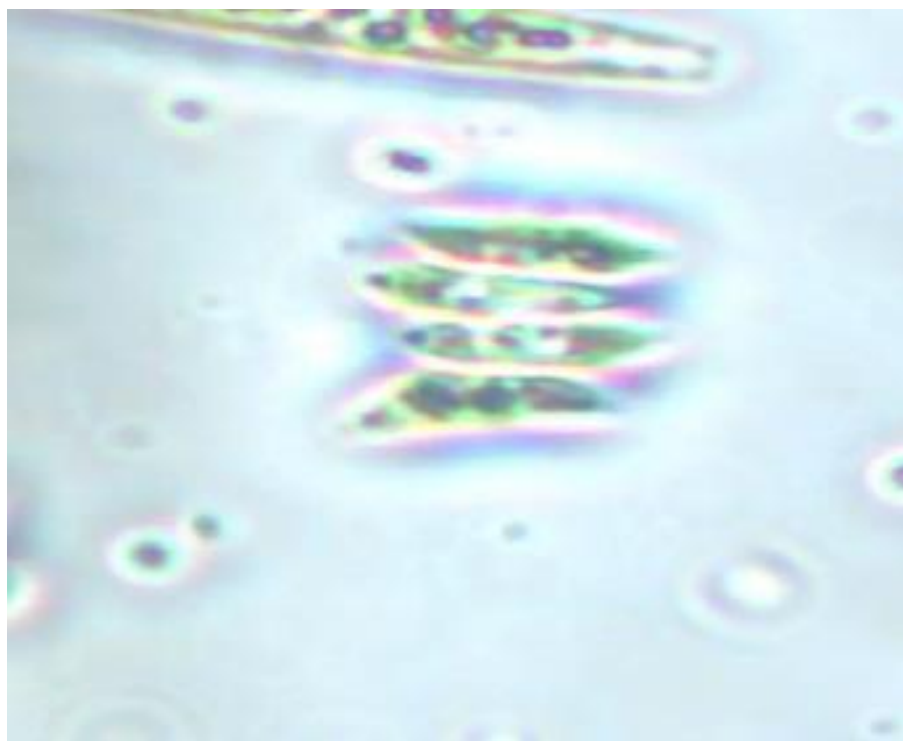
FOTOGRAFÍA (35)



Descripción: *Scenedesmus sp.1* (Scenedesmaceae)
Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (36)



Descripción: Scenedesmus sp 2 (Scenedesmaceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta

División: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Sphaeropleales

Familia: Scenedesmaceae

Género: *Scenedesmus*

Especie: *Scenedesmus* sp. 1

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Talos unicelulares o coloniales, formando cenobios de 2 a 32 células, generalmente de 4 ó 8 células. Presencia o ausencia de matriz mucilagínosa circundante. Células dispuestas linealmente, alternando en 2-3 filas, limitando con las paredes laterales o en la región subpolar solamente. Células 3-78 x 2-10 m, casi esféricas a elipsoidales, alargadas o fusiformes a alargadas fusiformes; los polos de las células capitados, obtusos, agudos o largos. Pared celular con capa hemicelulósica y esporofenolínica, en parte microscópicamente visibles como costillas, granulaciones o abolladuras. Células sin espinas. Excreción de cerdas proteínicas. Células uninucleadas; cloroplasto simple y parietal con un solo pirenoide (Torres y Gavilán, 2017).

En la familia *Scenedesmaceae* las especies se dividen por autosporas y son coloniales, normalmente reunidas en colonias regulares o cenobios. Individuos coloniales que viven flotando en el agua. La colonia siempre plana está formada, en general, por 2, 4, 8, 16 o, más raramente, 32 células dispuestas lado a lado, con sus ejes más largos paralelos entre sí. Más común es la disposición en línea de las células que ahora se disponen, exactamente, una al lado de la otra en una sola serie, ora en dos series gracias a la alternancia de las células que se colocan, sucesivamente, una más hacia arriba y la otra más abajo. También existen, sin embargo, colonias formadas por dos series superpuestas de células que les confieren la apariencia de un disco. Las células pueden ser elipsoides, ovoides, fusiformes o lunadas y pueden ser todos iguales en el mismo cenobio o las extremas son de una forma y las internas de otra. La pared celular es lisa en la mayoría de las especies, pero también puede ser adornada con diminutas verrugas o tener una cresta mediana muy evidente. En muchas especies se producen espinas de longitudes variados en los polos sólo de las células extremas de la colonia, a veces también en la cara libre de las mismas células extremas y otras veces también en uno o ambos polos de las células internas de la célula colonia. El cloroplastideo es único por célula, se localiza parietalmente y llena toda la superficie interna de la célula. Siempre hay un pirenoide más o menos central en cada célula.

Scenedesmus es, sin duda, el más común y cosmopolita de los géneros de algas Verdes. Sus individuos son extremadamente comunes en cualquier colecta de agua, es decir, oligo, meso o eutrófica, pero, principalmente, de esta última. Además, son los primeros en colonizar un ambiente. Por lo tanto, cualquier fuente o tanque de agua de jardín público

presenta más de una especie de este género y siempre un vasto número de ejemplares que demuestra, de sobra, la variación morfológica dentro de cada especie.

Todas las especies de *Scenedesmus* que poseen espinas en las células extremas y /o intermediarias del cenobio fueron recientemente transferidas al género *Desmodesmus*.

Esta separación no fue, de hecho, sólo morfológica, pero está basada en la comparación de la secuencia del ADN ribosómico ITS-2 (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.12 Spirulina sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (37)



Descripción: *Spirulina sp 1* (Spirulinaceae)

Fuente: Célia Leite, Sant'Anna, 2012. Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras.
Publisher: Instituto de Botânica - Núcleo de Pesquisa em Ficologia.

Jerarquía Taxonómica

Dominio: Bacteria
Phylum: Cyanobacteria
Clase: Cyanophyceae
Subclase: Oscillatoriophyceae
Orden: Chroococcales
Familia: Spirulinaceae
Género: *Spirulina*
Especie: *Spirulina sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Spirulina* es un género de cianobacterias del orden Chroococcales. Las especies del actual género *Spirulina* y del género morfológicamente relacionado *Arthrospira* estuvieron clasificadas en el pasado en un único género que reunía a las especies formadoras de tricomas helicoidales, llamado «*Spirulina*». Posteriormente, en 1989, se reconoció oficialmente la separación entre ambos géneros en el Manual de Bacteriología Sistemática de Bergey. Los principales aspectos que diferencian el género *Spirulina* del género *Arthrospira* son el tipo de hélice que presentan los tricomas, la ausencia de septos celulares visibles al microscopio óptico y el patrón que presentan los poros de la pared celular. Además, las especies del género *Spirulina* son de menor tamaño que las del género *Arthrospira*. Por último, *Spirulina* no contiene ácido γ -linoleico y *Arthrospira* sí.

Arthrospira maxima y *Arthrospira platensis* son dos especies utilizadas como suplemento dietético por sus múltiples aplicaciones beneficiosas para la salud. Hasta 1989, estas especies habían pertenecido al género *Spirulina* y, por tanto, sus nombres científicos eran respectivamente *Spirulina maxima* y *Spirulina platensis*, y ambas eran conocidas comúnmente como «*spirulina*». Al reconocerse la escisión del género *Spirulina*, estas especies fueron clasificadas definitivamente en el nuevo género *Arthrospira* y, consecuentemente, sus nombres científicos fueron modificados a los actuales *Arthrospira maxima* y *Arthrospira platensis*, pero paradójicamente, sigue empleándose el término «*spirulina*» o el españolizado «*espirulina*» como nombre común por razones históricas, lo que crea bastante confusión. Actualmente, ninguna especie perteneciente al género *Spirulina* es comestible.

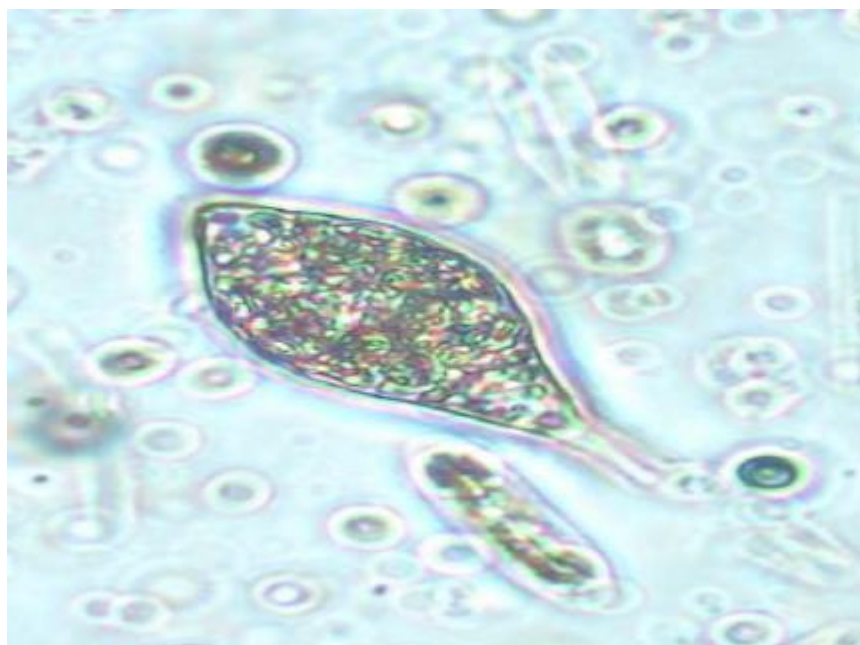
El género *Spirulina* presenta filamentos simples sin vainas, constituyendo una hélice cerrada y ceñida, tocándose una espira con otra o con pequeños espacios entre ellas. El tricoma de *Spirulina sp* está constituido por células cilíndricas, es uniseriado, de 0,5 a 5 μm de diámetro, y no presenta constricciones a nivel de los septos, los cuales son invisibles al microscopio óptico. El género comprende cerca de 50 especies, 20 de las cuales ya se han revisado.

Filamentosa, sin ramificación, siempre sin vainas, raramente solitarias (flotantes libres), generalmente en racimos o en finas esteras que son macroscópicamente visibles y que cubren el sustrato, regularmente enroscadas a lo largo de todo el tricoma, con anchura de tornillos inalterada. Se elimina la forma espiral; los tornillos son muy apretados, tocando uno al otro o con pequeños espacios entre ellos; tricomas: uniseriado, compuesto de celdas cilíndricas, sin restricción en las paredes transversales que no son generalmente visibles en el microscopio óptico, no atenuadas hacia los extremos, intensamente móviles (rotación). Células sin aerotopos y gránulos prominentes, más o menos isodiamétricas, generalmente con contenido homogéneo, azul pálido verde, verde oliva o rosáceo. Final de células ampliamente redondeadas, sin paredes de células espesadas o caliptras. Heterocistos y aquinetos ausentes. División celular perpendicular al eje largo de un tricoma, las células hijas crecen al tamaño original antes de la división siguiente. Todas las células capaces de división. Varias especies son bentónicas o crecen en metafitonos de biotopos de agua dulce, generalmente en aguas no pesadas contaminadas artificialmente, en detritus entre plantas de agua. Varias especies prefieren manantiales termales y minerales (Burgos, 2008).

16.4.13 Euglena sp. 2

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (38)



Descripción: *Euglena sp. 2* (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Euglena*
Especie: *Euglena sp. 2*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Euglena* es un género de protistas unicelulares (algas o protozoarios, dependiendo si se habla de ella desde la botánica o la zoología) perteneciente al grupo de los Euglénidos, que puede contener numerosos cloroplastos en forma de lente o aplanados, cada uno con un pirenoide. Poseen un orgánulo simple sensible a la luz denominado mancha ocular, compuesto por fotorreceptores y una mancha adyacente de pigmento. Los organismos que se someten a la oscuridad por cierto tiempo pierden los cloroplastos y se alimentan únicamente de manera heterótrofa, es decir, englobando partículas u otros organismos. Si llegan a recuperar la radiación lumínica pueden volver a sintetizar cloroplastos. Es decir, son autótrofas fotosintéticas, pero en condiciones de ausencia de luz son heterótrofas, ingiriendo el alimento presente en el agua circundante.

Son células flageladas verdes alargadas, ovales o fusiformes, que varían en longitud de 20 a 500 μm , con 2 flagelos originados en una invaginación anterior de la célula. El flagelo largo altamente móvil emerge de la abertura del canal subapical como el órgano de la locomoción, el otro es tan corto que termina dentro del reservorio (región basal de la invaginación). El flagelo locomotor se duplica en grosor por un vástago paraflagelar y lleva una matriz compleja de material fibroso, incluyendo una hilera unilateral de pelos finos largos. La locomoción implica la rotación helicoidal de la célula; la mayoría de las especies exhiben movimiento euglenoide (cambios rápidos de la forma del cuerpo) cuando la natación se detiene, algunos son casi rígidos. Los cloroplastos varían en forma (discos, placas o cintas), tamaño, número por célula (de 2 a varios cientos) y tipo piramidal (desnudo, envainado, proyectado, inmerso o ausente); cloroplasto lamelado con 3 o más tilacoides excepto en la matriz pirenoide donde sólo hay 2; los cloroplastos son de color verde hierba y contienen clorofilas a y b, -caroteno, astaxantina, antheraxantina, diadinoxantina y neoxantina. Todas las especies son fotoauxotrópicas, algunas facultativamente heterotróficas, ninguna fagotrófica. El carbohidrato de reserva es el paramilón, granos sólidos o eslabones de un glucano enlazado a 1,3 con organización helicoidal. Todas las especies tienen una mancha de color naranja-rojo que contiene extra-plastidial. Todas las especies son fuertemente fototácticas. Las células tienen simetría helicoidal, generalmente con una simetría bilateral impuesta, con o sin aplanamiento

celular leve. La película se compone de tiras flexibles, elásticas, entrelazadas, proteínicas que se enrollan en espiral a lo largo de la célula. Algunas especies forman quistes mucilaginosos o palmillas.

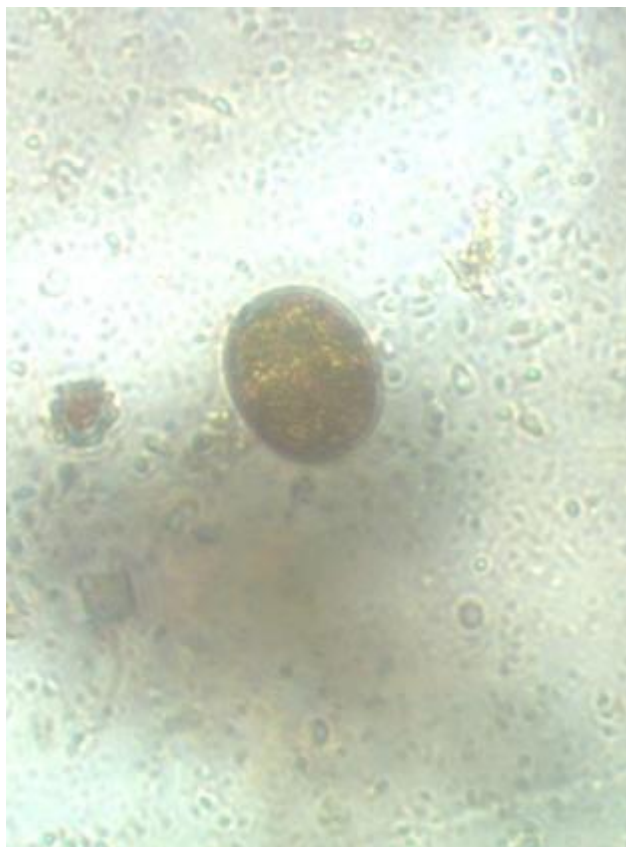
Como todos los euglenoides verdes, se movilizan hacia la luz cuando esta escasea, y se alejan de ella cuando es muy intensa. Esto lo logran mediante un fotorreceptor ubicado en la base del flagelo y dos estructuras pigmentadas llamadas estigmas ubicadas alrededor del fotorreceptor. Los estigmas se acomodan de forma que el fotorreceptor, al recibir la señal lumínica, emite a su vez una señal al flagelo, que se ubica de forma que el organismo nade en relación a la dirección y la intensidad de luz. Con respecto al almacenamiento de sustancias de reserva, lo hacen en forma de paramilo, un polisacárido inusual que se encuentra casi exclusivamente en el grupo de los euglenoideos. La vacuola de *Euglena*, como la de otros organismos flagelados de agua dulce, es contráctil, recoge el exceso de agua del interior de la célula y lo expulsa en una abertura, el reservorio, ubicado en el extremo anterior de la célula.

Existe reproducción asexual mediante la fisión binaria longitudinal de las células. No se conocen procesos de reproducción sexual en los euglénidos (Marin et al., 2003).

16.4.14 Trachelomonas sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (39)



Descripción: *Trachelomonas sp. 1* (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa

Clase: Euglenophyceae

Orden: Euglenales

Familia: Euglenaceae

Género: *Trachelomonas*

Especie: *Trachelomonas* sp. 1

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: De natación libre y solitarias, células parecidas a la *Euglena*, completamente encerrado en una estructura con un cuello o collar que rodea un poro apical a través del cual emerge el flagelo de locomoción muy largo; células desnudas escapan de la envoltura durante la reproducción (y en otras ocasiones), incoloro y suave al principio, pero pronto se convierte en Brown, ornamentada (poros, punteada, espinas, verrugas, crestas) y quebradizo con hierro y sales de manganeso; especies puente son de color verde, fotótrofas, con cloroplastos de varios tipos diferentes (numerosas, pequeñas, discoide, sin pirenoides, placas planas con un pirenóide doble enfundados, placas planas con pirenoides hacia el interior que se proyecta o placas planas con pirenoides desnudos); unas pocas especies son incoloras y osmotróficas. De agua dulce, en aguas ácidas (pH 4,5-7) a menudo en las piscinas de turba y otros hábitats ricos en hierro y manganeso; común y cosmopolita (Celis y Gavilán, 2017).

Individuo euglenóide, de vida libre, hábito solitario y que vive dentro de una lorica cuya forma es extremadamente variada, pudiendo ser esférica, elipsoide, oblonga, fusiforme, campana o semi-esférica. Siempre presenta un poro de apertura circular ubicado en su polo anterior ya través del cual emerge el flagelo del alga. La porción adyacente al poro flagelar puede ser elevada, constituyendo un cuello que puede, por su turno, ser liso o tener la forma de una corona. La pared de la lorica es de naturaleza mucilagínosa y su superficie puede ser lisa, puntuada, escrobiculada, espinosa, reticulada o estriada, pero jamás escabrosa. También puede ser impregnada por sales del producto.

Ambiente, principalmente de hierro, que la tiñen de tonos que van desde el amarillo-paja, casi imperceptible, hasta el marrón chocolate. Esta impregnación puede ser tan intensa que impide la visualización del protoplasma en su interior. *Trachelomonas* difiere de *Strombomonas* porque la pared de la lorica de éste es siempre escabrosa y el cuello, una prolongación insensible de la lorica. Este collar nunca tiene su límite con la lorica marcado.

Se conocen hoy alrededor de 250 especies de *Trachelomonas*, cuya ocurrencia es cosmopolita. La revisión del género proporcionada por Deflandes (1926) sigue siendo bastante y permite identificar gran número de sus especies (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.15 Lepocinclis sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (40)



Descripción: *Lepocinclis* sp. (Euglenaceae)
Fuente: http://media.eol.org/content/2014/01/21/15/90891_orig.jpg

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenophyta
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Lepocinclis*
Especie: *Lepocinclis sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Célula aislada libre-nadadora y de forma definida que puede variar entre elipsoide y fusiforme o hasta ovoide a causa de la película gruesa y rígida. Además, la película es estriada helicoidalmente y el flagelo emergente presenta inserción apical en la célula. Los estados miembros los plastidios son numerosos, tienen forma discóide, se localizan periféricamente en el protoplasma y son desprovistos de pirenoides. La sustancia de reserva, el parámetro, se acumula en forma de uno o dos cuerpos semi-anaranjados y extremadamente conspicuos. Cuando hay dos, tales cuerpos se sitúan lateralmente, en vista frontal, uno frente al otro. Cuando solo hay uno, el cuerpo semi-anular es parietal y se sitúa contra la película. Además de estos cuerpos, pueden también ocurrir innumerables granos pequeños de parámetro dispersos en el protoplasma.

Entre 40 y 45 especies de *Lepocinclis* ya se han descrito hasta el momento, la mayoría de distribución cosmopolita.

La clase Euglenophyceae está constituida por: Microalgas flageladas, pigmentadas o incoloras y unicelulares, excepto el género *Colacium* Ehrenberg que es colonial (Alves-da-Silva et al 2016). Los miembros de este grupo presentan amplia distribución en todo el mundo, especialmente en ecosistemas acuáticos continentales (Alves-da-Silva

Y Bridi 2004). Sin embargo, a pesar de la ocurrencia común, su taxonomía sigue estando sujeta a los estudios morfológicos y el reconocimiento de que los plastidios se pueden adquirir a través de endosimbiosis secundaria revolucionaron el entendimiento sobre las afinidades filogenéticas de los Euglenoides y plantean cuestiones interesantes sobre la historia evolutiva del grupo (Triemer & Farmer 2007).

16.4.16 *Phacus* sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (41)

Descripción: *Phacus* sp. 1 (Phacaceae)Fuente: http://media.eol.org/content/2014/01/21/15/90891_orig.jpg

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenophyta

Clase: Euglenophyceae

Orden: Euglenales

Familia: Phacaceae

Género: *Phacus*

Especie: *Phacus sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Phacus* es un género de microalgas protistas unicelulares de forma aplanada y apuntada perteneciente al filo Euglenozoa. Presenta un periplasma muy conspicuo y rígido, con bandas espiraladas, numerosos plastos verdes y una mancha ocular roja muy visible próxima a la base flagelar. El movimiento solo es ejercido por el flagelo, sin los movimientos de la película superficial que son tan visibles en otros euglénidos.

El antiguo género *Hyalophacus*, que carece de plastos, es considerado actualmente un sinónimo de la especie *Phacus ocellatus*.

Célula solitaria libre-natante y de forma definida por cuenta de la película relativamente espesa y rígida. La forma de la célula es muy variada, presentándose más o menos redondeada, elipsoide, fusiforme, oboideo o incluso irregular. Puede, además, tener proyecciones aliformes, pliegues, pliegues, reentradas y salientes, que propician a la célula sección transversal, que es una de las más grandes de la historia. Sin embargo, la sección transversal más común de la célula es la achatada (lenticular), dando al individuo una apariencia foliácea. La película está siempre adornada con estrías, las cuales aparecen, en general, dispuestas longitudinalmente y, aunque raro, también torcidas en hélice. Las estrías son ininterrumpidas, discontinuas o puntuadas y lisas o adornadas con espinas cortas o verrugas. Los cloroplastidios son numerosos, tienen forma discóide y localización parietal. La reserva de parámetros se realiza en forma de diminutos granos dispersos por el protoplasma, Pero muy frecuentemente pueden ocurrir uno o dos granos mayores, de forma característica (globosa, discóide, anular o semilunada) y situación definida en el protoplasma. Se producen dos flagelos por célula, como en *Euglena*, siendo que uno de ellos es mucho mayor que el otro y extroverte el depósito, en el fondo del cual está insertado. El otro es un simple el coto, que permanece vibrando dentro del propio depósito. El estigma es común a todas las especies del género y se localiza anteriormente en la célula.

Células aplanadas. Periplasto muy conspicuo y rígido, no hay movimiento ejercido por desclizamiento de las bandas, sólo por el flagelo.

Euglenoide, con plastidios, celdas rígidas y aplanadas, la mayoría de las especies muy planas y en forma de hoja, a menudo con crestas, pliegues o ranuras que discurren helicoidalmente o longitudinalmente, dando una sección transversal irregular o triradial; Muchas especies con una larga columna posterior, muchas torcidas, flagelos, hinchazón flagelar y ojos como en *Euglena*; Cloroplastos usualmente pequeños, discoides, numerosos, sin pyrenales; Algunas especies (por ejemplo, *P. splendens*) tienen grandes cloroplastos planos con pirenoides; Paramilón se deposita típicamente como unos pocos gránulos grandes (a menudo anillos) junto con muchos pequeños; Apertura del canal subapical; No hay quistes palmeloides en estadios raros; Los estudios contemporáneos indican que el género no es monofilético o holofilético.

El género *Phacus* incluye alrededor de 150 especies de ocurrencia extremadamente común en aguas dulces del mundo entero (Marin et al., 2003).

16.4.17 Ceratium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (42)



Descripción: *Ceratium sp.* (*Ceratiaceae*)
Fuente: <https://www.britannica.com/science/Ceratium>

Jerarquía Taxonómica

Reino: Protista

Phylum: Dinoflagellata

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: *Ceratium*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Ceratium* es un género de protistas dinoflagelados de la clase Dinophyceae, orden Gonyaulacales, familia Ceratiaceae, con dos flagelos heterocontos en el sulcus y el cíngulo. Son algas unicelulares (familia Ceratiaceae) comunes en agua dulce y agua salada del Ártico a los trópicos. Como dinoflagelados, los organismos tienen dos flagelos diferentes y tienen características vegetales y animales; Su colocación taxonómica como algas es contenciosa. Los miembros del género forman una parte importante del plancton que se encuentra en los mares de la zona templada, y varios son conocidos por causar mareas rojas y floraciones de agua.

Las placas de la teca presentan prolongaciones largas. Sus células son asimétricas, comprimidas dorsiventralmente; placas gruesas y bien visibles, a menudo reticuladas, con procesos o cuernos, uno anterior y 2 o 3 posteriores; en la parte media ventral se localiza una placa gruesa y desarrollada, cromatóforos discoideos y numerosos. Las especies de este género junto con *Peridinium*, son las más comunes en la costa peruana; pocas son de agua dulce.

Los representantes del género *Ceratium* son solitarios y libre-nadadores. La celda es asimétrica y fuertemente achatada dorsiventralmente. La epitez termina en una proyección más o menos cónica, alargada y ligeramente orientada hacia la derecha. La hipoteca posee una, dos o tres proyecciones cuyo desarrollo depende de la variación de la temperatura. El cíngulo es ecuatorial y presenta desplazamiento en espiral. El surco no se extiende en la epitez. La pared celular (teca) está compuesta por 16 o 17 placas que pueden ser lisas o hasta fuertemente adornadas, cuya fórmula es la siguiente: Po, 4', 5-6', 5-6C, ? 5S, 6'', 2''. Los cromoplastidios son numerosos, marrón-amarillentos, ocupan posición parietal y pueden ser ovales o un tanto fitáceos. El estigma es ausente. En algunas especies existen rizópodos.

Sólo seis especies se producen en las aguas dulces del mundo entero, que son raramente encontradas.

La célula contiene cromatóforos con pigmentos amarillos, marrones o verdes. La teca, o armadura, está compuesta de muchas placas texturizadas que forman un cuerno anterior y usualmente dos cuernos posteriores, lo que puede ayudar a disminuir el hundimiento de

las células. Las espinas tienden a ser más cortas y gruesas en agua salada fría y más largas y delgadas en agua menos salada (Kraberg et al., 2010).

16.5 COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON

16.5.1 Alona sp

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (43)



Jerarquía Taxonómica

Phylum: Arthropoda
Subphylum: Crustacea
Clase: Branchiopoda
Orden: Diplostraca
Familia: Chydoridae
Género: *Alona*
Especie: *Alona sp*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El género *Alona* es un grupo de generalmente pequeñas a muy pequeñas waterfleas incluyendo 6 especies de los Grandes Lagos. Las características finas del caparazón y del postabdomen se utilizan para distinguir entre las especies - necesitando el uso de un microscopio de alta potencia de la luz en un mínimo. Este género es frecuente en el plancton fluvial y su presencia en ciénagas indica intercambio de fauna entre los ambientes lóticos y lénticos, así como entre los compartimientos litoral y pelágico (Bonecker & Lansac-Tôha 1996). Cuerpo ovoide sin denticulos en ángulo postero-ventral, labro redondeado con ápex obtuso sin sétulas. Con tres poros cefálicos interconectados con una distancia total de 25.2 μm y un radio de 12.6 μm , anténula corta, más ancha proximalmente que distalmente. Postabdomen con espículas laterales y relativamente estrecho, con 7 a 8 denticulos marginales bien desarrollados hacia la parte distal, garra terminal larga, de 0.04 mm. Según Sinev (2001a), *A. glabra* comparte características del complejo *pulchella*, tales como morfología del abdomen y troncos de las patas, y puede ser fácilmente separada de la mayoría de las especies del género. *Alona glabra* se diferencia de *A. cambouei* por sus grandes poros cefálicos conectados y de *A. pulchella* por la distancia entre el poro posterior cefálico y la esquina posterior del escudo cefálico, la cual es más pequeña en *A. glabra* (Fuentes et al., 2012).

El cuerpo de *Alona* está protegido por una coraza formada por dos valvas de quitina, translúcidas y estriadas, en cuyo interior se encuentran sus delicados órganos, un corazón que late acelerado sobre el dorso, el intestino replegado y sinuoso cuyo extremo terminal se abre en la garra posterior y las branquias que son los apéndices plumosos de sus patas. Solo asoman de esta armadura los ojos desiguales situados sobre un afilado y curvo rostro y las antenas y anténulas, que además de órganos sensoriales, desempeñan un importante papel en el desplazamiento de estos organismos. Esta coraza no crece y por ello los branquiópodos mudan hasta cinco veces antes de conseguir alcanzar la madurez sexual.

El género *Alona* es uno de los más diversificados dentro de su grupo y se considera que está representado por unas 38 especies, número que podría ser sensiblemente menor dada su variabilidad. En cualquier caso, son 15 las que viven en las aguas dulces de la Península

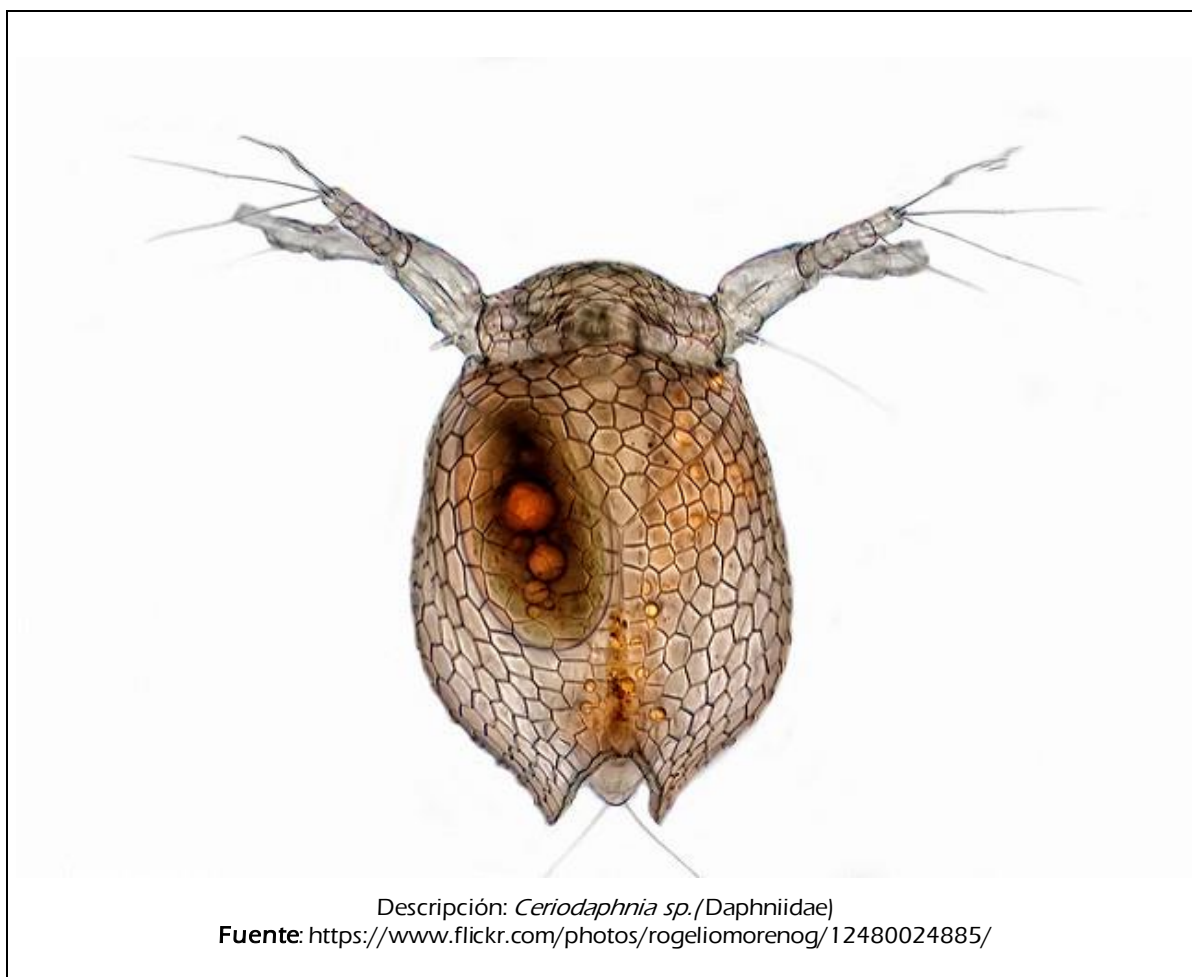
Ibérica de las que tres son endémicas. Los individuos de este género viven generalmente en aguas limpias, entre las algas y plantas acuáticas entre las que se alimentan de materia vegetal.

Alona quadrangularis presenta unas finas y laxas estrias longitudinales en su caparazón y se diferencia de otra especie muy próxima *Alona affinis* por tener las antenas formadas por segmentos bastante cortos y tres poros en el escudo cefálico en vez de dos (Artem, 2009).

16.5.2 Ceriodaphnia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (44)



Jerarquía Taxonómica

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea

Clase: Branchiopoda

Orden: Diplostraca

Familia: Daphniidae

Género: *Ceriodaphnia*

Especie: *Ceriodaphnia* sp.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Son pequeños crustáceos que están adaptados a tolerar bajas concentraciones de oxígeno y altas variaciones de temperatura, características que les permiten distribuirse ampliamente y estar presentes en una gran variedad de cuerpos de agua dulce. En cuanto a su alimentación, *C. cornuta* es selectiva hacia las diatomeas y las algas verdes; puede sostener altas tasas de crecimiento bajo escasez de partículas alimenticias de buena calidad o en presencia de alimento de baja calidad nutricional, pudiendo, en algunos casos, consumir cianobacterias. *C. cornuta* tiene un desarrollo embrionario corto, rápidas tasas de crecimiento juvenil y una madurez sexual temprana; es de baja fecundidad y larga longevidad. La depredación por peces y por el invertebrado *Chaoborus* sp. es una de las interacciones interespecíficas más estudiadas en este crustáceo, encontrándose que los depredadores pueden afectar su abundancia y distribución en el ambiente. *C. cornuta* puede experimentar una serie de respuestas inducidas como mecanismos de defensa, destacándose el polimorfismo, los cambios en algunos parámetros de biohistoria y la migración vertical. Todos estos aspectos ayudan a justificar su importancia como organismo clave para el entendimiento de la dinámica de los cuerpos de agua dulce tropicales y de la transferencia energética en estos ambientes.

Se caracterizan por poseer un cuerpo redondeado y pequeño. La cabeza es estrecha y alargada, con o sin cuerno frontal. El ojo compuesto es pequeño y el ocelo es puntiforme. Las primeras antenas, o anténulas, son pequeñas y presentan poca movilidad. El borde dorsal de las valvas es ligeramente convexo y su ángulo superior forma una hendidura conocida como seno cervical, que separa claramente la cabeza del cuerpo. Las valvas poseen campos hexagonales visibles y terminan en una espina poco pronunciada. El post-abdomen se angosta ligeramente hacia su extremo distal y posee en el borde anal de 6 a 8 espinas, ligeramente dobladas, cuyo tamaño disminuye en sentido dorsal. La garra terminal es lisa. La longitud de la hembra es variable y puede oscilar entre 0,35 y 0,6mm (Infante, 1980).

Ceriodaphnia Dana, 1853 (Cladocera: Daphniidae), muestra poca diversificación en términos de riqueza de especies y disparidad morfológica, con el género que actualmente comprende 14 especies "válidas" en todo el mundo, predominantemente basadas en la

morfología. Además, hay 21 especies inquirenda y 24 especies que son probablemente junior sinónimos de especies descritas anteriormente. Hay limitada evidencia morfológica y genética para apoyar esta proliferación del gran número de nombres propuestos. Según Smirnov y Timms (1983), hay solamente cinco especies de *Ceriodaphnia* de Australia que incluye una especie beaked ("pico" = una proyección rostral) es decir, *C. cornuta* Sars, 1885, y cuatro especies non-beaked *C. Dubia* Richard, 1894, *C. laticaudata* Müller, 1867, *C. cuadrangula* (Müller, 1785) y *C. rotunda* Sars, 1862. Se ha registrado una especie más, no pulida, *C. pulchella* Sars, 1862, . Además de éstos, Berner [2] restableció dos especies más, *C. planifrons* Smith, 1909 y *C. spinata* Henry, 1919, aumentando así el número total de especies registradas en Australia a ocho.

La literatura sobre *Ceriodaphnia sp.* generalmente apunta hacia la ausencia de caracteres morfológicos divergentes para este grupo. Además, las descripciones taxonómicas históricas son incompletas y se centran principalmente en la cabeza, antennule, antenas, postabdomen, carapace, reticulación, y raramente apéndices del tronco de *Ceriodaphnia*. Cuando la evidencia morfológica no está clara, las técnicas moleculares se pueden utilizar para mejorar nuestra comprensión de la divergencia taxonómica y la especiación. Barnett et al. enfatizó que la genética se ha convertido en un parámetro cada vez más importante en la clasificación e identificación de organismos en comparación con los descriptores morfológicos más tradicionales. El éxito del uso de la región del gen de Citocromo Oxidasa I (COI) para distinguir especies de un rango de taxones y para revelar especies crípticas ha sido notable. Sin embargo, este método de hacer coincidir secuencias moleculares desconocidas con especies sólo es efectivo para aquellas que se han estudiado ampliamente usando una variedad de caracteres como la morfología, la reproducción, la ecología y la distribución geográfica que han sido bien documentados por los investigadores.

Por ejemplo, la taxonomía de *Daphnia* ha sido objeto de intensas investigaciones durante más de un siglo debido a su variación intraespecífica. El aumento gradual de la tasa de descubrimiento de especies de *Daphnia* se debe a la sucesión de la genética molecular de la taxonomía tradicional.

El avance en las técnicas moleculares, especialmente la introducción de la técnica de aloenzimas para estudiar la hibridación interespecífica en *D. carinata* por Hebert, seguido por el código de barras de ADN en 1994, vio un aumento constante en el descubrimiento de especies, especialmente de especies crípticas. Del mismo modo, para otras especies de *Daphnia*, como *D. pulex* donde la taxonomía tradicional con frecuencia resultó en la agrupación de especies fenotípicamente similares, técnicas genéticas han revelado una serie de nuevas especies. El estudio de Colbourne et al. proporcionó genomas de 200 mega bases para *D. pulex*, ayudando a entender las influencias ambientales en la función génica (Sharma, 2014).

16.5.3 Daphnia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (45)



Descripción: Daphnia sp. (Daphniidae) con huevos

Fuente: Adamowicz, Sarah, J. Paul D. N. Hebert & María Christina Marinone (2004). "Species diversity and endemism in the Daphnia of Argentina: a genetic investigation". Zoological Journal of the Linnean Society 140: 171–205. doi:10.1111/j.

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Arthropoda
Subphylum: Crustacea
Clase: Branchiopoda
Orden: Diplostraca
Familia: Daphniidae
Género: *Daphnia*
Especie: *Daphnia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Daphnia* es un género de crustáceos planctónicos del orden Cladocera. Se conocen vulgarmente como dafnias, como lías de agua y también como pulgas de agua, debido a lo pequeñas que son y a su forma de nadar como “saltando”, aunque las pulgas, al ser insectos, están muy alejadas de las dafnias, biológicamente.

Características: El tamaño de las dafnias varía entre 0,2 y 5,0 mm de longitud. Habitan en medios acuáticos, desde charcos hasta ríos, y se alimentan esencialmente de fitoplancton, pudiendo también ingerir microorganismos como protistas y bacterias, así como materia orgánica particulada o disuelta. La división del cuerpo en segmentos no se puede apreciar a simple vista. La cabeza se encuentra fusionada, y está generalmente posicionada hacia abajo, tocando el cuerpo, apreciándose la separación entre el cuerpo y la cabeza. En la mayoría de las especies el cuerpo está cubierto por un exoesqueleto, con una abertura ventral en los 5 o 6 pares de patas. La característica más prominente son los ojos compuestos, luego las antenas y un par de sensilias abdominales. En muchas especies la coraza es translúcida o casi, haciéndolas excelentes individuos para ser estudiados bajo el microscopio, pudiendo incluso observarse el latido del corazón.

Aun en microscopios de relativa baja capacidad puede observarse el aparato de alimentación, el ojo moviéndose debido al músculo ciliar, así como la hemolinfa siendo bombeada por el único corazón dorsal, justo tras la cabeza, con un ritmo cardíaco promedio de 180 lpm (latidos por minuto) en condiciones normales. Las pulgas de agua, al igual que muchos otros animales, son susceptibles a la intoxicación por alcohol, y son sujetos de prueba excelentes en lo que respecta a los depresores del sistema nervioso, gracias al exoesqueleto translúcido y la visibilidad de la alteración del ritmo cardíaco. Son capaces de tolerar el ser vistos vivos bajo un cubreobjetos y ser devueltos al agua, aparentemente no sufriendo ningún daño. Este experimento se puede llevar a cabo usando cafeína, nicotina o adrenalina para aumentar el ritmo cardíaco.

El género *Daphnia*, perteneciente a la familia de de cladóceros *Daphniidae*, es amplio, y comprende unas 150 especies. Se subdivide en los subgéneros *Daphnia*, *Hyalodaphnia* y *Ctenodaphnia*, pero esta división ha sido controvertida y aún se encuentra en estado de

desarrollo. El entendimiento de los límites de las especies ha sido velado por la alta plasticidad fenotípica, hibridación, introducciones intercontinentales y descripciones taxonómicas pobres.

Reproducción: Las pulgas de agua se reproducen partenogénicamente, usualmente desde la primavera hasta el final del verano. La temperatura ambiental (al igual que la disponibilidad de alimento) influye profundamente en su reproducción, teniendo un rango ideal entre los 25 y los 30 °C. En condiciones de abundancia uno o más juveniles son criados en una bolsa de crianza que se encuentra al interior del exoesqueleto. Las dafnias recién nacidas deben pasar por diferentes etapas de desarrollo antes de convertirse en adultos; el total de las mudas toma un tiempo aproximado de 2 semanas. Los jóvenes son copias de los adultos en miniatura; no son ninfas verdaderas o estados intermedios. Las hembras jóvenes son capaces de comenzar la reproducción a los 10 días de llegadas a la etapa adulta en condiciones ideales, y aquella es mantenida mientras el ecosistema sea capaz de soportar el crecimiento poblacional. Durante el invierno, en caso de sequía o cuando el ecosistema se vuelve nocivo para las pulgas de agua, la producción de generaciones de hembras cesa y comienza una creación de dafnias machos por partenogénesis. Sin embargo, incluso bajo condiciones poco favorables, la cantidad de machos jamás superará la mitad de la población; incluso en algunas especies los machos son completamente desconocidos. Los machos son mucho menores que las hembras y normalmente poseen un apéndice abdominal especializado que es usado en el apareamiento, durante el cual toman a las hembras por detrás, abren con dicho apéndice su exoesqueleto, insertan la espermateca y fertilizan los huevos.

La producción de estos huevos se destina para asegurar la supervivencia de la población en periodos en los que predominen condiciones poco favorables. Los huevos se caracterizan por estar cubiertos de una capa extra, rica en queratina, llamada «efipio», misma que se origina a partir de una cámara incubadora en la que las hembras almacenan los huevos. Esta capa extra preserva y protege al huevo de la luz UV (ultravioleta), la desecación, los parásitos y la ingestión por organismos mayores hasta que el ambiente sea favorable nuevamente. A esta estrategia de supervivencia se le denomina “criptobiosis”. A los huevos latentes con efipio se les suele llamar “huevos enquistados”.

Adicionalmente a la estrategia de producción de huevos capaces de sobrepasar condiciones desfavorables, el mecanismo de reproducción sexual también existe como forma de incrementar variabilidad genética entre una generación asexual y la siguiente generación sexual de la próxima primavera, lo que puede incrementar las posibilidades de adaptación a condiciones nuevas. Este modelo de reproducción sexual y asexual alternada se denomina de “lotería”.

Ciclo de Vida: El ciclo de vida de las pulgas de agua no excede el año y es altamente dependiente de la temperatura. Por ejemplo, individuos pueden vivir 108 días a 3 °C (37 °F), mientras que otros organismos pueden vivir solamente 29 días a 28 °C (82 °F). Una clara excepción a esto es el invierno, durante el cual las hembras pueden llegar a vivir 6 meses.

Estas hembras tienen generalmente una menor tasa de crecimiento, pero son de mayor tamaño que las normales.

Ecología: Muchas de las especies de dafnias están consideradas como amenazadas. Las siguientes están listadas como vulnerables por la UICN: *Daphnia nivalis*, *Daphnia coronata*, *Daphnia occidentalis* y *Daphnia jollyi*. Algunas especies son halófilas, y pueden ser encontradas en ambientes hipersalinos; un ejemplo es el *Makgadikgadi Pan*.

Las pulgas de agua pueden en ocasiones ingerir pequeños crustáceos y rotíferos, pero normalmente se alimentan por filtración, ingiriendo algas unicelulares y varios tipos de detritos orgánicos, incluyendo protistas y bacterias. Pueden obtener su alimento no sólo de la columna de agua, sino también del fondo de los lagos, especialmente en invierno. Las dafnias pueden ser mantenidas fácilmente a base de una dieta de levadura, pero esto ocurre mayoritariamente en laboratorio o en ambientes controlados. El movimiento de las patas crea un flujo constante que mantiene el alimento fluyendo hacia el sistema digestivo. Las partículas atrapadas son convertidas en un bolo alimenticio que se mueve hacia abajo en el tracto digestivo hasta que es excretado a través del ano, el cual se encuentra en la superficie ventral del apéndice terminal. El primer y segundo par de patas son utilizados en el sistema de filtrado de organismos, asegurándose de que las partículas no absorbibles sean mantenidas fuera, mientras que las demás patas crean el flujo de agua.

La capacidad natatoria es llevada principalmente por el segundo par de antenas, que es mayor que el primer par. También el segundo par de antenas es responsable de la capacidad de “saltar”.

Algunas veces las pulgas de agua pueden ser usadas en ciertos ambientes para probar los efectos de toxinas en el ecosistema, convirtiéndolas en especies indicadoras, particularmente útiles en el área, debido a su corto ciclo de vida y capacidades reproductivas. Debido a que los órganos internos son prácticamente translúcidos, son fáciles de estudiar en especímenes vivos, pudiendo apreciarse los efectos de la temperatura en estos organismos ectotérmicos. Las dafnias generalmente son usadas en la alimentación de renacuajos y otras especies de anfibios, como la rana enana africana (*Hymenochirus biettgeri*), y son también populares en la alimentación de peces tropicales y marinos (Adamowicz et al., 2004).

16.5.4 Arcella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (46)



Descripción: Arcella sp.(Arcellidae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Dominio: Eukaryota

Reino: Protista

Phylum: Amoebozoa

División: Protozoa

Clase: Lobosa

Orden: Arcellinida

Suborden: Arcellina

Familia: Arcellidae

Género: *Arcella*

Especie: *Arcella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Arcella* es uno de los géneros de amoebozoa que producen conchas o testas compuestas por materiales orgánicos. La testa posee una abertura a través de la cual salen los pseudópodos. Es una especie dulceícola que abunda en ambientes donde se producen procesos de nitrificación. La especie tipo es *Arcella vulgaris* Ehrenberg, 1832. Comprende alrededor de 50 especies, junto a muchas variedades. *Arcella* es una ameba, como *Mayorella* o *Amoeba* que vive en los fondos de fango de ríos y lagos, pero si *Mayorella* o *Amoeba* son las babosas, *Arcella* es el caracol. Fabrica desde pequeña su casa en forma de cúpula cerrada, la testa, tejida en finos relieves de hoyuelos casi invisibles. Bajo la cúpula de su cascarón se abre una gran puerta circular por la que esta ameba asoma sus pies-manos en forma de dedo.

La cúpula de *Arcella* puede presentar formas diversas, pero siempre variaciones de una semiesfera, que en ésta de hoy se muestra perfecta. Es un cascarón de quitina, ligero y resistente que con frecuencia se tiñe con el color de las sales minerales que el agua disuelve en su entorno. La presencia de hierro en esta Laguna Medina, le da esta tonalidad rojiza y verdosa que vela su interior.

En los sedimentos, bajo el agua, se van acumulando las pequeñas casas vacías, sus cascarones, como testimonio de estas pequeñas vidas que formaron parte del bullir del mundo acuático. Suele vivir sobre las algas o las plantas acuáticas de charcas y lagunas con abundante materia orgánica.

Arcella es uno de los géneros más grandes de Arcellinida. Se conocen unas 50 especies y muchas más variedades y formas. La especie tipo es *A. vulgaris* Ehrenberg, 1832.

Características: Especies con una concha más o menos circular, abertura central, invaginada, en muchas especies rodeadas por un tubus o un círculo de poros.

Prueba completamente orgánica, compuesta de unidades de construcción de tipo caja dispuestas en una sola capa y cementadas juntas resultando en una superficie areolar. El tamaño de las unidades de construcción varía según las especies. Las cáscaras jóvenes son incoloras, más viejas se convierten en marrón, debido al hierro y el almacenaje del manganeso en las unidades de edificio. La mayoría de las especies son binucleadas, pero *A. hemisphaerica* puede tener una y varias especies tienen más; *A. vulgaris multinucleata* tiene 7-10 y *A. megastoma* puede tener hasta 200. Estos núcleos son siempre vesiculares.

Las especies de *Arcella* tienen varias vacuolas contráctiles. La célula no llena la prueba, a veces se fija con pequeños epípodos en la pared de la cáscara. El diámetro de las pruebas varía entre 25 y 300 μm . Los quistes son redondos y se construyen dentro de la prueba. En su monografía Deflandre (1928a) ha subdividido este género en cuatro secciones artificiales y cuatro grupos derivados sobre la base de la relación altura / diámetro, la presencia de facetas angulares o un borde circular plano.

Ecología: Especies de *Arcella* se pueden encontrar en todos los biotopos de agua dulce, mojados y secos y, con algunas especies, en los suelos. Algunas especies son características de hábitats específicos - p. *Arcella arenaria* es común en los musgos secos y *Arcella artocrea pseudocatinus* en *Sphagnum* húmedo.

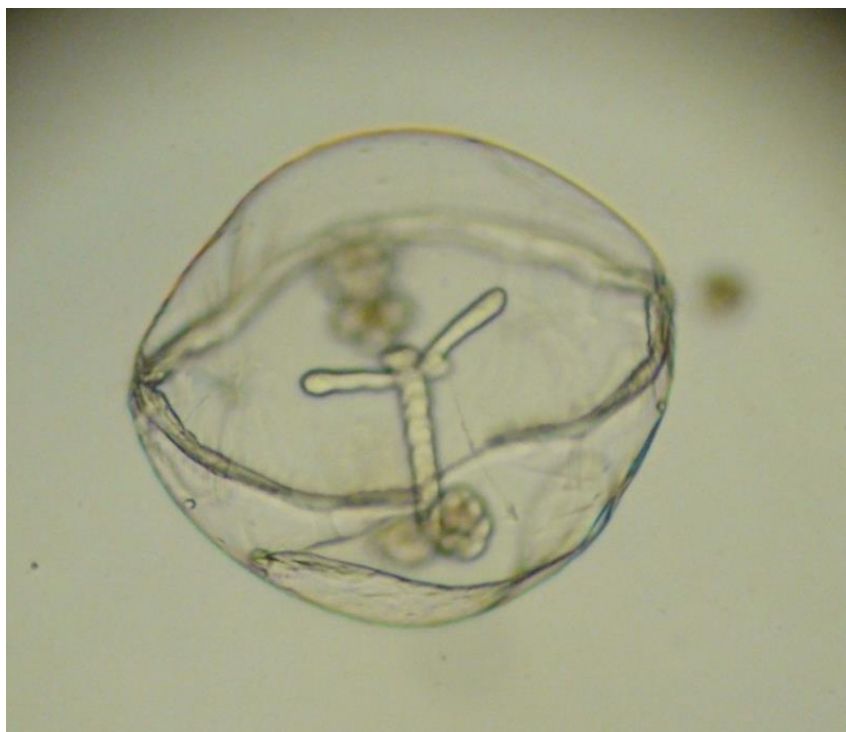
Alimentación: *Arcella sp.* son principalmente herbívoros (algas, hongos o bacterias).

Distribución geográfica: La mayoría de las especies tienen una distribución mundial, pero *Arcella brasiliensis* y *Arcella rota* sólo se conocen de América del Sur, y *Arcella formosa* en Canadá, Alemania y Hungría (Deflandre, 1928).

16.5.5 Trochosphaera sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (47)



Descripción: *Trochosphaera sp* (Trochosphaeridae)
Fuente: <http://siamensis.org/node/35563>

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Rotifera
Clase: Eurotatoria
Subclase: Monogononta
Superorden: Gnesiotrocha
Orden: Flosculariaceae
Familia: Trochosphaeridae
Género: *Trochosphaera*
Especie: *Trochosphaera* sp.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Especies grandes y transparentes. Esférica y sin una verdadera corona, el cuerpo está dividido en hemisferios desiguales por una banda ciliar. Intestino y ano presentes. Mastax maleoramato. Hasta 750 um de diámetro. Muy raro en pequeños estanques contaminados.

Trochosphaera es un género de rotíferos en forma de bola, género que se encuentra en aguas dulces de Filipinas de rotíferos con dos tipos de forma del cuerpo esférico que, en lugar de un órgano de la rueda en Vorderpol, tienen un cinturón de pestañas ecuatorial - como una larva trochophora - y en un principio se consideró erróneamente como el género *Rotatorienform* filogenéticamente originales. Los rotíferos o "Animales de ruedas" son un filo de pequeños animales marinos y de agua dulce que tienen cilios y un ciclo de vida simple.

Trochosphaera es un rotífero con un marcado parecido a las larvas de trocóforos. Se cree que organismos como las almejas, los caracoles, gusanos poliquetos y algunos sipunculidos adquirieron sus larvas de trocóforo por hibridación con rotíferos.

Los rotíferos son organismos microscópicos, acuáticos y semiacuáticos, más conocido en la Limnología por ser componentes del plancton (microplancton). Juegan un papel fundamental en la cadena trófica alimentaria de los ecosistemas acuáticos. Por su pequeño tamaño forman parte del alimento indispensable para los peces en sus primeras etapas de vida. Aunque están muy bien representados en las comunidades litorales también forman parte del zoomicrobentos. La mayoría son de vida libre, generalmente son solitarios, pero hay especies que forman colonias de variables tamaños. Juegan un papel fundamental en la cadena trófica alimentaria de los ecosistemas acuáticos. Su nombre rotíferos o rotifera, proviene del latín rota, que significa "rueda". Dicho nombre se refiere a las formas comunes de los cilios móviles del extremo anterior del cuerpo, que aparentan la rotación de ruedas

microscópicas. Esta área ciliada, la ausencia de cilios externos en otras partes del cuerpo y los movimientos de la faringe masticadora sirven para distinguir a los rotíferos vivos de otros animales acuáticos

Constituyen comparativamente un pequeño filum pero son muy importantes en los ambientes continentales a causa de su tasa reproductora, su habilidad para ocupar rápidamente los nichos vacantes, constituyendo más del 30% de la biomasa planctónica, son recicladores eficientes de la materia orgánica y responden rápidamente a los cambios ambientales. Colonizan ambientes con distinto grado de salinidad, pH y temperatura, tolerando muchos de ellos concentraciones muy bajas de oxígeno.

Son diminutos o microscópicos en su mayoría miden 0.1 milímetro de longitud, de forma y color agradable, casi siempre son transparentes por lo que se puede visualizar su parte interior, son de movimientos activos y son los favoritos de los microscopistas aficionados. Se encuentran en charcos, lagunas y arroyos, pero mayormente abunda en muchos ambientes de agua dulce e incluso en las axilas de las hojas de los musgos. La mayor parte de las 2000 especies existentes son de vida libre, pero algunas viven fijas dentro de tubos protectores microscópicos.

Características

Son organismos muy diversos en formas y se caracterizan por la corona de cilios de la cabeza y su estructura masticatoria.

Su principal característica es que presentan un órgano rotatorio con cilios el cual produce fuertes corrientes de agua para poder capturar el alimento.

Presentan una simetría bilateral, sin verdadera segmentación y tres capas germinativas.

Cuerpo formado generalmente por un número fijo de células, algo cilíndrico, con un disco ciliado anterior y un pie bifurcado en el extremo posterior.

La pared del cuerpo está cubierta por una cutícula dura.

Tubo digestivo con aparato triturador complejo (mastax).

Dos protonefridios, arrollados y ramificados con células flamígeras.

Un ganglio nervioso dorsal y varios nervios (no cordones), órganos de los sentidos en forma de penacho o manchas oculares.

Sexos separados; los machos suelen ser diminutos y degenerados o no existen; las hembras con ovario, glándula vitelina y oviducto; reproducción partenogenética y sexual.

Estructura y función

En los rotíferos típicos como el *Brachionus plicatilis* poseen una región cefálica anterior, un tronco ensanchado y un pie posterior en forma de cola, de ordinario móvil y que termina a menudo en dos dedos alargados. Cada dedo contiene una glándula del cemento que fabrica una secreción pegajosa mediante la cual el animal puede adherirse temporalmente a algún objeto. La pared del cuerpo es un delgado sincicio con un número constante de núcleos, cubierto por una fina cutícula (loriga) vítrea, semejante a quitina. En el extremo anterior hay un disco retráctil o corona (a menudo doble), bordeado de cilios. Estos cilios baten con un movimiento de remolino que arrastra agua, que contiene oxígeno y alimento, hacia el extremo cefálico, expulsa la subsustancia de desecho y sirve para la locomoción.

El tubo digestivo está tapizado por cilios, excepto en la faringe, y comprende: la boca, debajo de la corona; una faringe muscular redondeada, o maxtax, provisto de un aparato triturador consistente en unas maxilas quitinoides provista de dientes, que emplean para coger, cortar y triturar el alimento; un corto esófago; un estómago de tamaño considerable, constituido por grandes células y un par de glándulas digestivas; un corto intestino; la cloaca oval, y el ano, de posición dorsal, en el extremo del tronco. Algunas especies carecen de órganos digestivos, aparte del estómago. Entre la pared del cuerpo y el tubo digestivo existe un pseudoceloma lleno de líquido, sin revestimiento especial, con células sinciciales ramificadas. Los músculos del cuerpo se encuentran por debajo de la epidermis sincicial. Hay músculos longitudinales y circulares, pero no en capas diferentes como en los gusanos planos.

Otros músculos sirven para retraer la corona y para mover o contraer el pie. La excreción la realizan dos protonefridios filiformes conectados con una gran vesícula pulsátil o vejiga, que descarga cantidades relativamente grandes de agua en la cloaca. El movimiento a través del riñón de cantidades tan grandes de agua indica que la vejiga tiene como función fundamental la regulación del agua y las sales (osmorregulación). Cada protonefridio está arrollado irregularmente y posee varias ramas laterales que se inician en células flamígeras. Gran ganglio nervioso, dorsal respecto a la boca, da origen a nervios que se dirigen a los distintos órganos. Suele haber un par de cortos penachos sensitivos (antenas laterales) situados hacia atrás, en los lados del cuerpo; algunos rotíferos también poseen un penacho (o dos) encima del encéfalo, así como entre una y tres manchas oculares dorsales. El ectodermo forma la cubierta externa, los órganos nerviosos y el revestimiento de los extremos del tubo digestivo; el tubo digestivo medio es endodermo y los otros órganos se forman del mesodermo.

Las hembras típicas como las Bdelloideos dominan en las poblaciones de la mayor parte de los rotíferos, poseen un solo ovario y una glándula vitelina, que forman una unidad. Los huevos se desplazan por el oviducto hasta la cloaca. En el caso de los machos, en las especies que se conocen, es mucho menor que la hembra, carecen de boca, de ano, y tiene corta vida; en la cavidad del cuerpo posee un gran testículo; este se abre, mediante conducto, en un pene que puede proyectarse dorsalmente o en un pie (Sharma, 2009).

En estos rotíferos, el cuerpo es esférico (Trochosphaera). La loriga puede poseer costillas, anillos o espinas. El pie puede ser largo corto o ausente; sirve para la fijación y de timón al nadar, y también en algunos casos sirve para saltar. La corona puede poseer una o dos series concéntricas de cilios o puede estar modificada en forma de embudo, con cerdas pero no con cilios (collothea).

Historia natural: Los rotíferos son cosmopolitas y cuando las condiciones son apropiadas pueden hallarse las mismas especies en América, Eurasia y Australia. La fauna de rotíferos de cualquier masa de agua experimenta cambios durante una sola estación estival, en lo que se refiere a las especies que la integran. Los Bdelloidea comprenden las formas de agua dulce más comunes y mejor conocidas. Habitan típicamente en el fondo y pueden arrastrarse como sanguijuelas, pero también pueden nadar. Los rotíferos que se alimentan de algas unicelulares poseen dientes cortos y anchos; los que emplean jugos de plantas mayores tienen dientes puntiagudos para atravesar las células de las plantas y faringe muscular que actúa como una bomba para chupar los jugos; los de costumbre depredadores poseen maxilas alargadas provistas de dientes, que pueden ser proyectadas fuera de la boca para capturar a los protozoos y otros animales empleados como alimentos. Los rotíferos contribuyen a conservar limpia el agua por alimentarse de detritos orgánicos y de organismos, a su vez algunos rotíferos sirven de alimentos a pequeños gusanos y crustáceos constituyendo así un eslabón importante de la cadena de alimentación en las aguas dulces.

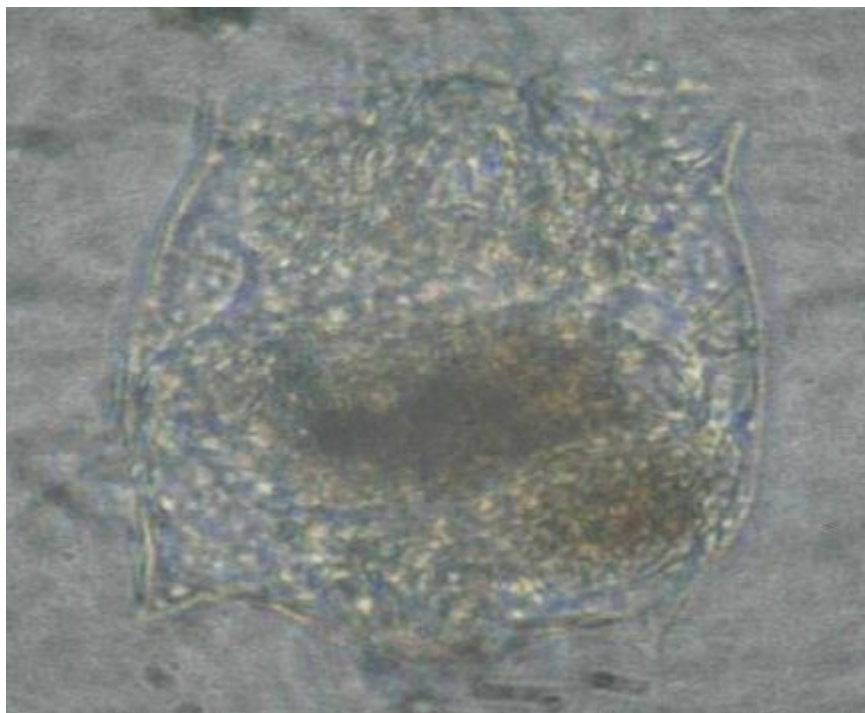
Reproducción: Las hembras en diferentes estaciones suelen producir huevos de verano (amicticos) y de invierno (micticos). Los primeros tienen una cubierta delgada, se desarrollan inmediatamente por partenogénesis y solo producen hembras (amicticos); en aguas favorables pueden producirse una serie de generaciones de esta manera. Cuando ocurre algún cambio en las condiciones ambientales, todavía no precisado con exactitud, se origina una generación en que las hembras (micticos) ponen huevos que, si no son fecundados, se desarrollan en machos. Si son fecundados por estos machos, forman huevos de invierno con cáscaras gruesas y resistentes, como los quistes de los protozoos. Estos necesitan un periodo de reposo y pueden permanecer en vida latente durante largos periodos de tiempo pueden sobrevivir a la congelación y a la desecación, estos pueden ser transportados en las patas o plumas de las aves.

Resistencia a la desecación: Los rotíferos en condiciones desfavorables dan lugar a huevos de resistencia; hay casos comprobados de huevos que han eclosionado 20 años después, cuando se desecan pueden volver a sobrevivir absorbiendo agua y recuperar su actividad en unos cuantos minutos (Chapman, 2009).

16.5.6 *Brachionus calyciflorus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W 99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (48)



Descripción: *Brachionus calyciflorus* (Brachionidae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Rotifera

Clase: Monogononta

Orden: Ploimida

Familia: Brachionidae

Género: *Brachionus*

Especie: *Brachionus calyciflorus*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Brachionus calyciflorus* es una especie de rotífero planctónico que se presenta en agua dulce. Se utiliza comúnmente como organismo modelo en toxicología, ecología y biología evolutiva. Sus ventajas incluyen el tamaño pequeño y el tiempo de generación corto (el tiempo de generación promedio de *B. calyciflorus* es alrededor de 2,2 días a 24 °C).

Reproducción: *B. calyciflorus* normalmente se reproduce por partenogénesis cíclica. Se han descrito transiciones para obligar a la partenogénesis. Los partenógenos obligados fueron homocigóticos para un alelo recesivo, lo que causó incapacidad para responder a las señales químicas que normalmente inducen la reproducción sexual en esta especie.

Complejo de especies: Al igual que el complejo de especies crípticas de *Brachionus plicatilis*, *Brachionus calyciflorus* parece ser también un complejo de especies compuesto por más de una especie.

Lorica bastante flexible, muy débilmente aplanado dorso-ventralmente, liso. Margen antero-dorsal de lorica con cuatro espinas con base ancha, puntiaguda, longitud variable, generalmente larga, igual en longitud o par mediano más largo; Espinas posteriores presentes o ausentes; Con o sin espinas postero-medianas en la abertura del pie. Tropho con todas las características del género. Una especie muy polimorfa, con muchas variantes descritas.

Se sabe que los rotíferos utilizan directamente la materia orgánica en partículas y la materia orgánica disuelta a través de bacterias y protozoos. Por lo tanto, forman un importante eslabón en la cadena alimentaria acuática, particularmente en la transferencia de energía desde niveles tróficos inferiores a más altos. Varios trabajadores han obtenido una alta producción de rotíferos (hasta 500 ind ml⁻¹) en prácticas de acuicultura al aire libre utilizando residuos de porcicultura y desechos orgánicos líquidos (Jhingran 1991).

Los rotíferos del género *Brachionus* han sido ampliamente utilizados como alimento inicial para la cría de peces larvales y crustáceos en acuicultura (Lubzens et al., 1989), indicadores de contaminación (Sladeczek 1983) y como organismos de bioensayos (Snell y Janssen

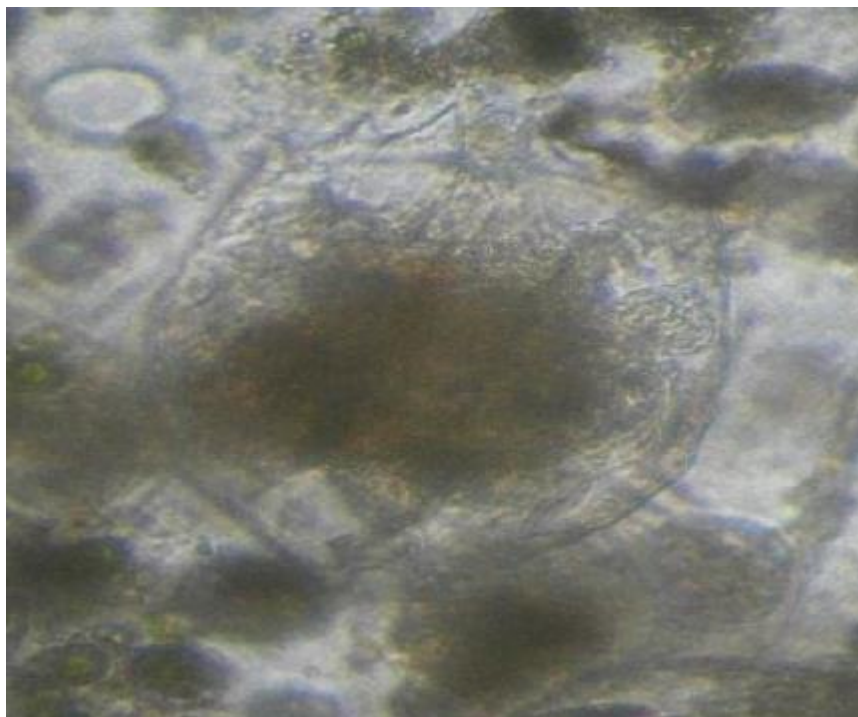
1995). También han sido incluidos como organismos estándar de bioensayo por la Sociedad Americana de Ensayos y Materiales en los Estados Unidos (Anon., 1991), dado que las aguas residuales de la industria de la tortilla (conocidas como agua de nejayote) son ricas en materia orgánica.

Los rotíferos se han utilizado ampliamente en varios bioensayos debido a su amplia distribución, características de su ciclo de vida tales como una vida útil corta y altas tasas de crecimiento y el mantenimiento en condiciones de laboratorio (Snell y Janssen, 1995). Entre las diversas especies de rotíferos, *Brachionus calyciflorus* es reconocido por la Sociedad de Toxicología Ambiental y Química (SETAC) como un organismo de bioensayo. Estudios sobre *Brachionus havanaensis* tienen un interés más local ya que es un rotífero presente en varios cuerpos de agua dulce mexicanos y ha sido documentado en presencia de flores de cianobacterias (Nandini et al., 2005).

16.5.7 *Brachionus quadridentatus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (49)



Descripción: Hembra de *Brachionus quadridentatus* (Brachionidae) cargando tres huevos partenogénicos
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Rotifera

Clase: Monogononta

Orden: Ploimida

Familia: Brachionidae

Género: *Brachionus*

Especie: *Brachionus quadridentatus*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los rotíferos son animales partenogenéticos cíclicos que son importantes componentes de la comunidad zooplanctónica de un lago. Las poblaciones de rotíferos son comúnmente representadas por hembras con los machos que aparecen esporádicamente (Pennak, 1989). Que quizás sea la razón de que el comportamiento de apareamiento de rotíferos es poco conocido a pesar de haber sido estudiado durante más de treinta años (Velázquez-Rojas et al. 2002).

Descripción: Espinas anterolaterales más largas que las espinas anterointermediarias

Espinas anteromedianas y anterolaterales laterales lateral

Dos espinas posteriores usualmente presentes

Lorica punteaba dando aspecto pustulado

Longitud: lorica 188-418 μm , espina posterolateral 20-156 μm , espina anterolateral 17-49 μm , dorsal anteromedio

Espina 21-72 μm ,

Ancho: lorica 115-265 μm

Distancia entre las espinas anterolaterales 98-200 μm .

La comprensión real del comportamiento de apareamiento en rotíferos comenzó con Gilbert (1963) quien demostró que el contacto por quimiorrecepción es utilizada por rotíferos masculinos para identificar a las hembras en *Brachionus angularis* Gosse y *B. calyciflorus* Palas. En 1983, Snell y Hawkinson describieron el comportamiento de apareamiento de *B. plicatilis* Müller, y describió sus diferentes etapas.

El comportamiento de apareamiento en *B. plicatilis* se divide en cinco fases que corresponden a: encuentro, circulación, localización coronal, transferencia de esperma y disociación (Nogrady et al., 1993). Snell et al. (1995) han demostrado que el comportamiento de apareamiento de los machos *B. plicatilis* se basa en el reconocimiento de una feromona de reconocimiento de pareja (MRP) una glicoproteína que es tanto necesaria como suficiente para el comportamiento de apareamiento masculino, lo que representa un mecanismo altamente eficiente para reconocer a los congéneres.

Dada la gran diversidad de rotíferos, es razonable esperar diferencias importantes en el comportamiento de apareamiento de rotíferos (Velázquez-Rojas et al., 2002). Aloia y Moretti (1973) concluyeron que el comportamiento de apareamiento de *Asplanchna brightwelli* Gosse es diferente en cuatro aspectos a la de las dos especies de *Brachionus* descritas por Gilbert (1963). Velázquez-Rojas et al. (2002) argumentó que la etapa de localización coronal es irrelevante para varias especies de rotíferos, incluyendo algunos miembros de la familia Brachionidae.

El comportamiento de apareamiento se conoce en seis familias diferentes de monogonontas (Asplanchnidae, Brachionidae, Epiphanidae, Euchlanidae, Lecanidae, y Trichocercidae), ocho géneros y una veintena de especies (Rico-Martínez & Snell, 1997). Interspecífico

Se han realizado cruces entre los miembros de tres familias (Asplanchnidae, Brachionidae, y Lecanidae), pero sólo en una familia (Brachionidae), se han realizado pruebas de cruzamiento entre miembros de géneros diferentes. De hecho, el género *Brachionus* es el más estudiado en cuanto a la reproducción sexual.

Los únicos datos sobre el comportamiento de apareamiento de *Brachionus quadridentatus* en la literatura es de la obra de Gómez & Serra (1995) donde utilizaron una cepa euryhalina de *B. quadridentatus* para comparar el apareamiento con varios clones de *B. plicatilis*.

En este trabajo reportaron un 34,6% de intento de apareamiento para el acoplamiento homogámico de *B. quadridentatus*. Además, Ruttner-Kolisko (1969) informaron la presencia de hembras híbridas entre *B. quadridentatus* y *B. urceolaris*.

Descripción del macho: El cuerpo consta de tres regiones: a) una cabeza retráctil donde está localizada la corona ciliar, b) la corona cilíndrica o tronco con un sistema digestivo que carece de una mastax y un sistema reproductivo primitivo con un único testículo con dos glándulas prostáticas y un pene corto, c) el pie con dos dedos separados y móviles.

Comportamiento de apareamiento: Más de 30 episodios completos fueron observados y grabados en video (El tiempo total de observación fue de unas veinte horas durante un mes) del comportamiento de apareamiento en *Brachionus quadridentatus*. Machos iniciado en la corona y la apertura del pie. El intento de copulaciones duró 12,4 s en promedio y las copulaciones duraron 71,4 s. En promedio, esta diferencia es significativa ($p = 0,038$; $df = 7$). Se observó un promedio de 36,9 encuentros cada cinco minutos. La

mayoría de la cópula ocurrió en la corona, pero casi todos los intentos de copulación comenzaron en la abertura del pie. Curiosamente a partir de las cinco repeticiones de la prueba de comportamiento de apareamiento en este trabajo, todos los acoplamientos intentados (18) ocurrieron en la abertura del pie y ninguno de ellos resultó en una cópula completa. El porcentaje de los encuentros que se convirtieron en intentos de apareamiento fue 7.86 y se intentó las copulaciones completadas se convirtieron en 0%.

Como en todas las especies de braquionídeos, la hembra de *B. quadridentatus* asume un papel pasivo durante el apareamiento mientras que los círculos masculinos alrededor de la hembra, el paso de localización coronal es claro en esta especie y la copulación se produce en la corona y la apertura del pie.

Velocidad de natación: Los varones nadaron más rápido que las hembras ($p = 0,003$, $n = 10$), pero la velocidad de natación de los machos de *B. quadridentatus*. Rango reportado para otros machos braquionídeos (Rico-Martínez & Snell, 1997; Velázquez-Rojas et al., 2002).

Morfología de hembras, machos y huevos

Los machos de *B. quadridentatus* son producidos a partir de huevos no fecundados, ya que los braquionídeos machos se producen en general.

Los huevos partenogénicos de las hembras son más largos y más anchos que los huevos que producen machos.

El comportamiento de apareamiento de *B. quadridentatus* mostró la mayoría de las características de los rotíferos braquionídeos: a) Las hembras son dos a tres veces más grandes que los machos, b) Los machos son nadadores más rápidos que las hembras, c) La cópula dura de 25 a 340 segundos, d) Los sitios preferidos de intentos de apareamiento y copulación son la corona y la apertura del pie. Sin embargo, *B. quadridentatus* mostró el porcentaje más bajo de encuentros que se convierten en intentos de apareamiento (7,86%) registrados hasta ahora para un braquionido rotífer que intenta copular con hembras conspécies. Gómez & Serra (1995) informó un valor del 34,6%.

La secuencia del comportamiento de apareamiento de *B. quadridentatus* es la secuencia completa típica del comportamiento de apareamiento en los Brachionidos rotíferos. Sin embargo, los autores advierten sobre el significado de "típico" ya que conocemos el comportamiento de apareamiento en tan sólo diez especies de braquionídeos. Entre los rotíferos, esta familia representa el mejor estudiado en relación con el comportamiento de apareamiento. Con respecto a la duración de la cópula, *B. quadridentatus* representa a las especies de *Brachionus* con el período más largo (71,38 segundos).

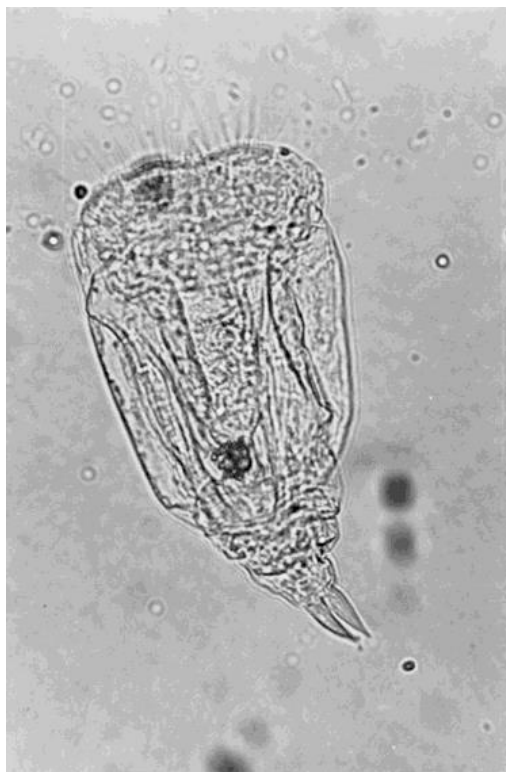
Se sabe que *Platyias quadricornis* es un Brachionido "atípico" (en relación con el comportamiento de apareamiento), principalmente en la unión de placas ventrales y dorsales (como en *Lecane*), y la duración de la cópula es de más de 300 segundos (en otros

braquiiónides, esta duración es inferior a 100 segundos). Velázquez-Rojas et al. (2002) argumentaron que la duración de la copulación está relacionada con la dureza de la lorica. Esta observación proviene del hecho de que tanto las hembras de *Lecanepyplatyias* tienen una lorica muy gruesa. Quizás, la lorica de las hembras de *B. quadridentatus* es más gruesa que la de otras especies de *Brachionus*. Sin embargo, no se pueden descartar otros factores como el número de células espermáticas o la eficiencia de otras estructuras que puedan influir en la duración de la cópula (Díaz et al., 2006).

16.5.8 *Platyias quadricornis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (50)



Descripción: Macho de *Platyias quadricornis* (Brachionidae)

Fuente: Internat. Rev. Hydrobiol. 87. 2002. 1 97–105. César Alberto Velázquez-Rojas, Gustavo Emilio Santos-Medrano and Roberto Rico-Martínez. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro Básico. Departamento de Química. Sexual Reproductive Biology of *Platyias quadricornis* (Rotifera: Monogononta).

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploimida
Familia: Brachionidae
Género: *Platyias*
Especie: *Platyias quadricornis*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Platyias quadricornis* es una especie en la clasificación taxonómica de rotíferos (rotíferos). El animal pertenece al género *Platyias* y a la familia Brachionidae. El nombre científico de la especie fue primero válidamente publicado en 1832 por Ehrenberg.

Platyias quadricornis es un miembro de la familia Brachionidae cuyo macho no ha sido descrito (KOSTE, 1978). Aquí se describen varios aspectos de la sexualidad

Biología reproductiva del braquionídeo *Platyias quadricornis*, haciendo una descripción detallada del macho, y discutir los diferentes patrones de comportamiento de apareamiento observado en braquionídeos

Descripción de los machos de *Platyias quadricornis*:

El cuerpo consta de tres regiones; A) una cabeza retráctil donde se encuentra la corona ciliar, B) el tronco cilíndrico con un sistema digestivo vestigial que carece de una mastax y una primitiva. Sistema reproductivo con un solo testículo con dos glándulas de la próstata y un pene corto, c) el pie con dos dedos separados y móviles

Comportamiento de apareamiento: Observamos y grabamos en video más de 35 episodios completos (el tiempo total de observación fue de aproximadamente cincuenta horas durante un mes) del comportamiento de apareamiento en *Platyias quadricornis*. En menos del 10% de estos episodios se observó el paso de localización coronal. En cambio, en los casos en que no se observó el paso circundante y los varones fueron directamente a la coyuntura entre las placas ventral y dorsal en el 92% de las copulaciones observadas. Una copulación fue luego fotografía tomada "in vivo". Esta especie es también el braquionídeo con la cópula más larga registrada hasta ahora. El porcentaje de los encuentros que se convirtieron en intentos de apareamiento en ensayos de apareamiento de cinco minutos ($n = 7$) fue 19,3. Este es uno de los porcentajes más bajos registrados para cualquier macho braquionídeo que copula con congéneres y sólo comparable a la de *Keratella americana*. No se registró copulación durante las pruebas de apareamiento de cinco minutos. Sin embargo, se registraron 25 copulaciones en las observaciones de video. La duración media

de copulación que se registró es la más larga para un brachionido, aunque es sólo la mitad de la de *Lecane quadridentata* (RICO-MARTÍNEZ y SNELL, 1997). En general, *P. quadricornis* prefiere la separación entre las junturas de las placas ventral y dorsal y la abertura del pie

Velocidad de Natación: Los varones nadaron más rápido que las hembras ($p = 0,007$, $n = 10$; pero la velocidad de natación de los machos de *P. quadricornis* cae en el rango reportado para otros machos braquionídeos.

Datos de la historia de vida del macho: Los rotíferos machos viven más a 20°C que a 25°C ($p < 0,001$). Duración de vida variada desde aproximadamente 35 horas a 25°C hasta casi 54 horas a 20°C . Esta esperanza de vida es la mitad de la de las hembras.

Morfología de varones, huevos y células parecidas a varillas: El óvulo fecundado de *P. quadricornis* es similar al huevo sexual fecundado de *Brachionus polyacanthus* con respecto a la forma. El huevo femenino asexual de *P. quadricornis* es más largo y más ancho que el huevo masculino asexual ($p < 0,001$), pero es más pequeño que el huevo sexual recubierto ($p = 0,003$). El huevo macho es el más pequeño de todos los huevos ($p < 0,001$).

El macho de *P. quadricornis* tiene un pene verdadero y un pie de dos dedos. Durante el apareamiento, el pie se dobla para permitir un mejor contacto entre el pene y la superficie lorica de la hembra y entonces puede ocurrir la copulación. El macho también carece de un sistema digestivo como la mayoría de monogonontes.

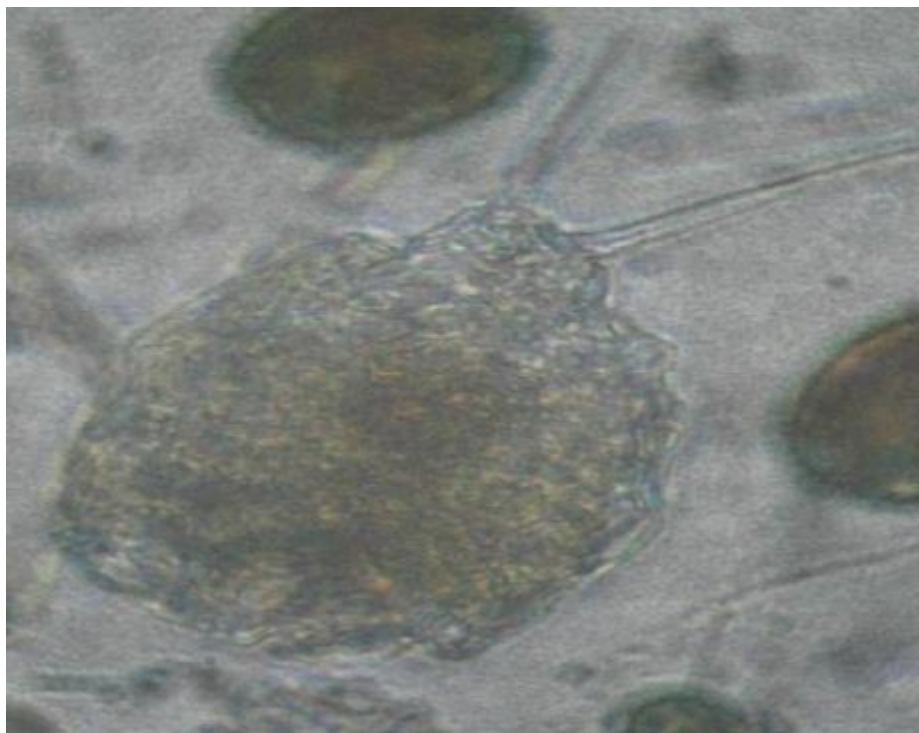
El único testículo es globular y tiene una vesícula que contiene cantidades iguales de células germinales atípicas similares a varillas y espermatozoides. En contraste, muchas de las especies observadas hasta ahora tienen dos veces más espermatozoides que varas. El comportamiento de apareamiento de *P. quadricornis* es en muchos aspectos similar al de otros Braquionidos. La hembra asume un papel pasivo durante todo el proceso, el paso circundante está presente, los machos son nadadores rápidos y 0,74 veces más pequeños que las hembras, iniciación de apareamiento. El comportamiento de la copulación ocurre en corona. La localización coronal rara vez ocurre en *P. quadricornis* y en cambio la brecha entre las junturas de las placas dorsal y ventral y la abertura del pie son los lugares preferidos para la cópula y las iniciaciones de apareamiento respectivamente. El paso circundante, que es tan notable en las especies de *Brachionus* estudiadas hasta ahora, no son tan evidentes en *P. quadricornis*. De hecho, la mayoría del tiempo no hay círculo completo por el macho alrededor de la hembra. Este es el caso de otras especies no braquionídes (RICO-MARTÍNEZ y SNELL, 1997). Por lo tanto, registramos un intento de apareamiento cada vez que un macho entró en contacto con una hembra con su corona y reaccionó a este contacto manteniendo un contacto estrecho con la hembra en planos longitudinales o transversales de *P. quadricornis* es diferente de la de varias especies de *Brachionus*, como *B. angularis*, *B. calyciflorus*, etc. Sin embargo, guarda un gran parecido con el de *B. polyacanthus*. La presencia de una gruesa capa externa en el huevo en algunas especies una ventaja adicional contra otras especies durante las condiciones de desecación. El número de espermatozoides encontrados en machos vírgenes de *P. quadricornis* (10,0) es 30-40

reportados por algunos autores en *Brachionus plicatilis*. La proporción entre los espermatozoides y las células germinales atípicas (1/1) es también bastante diferente en *P. quadricornis* que en otras especies donde 2/1 proporciones tienen (Velásquez et al., 2002).

16.5.9 Cephalodella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (51)



Descripción: *Cephalodella sp.* (Notommatidae)

Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Rotifera

Clase: Monogononta

Orden: Ploima

Familia: Notommatidae

Género: *Cephalodella*

Especie: *Cephalodella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los rotíferos de este género son de pequeño tamaño, tienen el caparazón formado por 4 ó 5 placas separadas por hendiduras longitudinales; la cabeza es ancha y el aparato masticador puede presentar diferentes formas, con un penacho de cilios rígidos alrededor de la boca; la corona es muy discreta y el pie está formado por dos dedos alargados en forma de espina. Tienen un solo ojo. El órgano rotatorio se encuentra en posición oblicua. Se mueven incesantemente buscando pequeñas algas de las que alimentarse.

El género comprende cerca de 200 especies cosmopolitas.

Cephalodella vittata es una especie endémica del lago Baikal. *Cephalodella* es un rotífero de pequeño tamaño y generalmente gran cabeza, y está representado por cerca de 190 especies que se reparten por las aguas de todo el Planeta.

La corona de *Cephalodella* se dispone oblicua con respecto al eje del cuerpo de este rotífero y es muy discreta si la comparamos por su tamaño con las de otros géneros más o menos próximos como *Philodina* o *Ptygura*. Su corto pie está formado por dos dedos alargados en forma de espina con los que se ancla a las algas o a los grumos de sedimento desde donde filtra el agua.

El género *Cephalodella* pertenece a un grupo de complicado reconocimiento. Las características de cada una de las especies, con frecuencia resultan difíciles de observar...y más todavía en ejemplares vivos. La cabeza de este rotífero es ancha y su aparato masticador puede presentar hasta seis formas diferentes.

Cephalodella tiene solo un pequeño ojo situado en la frente, otras veces, desplazado un poco hacia atrás se dispone en la "nuca".

Cephalodella es un rotífero de pequeño tamaño, está representado por cerca de 190 especies que se reparten por las aguas de todo el Planeta.

El género *Cephalodella* es un grupo de complicado reconocimiento, las características de cada una de las especies, con frecuencia resultan difíciles y de observar...y más todavía en ejemplares vivos. La cabeza de este rotífero es ancha y su aparato masticador puede presentar hasta seis formas diferentes.

La corona de *Cephalodella* es muy discreta si la comparamos con las de otros rotíferos como *Philodina* o *Ptygura* su pie está formado por dos dedos alargados y en forma de espina.

Cephalodella tiene solo un pequeño ojo situado en la frente o en la "nuca" y nuestra especie sigue este segundo patrón. Nuestro rotífero vive en una enmarañada selva formada por los filamentos del alga *Cladophora* y se mueve entre ellos con mucha agilidad, pasando de un filamento a otro con la ayuda de los apéndices de sus pies, generalmente *Cephalodella* se mueve incesantemente buscando pequeñas algas de las que alimentarse, en otras ocasiones, en las zonas donde puede encontrar más fácilmente su menú favorito se detiene y con su corona de cilios genera corrientes para atraerla comida hacia su boca. En estas selvas de filamentos microscópicos *Cephalodella* se desenvuelve a su gusto, como un panda en un bosque de bambú.

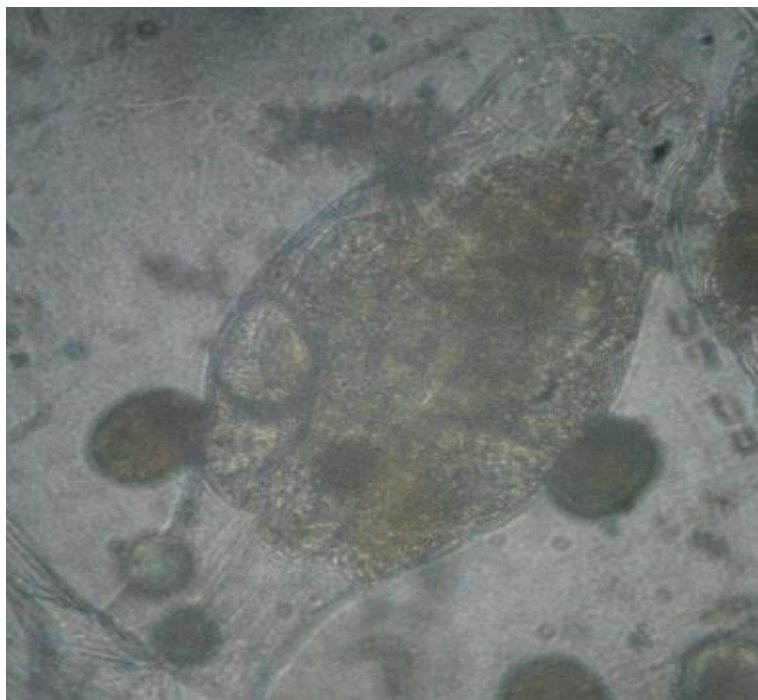
Los rotíferos están muy extendidos en prácticamente todos los hábitats acuáticos y desempeñan un papel importante en la red alimentaria pelágica. Como es el caso de los ciliados, la mayoría de las más de 2000 especies de rotíferos son alimentadores de suspensión, pastando sobre bacterias, algas pequeñas y protistas heterotróficos y sirviendo como alimento importante para niveles tróficos superiores (Gliwicz, 2003).

El género *Cephalodella* (Monogononta: Notommatidae) está entre los géneros más ricos en especies del phylum Rotifera, con aproximadamente 190 especies descritas (Segers, 2007). Este género se caracteriza por una gran similitud fenotípica, lo que dificulta la identificación taxonómica (Nogrady & Pourriot, 1995). Como consecuencia, nuestra comprensión de la distribución y la ecología de muchas especies se ve borrosa por errores de identificación y registros dudosos, y se esperan nuevas especies incluso de regiones bien exploradas (Jersabek, Weithoff & Weisse, 2011). Jersabek et al. (2011) describió recientemente la nueva especie *Cephalodella acidophila* Jersabek, Weithoff y Weisse de lagos altamente acidificados ($\text{pH} < 3$) en Alemania Oriental (Lago 130) y el norte de Austria (Lago Langau). Esta especie se presenta en hábitats artificiales con una abundancia baja a moderada (Weithoff et al., 2010; Moser & Weisse, 2011b). En el lago Langau, la densidad de población varió de cinco individuos por litro en verano a 22 individuos por litro en otoño; El pico se registró cuando la temperatura era inferior a 10°C (Moser & Weisse, 2011b). La biomasa de fitoplancton en la mezcla de este lago es relativamente constante, con variaciones estacionales que van de 0,17 a 0,36 mg C L^{-1} (Moser & Weisse, 2011b); Se registró una mayor biomasa de fitoplancton en el monimolimnio de L. Langau (Weisse et al., 2013).

165.10 Proalessp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (52)



Descripción: *Proalessp.* (Notommatidae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Rotifera

Clase: Monogononta

Orden: Ploima

Familia: Notommatidae

Género: *Proales*

Especie: *Proales sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Son rotíferos de pequeño tamaño y apenas superan las 80 micras de longitud. Es un género bastante común en agua salada y en las arenas de playa. Los rotíferos son pequeños invertebrados pluricelulares, a veces de muy difícil determinación pues es necesario conocer con detalle cómo está formado su aparato masticador. Este rotífero permanece anclado por sus dos apéndices finales de la cola, y tiene gran motilidad.

Rotíferos de piel blanda y pie muy poco desarrollado

Se alimentan del contenido celular de las algas por lo que su estomago presenta color verde. Tamaño aprox. 150 - 300um

Proales similis y *Brachionus rotundiformis* son especies comercialmente cultivadas, que se alimentan predominantemente de microalgas. Sin embargo, todavía se desconoce la importancia de la comunidad bacteriana en el crecimiento de *P. similis* y *B. rotundiformis*. En este estudio, el efecto de limitar el crecimiento bacteriano y, como segundo objetivo, el efecto de la adición de una pequeña cantidad de bacterias vivas o muertas sobre el rendimiento de crecimiento y la comunidad microbiana (MC) de cultivos de *P. similis* o *B. rotundiformis* se evaluó durante un período de cultivo de 10 días. Se utilizó un cultivo de rotíferos con MC no manipulado y algas autoclavadas alimentadas como primer control, y un cultivo iniciado en agua de mar autoclavada y alimentado con algas autoclavadas como segundo control. Con el fin de probar un efecto alimenticio, los probióticos y otras bacterias presentes en el sistema de cultivo fueron sacrificados (inhibidos para crecer) mediante la adición de una mezcla de antibióticos (AB) y el rendimiento del cultivo rotífero se comparó con el de un cultivo al que los probionts vivos fueron agregados. En presencia de la mezcla probiótica viva, ambas especies de rotíferos mostraron un mejor rendimiento de crecimiento que aquellas sin la presencia de mezcla probiótica o aquellas con el AB añadido. Además, el rendimiento de crecimiento del rotífero *P. similis* es más dependiente de la proliferación de la comunidad bacteriana que el rotífero *B. rotundiformis*. La suplementación de estas bacterias probióticas no sólo aumentó la producción de los rotíferos, sino que también tuvo un efecto regulador sobre la microbiota. La densidad

bacteriana estaba por debajo del límite de detección en TCBS, MRS agar y MA en todos los tratamientos utilizando AB durante el período de cultivo para ambas especies rotíferas.

La orientación dorsoventral de los músculos se basa en reconstrucciones computarizadas. La musculatura del tronco constituye cinco músculos circulares incompletos que se extienden desde una posición ventrolateral y se encuentran en el lado dorsal. Cada músculo circular consta de seis fibras. Un par de retractores anchos del tronco ventral, situados cerca de la línea media ventral, se extienden desde el cuello hasta los dedos de los pies. Cada músculo consta de tres fibras. Anteriormente, el músculo trifurcates y en el tronco, posterior al segundo

Circular, está presente un apéndice muscular conspicuo. Un par de retractores del tronco ventrolateral va desde el cuello hasta la punta de los dedos del pie. Estos músculos son más delgados que los retractores del tronco ventral y constan de dos fibras.

Un par de retractores laterales del tronco discurre desde la parte más apical de la cabeza y ancla lateralmente en el tronco posterior al segundo músculo circular.

Más dorsalmente, un par de retractores dorsolaterales del tronco se extiende desde el cuello y las anclas lateralmente, posterior al cuarto músculo circular.

Poseen un par de retractores dorsales fuertes. Estos músculos son los más amplios y más llamativos en *P. daphnicola*. Los músculos son bipartitos anteriormente y se ejecutan desde la parte más apical de la cabeza. Detrás del cuello, hacen un giro distintivo hacia el lado dorsal y anclan dorsalmente en el tronco, detrás del tercer músculo circular.

Tres pares de retractores longitudinales, los retractores dorsal y lateral y los retractores corona laterales controlan los movimientos en la cabeza. El último

Se extienden anteriormente desde una posición en el cuello y se fijan en el área corona con sus terminales bifurcados.

Además, la cabeza contiene dos músculos transversales: la pars coronalis delgada, dorsal cerca del rostrum, y el esfínter coronal muy ancho y visible. Este último no es un esfínter verdadero, ya que está claramente compuesto por un músculo dorsal y un músculo ventral que no están unidos. Sin embargo, ciertamente funciona de la misma manera que los esfínteres coroneales en otros rotíferos.

El movimiento del pie está parcialmente controlado por los retractores ventral y lateroventral del tronco, pero además tiene un par de retractores del pie ventral y extensores del pie. Los retractores del pie ventral son relativamente delgados y se extienden desde la punta de los dedos hasta una posición próxima al segundo músculo circular. Los extensores se fijan en la parte dorsal de los dedos de los pies y se extienden hasta una

posición medial en el tronco. Cerca de sus extremos apicales, cada músculo se divide en dos terminales separadas (Sorensen, 2005).

16.6 COMUNIDAD DE MACRÓFITAS

16.6.1 Eichhornia crassipes

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (53)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.

Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Commelinales

Familia: Pontederiaceae

Género: *Eichhornia*

Especie: *Eichhornia crassipes*

Nombre común: Jacinto de agua, flor de bora, camalote, aguapey, tarope, tarulla, buchón de agua, lirio de agua.

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Llamado comúnmente flor de bora, camalote, jacinto de agua común, tarope, "aguapé" o tarulla, es una planta acuática de la familia de las Pontederiaceae. Es originaria de las aguas dulces de las regiones cálidas de América del Sur, en las cuencas Amazónica, y del Plata. El origen de *E. crassipes* se ubica casi con certeza en la cuenca amazónica de Brasil (Barrett & Forno, 1982), así como parte de las llanuras entre Colombia y Venezuela (Dávila, 1992). Es usada como planta medicinal, fertilizante de suelos y decorativa; por fuera de su nicho original se la considera especie invasora. También se utiliza como forraje (para alimentar reses, cerdos, cabras y ovejas), para producir biogás (a través de la fermentación se puede generar gas metano y abono en forma de compostaje), para producir papel e incluso como material de construcción (Dávila, 1992). El buchón puede ser usado para controlar la contaminación en cuerpos de agua, ya que tiene una tasa de absorción de metales pesados muy alta. A pesar de todos estos usos, las tecnologías para aprovechar el buchón no son económicamente competitivas y por esta razón no son un mecanismo eficiente de control (Dávila, 1992; Bustamante Sanint, 2010).

Es una planta nativa de Suramérica que se caracteriza por unas hojas con pecíolos esponjosos engrosados, los cuales le permiten flotar sobre el agua. Tiene unas flores muy vistosas de colores lila y violeta, por lo que en ocasiones se utiliza como ornamental. Tallo vegetativo sumamente corto; hojas en rosetas, ascendentes a extendidas; pecíolos cortos, hinchados (bulbosos), con tejido aerenquimatoso; con dimorfismo foliar al crecer agrupadas: hojas puramente ascendentes y pecíolos elongados y menos hinchados; láminas de 2 a 16 cm. Inflorescencia: espiga; flores azules a celestes, y una mancha amarilla en el lóbulo superior del perianto; fruto: cápsula de 1,5 cm (Forzza, 2010). La planta consiste en brotes individuales cada uno con un máximo de diez hojas expandidas dispuestas en espiral y separadas por entrenudos muy cortos (Ver Fotografías 4a, 4b, 4c y 4d). Las hojas ovoides o en forma de riñón, de hasta 15 cm de diámetro presentan un pecíolo a menudo hinchado de 2 a 5 cm de grosor. La base del pecíolo y cualquier hoja posterior está encerrada en una estípula de hasta 6 cm de largo. Las raíces se desarrollan en la base de cada hoja, alcanzan 20 a 60 cm de largo, aunque pueden extenderse a 300 cm. Las yemas axilares pueden desarrollar estolones, creciendo horizontalmente 10 a 50 cm antes de establecer plantas hijas. Poblaciones de brotes interconectadas pueden desarrollarse muy

rápidamente, aunque los estolones que conectan finalmente mueren. Inflorescencia en espiga, se desarrolla desde el meristemo apical, pero tiende a aparecer lateral debido al desarrollo inmediato de una yema, cada espiga alcanza hasta 50 cm de altura, tiene 8 a 15 flores sésiles. El lóbulo principal de cada flor tiene un parche de color amarillo brillante, con forma de diamante rodeado de color púrpura. Fruto en cápsula que puede contener hasta 450 semillas pequeñas, cada una de aproximadamente 1 x 3 mm. La polinización, principalmente por viento, puede dar lugar a una buena producción de semilla, aunque en algunas poblaciones puede haber un alto grado de auto a incompatibilidad (Harley, 1994; Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.*, 2005).

Es una planta netamente acuática que habita en ecosistemas acuáticos tropicales y humedales de sabana (Bustamante-Sanint, 2010). Vive en aguas dulces estancadas, tranquilas o de ligero movimiento, por ejemplo, zanjas, canales, arroyos, ríos y pantanos (Dávila, 1992; Rzedowski *et al.*, 2005). A veces flotante, aunque también se fija al sustrato (Velásquez, 1994).

Su reproducción es principalmente de tipo vegetativo por estolones y por semillas. Las semillas son capaces de germinar inmediatamente, pero pueden permanecer en estado latente durante muchos años. La germinación es estimulada por las condiciones aeróbicas y temperaturas alternadas; grandes poblaciones de plántulas pueden establecerse en el barro expuesto en los bordes de las masas de agua cuando los niveles de agua caen. Desde una etapa temprana, las yemas axilares de las hojas más viejas de la plántula son capaces de desarrollarse en estolones, que crecen horizontalmente y forman plantas hijas y puede ocurrir de forma indefinida y poblaciones muy grandes se producen de esta manera sin reproducción sexual (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014). Tiene un ciclo de vida perenne (Rzedowski *et al.* 2005). El flujo de agua es el principal medio de dispersión de material vegetativo, así como de las semillas cuando se producen (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014)

Además de salvaje, *Eichhornia crassipes* se cultiva en jardines de agua y en fuentes; es la única especie de su género estrictamente flotante. Está incluido en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Se ha convertido en un problema ambiental en otras regiones diferentes a las de su distribución natural, principalmente porque tapona los canales de drenaje y cubre completamente el espejo de agua en embalses, lagunas y humedales. Esto provoca cambios en los ciclos de nutrientes de las aguas, en su oxigenación y en su composición de microorganismos. Es una especie muy adaptable a entornos alterados como aguas contaminadas y embalses, lo cual la convierte en una de las especies invasoras más peligrosas alrededor del mundo.

16.6.2 *Typha latifolia*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (54)



Descripción: *Typha latifolia* (Typhaceae) en el PEDH Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Typhaceae

Género: *Typha*

Especie: *Typha latifolia*

Nombre común: Totorá, junco de esteras, espadaña, enea, anea, bayón, bayunco, bohordo, henea, junco de la pasión, maza de agua

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Typha latifolia* (totora, junco de esteras, espadaña, enea, anea, bayón, bayunco, bohordo, henea, junco de la pasión, maza de agua) es una especie de planta herbácea perennes del género *Typha*, que crece en áreas templadas subtropicales y tropicales del hemisferio norte, en regiones pantanosas. Florece de mediados a fines del verano. Esta especie comparte su distribución con otras sp. emparentadas, y se hibrida con *Typha angustifolia*, de hojas más angostas, formando *Typha x glauca* (*Typha angustifolia* x *T. latifolia*). Alcanza 1,5 a 3 m de altura y sus hojas 2-4 cm de ancho (Ver Fotografía 10) (Real Jardín Botánico, 2010).

Se encuentra en la mayor parte de las regiones más templadas del hemisferio norte. Es una de las plantas más altas del género, ya que puede alcanzar los 3 m de altura. Tiene grandes matas de follaje verde medio. Sus tallos son erectos. Las hojas miden hasta 18 mm de ancho. Sus flores son espigas en formas de cigarro, de 30 cm de largo; las masculinas se encuentran en la parte superior y las femeninas en la inferior. Puede ser extremadamente invasiva (Cheers *et al.* 2006).

16.6.3 *Hydrocotyle ranunculoides*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (55)



Descripción: *Hydrocotyle ranunculoides* (Araliaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.

Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Fanerógama
Clase: Magnoliopsida
Orden: Apiales
Familia: Araliaceae
Género: *Hydrocotyle*
Especie: *Hydrocotyle ranunculoides*
Nombre común: Redondita de agua
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta acuática en la familia Araliaceae. Es nativa de Norte y Sudamérica, y partes de África. En el Reino Unido es una especie introducida especie invasora muy expandida a los cursos de agua en Inglaterra y de Gales. También es maleza en Australia. Por otro lado, es una especie amenazada en partes de su área endémica de EE. UU.

Tiene tallos horizontales, rizomatosos y estolóníferos, finos hasta robustos, glabros, acuáticos flotantes, y también rastreros en suelo saturado, con nudos radicales (Ver Fotografías 5a y 5b). Los escapos son glabros, que pueden llegar a medir hasta 15-45 mm largo, opuestos a las hojas. Hojas con pecíolos delgados, no peltadas, 3-40 cm de longitud. Las estipulas son cóncavas, orbiculares, enteras, estrias pardas; las láminas suborbiculares a reniformes, 5-7-nervadas, base emarginada, hendida hasta la mitad, 5-8 mm largo. Tiene umbelas simples, 4-12-flores, y pedicelos de 1-2 mm de largo, ascendentes. Los involucros con brácteas de 1-2 mm de largo, y ápice obtuso. Pétalos cremosos, puntuados, aovados, acuminados, 0,4-0,7 mm de largo. Su estilopodio es plano, estilos de 1 mm de longitud. Fruto suborbicular, lateralmente apretado, base emarginada, castaño-amarillento a pardo-rojizo.

Debido a su potencial colonizador y constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies exóticas Invasoras, aprobado por Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (Lucena *et al.*, 2001).

16.6.4 Polygonum punctatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99° 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (56)



Descripción: *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Polygonaceae
Género: *Polygonum*
Especie: *Polygonum punctatum*
Nombre común: Chilillo, tamaiza
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La chilillo, tamaiza (*Polygonum punctatum*) es una especie botánica de planta perenne, palustre, perteneciente la familia de las Polygonaceae. Es endémica de toda América, desde Canadá a Argentina. Se encuentra naturalizada en todos los estados del centro de América, encontrándose a lo largo de bordes de caminos, bancos de arena de los ríos, y en terrenos inundados.

Hierba perenne acuática o semiacuática (Ver Fotografía 7a), de hojas grandes, angostas, alternas, con peciolo de 12-25 mm de largo, glabras, lámina variable en forma (angostamente lanceoladas, oblongo-lanceoladas, romboideas) pero siempre se estrechan hacia ambos extremos, de hasta 16 cm x 3,5 cm, ápice agudo, borde entero, base cuneada, sin pelos, punteada en el envés (Ver Fotografía 7b).

Tallo simple o ramificado, erguido o ascendente, con o sin pelos, finamente estriado, verde o verdoso rojizo; ócrea hialina rojiza, de 6-15 mm de largo, truncas, se desgarran, con o sin cilios.

Inflorescencias en racimos laxos, delgados, erguidos o curvados, de hasta 9 cm de largo (Ver Fotografía 7b); brácteas translúcidas, en forma de embudo y de hasta 3 mm de largo, acompañando a los grupos de flores; flores diminutas, de 2-4 mm de largo, con perianto de 3-6 tépalos, verdosos, blanco y verde o rosado y verde, cubiertos de puntos glandulares evidentes, con 8 estambres, 3-estilos unidos por la base, con puntos glandulares evidentes. Fruto aquenio, seco, de superficie brillante, cubierto por perianto seco, caedizo al frotar, excepto el que rodea el pedicelo; de hasta 4 mm x 1,3-2,1 mm, ápice acuminado a cuspidado, con 3 costillas, lustrosas, pardo negruzco o café rojizo. Se confunde fácilmente con *Polygonum hydropiper*, que también tiene glándulas en los tépalos; pero, ésta tiene frutos con superficie mate, no brillante.

Las plántulas tienen hipocótilo cilíndrico, de 4-14 mm de largo, rojo, glabro; cotiledones de lámina elíptica de 3 a 4 mm x 2,5 mm, glabros, a veces envés rojizo; epicótilo nulo o cilíndrico, de hasta 1,5 mm de largo; hojas alternas. Cuando vive como acuática sus hojas tienen 1,2-3 cm x 6-10 cm, de ápice romo. Se usa como planta ornamental y medicinal.

16.6.5 Azolla filiculoides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (57)



Descripción: *Azolla filiculoides* (Azollaceae) en Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae

División: Pteridophyta

Clase: Pteridopsida

Orden: Salviniales

Familia: Azollaceae

Género: *Azolla*

Especie: *Azolla filiculoides*

Nombre común: Alfombra de agua o azola

Hábito: Hierba

Origen: Nativa, invasora en los humedales

Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Nativa de América del Sur (Velásquez, 1994). *Azolla filiculoides* es una especie acuática flotante (Ver Fotografía 2a) perteneciente al grupo de los helechos. Se reproduce rápidamente de forma vegetativa y puede cubrir grandes áreas de aguas estancadas en humedales, lagunas y lagos. Al impedir el paso de la luz y el intercambio de oxígeno, convierte el ambiente subacuático en un medio hostil para la flora y fauna nativa. Tiene un alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local. Resiste muy bien los disturbios y saca provecho de ello, como sucede en zonas de cultivos inundables en donde es muy abundante.

Es un pequeño helecho acuático, raras veces de más de 25 mm (O'Keeffe, 1986). El género es único que crece en asociación con una cianobacteria (alga azul-verde). Esta especie consta de un rizoma principal, que se ramifica en rizomas secundarios. Todos ellos llevan dispuestas alternativamente hojas pequeñas. Sobre la cara ventral presenta raíces adventicias no ramificadas que cuelgan hacia abajo en el agua, de donde absorben directamente los nutrientes. En aguas muy poco profundas, las raíces pueden tomar los nutrientes del suelo cuando están en contacto directo con éste (Wagner, 1997).

Es una especie acuática (Ver Fotografía 2b), por lo regular se establece en grandes manchas en zonas aledañas a las desembocaduras de ríos y quebradas (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983), aunque también se encuentra en lagunas o esteros con caudales menores (Ríos-Rodríguez *et al.*, 2009). Como hábitat requiere que el fondo (sustrato) sea completamente cenagoso y con oleaje suave (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983). Se encuentra desde el nivel del mar hasta 3800 msnm (Ríos-Rodríguez *et al.*, 2009).

Forma de Crecimiento: Hierba (Velásquez, 1994). Se reproduce vegetativamente de manera rápida, por el alargamiento y la fragmentación de las hojas pequeñas (Ver Fotografía 8b) (Lumpkin & Plucknett, 1982). Bajo condiciones ambientales favorables puede presentar reproducción sexual (Ashton, 1982).

Ciclo de vida: Perenne; Anual. Se dispersa a través de la fragmentación de las pequeñas hojas, las cuales son transportadas por las corrientes de agua y por animales (Lumpkin & Plucknett, 1982; CABI, 2014).

Es utilizada como alimento de cerdos cuando se cosecha en grandes cantidades (Peña *et al.*, 2005; Leterme *et al.*, 2009). También se utiliza como abono verde en cultivos de arroz en asocio con algas del género *Anabaena* (Mora-Zabala, 1985).

17 METODOLOGÍAS EMPLEADAS

17.1 MACROINVERTEBRADOS DEL BENTOS: RED SURBER, (ÁREA 0,09 M²)

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (58)



Descripción: Toma de muestras de macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: La colecta de las muestras para identificar y analizar los macroinvertebrados del bentos se realizó utilizando la red Surber, (área 0,09 m²), realizando 5 repeticiones para un área total de 0,45 m², preservando las muestras con alcohol al 70%. El análisis de las muestras se realizó utilizando un estereoscopio para la separación e identificación de los organismos, para lo cual se emplearon claves taxonómicas especializadas y actualizadas. Para cada taxón se contabilizó el número de organismos y se calculó su abundancia de acuerdo con el área muestreada, reportando el número de estos por metro cuadrado (ind/m²).

17.2 Macroinvertebrados asociados a Macrófitas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (59)



Descripción: Toma de muestras de macroinvertebrados asociados a Macrófitas en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: El muestreo de los macroinvertebrados asociados a macrófitas se realizó mediante el empleo de la red D, la cual es colocada bajo el parche de macrófitas (vegetación flotante) o arrastrándola (vegetación enraizada). Se repitió este procedimiento por 3 veces para obtener un área total de 0,35 m². La muestra así obtenida se preservó con alcohol al 70%. Las muestras se analizaron bajo un estereoscopio y la determinación taxonómica de los organismos se efectuó utilizando claves especializadas. Los individuos fueron cuantificados, se calculó el número de estos de acuerdo con el área muestreada, reportando los resultados como individuos por metro cuadrado (ind/m²).

17.3 Perifiton Algal

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (60)



Descripción: Toma de muestras de Perifiton Algal en el PEDH Tunjo

Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: Las muestras de perifiton algal fueron colectadas raspando la película adherida a los diferentes sustratos utilizando un cuadrante de área de 3x3 cm y un cepillo, realizando este procedimiento 11 veces para obtener un área total de 99 cm². Las muestras se preservaron con 20 mL de solución Transeau. La identificación taxonómica y conteo de las algas presentes en el perifiton se realizó con un microscopio invertido, empleando para ello claves taxonómicas especializadas y actualizadas. Para calcular el número de células se tuvo en cuenta el área muestreada y el volumen analizado, reportando los resultados como número de células por centímetro cuadrado (Cel/cm²).

17.4 Fitoplancton y Zooplancton

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (61)



Descripción: Toma de muestras de Fitoplancton y Zooplancton en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: La colecta de las muestras de fitoplancton y zooplancton se realizó a nivel superficial, filtrando 30 L para cada una de las muestras de fitoplancton y zooplancton para lo cual se utilizó una red de plancton, las muestras se preservaron añadiendo 20 mL de solución Transeau. En ambos casos los organismos del plancton fueron identificados y contabilizados utilizando un microscopio, la identificación se realizó con claves especializadas actualizadas. Los resultados se calcularon teniendo en cuenta los volúmenes filtrado y analizado, los resultados son expresados como cel/L.

17.5 Macrófitas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (62)



Descripción: Toma de muestras de Macrófitas en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: La toma de muestras de macrófitas se realizó observando las macrófitas presentes en cada lugar, mediante el uso de un cuadrante de área 1 m² ubicado sobre el parche de macrófitas, se calculó el porcentaje de cobertura de cada morfoespecie dentro del cuadrante, realizando una curva de acumulación de especies, hasta la estabilización de la misma. Las macrófitas que no fueron identificadas se preservaron con alcohol al 70% y fueron identificadas en laboratorio utilizando un estereoscopio y claves taxonómicas especializadas. De acuerdo con el número de cuadrantes observados, los resultados se expresan en porcentaje de cobertura en metros cuadrados.

18 BIBLIOGRAFIA REGISTRO FOTOGRAFICO LIMNOLOGIA TUNJO

- Aboal, M.; M. Álvarez-Cobelas; J. Cambra & L. Ector. (2003). Floristic List of non marine Diatoms (Bacillariophyceae) of the Iberian Peninsula, Balearic Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. Diat. Monogr. 4. ARG. Gantner Verlag K. G.
- Adamowicz, Sarah, J. Paul D. N. Hebert & María Christina Marinone (2004). "Species diversity and endemism in the Daphnia of Argentina: a genetic investigation". Zoological Journal of the Linnean Society 140: 171–205. doi:10.1111/j.
- Alves-da-Silva, S.M. & Bridi, F.C. 2004. Estudo de Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. 2. Os gêneros *Phacus* Dujardine *Hyalophacus* (Pringshein) Pochmann. Iheringia, Série Botânica, 59: 75-96.
- Alves-da-Silva, S.M., Escobar, K.C. & Juliano, V.B. 2016. Novos registros de *Trachelomonas* Ehr. emend. Defl. (Euglenophyceae) para o Estado do Rio Grande do Sul e Brasil. Hoehnea 43: 1-10.
- Anonymous. 1991. Standard guide for acute toxicity tests with the rotifer *Brachionus*. Annual Book of ASTM Standards. Vol. 11.04, E1440, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pennsylvania.
- Arce-Pérez, R. & R. Novelo-Gutiérrez. 1990. Contribución al conocimiento de los coleópteros acuáticos del río Amacuzac, Morelos, México. Folia Entomológica Mexicana 78: 29-47.
- Artem Y. Sinev (2009). "Notes on morphology and taxonomic status of some North American species of the genus *Alona* Baird, 1843 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae)" (PDF excerpt).
- B.K. Sharma. Tropical Ecology 50(2): 277-285, 2009. Diversity of rotifers (Rotifera, Eurotatoria) of Loktak lake, Manipur, North-eastern India.
- Bicudo, Carlos E. de M., y Menezes, Mariângela. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições) – Segunda edição. – São Carlos: RiMa, 2006. 502p.
- Bonecker, C.C. & F.A. Lansac-Tôha. 1996. Community structure of rotifers in two environments of the high River Paraná floodplain (MS), Brazil. Hydrobiologia 325: 137-150.
- Burgos Romero, María Dolores. 2008. Atlas de Organismos Planctónicos en los Humedales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 253 p.

- Carter, C.F. and Williamson, D.B. (2008) A rediscovered UK desmid: *Closterium regulare* Breb The Phycologist. Autumn 2008 No.75:24.
- Célia Leite, Sant'Anna, 2012. Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras. Publisher: Instituto de Botânica - Núcleo de Pesquisa em Ficologia.
- Celis Torres, Esmeralda y Gavilán Murcia, Marcela. 2017. Atlas de Algas del Perifiton-Páramo de Sumapaz. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Maestría en Ciencias Ambientales. Bogotá, D.C.
- Cerino, F., L. Orsini, D. Sarno, C. Dell'aversano, L. Tartaglione & A. Zingone. 2004. The alternation of different morphotypes in the seasonal cycle of the toxic diatom *Pseudo-nitzschia galaxiae*. *Harmful Algae* 4: 33-48.
- Chapman, A. D., 2009. Numbers of Living Species in Australia and the World, 2nd edition. Australian Biodiversity Information Services ISBN (online) 9780642568618
- Colla, María Florencia. 2016. Estudio de poblaciones de *Hyalella* Smith 1874, (Crustacea, Amphipoda, Dogielinotidae), en ambientes acuáticos de la Reserva de Usos Múltiples Isla Martín García, provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Buenos Aires (Argentina). 110 p.
- Deflandre, G. 1928a. Le genre *Arcella* Ehrenberg. Morphologie - Biologie. Essai phylogénétique et systématique. Arch. Protistenk., 64:152-189.
- Denistski, Alexei (agosto 25 de 1995). «A Review on the Evolution of Development in Volvox - Morphological and Physiological Aspects». Europ J. Protistology 31: 241-247.
- Díaz D., G. E. Sánchez-Medrano, M. Silva-Briano, A. Adabache-Ortiz and R. Rico-Martínez, 2006. Sexual reproductive biology of *Brachionus quadridentatus* Hermanns Rotífera Monogononta. Hidrobiológica 16 (1): 81-87.
- Domínguez, Eduardo. Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos: Sistemática y Biología/ Eduardo Domínguez y Hugo R. Fernández. - 1a ed. - Tucumán: Fund. Miguel Lillo, 2009. 656 p.
- Enciclopedia de la Vida (EOL). 2012. *Pseudo-nitzschia*. [Http://eol.org/pages/13279/overview](http://eol.org/pages/13279/overview). Accedido 18 Feb 2012.
- Fehling, J., Davidson, K., Bolch, CJ y Bates, SS 2004. Crecimiento y producción de ácido domoico por *Pseudo-nitzschia seriata* (Bacillariophyceae) bajo limitación de fosfato y silicato. Diario de la psicología. 40: 674 - 683.
- Ferrario, M. E., E. A. Sar & S. E. Sala. 2002. Diatomeas potencialmente toxígenas del Cono Sur Americano. In: Sar, E. A., M. E. Ferrario & B. Reguera (eds.), *Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano*, pp. 169-194. Instituto Español de Oceanografía.
- Ferrario, M. E., E. A. Sar, C. Castaños & F. Hinz. 1999. Potentially toxic species of the genus *Pseudo-nitzschia* in Argentinian coastal waters. *Nova Hedwigia* 68: 131-147. [[Links](#)]

- Fryxell, G. A. & G. R. Hasle. 2004. Taxonomy of Harmful Diatoms. In: Hallegraeff, G. M., D. M. Anderson & A. D. Cembella (eds.), *Manual on harmful marine microalgae*, pp. 465-510. UNESCO Publishing, Francia.
- Guiry, M.D., John, D.M., Rindi, F. and McCarthy, Y.K. 2007. New Survey of Clare Island Volume 6: The Freshwater and Terrestrial Algae. Royal Irish Academy. ISBN 978-1-904890-31-7
- Guiry, M.D.; Guiry, G.M. (2008). "*Oedogonium*". *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway.
- Guiry, MD y Guiry, GM 2012. *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo en H. & M. Peragallo, 1900: 263, 298. http://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=44450. Accedido 18 Feb 2012.
- Hasle, GR y Syvertsen, EE 1997. Diatomas marinas. En: Tomas, CR (ed.) Identificación del Fitoplancton Marino. Academic Press, Inc., San Diego. 5-385.
- Infante A (1980) Los cladóceros del lago de Valencia. Acta Cient. Venezolana 31: 593-603.
- Internat. Rev. Hydrobiol. 87. 2002. 1 97–105. César Alberto Velázquez-Rojas, Gustavo Emilio Santos-Medrano and Roberto Rico-Martínez. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro Básico. Departamento de Química. Sexual Reproductive Biology of *Platytias quadricornis* (Rotifera: Monogononta).
- Jhingran, V.G. 1991. Fish and fisheries of India. Hindustan Publ., New Delhi, 727 p.
- Jiménez R. Diatomeas y Silicoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR, Ecuador 2 edición. 1983
- Juan M. Fuentes-Reines¹, Evelyn Zoppi de Roa, Eliana Morón, Dáninso Gámez y Carlos López. Conocimiento de la Fauna de Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Bol. Invest. Mar. Cost. 41 (1) ISSN 0122-9761 Santa Marta, Colombia, 2012
- Kalnins, M. 1999. Distribution of the water beetle *Cybister lateralmarginalis* De Geer, 1774 (Coleoptera, Dytiscidae) in Latvia. Latvijas Entomologs 37: 38-39.
- Kraberg, A., Baumann, M. y Durselen, CD 2010. Fitoplancton Costero: Guía Fotográfica para los Mares del Norte de Europa. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, Alemania. 204.
- L. Aletsee and J. Jahnke, 'Growth and productivity of the psychrophilic marine diatoms *Thalassiosira antarctica* Comber and *Nitzschia frigida* Grunow in batch cultures at temperatures below the freezing point of sea water. Polar biol (1992) 11: 643 - 647>
- La preferencia nitrogenada de la *Pseudo-nitzschia australis* (Bacillariophyceae) toxigénica de los experimentos de campo y de laboratorio. Algas nocivas. 6: 206 - 217.
- Lubzens, E., A. Tandler & G. Minkoff. 1989. Rotifers as food in aquaculture. Hydrobiologia 186/187: 387-400.

- Lundholm, N., Ø. Moestrup, G. R. Hasle & K. Hoef-Emden. 2003. A study of the *Pseudonitzschia pseudodelicatissima* / *cuspidata* complex (Bacillariophyceae): what is *P. pseudodelicatissima*? *J. Phycol.* 39: 797-813. [[Links](#)]
- Marin, B., Palm, A., Klingberg, M., & Melkonian, M. (2003). Phylogeny and taxonomic revision of plastid-containing euglenophytes based on SSU rDNA sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rRNA secondary structure. *Protist*, 154(1), 99-145.
- Martin V. Sørensen. Musculature in three species of Proales (Monogononta, Rotifera) stained with phalloidin-labeled fluorescent dy Zoomorphology (2005) 124: 47–55.
- Miller K.B. 2013. The Coleopterists Bulletin 67(4):401-410. Review of the genus *Cybister* Curtis, 1827 (Coleoptera: Dytiscidae: Dytiscinae: Cybistrini) in North America
- Nandini, S., S.S.S. Sarma & P. Ramírez-García. 2005. Seasonal variations in the species diversity of planktonic rotifers in Lake Xochimilco, Mexico. *Journal of Freshwater Ecology* 20: 287-294.
- Núñez, Verónica. Revista mexicana de biodiversidad. Rev. Mex. Biodiv. vol.82 no.1 México mar. 2011. Taxonomía y sistemática. Revisión de dos especies de Physidae. Revision of two species of Physidae.
- Parra, O.O. -& Bicudo, C.E (1996). Introducción a la Biología y Sistemática de las Algas de Aguas Continentales. Eds. Universidad de Concepción.
- Patrick, R. and C. W. Reimer 1966. The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii, Volume 1-Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnanthaceae, Naviculaceae. Academy of Natural Sciences of Philadelphia Monograph No. 13, 688 pp.
- Salazar, Myriam Janeth and Moncada, Ligia Inés. Life cycle of *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) under uncontrolled conditions. *Biomédica (Bogotá)*. [online]. Dec. 2004, vol.24, no.4 [cited 24 September 2007], p.385-392.
- Schapiro, Igor (May 2014). "Ultrafast photochemistry of Anabaena Sensory Rhodopsin: Experiment and theory". *Biochimica et Biophysica Acta*. **1837** (5): 589–597. PMID 24099700. doi:10.1016/j.bbabi.2013.09.014. Retrieved 2014-06-25.
- Sharma, Pranay. Advances in Zoology. Volume 2014 (2014), Article ID 258134, 14 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/258134>. Research Article. Morphological and Molecular Identification of Three Ceriodaphnia Species (Cladocera: Daphniidae) from Australia.
- Sinev, A. Y. 2001a. Separation of *Alona cambouei* Guerne & Richard, 1893 from *Alona pulchella* King. 1853 (Branchiopoda: Anomopoda: Chydoridae). *Arthropoda Selecta*, 10 (1): 5-18.
- Sistema de Información Biogeográfica Oceánica (OBIS). 2012. *Pseudo-nitzschia* . Http://www.iobis.org/mapper/?taxon_id=499390. Accedido 18 Feb 2012.
- Sladeczek, V. 1983. Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia* 100: 169-201.

- Snell, T. W. & C.R. Janssen. 1995. Rotifers in ecotoxicology: a review. *Hydrobiologia* 313/314: 231-247.
 - Todd, E. C. D. 1990. Amnesic Shellfish Poisoning- a new seafood toxin syndrome. In: Graneli, E., B. Sundström, L. Edler & D. M. Anderson (eds.), *Toxic marine phytoplankton*, pp. 504-508. Elsevier Scientific Publishing, New York.
 - Tomas C. 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic Press. New York. 858 p.
 - Triemer, R.E. & Farmer, M.A. 2007. A decade of euglenoid molecular phylogenetics. In: J. Brodie & J. Lewis (eds.). *Unravelling the algae: the past, present, and future of algal systematics*. CRC Press, Boca Raton, pp. 315-330
 - Vargas, M.V. 1998. El mosquito, un enemigo peligroso. San José, Costa Rica, Editorial de la Universidad de Costa Rica. 264p.
 - Variabilidad Morfológica y Ecológica de *Gomphoneis Clevei* (Fricke) Gil (*Diatomophyceae*) en los ríos Salmantinos. *Anales Jardín Botánico de Madrid*, 51(1) 1993
 - Weisse, Thomas, Laufenstein, Nicole, and Weithoff, Guntram. *Freshw Biol.* 2013 May; 58(5): 1008–1015. Multiple environmental stressors confine the ecological niche of the rotifer *Cephalodella acidophila*.
- Zahradník J., 1990. Guía de los Coleópteros de España y de Europa. Omega, Barcelona, 57

19 PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN EL PEDH TUNJO

19.1 PRESENCIA DE BASURAS Y CONTAMINACIÓN DEL RÍO TUNJUELITO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (128)



Descripción: Isla de basura en río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH -
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (129)



Descripción: Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (130)



Descripción: Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (131)



Descripción: Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,5" N 74° 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (132)



Descripción: Excremento de vaca. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,5" N 74° 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (133)



Descripción: Excremento de vaca. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (134)



Descripción: Perspectiva contaminación río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (135)



Descripción: Perspectiva contaminación río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (136)



Descripción: Perspectiva contaminación río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: El PEDH El Tunjo se ubica en la Cuenca Baja del Tunjuelo, la cual inicia en la zona de canteras y termina en la desembocadura del Río Bogotá. Esta área se encuentra densamente poblada y acumula los vertimientos de más de 3.5 millones de personas de bajos ingresos distribuidas en ocho localidades. También se encuentran los sectores de alto impacto ambiental como las curtiembres de San Benito, el sector de alimentos del matadero de Guadalupe y compañías de químicos y plástico. Cabe resaltar la conexión de este humedal con la Quebrada Limas la cual nace en la vereda Quiba, en la parte rural de la localidad de Ciudad Bolívar y es afluente del Río Tunjuelo. La ronda de esta quebrada está poblada de forma ilegal, allí no cuentan con sistema de acueducto y alcantarillado por lo cual se presentan conexiones clandestinas que generan desecamiento además de generarse vertimientos de aguas domiciliarias e industriales, en especial el material resultante de la minería ilegal. Además, la comunidad suele arrojar basuras a la quebrada. Estas situaciones generan contaminación a la cuenca el Tunjuelo y ponen en riesgo el ecosistema que incluye al PEDH El Tunjo.

Actualmente este humedal se caracteriza por la disminución y contaminación hídrica, aguas servidas provenientes del área urbana, la inadecuada disposición de residuos sólidos y escombros a lo largo del río Tunjuelo (Ver Fotografías 128 a la 136).

19.2 PRESENCIA DE FAUNA CONSIDERADA COMO INVASORA POR SUS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE AL INTERIOR DEL PEDH TUNJO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (137)



Descripción: Jauría de perros. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (138)



Descripción: Jauría de perros. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (139)



Descripción: Jauría de perros. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: En el PEDH Tunjo se detectó la presencia de fauna considerada como invasora, la cual consiste en jaurías de perros (Ver Fotografías 137, 138 y 139) y algunos gatos, lo cual es un factor tensionante para la fauna, ya que los perros residentes en el humedal son una fuente de amenaza a los anfibios ya que son animales abandonados que no tienen una fuente constante de alimento y la escasez del mismo puede provocar que estos individuos incluyan en su dieta ítems poco habituales pero disponibles en el área como las ranas. Los perros están primordialmente en la orilla occidental del Río Tunjuelo en la parte correspondiente al humedal, se ven en compañía de habitantes de calle o son grupos que se han establecido dentro del lugar, conformadas por perros callejeros; se contabilizaron al menos 22 perros.

En el caso de los perros y las vacas, son especies ajenas al humedal que, al no ser parte del ecosistema propiamente dicho, generan presiones sobre las especies nativas; ya que son animales de mucha y amplia movilidad y emiten pronunciados sonidos con sus ladridos, lo cual puede originar que algunas especies como los roedores y las aves prescindan de usar el lugar para evitar la posible amenaza de los cánidos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH -
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35.0" N 74° 08' 49.2" W

FOTOGRAFÍA (140)



Descripción: Ganado vacuno cerca de reformatorio en Humedal Tunjo.

Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: De igual forma, en el PEDH Tunjo se observó la presencia de ganado vacuno (Ver Fotografía 140), el cual realiza actividades de pastoreo, generando de esta manera compactación del suelo, que evita la regeneración de plántulas por herbivoría y ocupa espacios que bien podrían ser lugar de especies vegetales típicas del ecosistema y que generarían no solo conformación vegetal característica que reemplace los agresivos pastos, sino que también generaría microhábitats adecuados para el asentamiento de fauna en el humedal.

20 BIBLIOGRAFÍA

- AFPD. 2008. African Flowering Plants Database - Base de Donnees des Plantes a Fleurs D'Afrique.
- ALI, S. I., S. M. H. JAFRI & A. EL GADI (ed.) (1989). Flora of Libya. Al Faateh University. Tripoli. [p.398]
- Arbolado Urbano de Bogotá: Identificación, descripción y bases para su manejo. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., Secretaría Distrital de Ambiente, SDA. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Primera Edición. Agosto de 2012. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. Editorial Scripto Gómez y Rosales Asociados Compañía Ltda.
- Ashton PJ, 1982. The autecology of *Azolla filiculoides* Lamarck with special reference to its occurrence in the Hendrik Verwoerd Dam catchment area. PhD thesis, Rhodes University, South Africa; CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International). (2014). *Azolla filiculoides*. Retrieved May 22, 2014, from <http://www.cabi.org/isc/datasheet/8119#20057051102>;
- Baker, M. & Corringham, R. (1995). Native plants of the Blue Mountains. Winmale, N.S.W. Australia: Three Sisters Publication.
- Barrero Velásquez, L. (1985). Forma verde : características botánicas y aplicación plástica de algunas especies arbóreas regionales. Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales, Manizales, Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/3665/>;
- Barrett, S.C.H. & Forno, I.W. (1982). Style morph distribution in New World populations of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach (water hyacinth). *Aquatic Botany*, 13(3): 299–306;
- Bartholomäus, A. (1990). El Manto de la Tierra: Flora de Los Andes: Guía de 150 Especies de la Flora Andina. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez.
- Bayer, C., J. R. Hoppe, K. Kubitzki, M. F. Fay, A. Y. De Bruijn, V. Savolainen, C. M. Morton, K. Kubitzki, W. S. Alverson, and M. W. Chase (1999). «Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: a combined analysis of plastid atpB and rbcL DNA sequences». *Botanical Journal of the Linnean Society* 129: 267-303.
- Berendsohn, W.G., A. K. Gruber & J. A. Monterrosa Salomón. 2012. Nova Silva Cuscatlanica. Árboles nativos e introducidos de El Salvador. Parte 2: Angiospermae – Familias M a P y Pteridophyta. *Englera* 29(2): 1–300.
- Bernal H. Y., Correa J. E. (1990) Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello IV Bogotá, Colombia
- Bohs, L. (2001). A revision of *Solanum* section *Cyphomandropsis* (Solanaceae). *Systematic Botany Monographs* 61: pp1-85
- Boland, D.J. (1987). Genetic resources and utilization of Australian bipinnate acacias (Botrycephalae). In: Australian acacias in developing countries. Proceedings of an international

- workshop, Gympie, Qld., Australia, 4-7 August 1986 ACIAR Proceedings, Australian Centre for International Agricultural Research. (pp. 29–37). Gympie, Qld., Australia.
- Boland, D.J., Brooker, M.I.H., Chippendale, G.M., Hall, N., Hyland, B.P.M., Johnston, R.D., Kleinig, D.A. & Turner, J.D. (1984). *Forest trees of Australia* 4th (ed.). Melbourne, Australia: Thomas Nelson and CSIRO.: xvi + 687 p.;
 - Brako, L. & J. L. Zarucchi. (eds.) 1993. *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: i–xl, 1–1286.
 - Briggs B.C. & Johnson L.A., *Evolution in the Myrtaceae — evidence from inflorescence structure*, *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, vol. 102, pp. 157-256, 1979.
 - Brooker, I., & Kleinig, D. A. (2006). *Field Guide to Eucalypts*. Bloomings Books.
 - Brooker, M.I.H. & Kleinig, D.A. (1983). *Field guide to eucalypts*. Volume 1. South-eastern Australia. Sydney, Australia: Inkata Press.: vii + 288 p.;
 - Brooker, M.I.H. & Kleinig, D.A. (1990). *Field Guide to the Eucalypts: Volume 2, South-Western and southern Australia*. Melbourne, Australia: Inkata Press.;
 - Brooker, M.I.H. & Kleinig, D.A. (1994). *Field Guide to Eucalypts*. Vol. 3. Northern Australia. Inkata Press.;
 - Bruneton J 2001. *Plantas toxicas. Vegetales peligrosos para el hombre y los animales*. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, pp. 385
 - Bustamante Sanint, S. (2010). *Modelado de especies invasoras, caso de estudio: pérdida del espejo de agua en la laguna de Fúquene por invasión del buchón (Eichhornia crassipes)*. Pontifica Universidad Javeriana. Retrieved from <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/921>;
 - CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Acacia decurrens*. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/2208> [Accedido May 22, 2014].; USDA, (United States Department of Agriculture) (2014). *Plants Profile for Acacia decurrens (Green wattle)*. Disponible en: <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ACDE> [Accedido May 22, 2014].
 - CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Eucalyptus camaldulensis*. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/22596> [Accedido May 20, 2014].;
 - CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Genista monspessulana*. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/25059> [Accedido May 20, 2014].;
 - CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Ricinus communis*. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/47618> [Accedido May 21, 2014].;
 - CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International). (2014). *Azolla filiculoides*. Retrieved May 22, 2014, from <http://www.cabi.org/isc/datasheet/8119#20057051102>;
 - CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International). (2014). *Eichhornia crassipes*. Retrieved May 20, 2014, from <http://www.cabi.org/isc/datasheet/20544>;
 - Camelo, L., Díaz-Espinosa, A.M. & J.E. Díaz (2012). *Ricinus communis*. In: Díaz-Espinosa A.M., Díaz-Triana J.E. & O. Vargas (eds.) *Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá* (pp. 106–111). Bogotá, D.C., Colombia: Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente.
 - Cárdenas L., D. & Salinas, N.R. (eds.) 2007. *Libro rojo de plantas de Colombia*. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie Libros rojos de especies amenazadas

de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.

- Cárdenas López, D. & N. R. Salinas. 2007. Libro Rojo Pl. Colombia 4(1): 1–232
- Catálogo de Especies Universidad Nacional de Colombia. Biovirtual.unal.edu.co. 2017.
- Cheers G. *et al.* (2006) Botánica, guía ilustrada de plantas. Más de 10.000 especies de la A a la Z y cómo cultivarlas. China
- Chippendale, G.M. (1988). Eucalyptus (Myrtaceae). Flora of Australia, 19. Canberra, Australia: Australian Government Publishing Service.
- *Chladil and Sheridan, Mark and Jennifer. "Fire retardant garden plants for the urban fringe and rural areas" (PDF). www.fire.tas.gov.au. Tasmanian Fire Research Fund.2011.*
- Clements, D. R. (2001). The biology of Canadian weeds. 112. *Ulex europaeus* L. Canadian Journal of Plant Science.; ISSG, (Invasive Species Specialist Group) (2014). issg Database: Ecology of *Ulex europaeus*. Disponible en: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=69&fr=1&sts=sss&lang=EN> [Accedido August 4, 2014].
- Clemson, A. (1985). Honey and pollen flora. New South Wales: Inkata Press, Dept. of Agriculture, New South Wales: iv + 263 p.
- Coladonato, Milo (1993). «*Trifolium repens*». U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. Consultado el 16 de julio de 2016.
- CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Capital Nat. México. CONABIO, Mexico City.
- CONABIO. «*Tecoma stans*». Consultado el 8 de enero de 2017.
- Correa A., M. D., C. Galdames & M. N. S. Stapf. 2004. Cat. Pl. Vasc. Panamá 1–599. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama.
- Correll, D. S. & M. C. Johnston. 1970. Man. Vasc. Pl. Texas i–xv, 1–1881. The University of Texas at Dallas, Richardson.
- Cronquist, A. J. 1994. Vascular plants of the intermountain west, U.S.A. 5: 1–496. In A. J. Cronquist, A. H. Holmgren, N. H. Holmgren, J. L. Reveal & P. K. Holmgren (eds.) Intermount. Fl. Hafner Pub. Co., New York.
- D'Arcy, William G. (1986). *Solanaceae*. Columbia University Press. ISBN 0-231-05780-6.
- Davidse, G., M. Sousa Sánchez, S. Knapp & F. Chiang Cabrera. 2013. Saururaceae a Zygophyllaceae. 2(3): ined. In G. Davidse, M. Sousa Sánchez, S. Knapp & F. Chiang Cabrera (eds.) Fl. Mesoamer.. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Dávila, E. (1992). Reconocimiento e identificación de controladores biológicos potenciales del buchón de agua (*Eichhornia crassipes* [Mart.] Solms) en la cuenca alta del río Chicamocha. Tunja - Boyacá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.; Solange, L. (2009). Dinámica de Gramalotales en la llanura inundable del Río Amazonas - Puerto Nariño - Colombia. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia - Sede Amazonia. Disponible en: <http://core.kmi.open.ac.uk/display/11053364> [Accedido July 3, 2014].
- Dávila, E. (1992). Reconocimiento e identificación de controladores biológicos potenciales del buchón de agua (*Eichhornia crassipes* [Mart.] Solms) en la cuenca alta del río Chicamocha. Tunja - Boyacá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.;

- Dean, S.J., Holmes, P.M. & Weiss, P.W. (1986). Seed biology of invasive alien plants in South Africa and South West Africa / Namibia. In: I.A.W. Macdonald, F.J. Kruger, & A.A. Ferrar (eds.) The Ecology and Management of Biological Invasions in Southern Africa (pp. 157–170). Cape Town, South Africa: Oxford University Press.
- Derita M, Gattuso S, Zacchino S 2007 Occurrence of polygoidal in species of *Polygonum* genus belonging to Persicaria section. Biochem Syst Ecol. 36: 55 – 58.
- Díaz-Piedrahita, 2000: 163. «*Arboloco*/Calix. Per. *pentaphyllus foliolis ovatis, squamis interiores* / flosculos distinguentes. Corollulis hermaphroditis tubulosis / in disco, femineis ligulatis in radio; tubulosis ultra 30, / ligulatis 12-16.
- Diego Giraldo-Cañas. El Género *Polypogon* (Poaceae: Pooideae) En Colombia. The genus *Polypogon* (Poaceae: Pooideae) in Colombia. Caldasia 26(2) 2004: 417-422
- Doran, J.C. & Turnbull, J.W. (1997). Australian trees and shrubs: species for land rehabilitation and farm planting in the tropics. viii + 384 p.;
- Doran, J.C. & Wongkaew, W. (1997). *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. In: I. Faridah-Hanum & L.J.G. van der Maesen (eds.) Plant Resources of South-East Asia No. 11. Auxiliary Plants (pp. 132–137). Leiden, the Netherlands: Backhuys Publishers.
- Dordrecht, Germany: Kluwer.; McDonald, M.W., Bell, J.C. & Butcher, P.A. (1995). Effect of seed collection strategies on capturing genetic diversity in *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. In: K. Olesen (ed.) Innovations in Tropical Seed Technology. Proceedings of the IUFRO Symposium of the Project Group P.2.04.00 'Seed Problems', Arusha, Tanzania, 7-10 September 1995 (pp. 166–174). Arusha, Tanzania.
- Edmonds, J. 1972. A synopsis of the taxonomy of *Solanum* sect. *Solanum* (Maurella) in South America. Kew Bull. 27: 95-114
- Espinal T., L. S. (1980) Apuntessobre la Flora de la Región Central del Departamento del Cauca. Cali-Colombia
- European Food Safety Authority (EFSA) (2012). «Compendium of botanicals reported to contain naturally occurring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements». EFSA Journal 10 (5): 2663.
- Flora of North America Editorial Committee, e. 2006. Magnoliophyta: Asteridae, part 8: Asteraceae, part 3. 21: i–xxii + 1–616. In Fl. N. Amer.. Oxford University Press, New York.
- Forzza, R. C. & et al. 2010. 2010 lista de espécies Flora do Brasil. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>.
- Funk, V. A., P. E. Berry, S. Alexander, T. H. Hollowell & C. L. Kelloff. 2007. Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). Contr. U.S. Natl. Herb. 55: 1–584. View in Biodiversity Heritage Library
- García Barriga H. 1992. Flora medicinal de Colombia. Botánica médica. Tomo I. Tercer Mundo Editores. Bogotá. Pp 284 – 286.
- García H. (1974) Flora medicinal de Colombia: botánica medica Vol. III
- García-B. H. (1975) Flora medicinal de Colombia botánica medica Bogotá, Colombia
- Gibbs & Dingwall, 1971. Gibbs, P.E. & Dingwall, I. (1971). A review of the genus *Teline*. Boletim da Sociedade Broteriana, 45: 269–316.;

- Giraldo, L.A. & Bolívar Vergara, D.M. (1999). Evaluación de un sistema silvopastoril de *Acacia decurrens* asociada con pasto Kikuyo *pennisetum clandestinum*, en clima frío de Colombia. Universidad Nacional de Colombia - UNAL. Disponible en: <http://moodle-agricultura.ifxnetworks.com/:8080/xmlui/handle/123456789/173> [Accedido June 27, 2014].
- Gohl B. (1982) Piensos tropicales: resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos.
- Gómez, Clemencia., Arango, Ricardo., Arévalo, Ligia Patricia., Delgado, Cecilia., Guzmán, Marta Rocío., León, Sandra Milena., Marentes, Diana., Correa, Eliana María. y Vargas, Sandra. Algunos estudios de alelopatía de *Rumex crispus* L. y *Polygonum segetum* HBK., en Colombia. DOI: http://dx.doi.org/10.21930/rcta.vol4_num1_art:12
- González Ramírez, J. 2007. Moraceae. In: Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. 6. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 111: 635–675.
- Griffin, A.R. (1989). Strategies for the genetic improvement of yield in Eucalyptus. In: J.S. Pereira & J.J. Landsberg (eds.) (pp. 247–265).
- Gupta (1995) 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas Bogotá, Colombia
- Gutierrez F. 2002. Efectos del *Polygonum segetum* sobre la glicemia en ratones normales y con diabetes experimental. Biosalud 1: 4 – 9.
- Hackney, P. 1992. Flora de Stewart y de Corry del noreste de Irlanda. Instituto de estudios irlandeses Universidad de la reina de Belfast.
- Haubensak, K.A. (2001). Invasion and impacts of nitrogen-fixing shrubs *Genista monspessulana* and *Cytisus scoparius* in grasslands of Washington and coastal California. University of California, Berkeley.;
- Heike Vibrans, ed. (13 de agosto de 2009). «*Dodonaea viscosa* - ficha informativa». *Malezas de México*. CONABIO. Consultado el 30 de diciembre de 2016.
- Herbario JBB en línea - Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Disponible en: <http://colecciones.jbb.gov.co/herbario>. Consultado en 2017-04-14
- Hickman, J. C. (1993). The Jepson Manual: Higher Plants of California. University of California Press.
- Hoffmann., J. Adriana. (1983) El Árbol Urbano en Chile. Chile.
- Holm-Nielsen, L.B., P. M. Jørgensen & J. E. Lawesson. 1988. 126. Passifloraceae. 31: 1 – 130. In G. W. Harling & B. B. Sparre (eds.) Fl. Ecuador. University of Göteborg & Swedish Museum of Natural History, Göteborg & Stockholm.
- Idárraga-Piedrahita, A., R. D. C. Ortiz, R. Callejas Posada & M. Merello. (eds.) 2011. Fl. Antioquia: Cat. 2: 9–939. Universidad de Antioquia, Medellín.
- IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.
- Jahandiez, E. & R. Maire (1934). Catalogue des Plantes du Maroc. [vol. 3] Minerva, Lechevalier eds., Alger. [p.848]
- Jepson, W.L (1979). Flora of California, Vol. 2. University of California

- Johnson, Owen y More, David (2006). *Árboles: guía de campo* (Collins Tree Guide). Traducción: Pío Rotger, Manuel. Omega. ISBN 978-84-282-1400-1. «Nombre vulgar preferido en castellano».
- José Manuel Sánchez de Lorenzo-Cáceres. 2014. www.arbolesornamentales.es
- Judd, W. S., Campbell, C. S. Kellogg, E. A. Stevens, P.F. Donoghue, M. J. (2002), Plant systematics: a phylogenetic approach, Sinauer Associates, 287-292. ISBN 0-87893-403-0.
- K.L.S. Harley (1994). *Eichhornia crassipes*. In: R. Labrada, J.C. Caseley, & C. Parker (eds.) Weed Management for Developing Countries. FAO Plant Production and Protection Paper 120. Rome, Italy: FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/t1147s/t1147s0a.htm#eichhornia> crassipes (martius) solms laubach;
- Killeen, T. J., E. García Estigarribia & S. G. Beck. (eds.) 1993. Guía Arb. Bolivia 1–958. Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden, La Paz.
- Kjellberg, Finn; Emmanuelle Jousset, Martine Hossaert-McKey, Jean-Yves Rasplus (2005). «Biology, ecology and evolution of fig-pollinating wasps (Chalcidoidea, Agaonidae)». En A. Raman, Carl W. Schaefer, Toni M. Withers (eds.). *Biology, Ecology, and Evolution of Gall-inducing Arthropods*. Enfield (NH) USA, Plymouth, UK: Science publishers, Inc. pp. 539-572. ISBN 978-1-57808-262-9.
- Knapp S., Bohs L., Nee M. y DM. Spooner (2004) *Solanaceae – a model for linking genomics with biodiversity* Comp. Funct. Genom. 5: 285–291.
- Lee Allen Peterson, *Plantas comestibles*, (New York City: Houghton Mifflin Company, 1977), P. 56.
- Lee, W.G., Allen, R.B. & Johnson, P.N. (1986). Succession and dynamics of gorse (*Ulex europaeus* L.) communities in the dunedin Ecological District South Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*, 24(2): 279–292.
- Leterme, P., Londoño, A.M., Muñoz, J.E., Suárez, J., Bedoya, C.A., Souffrant, W.B. & Buldgen, A. (2009). Nutritional value of aquatic ferns (*Azolla filiculoides* Lam. and *Salvinia molesta* Mitchell) in pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 149(1-2): 135–148. ;
- Lewis, G., B. Schrire, B. MacKinder, and M. Lock (eds). 2005. Legumes of the world. Royal Botanical Gardens, Kew, UK.
- Lloyd, J. (2000). Biology and management of *Genista monspessulana* (L.) L. A. S. unpublished PhD Thesis. Adelaide, Australia: University of Adelaide McClintock E, 1985. Status reports on invasive weeds: brooms. *Fremontia*, 12: 17–18.
- Löve, A. & E. Kjellqvist. *Lagascalia Cytotaxomy of spanish plants. III.-Dicotyledons* 4(1): 3-32 (1974).
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2000). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database*. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.

- Lucena, I.D, LJ Novara & AR Cuezco. 2001. *Flora del Valle de Lerma*. Aportes Botánicos de Salta - Ser. Flora. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Argentina. Vol 6 (10): 1-60
- Lumpkin TA, Plucknett DL, 1982. Azolla as a green manure: use and management in crop production. Westview Press Boulder, Colorado, 230pp.
- Mahecha G., Ovalle A., Camelo D., Roza A., Barrero D. (2004) Vegetación del territorio CAR. 450 especies de sus llanuras y montañas. (Corporación Autónoma Regional Edición). 871 p. Bogotá, Colombia
- Marín, C. & Parra, S., 2015. Bitácora de flora: Guía visual de plantas de páramos en Colombia, Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- McClintock, E. (1985). Status reports on invasive weeds: brooms. *Fremontia*, 12: 17–18.
- Mendoza Rodríguez, T. (2011). Sistemas agroecológicos y relaciones sociales en fincas de la cuenca del río Chicú (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/7579/1/taniamendozarodriguez.2011.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2003) Guía agroecológica para el manejo del cultivo de mora *Rubus glaucus*. Programa de Apoyo a la Microempresa Rural. Bucaramanga, Santander-Colombia.
- MONTERO-CASTRO, J.C. & al. 2006. Phylogenetic Analysis of *Cestrum* Section *Habrothamnus* (Solanaceae) Based on Plastid and Nuclear DNA Sequences. *Systematic Botany* 31(4): 843–850.
- Moran, G.F. & Bell, J.C. (1983). *Eucalyptus*. 423-441 p.; Moran, G.F. (1992). Patterns of genetic diversity in Australian tree species. *New Forests*, 6: 49–66.; WAC, (World Agroforestry Centre) (2005). *Eucalyptus camaldulensis* (Agroforestry database: Nairobi, Kenya). Disponible en: http://www.worldagroforestry.org/treedb/aftpdfs/eucalyptus_camaldulensis.pdf; Walsh, N.G., Entwistle, T.J. & Victoria, N.H. of (1996). *Flora of Victoria: Dicotyledons: Winteraceae to Myrtaceae*. Inkata Press.: 1090 p.
- Mora-Zabala, U. (1985). Estudio de crecimiento y uso potencial de *Azolla sp.* como abono verde y cultivo asociado con arroz (*Oryza sativa* L.) en los Llanos Orientales. Tesis (Ingeniería Agronómica). Villavicencio (Colombia): 141 p.;
- Museo Nacional de Costa Rica, Portal Nacional de Biodiversidad Costarricense, Ecobiosis, 2017 <http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/especies/ficha/1/2183#Geografia>
- O'Keeffe, J.H. (1986). Ecological research on South African rivers - a preliminary synthesis. *South African National Scientific Programmes Report*, 121: 1–121.;
- Ospina-Penagos C. M., Hernández-Restrepo R. J., Aristizábal-Valencia F. A., Patiño-Castaño J. N. (2003) El Cedro Negro: una especie promisorio de la zona cafetera Chinchiná, Caldas
- Otero-P. R., Fonnegra-G. R. J, Jiménez-R. S. L. (2000) Plantas utilizadas contra mordeduras de serpientes en Antioquia y Chocó, Colombia Medellín, Colombia
- Paris y DN Maynard (2008) *Cucurbita*. En: J Janick y RE Paull (2008) *The Encyclopedia of Fruits and Nuts*
- Paris, H. S., Lebeda, A., Křístková, E., Andres, T. C., & Nee, M. H. (2012). Parallel evolution under domestication and phenotypic differentiation of the cultivated subspecies of *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae). *Economic Botany*, 66(1), 71-90.

- Parsons, W.T. & Cuthbertson, E.G. (2001). Noxious Weeds of Australia. Csiro Publishing.: 722 p.
- Peña, M.A.R., Muñoz, L.S. & Leterme, P. (2005). Desarrollo de una metodología in vitro para estimar la tasa de fermentación de los forrajes en el intestino grueso del cerdo. Acta Agronómica (En línea), 54(4). Disponible en: <http://repositoriodigital.academica.mx/jspui/handle/987654321/79549> [Accedido July 3, 2014].
- Potter, T. Eriksson, R. C. Evans, S. Oh, J. E. E. Smedmark, D. R. Morgan, M. Kerr, K. R. Robertson, M. Arsenault, T. A. Dickinson & C. S. Campbell (2007). «Phylogeny and classification of Rosaceae» (PDF). *Plant Systematics and Evolution* (en inglés) 266 (1–2): 5-43.
- Pryor, L.D. & Banks, J.C.G. (1991). Trees and shrubs in Canberra. ACT Government, Little Hill Press.
- Quiroz C.L., Pauchard, A., Marticorena, A. & Cavieres, L. A. Manual de Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile.
- Ramos-Núñez, G. (1952). La Higuera (*Ricinus communis* L.); apuntes sobre esta planta. Notas Agronómicas, 5(2): 48–70.;
- Rangel-Ch., O. & Aguirre-C., J. (1983). Comunidades acuáticas altoandinas—I Vegetación sumergida y de ribera en el Lago de Tota, Boyacá, Colombia. Caldasia, 13(65): 719–742.;
- *Real Jardín Botánico: Proyecto Anthos. Typha latifolia*. Consultado el 22 de octubre de 2010.
- *Red de Información sobre Recursos de Germoplasma (GRIN) (2003-03-10). Taxón: Senecio madagascariensis Poir. .*. Taxonomía para Plantas. USDA, ARS, Programa Nacional de Recursos Genéticos, Laboratorio Nacional de Recursos de Germoplasma, Beltsville, Maryland. Obtenido 2008-05-27.
- Rodríguez-Ríos, R., Alarcón-A., D. & Espejo-C., J. (2009). Guía de campo: helechos nativos del centro y sur de Chile. Corporación Chilena de la Madera.: 213 p.
- Rodríguez-Torres, N.A. (2013). Banco de semillas germinable en áreas invadidas por retamo espinoso (*Ulex europaeus*) con diferentes edades de quema (alrededores del embalse de Chisacá Bogotá- localidad de Usme). Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/10172> [Accedido July 2, 2014].
- Romero-Castañeda R. (1961) Frutas Silvestres de Colombia. Bogotá-Colombia
- Roskov Y., Kunze T., Orrell T., Abucay L., Paglinawan L., Culham A., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., Baillargeon G., Decock W., De Wever A., Didžiulis V. (ed) (28 mars 2014). "Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2014 Annual Checklist.". Species 2000: Reading, UK. Läst 26 maj 2014.
- Rushforth, K. (1999). Trees of Britain and Europe. HarperCollins ISBN 0-00-220013-9.
- Ruskin, F.R. (ed) (1983). Firewood crops: shrub and tree species for energy production. Vol. 2. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Office of International Affairs. Washington, D.C.: National Academy Press. do June 27, 2014].
- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.

- Rzedowski, G.C. de, Rzedowski, J. & colaboradores (2005). Flora fanerogámica del valle de México 2a Edición, 1a Reimpresión. Pátzcuaro (Michoacán): Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.: 1046 p.;
- Schiffler, Gustavo; Celso Oliviera Azevedo; Ricardo Kawada (2002). «*Agaonidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) asociados a sicônios de *Ficus clusiifolia* (Moraceae) da restinga de Três Praias, Guarapari, Espírito Santo, Brasil*». *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao* 14: 5-12.
- Schnee, L. 1984. Plantas comunes de Venezuela. Tercera Edición. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca, Caracas.
- Souza, V.C. (2012). Neotropical Orobanchaceae. In: Milliken, W., Klitgárd, B. & Baracat, A. (2009 onwards), Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics.
- Soza-G. R. (1997) El poder medicinal de las plantas Madrid, España
- Stevens, P. F. (2001 en adelante). «*Fabaceae*». *Angiosperm Phylogeny Website. Version 7 mayo 2006* (en inglés). Consultado el 28 de abril de 2008.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 April 2017.
- Toursaskiassian, M. 1980. Plantas Medicinales de la Argentina. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. p. 25
- Uva, Richard H., Joseph C. Neal y Joseph M. Ditomoso, *Malezas del Nordeste*, (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1997), Pp. 236-237.
- Vargas, William. 2002. Guía Ilustrada de las Plantas de las Montañas del Quindío y los Andes Centrales. Corporación Autónoma Regional del Quindío CRO. Manizales. Universidad de Caldas, Centro Editorial. 814 p.
- Velásquez, J. 1994. Plantas acuáticas vasculares de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Anauco Ediciones, Caracas, 992 p.
- Villalba, Juana y Fernández, Grisel. 2005. RECURSOS NATURALES Otra flor amarilla peligrosa: *Senecio madagascariensis*. Revista TAMBO N° 150, diciembre 2005 (ANPL) 46 – 48 P.
- W. Burger. Polygonaceae. In: Fl. Costaricensis. Fieldiana, Bot., n.s. 13: 99–138. 1983.
- Wagner, G.M. (1997). *Azolla*: A review of its biology and utilization. The Botanical Review, 63(1): 1–25.
- Watson, L.; Dallwitz, M. J. «Leguminosae». The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Version: 1st June 2007. (en inglés). Archivado desde el original el 29 de noviembre de 2015. Consultado el 9 de febrero de 2008.
- Whibley, D.J.E. & Symon, D.E. (1992). *Acacias of South Australia Revised 2nd edn*. Adelaide: South Australian Government Printer.; Tame, T. (1992). *Acacias of south eastern Australia*. Kenthurst, Sydney, Australia: Kangaroo Press.
- Wijninga, M., Rangel, J., & Cleef, A. (1989). Botanical ecology and conservation of the Laguna de la Herrera (Sabana de Bogotá, Colombia). *Caldasia*, 16(76): 23–40.
- Zuloaga, F., O. Morrone, M. Ramia & S. Nozawa. Poaceae. 2008. In: Hokche, O., P.E. Berry & O. Huber (eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela, pp. 789-818. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Caracas.