



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

FACULTAD DE ARTES LIBERALES

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL

PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO

PREVIO A OPTAR EL GRADO DE INGENIERÍA EN GESTIÓN

AMBIENTAL

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

RAQUEL MARÍA BERMÚDEZ MARTÍNEZ

NOMBRE DEL TUTOR:

NATALIA MOLINA MOREIRA

SAMBORONDÓN, SEPTIEMBRE, 2016

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Evaluación de la Colección de Plantas Suculentas del Parque Histórico Guayaquil

Universidad de Especialidades Espíritu Santo – Ecuador
Facultad de Artes Liberales, Escuela de Ciencias Ambientales, Edificio E,
Universidad Espíritu Santo, Km 2,5 Vía Puntilla, Samborondón

Resumen

Se evaluó una colección de plantas suculentas que ocupa 288.26 metros cuadrados en la zona de vida silvestre del Parque Histórico Guayaquil; la cual no posee una base de datos a disposición del interés científico o el público en general. Se realizó un inventario para conocer las especies, se realizaron mediciones dasométricas, estimaciones de densidad y cobertura relativa, descripción de cada especie, se elaboró un catálogo en formato digital, y se presentan lineamientos para retomar la idea inicial de recrear un ecosistema de espinar litoral. Se identificaron 34 especies, 24 géneros, 12 familias y nueve órdenes. La densidad absoluta fue de 401 individuos, con 24% de la población dominado por la familia Cactaceae, y *Armatocereus cartwrightianus* como la especie más abundante, con 32.7% de cobertura relativa. Se identificaron 25 plantas de valor ornamental, 12 plantas medicinales, siete comestibles, una especie endémica del Ecuador, de categoría En Peligro (EN) de extinción: *Jatropha nudicaulis*; ocho especies de la familia Cactaceae de comercio controlado, y ocho plantas nocivas o irritantes. No todas las especies identificadas forman parte del ecosistema de espinar litoral, por lo cual se propuso reubicarlas, respondiendo a sus características botánicas.

Palabras clave: catálogo, Cactaceae, xerofítica, diversidad, lineamientos, especies

Abstract

A collection of succulent plants that occupies 288.26 square meters in the wildlife area of Guayaquil Historical Park was evaluated; this area does not have a

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

database available for scientific interest or the general public. An inventory was made to identify the species, density, relative coverage and dasometric measures were taken, description of the species, a digital catalogue was elaborated, and guidelines are presented to work up the initial idea of recreate the espinar coastal ecosystem. 34 species, 24 genders, 12 families and nine orders were identified. The absolute density was 401 individuals, with 24% of the population dominated by the Cactaceae family, and *Armatocereus cartwrightianus* as the most abundant species, with 32.7% in relative coverage. 25 plants of ornamental value were identified, 12 medicinal plants, seven edible species, one endemic specie of Ecuador, with Endangered (EN) category: *Jatropha nudicaulis*; eight species of the Cactaceae family with controlled trade, and eight harmful or irritating plants. Not all identified species were part of the espinar coastal ecosystem, so a reubication was proposed responding to their botanical characteristics.

Keywords: catalogue, Cactaceae, xerophytic, diversity, guidelines, species

Introducción

El Parque Histórico Guayaquil (Parque Histórico) cuenta con una colección de plantas suculentas, que se creó entre 2008 y 2009 (J. Pérez, comunicación personal, 23 de agosto de 2016) para representar los bosques de espinar litoral, dominados por cactáceas; sin embargo, esta colección no dispone de información para el público, por lo que es poco apreciada, además de su ubicación que no se encuentra dentro de un recorrido continuo.

De acuerdo con Loaiza (2011), existe escaso interés investigativo respecto a Cactáceas en herbarios a nivel nacional; pese a ello, la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas (SLCCS) ha aportado con información al respecto, desde el 2010. Además, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) implementó un taller en 2011 para establecer una Lista Roja oficial de Cactáceas en Ecuador.

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

La utilidad de generar bases de conocimiento para el levantamiento de información es esencial para el Parque Histórico, coleccionistas, científicos y aficionados de este grupo de plantas, considerando también la relevancia cultural y científica para la protección de estas especies en Ecuador. En cada informe del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) se cita este primer paso, previo a la conservación o restauración de especies vegetales (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015); por lo cual, el papel fundamental de examinar la colección de plantas suculentas del Parque Histórico, es proveer de suficiente información para el futuro desarrollo de actividades taxonómicas. Esto se lleva a cabo mediante la correcta clasificación e identificación de la diversidad de plantas de esta colección.

El presente estudio da a conocer la diversidad de plantas suculentas localizadas en el Parque Histórico, y un análisis de ecología vegetal de las mismas. Además, dispone de un catálogo en formato digital de la colección, e incluye lineamientos para su manejo y conservación. Se espera que esta publicación permita generar bases de conocimiento en estas especies, para el interés científico, cultural y del público en general.

Fundamentación Teórica

A continuación se detalla información puntualizada acerca del Parque Histórico, las principales características que engloban a las plantas suculentas, las familias taxonómicas halladas en el estudio, e información respecto a la presencia de plantas suculentas en Ecuador.

El Parque Histórico Guayaquil

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

El propósito que se plantea, es rescatar la cultura ancestral de la antigua provincia de Guayaquil, y recrear sus ecosistemas característicos, así como la época de 1900 que basó su economía en el cacao. Con ello pretenden que los visitantes participen del ámbito educativo que provee el lugar. Inició sus actividades el 15 de Junio de 1997 como una zona cultural regenerada abierta al público en general; consta de 8 hectáreas situadas a las orillas del Río Daule, destinadas a conservar las siguientes zonas: La Zona de Tradiciones, que representa la vida en el campo durante la época del boom cacaotero; y La Zona Urbano Arquitectónica, que recrea la ciudad de Guayaquil a inicio de los años 1900 (Parque Histórico Guayaquil, 2014). La Zona de vida silvestre muestra cuatro ecosistemas costeros del Ecuador: llanuras inundables, bosque seco, manglar y garúa, con 350 especies de plantas endémicas y nativas. Por otro lado, en fauna, el Parque Histórico conserva 50 especies de animales y aproximadamente 350 individuos (Parques y Espacios, 2012).

Introducción a las Plantas Suculentas

Las plantas suculentas comprenden unas 23 000 especies, que almacenan agua en sus hojas o tallos con el fin de sobrevivir a periodos de sequía; la familia Cactaceae es la más conocida, incluyendo a todas las especies de cactus (Herbario CICY, 2015). Las peculiares formas que adoptan estas especies, además de su interés económico y ecológico, atraen popularidad a nivel mundial; sin embargo, este mismo interés es el que ha puesto en peligro a una gran cantidad de estas especies debido al tráfico ilegal y destrucción de hábitat, lo cual acarrea amenazas para su extinción (Goettsch et al., 2015).

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

El término “Plantas Suculentas” no es científico; sin embargo, es descriptivo. Deriva del Latín *succos*, que significa jugoso. Su uso es habitual como plantas ornamentales debido a su bajo costo de mantenimiento y alta tolerancia a la escasez de agua (Root Simple, 2014).

Las Plantas Suculentas pertenecen a la asociación vegetal de Xerofíticas, las cuales son capaces de adaptarse a ambientes secos; tales como, regiones climáticas sub-húmedas, áridas o semiáridas. A través del metabolismo ácido de crasuláceas (CAM, por sus siglas en inglés), las principales características que han adoptado este tipo de vegetación, son: la absorción, almacenamiento y conservación de agua; mayor incorporación energética y la capacidad de tolerar altas temperaturas (Planchuelo, 2013).

El metabolismo ácido de las crasuláceas, denominado así debido a que esta acción fotosintética fue analizada por primera vez en la familia Crassulaceae, es una adaptación ecológica en la cual ciertas plantas adecuadas a ambientes secos evitan la liberación de vapor de agua a través de sus estomas, mediante la realización de actividad fotosintética durante el día y la noche. Por la noche conservan sus estomas abiertos en la célula mesófilo, fijando el Dióxido de Carbono (CO₂) y Ácido Fosfoenolpirúvico (PEP, por sus siglas en inglés) utilizado para producir malato (enzima almacenadora de CO₂), esta enzima es almacenada en la vacuola (organelo de la célula capaz de funcionar como bodega de líquidos). La planta puede acceder a la reserva de malato, donde se almacena CO₂ durante la noche cuando se requiera, de manera que durante el día puede cerrar sus estomas para evitar perder agua debido a la sequía, pudiendo realizar la fotosíntesis dentro de las células mesófilo, ya que almacenó el malato suficiente

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

durante la noche, y consecutivamente podrá realizar el Ciclo Calvin, necesario para la producción de azúcar en la planta, así lo describe Khan Academy (2016).

Las siguientes familias encontradas en la colección del Parque Histórico, presentan fotosíntesis característica del metabolismo ácido de las crasuláceas: Pandanaceae, Xanthorrhoeaceae, Asparagaceae, Crassulaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae y Apocynaceae (Saslis, Moray y Bromham, 2014; Grace et al., 2015; Heyduk, Burrell, Lalani y Leebens, 2015; Keeley, 2014; Al-Turki, Masrahi y Sayed, 2013; Señoret y Acosta, 2013; De La Barrera y Smith, 2009).

El-Ghani, Soliman y El-Fattah (2014) mencionan que estas plantas son nativas de muchas regiones del Norte de Europa, Sur y Este Africano. Varían unas de otras en formas y tamaños, de lo cual proviene el interés ornamental. Se encuentran en tres tipos de hábitat diferentes alrededor del mundo: bosques tropicales y subtropicales, llanuras del desierto, y terrenos montañosos (donde el alto contenido mineral puede llegar a ser tóxico para varias especies de plantas).

A continuación se presenta una descripción de las familias de la colección de suculentas del Parque Histórico, según la clasificación Filogenética del Grupo Angiospermas (APG III, por sus siglas en inglés).

La Familia Pandanaceae

Esta familia cuenta con 41 géneros y 1 115 especies. Pandanaceae pertenece al grupo de las Monocotiledóneas, del orden Pandanales. Su uso primordial es ornamental. Habita en ambientes tropicales y subtropicales. Su distribución geográfica se da desde el Oeste Africano hasta el Pacífico. Gracias al reconocimiento y posterior estudio del género *Martellidendrón*, se ha logrado

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

identificar el camino evolutivo de esta familia, el cual data a inicios del Cretáceo, en el Oeste Africano (GBIF Secretariat, 2016).

La Familia Xanthorrhoeaceae

Incluye 29 géneros y 1 628 especies. En relación a su filogenia, son plantas angiospermas monocotiledóneas dentro del Orden Asparagales. Respecto a usos primordiales, varias especies son empleadas con valor ornamental; en pocas especies se comercializan sus flores, y en varias especies del género *Aloe* se emplea su savia con fines cosméticos y medicinales. Habita en zonas templadas, cuya distribución geográfica se da esencialmente en los trópicos (GBIF Secretariat, 2016). Esta familia tomó un camino evolutivo desde el temprano Mioceno para posteriormente expandirse desde África Subsahariana Este a la Península Arábiga, las Islas Oceánicas de India y Madagascar.

La Familia Asparagaceae (incl. Agavaceae)

Norup et al. (2015), destacan que muchas especies pertenecientes a esta familia se encuentran amenazadas o son vulnerables en su hábitat. Sistemática de Plantas Vasculares (2013) menciona que se calcula un total de 23 géneros y 637 especies pertenecientes a esta familia. En base a sus relaciones filogenéticas, la familia forma parte del Orden Asparagales y se encuentra dentro del grupo de Monocotiledóneas (como subfamilia se considera a Agavoideae). Sus usos primordiales son ornamentales; fuente de fibra, tal como *Agave sisalana*; el género *Agave* puede ser utilizado en la fabricación de alcohol para consumo humano (tequila o pulque). Habitan en regiones áridas en su gran mayoría, y se distribuyen en América del Norte con gran variedad de especies; sin embargo, se

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

considera como una familia cosmopolita. De acuerdo con Norup et al. (2015), respecto al camino evolutivo de las especies dioicas, se considera que pudieron haber evolucionado a partir de monoicas mediante el ratio de fijación masculina/femenina. Por otro lado, también pudo haberse dado coexistencia de esterilidad en masculinos en la población hermafrodita.

La Familia Bromeliaceae

Esta familia no es exclusivamente suculenta, sin embargo, varios géneros comparten esta característica, de los cuales son representativos: *Puya*, *Hechtia*, *Deuterocohnia* y *Dyckia* (Hodgkiss, 2016). Cuenta con 51 géneros y 1 700 especies cuya relación filogenética la fraterniza con Typhaceae al ser Monocotiledónea del Orden Poales. En sus usos primordiales, *Ananas comosus* se emplea como fruto comestible, incluyendo también el consumo local de los géneros *Bromelia* y *Aechmea*; varias especies se emplean como ornamentales. Habita en selvas neo tropicales, en ambientes áridos y húmedos (hasta los 4 000 metros de altura en los Andes), suelos volcánicos y arenosos. Se distribuye geográficamente en América. Respecto a su camino evolutivo, se cree que su distribución inició en el Escudo de Guayana hace 100 millones de años atrás, posteriormente su expansión geográfica alcanzó las zonas de los Andes y Brasil (Givnish et al., 2014). Comparte fotosíntesis C3 y metabolismo ácido de las crasuláceas de acuerdo con Crayn, Winter, Schulte y Smith (2015).

La Familia Crassulaceae

Esta familia de plantas frecuentemente herbáceas, escasamente subarborescentes y suculentas, genera interés en botánicos debido a sus peculiares

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

formas (Henri y Saint-Hilaire, 2012). Posee 34 géneros y 1 370 especies pertenecientes al Orden Saxifragales en el grupo Eucotiledóneas. Su uso primordial es ornamental. Habita principalmente en zonas áridas pese a ser considerada una familia de distribución cosmopolita. (Sistemática de Plantas Vasculares, 2013). Su patrón evolutivo pudo haber iniciado durante el periodo Cuaternario en Norte América (DeChaine y Martin, 2015).

La Familia Euphorbiaceae

Esta familia originaria de África, comprende varias especies que generan Fito toxinas como mecanismo de defensa (Rahman y Akter, 2013). De acuerdo a Sistemática de Plantas Vasculares (2013), cuenta con 222 géneros y 6 100 especies. Respecto a sus relaciones filogenéticas, pertenece al Orden Malpighiales. Entre sus usos, ciertas especies de la zona Neo tropical son comestibles, y muchos géneros se emplean como plantas de jardín. La familia se adapta a una gran variedad de hábitats; sin embargo, es común ser hallada en bosques estacionales, lluviosos y desiertos. Al considerar su distribución geográfica, esta familia puede encontrarse en todo el mundo, pero la mayor diversidad se encuentra en los Trópicos. De acuerdo con Novara (2013), esta familia evolucionó como xerófita en África, obteniendo espinas al perder sus hojas y tallos suculentos. Su evolución fue convergente con la familia Cactaceae, generando diversos nichos ecológicos en América.

La Familia Passifloraceae

Esta familia alberga 18 géneros y 700 especies. Pertenece al Orden Malpighiales, del cual se considera hermana de Violaceae. Entre sus usos más

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

importantes destaca el interés medicinal y comestible de varias especies. Habita en bosques lluviosos tropicales, sabanas y vegetaciones secundarias. Se distribuye geográficamente en áreas tropicales y subtropicales alrededor del mundo (Sistemática de Plantas Vasculares, 2013). Respecto a su camino evolutivo, Morales y Macguyver (2014) atribuyen su dispersión biogeográfica a su estrecha relación con el levantamiento de la cordillera de los Andes, hace 20 millones de años, y al final del mioceno. Varias especies suculentas pertenecientes a esta familia han desarrollado estructuras de almacenamiento de agua como mecanismo anatómico evolutivo (Hearn, 2009).

La Familia Fabaceae

Conformada por 754 géneros y 20 055 especies reconocidas. Perteneciente al Orden Fabales, cuyas familias hermanas son Polygalaceae y Surianaceae. Respecto a usos primordiales, existen varios géneros comestibles, ornamentales, maderables y algunos géneros son altamente tóxicos (incl. *Abrus* y *Astragalus*). Residen y son dominantes en aproximadamente todos los hábitats; y se distribuyen geográficamente como especies cosmopolitas (Sistemática de Plantas Vasculares, 2013). La hipótesis evolutiva de esta familia la relaciona con el levantamiento de la cordillera de los Andes, a partir del cual inició un proceso de dispersión de las especies (Garrido y Katiuschka, 2015). Respecto a su hábito, esta familia cuenta con especies xerofíticas, así como heliofíticas o mesofíticas (Sánchez y Reyes, 2014).

La Familia del Cactus: Cactaceae

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

En un estudio realizado por Señoret y Acosta (2013), se menciona que la palabra *Kaktos* o “cactus”, procede del griego (año 300 aC.). Linneo aplicó este término en 1753 para representar al conjunto de plantas con espinas. Actualmente, toda la familia está incluida en la Convención sobre el Tráfico Internacional de Especies Silvestres de Flora y Fauna Amenazadas (CITES). Respecto a Sistemática de Plantas Vasculares (2013), cuenta con 111 géneros y 1 500 especies. Con respecto a sus relaciones filogenéticas, son Eudicotiledóneas pertenecientes al Orden Caryophyllales. Es común ser empleadas como plantas ornamentales, y de frutos comestibles (*Opuntia*), maderables en cactus columnares y como combustible en ciertas especies. Habita en desiertos, zonas áridas y selvas tropicales, como epífitas. Se distribuye geográficamente en América del Sur y América del Norte, excepto el género *Rhipsalis* (África). Sánchez (2015), destaca la evolución de esta familia, siendo su inicio durante el Paleozoico, en América del Sur hace 40 millones de años. Es importante mencionar que en África no han sido encontrados cactus endémicos, debido a que su evolución en América coincidió con la deriva continental.

La Familia Primulaceae

Sistemática de Plantas Vasculares (2013), menciona que esta familia cuenta con 57 géneros y 2 150 especies en el mundo. Respecto a sus relaciones filogenéticas; el Orden al que pertenece esta familia es Ericales. Se considera hermana de Ebenaceae. Varias especies se emplean en madera para construcción y otras poseen valor ornamental. Habita en Bosques de baja elevación, arbustos y montanos. Esta familia se distribuye geográficamente en trópicos y subtrópicos, áreas cálidas templadas y el Hemisferio Sur. Respecto a su evolución; Ren, Conti

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

y Salamin (2015), afirman que su diversificación se generó a través de los cambios biogeográficos provenientes del levantamiento de la meseta Qinghai-Tibet y zonas aledañas, durante el Plioceno. De acuerdo a Ahmad, Azooz, y Prasad (2013), varias especies de suculentas pertenecientes a esta familia se adaptaron a la fotosíntesis del metabolismo ácido de las crasuláceas mediante glándulas salinas multicelulares para impedir la pérdida de agua en ambientes salinos.

La Familia Apocynaceae

Esta familia cuenta con 415 géneros y 4 555 especies a nivel mundial. Sus relaciones filogenéticas la enlazan a la familia Gelsemiaceae, dentro del Orden Gentianales. Varias especies generan sustancias tóxicas de interés medicinal: *Catharanthus roseus* (cáncer, Leucemia aguda y Hodgkin), *Rauwolfia serpentina* (problemas cardíacos), el género *Aspidosmerma* se emplea como maderable y otros géneros son de uso ornamental. Habita en regiones semiáridas, selvas tropicales, y se distribuye geográficamente en todos los continentes, excepto en Antártica (Sistemática de Plantas Vasculares, 2013). Posiblemente su rastro evolutivo parte de Eurasia Septentrional (Liede, Khanum, Mumtaz, Gherghel y Pahlevani, 2015).

Plantas Suculentas en Ecuador

En Ecuador, la SLCCS ha realizado una revisión completa de las colecciones de Cactáceas en herbarios a nivel nacional, actualización taxonómica de las especies identificadas y estudio de las publicaciones realizadas al respecto desde el año 2010. Pese a ello, se determinó que las investigaciones de Cactáceas

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

en el país se han interrumpido en los últimos años debido al poco interés de investigadores y estudiantes, y al limitado número de especialistas en el tema (Loaiza, 2011).

Respecto a la conservación de especies de Cactáceas y plantas suculentas, Loaiza (2011) menciona que Ecuador formó parte en 2011 de un taller de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza para la región andina, el cual además, buscó trabajar en una Lista Roja oficial de Cactáceas en Ecuador. Un ámbito importante para declarar la protección de especies (incluyendo Cactáceas en peligro de extinción), involucra la acción conjunta entre el Ministerio del Ambiente y el CDB, los cuales garantizan reconocer el patrimonio genético del país para ser gestionado estratégicamente con el fin de garantizar su conservación, esto involucra a la diversidad vegetal y forestal en el ámbito territorial (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015).

El Espinar litoral en Ecuador

De acuerdo con Cerón et al. (1999), el espinar litoral se caracteriza por un dominio de la familia Cactaceae, con tallos columnares de hasta 6 m de altura, y familias con especies que tienen espinas, como: Malpighiaceae, Mimosaceae, Erytroxylaceae, Celastraceae y Rhamnaceae. Además, dentro de estas especies se destacan: *Armathocereus cartwrightyanus*, *Hylocereus polirhizus*, *Malpighia puniceifolia*, *Pythecelobium excelsum*, *Achatocarpus pubescens*, *Erytroxylum glaucum*, *Maytenus octogona*, *Scutia pauciflora*, y como especie más abundante *Monvillea diffusa*.

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013) menciona que no se han encontrado nuevos registros de estas especies, ni se reconoce esta formación vegetal en el sistema de clasificación de ecosistemas para el Ecuador continental, por lo cual se ha unificado con el ecosistema Arbustal deciduo de tierras bajas y Bosque bajo del Jama Zapotillo.

Metodología

El presente trabajo aplica el esquema de cebolla de Saunders, Lewis y Thornhill (2009), para establecer el paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo debido a que los resultados se expresarán por medios estadísticos, (Ricoy, 2006 en Ramos, 2015); y un paradigma constructivista, donde el saber no se considera como absoluto y acumulado, con un enfoque cualitativo (Gergen, 2007 en Ramos, 2015). Bajo este esquema; se basa en un estudio de tipo exploratorio y descriptivo, en el cual se conserva un diseño no experimental y seccional. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico discrecional, cuya delimitación en el Parque Histórico se representó a través de una colección de plantas suculentas. Se utilizó la metodología de Gentry (1982), que consistió en registrar el total de las muestras debido a que el área de estudio está limitada a un espacio de 288.26 m² (figura 1). Para determinar el estado de conservación de las especies, se empleó la Lista Roja de la IUCN versión 2016. Y para la tabulación de datos estadísticos, se recurrió al programa informático Microsoft Excel versión 14.2.0.

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Bajo la metodología de evaluación de Mostacedo y Fredericksen (2000), el presente trabajo se dividió en tres fases:

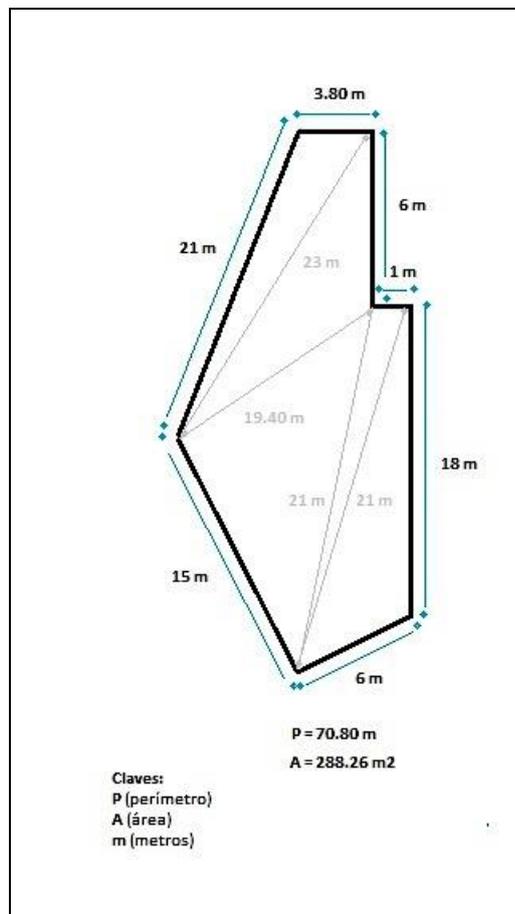
1. Identificación de especies mediante registros fotográficos. Revisión bibliográfica de la taxonomía a nivel de orden, familia, género y especie. Se realizó un análisis de ecología vegetal, con las siguientes medidas dasométricas: Densidad (D): determina la abundancia de una especie, que es igual al Número de individuos (N) en un Área determinada (A), por lo tanto se calcula N/A . Medición de altura: debido a la poca altura de las especies, se realizó con un flexómetro. CAP: Circunferencia a la Altura del Pecho, para determinar el crecimiento de las plantas; se mide a una altura de 1.3 metros a nivel del suelo, empleando una cinta métrica (solo para especies leñosas). Con la medida del CAP se estima el DAP dividiéndolo para π (pi): 3.1416. Cobertura relativa de cada especie: provee información respecto a la dominancia de especies. Cobertura relativa (Cr) = $(Ni/Nt)*100$. Donde, (Ni) corresponde al número de individuos de una misma especie y (Nt) es el número total de individuos de todas las especies en un área determinada.
2. Elaboración del catálogo de plantas suculentas del Parque Histórico, mediante la ilustración fotográfica, descripción botánica, usos y mantenimiento de las especies.
3. Propuesta de lineamientos de manejo para mejorar la representación del bosque espinar litoral de la costa, con las especies características de este ecosistema.

Delimitación de la zona de estudio

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

La extensión del área de estudio fue de 288.26 m², aplicada en el análisis en densidad y cobertura relativa, representado en la figura 1.

Figura 1. Superficie en m² ocupada por la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil.



Resultados y Análisis

Inventario

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

La colección de plantas suculentas está conformada por 34 especies, agrupadas en 24 géneros, 12 familias y nueve órdenes. El orden Asparagales presentó tres familias: Xanthorrhoeaceae con una especie; Agavaceae con tres especies y Asparagaceae con cinco especies; el orden Malpighiales presentó dos familias: Euphorbiaceae con cuatro especies y Passifloraceae con una especie. Los demás órdenes contaron con una sola familia, siendo Cactaceae del orden Caryophyllales, la que presentó nueve especies, que representan el 24% del total. La Tabla 1 y Anexo 1, muestran el orden, las familias, los géneros y el número de especies de cada una; y la figura 2 representa el porcentaje del número de especies por familia.

Tabla 1: Órdenes, familias, géneros y número de especies de la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil.

ORDEN	FAMILIAS	GÉNEROS	# ESPECIES
ERICALES	Primulaceae	Jacquinia	1
PANDANALES	Pandanaceae	Pandanus	2
POALES	Bromeliaceae	Bromelia, Ananas	2
SAXIFRAGALES	Crassulaceae	Kalonchoe	2
GENTIANALES	Apocynaceae	Huernia, Stapelia	2
FABALES	Fabaceae	Prosopis, Albizia, Caesalpinia	3
CARYOPHYLLALES	Cactaceae	Opuntia, Hylocereus, Armatocereus, Pilosocereus, Cereus, Mammillaria	8
MALPIGHIALES	Euphorbiaceae, Passifloraceae	Jatropha, Euphorbia, Turnera	5
ASPARAGALES	Xanthorrhoeaceae, Agavaceae,	Aloe, Agave,	9

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

	Asparagaceae	Sansevieria, Yucca, Furcraea	
--	--------------	------------------------------------	--

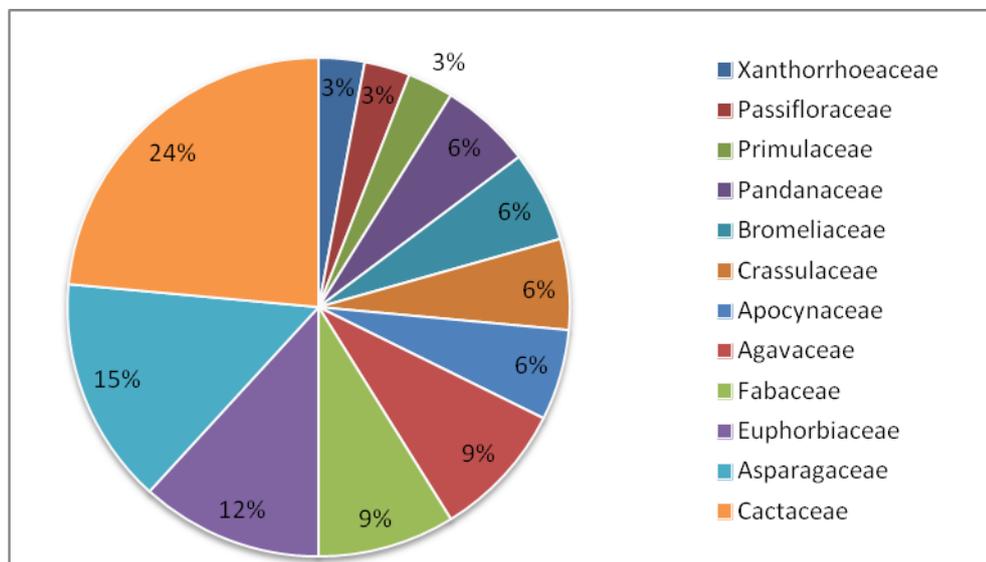


Figura 2. Porcentaje del número de especies por familias de la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil.

Medidas dasométricas de las especies

De las 34 especies identificadas, se determinó un total (Nt) de 401 individuos, que representan la densidad absoluta. Siendo *Armatocereus cartwrightianus* la especie de mayor densidad con 131 individuos, que representó una cobertura relativa de 32.7%, seguida de *Sansevieria cylindrica* con 31 individuos y cobertura relativa de 7.7%; *S. trifasciata* con 27 individuos y 6.7%

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

en cobertura relativa; *S. trifasciata var. Laurentii* con 15 individuos y 3.7% en cobertura relativa; *Opuntia dillenii* con 24 individuos y 6.0% en cobertura relativa; *Stapelia grandiflora* con 23 individuos y 5.7% en cobertura relativa; *Aloe Vera* con 21 individuos y cobertura relativa de 5.2%; *Euphorbia lactea* con 18 individuos y cobertura relativa de 4.5%. Las demás especies presentaron entre uno y 12 individuos, cada una con una cobertura relativa de 0.2% a 3% (Anexo 2).

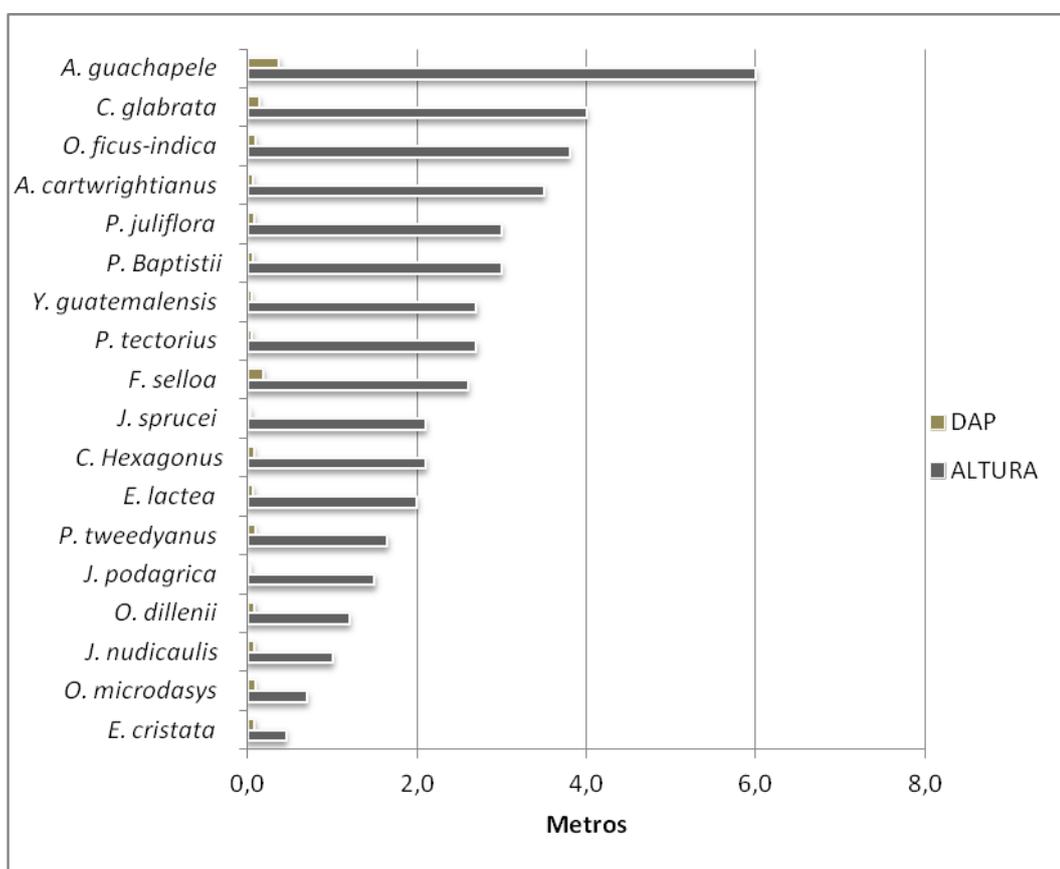
Las especies de mayor DAP y altura fueron: *Albizia guachapele* con 37.2 cm y seis metros de altura, *Caesalpinia glabrata* con 13.7 cm y cuatro metros de altura, *Furcraea selloa* con 18.5 cm y 2.6 metros de altura y *Opuntia ficus-indica* con 4.2 cm y 3.8 metros de altura (figura 3).

Figura 3. Relación de altura y DAP de las especies leñosas de la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil (para fines de relación, se presenta el DAP en metros).

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Catálogo de especies

El catálogo de especies estuvo conformado por la descripción botánica, en los Anexos 3 y 4 se presenta la información incluida en cada ficha que consta de la taxonomía de la especie, descripción morfológica, origen, distribución, usos, mantenimiento, hábitat, modo de vida, estatus en la lista roja y datos interesantes.

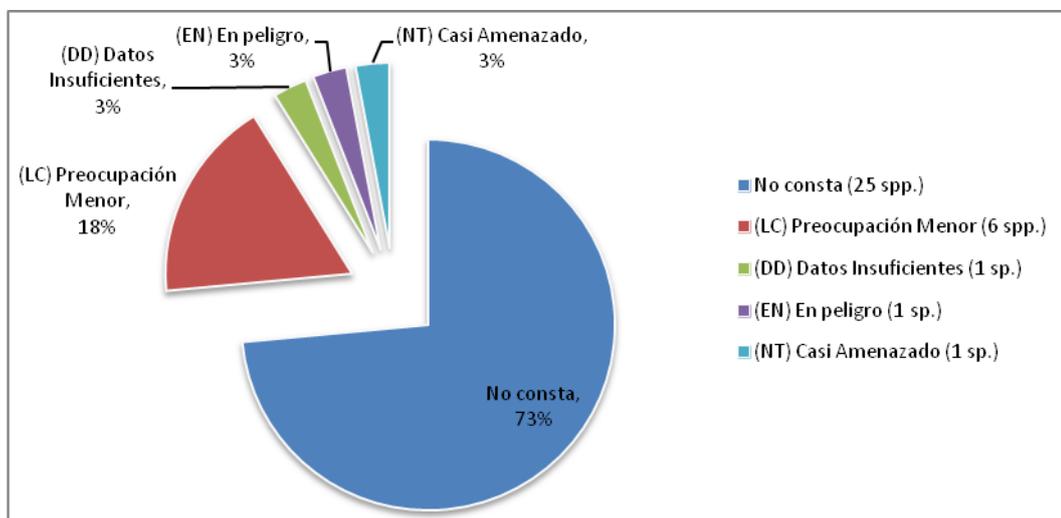


A continuación se resume la información más relevante.

Respecto a la forma de crecimiento, se identificaron 15 especies herbáceas, que representan el 44%; 10 árboles con el 29%, y 9 arbustos con el 26% (Anexo 3). La figura 4 muestra el estatus en la lista roja de la IUCN.

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Figura 4. Estado de conservación de las especies observadas según la Lista Roja de la IUCN versión 2016.



La especie *Jatropha nudicaulis* se encuentra en la categoría En Peligro (EN); la especie *Mammillaria blossfeldiana* se encuentra Casi Amenazada (NT); seis especies (18%) están en categoría Preocupación Menor (LC), y la especie *Opuntia ficus-indica* posee Datos Insuficientes (DD). 25 especies, que corresponden al 73%, no constan en la Lista Roja de la IUCN.

Se determinó que las especies identificadas pertenecen a un ambiente xerofítico, en el cual; respecto a su modo de vida, 24 especies (71%) son suculentas, y 10 especies (29.4%) son xerofíticas: cinco especies fanerófitas, dos especies con modo de vida variable, una especie chamerothyta, una especie camefita y una especie heliófita (Anexo 3).

Respecto a los usos y características de las especies observadas, se determinó que: 25 especies poseen interés ornamental, siete especies son comestibles, 12 especies poseen valor medicinal. Una especie es endémica del

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Ecuador: *Jatropha nudicaulis*, 11 especies son nativas, ocho especies pertenecientes a la familia Cactaceae son de comercio controlado, y ocho especies poseen propiedades nocivas o irritantes (Anexo 4).

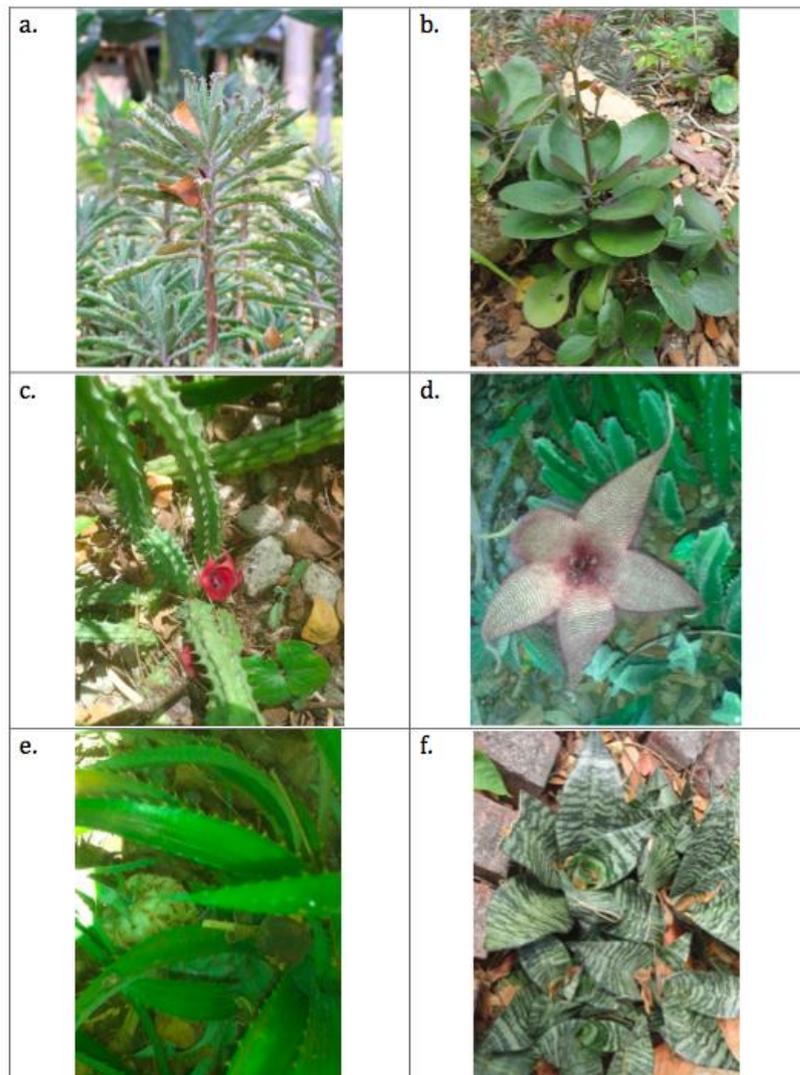
Propuesta de lineamientos para el manejo de plantas suculentas

El área se encuentra dentro de la Zona de vida silvestre, para complementar los bosques característicos de la antigua provincia de la antigua provincia de Guayaquil. Por lo que es necesario fortalecer esta iniciativa con los siguientes lineamientos:

1. Identificar las especies nativas y endémicas del espinar litoral dentro del Parque Histórico, para conformar poblaciones representativas y crear una comunidad estable de plantas con características similares, ya que la colección posee plantas con diferentes requerimientos de luz, agua y nutrientes. La lista de las especies que se deben incluir para recrear el ecosistema de espinar litoral, mencionadas por Cerón et al. (1999), son: *Armathocereus cartwrightianus*, *Hylocereus polirhizus*, *Malpighia puniceifolia*, *Pythecelobium excelsum*, *Achatocarpus pubescens*, *Erytroxylum glaucum*, *Maytenus octogona*, *Scutia pauciflora*, *Monvillea diffusa*.
2. Se debe seleccionar y reubicar a las especies suculentas pequeñas de morfología llamativa que no forman parte de esta recreación, para que puedan tener un mejor mantenimiento y ser apreciadas por el público, ya que son desapercibidas en el lugar en que se encuentran (figura 5).

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Figura 5. Especies suculentas pequeñas de morfología llamativa, para reubicación dentro del Parque Histórico Guayaquil: a. *Kalanchoe pinnata*, b. *Kalanchoe blossfeldiana*, c. *Huernia schneideriana*, d. *Stapelia grandiflora*, e. *Ananas ananassoides*, f. *Sansevieria trifasciata*.



EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

3. Especies grandes que son difíciles de trasplantar, deben ser reubicadas, mediante el control de su propagación, en otro sector del Parque Histórico donde se pueda conformar una colección para este tipo de plantas.
4. Llevar a cabo un mantenimiento que involucre control de riego, nutrición, cantidad de luz, sombra y propagación, de acuerdo a la recopilación de información bibliográfica de cada especie realizada en este estudio.
5. Identificar dentro del Parque Histórico, la presencia de *Jatropha nudicaulis* (endémica del Ecuador) para establecer una población representativa de esta especie, y junto con las 11 especies nativas identificadas en este estudio; deben ser rotuladas con información destacada para informar al público.
6. Establecer un control de plagas para mantener el buen estado de la colección.
7. Capacitación y actualización del personal para el mantenimiento de especies suculentas y xerofíticas.

Discusión

La zona delimitada de estudio posee especies propias de el espinar litoral, mencionadas por Cerón et al. (1999); sin embargo, no todas pertenecen a este tipo de ecosistema, que se buscó recrear en el Parque Histórico. Destacan las familias Euphorbiaceae y Cactaceae, que de acuerdo con Lozano (2002), son características de este ecosistema; este autor describe al espinar litoral como un tipo de bosque del sur de Ecuador, de estructura boscosa y poco densa, de vegetación xerofítica y aislada, entre 0 a 1 000 msnm; cuyas familias indicadoras son: Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Boraginaceae, Cactaceae, Mimosaceae,

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Achatocarpaceae, Erythroxylaceae y Celastraceae. Por otro lado, pese a que *Jatropha nudicaulis* pertenece a la familia Euphorbiaceae y es endémica del Ecuador, la IUCN (2016) menciona que su rango altitudinal se encuentra entre 1 000 a 1 500 de altitud, y no se registraron ejemplares botánicos en planicies costeras; por lo cual, no ha sido confirmada como una especie característica de espinar litoral. Cabe mencionar que *Jacquinia sprucei*, de la familia Primulaceae, podría llegar a considerarse representativa de este ecosistema, debido a características reflejadas en su descripción botánica, tales como: elevación entre 0 a 1 000 msnm, presencia en regiones áridas y semiáridas (incluyendo la provincia de El Oro; Región Sur), ambiente xerofítico y hojas suculentas, además de ser una especie nativa, y de distribución exclusiva, de Ecuador y Perú.

De acuerdo al estado de conservación de las plantas suculentas identificadas en este estudio, se encontraron solo tres especies de valor ornamental: *Mammillaria blossfeldiana*, en categoría Casi Amenazada (NT); *Opuntia dillenii* y *Opuntia microdasys*, en categoría Preocupación Menor (LC). Mientras que la mayoría de especies suculentas si poseen valor ornamental, pero no un peligro en su estado de conservación, debido a que no constan en la Lista Roja de la IUCN. Loaiza (2011), menciona la auténtica amenaza de extinción en especies carismáticas o de interés ornamental, mientras que aquellas que no representan valor de interés comercial, no son protegidas.

Pese a que las ocho especies de Cactáceas identificadas en este estudio, mantienen estado de conservación CITES para el control de su comercio como medida de protección de su supervivencia; ninguna mantiene categoría En Peligro (EN) según la Lista Roja de la IUCN; pero tampoco son consideradas malezas.

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

Para Loaiza (2011), existe discordancia respecto a la inclusión de toda la familia Cactaceae en CITES, debido a que recientes estudios sobre dinámica de poblaciones sitúan a varias especies de esta familia como malezas, por lo cual se debería realizar una discriminación consistente para determinar aquellas que se encuentran verdaderamente amenazadas.

Conclusión

La evaluación de la colección de plantas suculentas permitió identificar una variedad taxonómica de especies que en su mayoría fueron suculentas; sin embargo, no todas pertenecen al ecosistema de espinar litoral que se buscó recrear en el Parque Histórico. Pese a ello, ninguna especie debe ser rechazada; sino que, mediante un correcto lineamiento de manejo, se aprovechen sus beneficios individuales y estado de conservación. Siendo herbácea, la forma de crecimiento dominante con el 44%, es posible promover la reubicación de varias especies suculentas de morfología llamativa, hacia un sitio donde puedan ser apreciadas. Las especies grandes pueden ser reubicadas mediante el control de su propagación; y en el espacio que estas dejan, incrementar especies endémicas representativas del espinar litoral, como *Maytenus octogana*, *Capparis avicennifolia*, *Melocactus peruvianus*, entre otras; para dar lugar a una correcta recreación de este ecosistema. Las especies arbóreas, tal como, *Albizia guachapele* y la familia Cactaceae, con especies dominantes como *Armatocereus cartwrightianus*; contribuyen a recrear el ambiente xerofítico de esta zona por ser características de este ecosistema. Finalmente, en este estudio se elaboró un catálogo digital de esta colección, con la descripción botánica, usos de valor medicinal en mayoría, mantenimiento y datos relevantes de cada especie, que

EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS DEL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL

aportará significativamente a una mejor recreación del espinar litoral y fortalecerá el interés científico, cultural y del público en general de este grupo de plantas.

Recomendaciones

La información recopilada podría servir como base para expandir nuevos estudios botánicos respecto a especies suculentas, xerofíticas y de espinar litoral en el Parque Histórico, para comprender una guía completa que permita expandir su conocimiento.

Se necesita investigación en campo e información de ejemplares botánicos en Ecuador, para determinar si la especie endémica *Jatropha nudicaulis* podría incluirse al ecosistema de espinar litoral.

Difundir la información proporcionada en revistas indexadas, para espacir conocimiento respecto a las especies de espinar litoral del Ecuador, y dirigido al interés científico de carácter botánico.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, Z. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador*. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO – Finlandia. Quito, Ecuador. 140 p.
- Ahmad, P., Azooz, M., y Prasad, M. (Eds.). (2013). *Salt stress in plants: signalling, omics and adaptations*. Springer Science y Business Media.
- Al-Turki, T., Masrahi, Y., y Sayed, O. (2014). Photosynthetic adaptation of *Euphorbia fractiflexa* (Euphorbiaceae) and survival in arid regions of the Arabian Peninsula. *Journal of Plant Interactions*, 9:1, 107-111, DOI: 10.1080/17429145.2013.774442
- Allsopp, P., Possemiers, S., Campbell, D., Oyarzábal, I., Gill, C., y Rowland, I. (2013). *An exploratory study into the putative prebiotic activity of fructans isolated from Agave angustifolia and the associated anticancer activity*. *Anaerobe*, 22, 38-44.
- Anjum, N., Suresha, B., Prasad, S., y Rajini, N. (2014). *Effect of Fiber Length and Loading of Sansevieria Fiber on dry sliding wear behavior of polyester composites*. *Technology Letters*, 1(4), 14-18.
- BirdLife International. (2016). *Important Bird and Biodiversity Area factsheet: Represa Velasco Ibarra*. Recuperado de: <http://www.birdlife.org>
- Boza, H., Mojena, R., y Schwesinger, L. (2013). Anatomía foliar de especies de Bromelioideae (Bromeliaceae) presentes en Cuba/Leaf anatomy of species of Bromelioideae (Bromeliaceae) growing in Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 75-82.
- Cabi. (2014). *Agave sisalana (sisal hemp)*. Recuperado de: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/3855>
- Cano, A., Roque, J., Luebert, F., Dostert, N., La Torre, M., y Weigend, M. (2012). *Hoja botánica: Algarrobo*. Recuperado de: http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Algarrobo_2012.pdf
- Cerón C., Palacios W., Valencia R., Sierra R. (1999). *Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador. En Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Ed. Sierra R. pp. 29-75. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Chahdoura, H., João, C., Barros, L., Santos, C., Ferreira, I., y Achour, L. (2014). Phytochemical characterization and antioxidant activity of *Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff flowers in different stages of maturity. *Journal of Functional Foods*, 9, 27-37.

- Crayn, D., Winter, K., Schulte, K., y Smith, J. (2015). Photosynthetic pathways in Bromeliaceae: phylogenetic and ecological significance of CAM and C3 based on carbon isotope ratios for 1893 species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 178(2), 169-221.
- De La Barrera, E., y Smith, W. (2009). *Perspectives in Biophysical Plant Ecophysiology: A Tribute to Park S. Nobel*. UNAM.
- DeChaine, E., y Martin, A. (2005). Marked genetic divergence among sky island populations of *Sedum lanceolatum* (Crassulaceae) in the Rocky Mountains. *American Journal of Botany*, 92(3), 477-486.
- Dehbi, F., Hasib, A., Tilaoui, M., El Batal, H., Zaki, N., Ouattmane, A., ... y Zyad, A. (2013). Bioactive constituents, antioxidant activity and in vitro cancer cell cytotoxicity of moroccan prickly pear (*Opuntia ficus indica* L.) juices. *Journal of Natural Sciences Research*, 3(14), 12-20.
- Delgado, O. (2011). *Opuntia dillenii* (Ker-Gawl.) Haw. *Tunera india Prickly pear*. Recuperado de: <http://www.interreg-bionatura.com/especies/pdf/Opuntia%20dillenii.pdf>
- EIA. (2014). *Catálogo Virtual de Flora del Valle de Alburra: Albizia guachapele* (Kunth) Dugand. Recuperado de: <http://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/familias/55/especies/221>
- Ekpendu, E., Saliu, J., y Otitolaju, A. (2014). A Checklist of Botanical Piscicides Available in Nigeria. *Open Journal of Ecology*, 2014.
- El-Ghani, M., Soliman, A., y El-Fattah, R. (2014). Spatial distribution and soil characteristics of the vegetation associated with common succulent plants in Egypt. *Turkish Journal of Botany*, 38(3), 550-565.
- Elicriso. (2016). *Stapelia*. Recuperado de: http://www.elicriso.it/es/como_cultivar/stapelia/
- FAO. (2016). *Depósito de documentos de la FAO: El género Prosopis "Algarrobos" en América Latina y El Caribe*. Distribución, bioecología, usos y manejo. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/006/AD314S/AD314S06.htm#ch1.20>
- Gallaher, T., Callmander, M., Buerki, S., y Keeley, S. (2015). A long distance dispersal hypothesis for the Pandanaceae and the origins of *Pandanus tectorius* complex. *Molecular phylogenetics and evolution*, 83, 20-32.
- Gallego, E. (2012). *Agave Attenuata*. Recuperado de: http://www.jardinerosnacion.es/planta.php?id_pla=450
- García, H., Enríquez-del Valle, J., Velasco, V., Luna, J., Ángeles, G., y García, D. (2013). Nutrientes y carbohidratos en plantas de *Agave angustifolia* Haw. y *Agave karwinskii* Zucc. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1161-1173.

- Garrido, M., y Katiuschka, M. (2015). *Biogeografía Histórica del Subgénero Acanthadesmia Burkart (Adesmia, Fabaceae)*. Recuperado de: http://dspace2.conicyt.cl/bitstream/handle/10533/91778/MIHOC_MARIT_ZA_2594D.pdf?sequence=1
- GBIF Secretariat. (2016). *GBIF Backbone Taxonomy*. DOI:10.15468/39omei
- Gentry, A. (1982). *Patterns of Neotropical plant diversity*. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
- Givnish, T., Barfuss, M., Van Ee, B., Riina, R., Schulte, K., Horres, R., ... y Winter, K. (2014). *Adaptive radiation, correlated and contingent evolution, and net species diversification in Bromeliaceae*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 71, 55-78.
- Goettsch, B., Hilton, C., Cruz, G., Duffy, J., Frances, A., Hernández, H., ... y Taylor, N. (2015). *High proportion of cactus species threatened with extinction*. *Nature Plants*, 1, 15142.
- Grace, O., Buerki, S., Symonds, M., Forest, F., van Wyk, A., Smith, G., ... y Simmonds, M. (2015). *Evolutionary history and leaf succulence as explanations for medicinal use in aloes and the global popularity of Aloe vera*. *BMC evolutionary biology*, 15(1), 29.
- Grandtner, M., y Chevrette, J. (2013). *Dictionary of Trees, Volume 2: South America: Nomenclature, Taxonomy and Ecology*. *Academic Press*.
- Groom, A. (2012). *Libidibia glabrata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T19891907A20031656. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T19891907A20031656.en>
- Guevara, D. (2015). *Inventario y caracterización agronómica de especies y ecotipos de frutales nativos de la provincia de Loja*. Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11293>
- Gullón, E. (2013). Flora alóctona ornamental naturalizada en la provincia de Huelva (Andalucía Occidental, España). II. *Revista científica internacional dedicada al estudio de la flora ornamental*, 45.
- Gutiérrez, P., Hechevarría, J., Bermúdez, O., y Montero, Y. (2015). Flora de la Reserva Florística Manejada cabo Lucrecia-punta de Mulas, Banes, Holguín/Flora of the Managed Floristic Reserve cabo Lucrecia-punta de Mulas, Banes, Holguín. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 36, 65-77.
- Hearn, D. (2009). Developmental patterns in anatomy are shared among separate evolutionary origins of stem succulent and storage root-bearing growth habits in *Adenia* (Passifloraceae). *American Journal of Botany*, 96(11), 1941-1956.

- Henri, J., y Saint-Hilare, J. (2012). *Crassulaceae*. Exposition des Familles Naturelles 2: 123. 1805
- Herbario CICY. (2015). *La Suculencia en el Bosque Húmedo*. Desde el Herbario CICY 7: 117-120 (13/agosto/2015) Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Recuperado en: http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/ ISSN: 2395-8790
- Heyduk, K., Burrell, N., Lalani, F., y Leebens, J. (2015). Gas exchange and leaf anatomy of a C3–CAM hybrid, *Yucca gloriosa* (Asparagaceae). *Journal of Experimental Botany*, *erv536*.
- Hodgkiss, R. (2016). *The Bromeliad Page*. Recuperado de: <http://succulent-plant.com/families/bromeliaceae.html>
- ICE. (2012). *Environmental Technical Report Expansion Las Pailas GP*. Recuperado de: <http://www.eib.org/infocentre/register/all/53221796.pdf>
- Infojardín. (2015). *Fichas de plantas*. Recuperado de: <http://articulos.infojardin.com/plantas/plantas.htm>
- IUCN. (2016). *Red List of Threatened Species*. Version 2015-4. Recuperado de: www.iucnredlist.org
- Pérez, J. (2016, Septiembre 30). Año de *creación del ecosistema de espinar litoral en el Parque Histórico Guayaquil*. [Comunicación personal]. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Guayaquil.
- Keeley, J. (2014). *Aquatic CAM photosynthesis: a brief history of its discovery*. *Aquatic Botany*, 118, 38-44.
- Khan Academy. (2016). *Photorespiration: C3, C4 and CAM Plants* [Video]. Recuperado de: <https://www.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/photorespiration--c3-c4-cam-plants/v/cam-plants?v=xp6Zj24h8uA>
- Lanchi, R., Silvia, P. (2015). *Diseño del circuito turístico para la parroquia de San Pedro de Vilcabamba* (tesis de pregrado). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja. Recuperado de: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/12657/1/Lanchi%20Ramon%20Silvia%20Paulina.pdf>
- Liede, S., Khanum, R., Mumtaz, A., Gherghel, I., y Pahlevani, A. (2015). Going west—A subtropical lineage (*Vincetoxicum*, Apocynaceae Asclepiadoideae) expanding into Europe. *Molecular phylogenetics and evolution*, 94, 436-446.
- Lim, T. (2012). *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Pandanus Tectorius*. Doi: 10.1007/978-94-007-4053-2

- LLIFLE. (2005). *Mammillaria blossfeldiana* Boed. Recuperado de: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/5369/Mammillaria_blossfeldiana
- Loaiza, C. (2011). Logros de la SLCCS en Ecuador. *Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas*, 5.
- Loaiza, C. (2013). *Opuntia Quitensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T151698A551173. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T151698A551173.en>.
- Loaiza, C., y Gamarra, J. (2016). Revalidación taxonómica y distribución potencial de *Armatocereus brevispinus* Madsen (Cactaceae). *Revista Peruana de Biología*, 23(1), 35-41.
- Looby, C., y Eaton, W. (2014). *Effects of Bromelia pinguin (Bromeliaceae) on soil ecosystem function and fungal diversity in the lowland forests of Costa Rica*. *BMC ecology*, 14(1), 1.
- Lozano, P. (2002). Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. *Botanica Austroecuatorialiana. Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipec*. Abya-Yala, Quito, 29-49.
- McVaugh, R. (1945). The Genus *Jatropha* in America: Principal Intrageneric Groups. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 72(3), 271-294. doi:1. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/2481288> doi:1
- Min, L., Gongsheng, L., y Qiang, C. (2014). Comparative research on physiological resistance of nine kinds of shade tolerant ornamental plant to indoor formaldehyde pollution. *Journal of Shandong Jianzhu University*, 2, 002.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). *Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Quito, Ecuador.
- Molina-Moreira, N. (2016, Agosto 23). *Especies vegetales presentes en el espinar litoral de la Reserva Arenillas*. [Comunicación personal]. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Guayaquil.
- Montesinos, J., Rodríguez, L., Ortiz, R., Fonseca, M., Ruíz, G., y Guevara, F. (2015). *Pitahaya (Hylocereus spp.) un recurso fitogenético con historia y futuro para el trópico seco mexicano*. *Cultivos Tropicales*, 36, 67-76.
- Morales, B., y Macgayver, M. (2014). *Biogeografía y morfología de las Passifloraceae (Subg. Tacsonia, Rathea y Manicata) del trópico andino como estrategia de conservación* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

- Mostacedo, B., y Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR).
- Nassar, J., Velásquez, G., Romero, J., y Medina, E. (2013). *Las cactáceas como elementos de caracterización de ambientes áridos y semiáridos en Venezuela*. Recorriendo el paisaje vegetal de Venezuela, 97.
- National Gardening Association. (2016). *The Garden.org Plants Database*. Recuperado de: <http://garden.org/plants/>
- Noboa, M. (2016). *Comparación del efecto del riego con aguas residuales provenientes de las lagunas de oxidación de santa Elena, sobre 4 especies forestales (loxopterygium huasango, tabebuia sp, pseudosamanea guachapele, caesalpinia glabrata) en etapa de vivero* (tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31564>
- Norup, M., Petersen, G., Burrows, S., Bouchenak-Khelladi, Y., Leebens-Mack, J., Pires, J., ... y Seberg, O. (2015). *Evolution of Asparagus L.(Asparagaceae): Out-of-South-Africa and multiple origins of sexual dimorphism*. Molecular phylogenetics and evolution, 92, 25-44.
- Novara, L. (2013). *Euphorbiaceae*. Aportes Botanicos de Salta-Serie Flora, 11(18), 1-188.
- Ordoñez, J. (2012). Prestar los servicios profesionales para el manejo, el mantenimiento y el enriquecimiento de las colecciones CEPAC. 3311402170864.
- Parque Histórico Guayaquil. (2014). *Historia*. Samborondón, Ecuador. Recuperado de: <http://www.parquehistorico.gob.ec/web/index.php>
- Parques y Espacios. (2012). *Parque Histórico Guayaquil*. Recuperado de: <http://www.parquesyespacios.gob.ec/nuestros-parques/parque-historico/>
- Pérez, R., Der Wal, V., y Ishihara, H. (2012). *Plantas en recipientes en los huertos familiares de Tabasco* (No. EE/333.72097263 C6/12).
- Planchuelo A. Xerojardinería. (2013). *Asesoramiento para cultivar plantas resistentes a las sequías*. Recuperado de: http://www.coopi.com.ar/6_doc/plantas.pdf.
- Purohit, R., Patel, B., y Harsh, L. (2013). *Potential of Prosopis pallida and Prosopis juliflora for Bioethanol production*. Current Botany, 4(2), 18-20.
- Queensland Government. (2016). *Turnera ulmifolia*. Recuperado de: http://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/turnera_ulmifolia.htm
- Ramos, C. (2015). Los Paradigmas de la Investigación Científica. *Av Psicol*, 23(1), 9-17.

- Rahman, A. y Akter, M. (2013). *Taxonomy and Medicinal Uses of Euphorbiaceae (Spurge) Family of Rajshahi, Bangladesh*. Research in Plant Sciences, 1(3), 74-80. Recuperado de: <http://www.gbif.org/species/3729> on 2016-06-03
- Ren, G., Conti, E., y Salamin, N. (2015). *Phylogeny and biogeography of Primula sect. Armerina: implications for plant evolution under climate change and the uplift of the Qinghai-Tibet Plateau*. BMC evolutionary biology, 15(1), 161.
- Romero, J., Velásquez, G., y Antonio, J. (2014). Algunas notas sobre la naturalización de *Euphorbia lactea* haw. 1812 (Euphorbiaceae, Euphorbioideae) en el Monumento Natural Cerro Santa Ana, Península de Paraguana, Venezuela. *Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Especies Invasoras Volumen 4, número 1 Octubre 2014, 4(1)*.
- Root Simple. (2014). *Getting Started with Succulents*. Recuperado de: <http://www.rootsimple.com/wp-content/uploads/2014/07/Succulent-Handout.pdf>.
- Sánchez, J., y Reyes, J. (2014). *Diseño de un prototipo de videojuego en modalidad cooperativa, orientado a la formación de conciencia ecológica dentro de un entorno de bosque andino, para niños entre 8 y 10 años de la ciudad de Cali*. Recuperado de: <http://red.uao.edu.co:8080/handle/10614/5688>
- Sánchez, M. (2015). *Origen, evolución y cuidados de los cactus*. Recuperado de: <http://www.jardineriaon.com/origen-evolucion-y-cuidados-de-los-cactus.html>
- Saslis, C., Moray, C., y Bromham, L. (2014). *Evolution of salt tolerance in angiosperms: a phylogenetic approach*. Plant ecology and evolution in harsh environments. New York: Hauppauge, 77-95.
- Saunders, M., Lewis, P., y Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students, 5/e*. Pearson Education India.
- Señoret, F., y Acosta, J. (2013). *Cactáceas endémicas de Chile*, Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 250 p.
- Sheltami, R., Abdullah, I., Ahmad, I., Dufresne, A., y Kargarzadeh, H. (2012). *Extraction of cellulose nanocrystals from mengkuang leaves (Pandanus tectorius)*. Carbohydrate Polymers, 88(2), 772-779.
- Sindhuja, R., Rajendran, A., y Jayanthi, P. (2012). Herbaceous life forms of Maruthamalai Hills, Southern Western Ghats, India. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 2 (4), 625-631.
- Sistemática de Plantas Vasculares. (2013). *Laboratorio de Sistemática de Plantas vasculares*. Recuperado de: www.thecompositaehut.com

- Souza, E., Souza, F., Carvalho, M., Costa, D., Santos-Serejo, J., Amorim, E., y Silva, C. (2012). Genetic variation of the Ananas genus with ornamental potential. *Genetic resources and crop evolution*, 59(7), 1357-1376.
- Suberi, I., Noor, N., Darnis, D., Mukai, Y., y Usup, G. (2014). The Potential of Ornamental Plant, Sansevieria trifasciata to Inhibit the Growth of Harmful Algal Bloom Species. *ISALS PUBLISHING*, 42.
- The Catalogue of Life. (2016). *Species 2000 y ITIS Catalogue of Life*, 2016 Annual Checklist. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X. Recuperado de: www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2016
- Tribe, G., y Marais, A. (2015) *Strenuous conditions in the Succulent Karoo: honeybees nest in aardvark holes and an alternative pollination system exists for some flowering plants*. Recuperado de: <http://ujubee.com/?p=566>
- Tropicos.org. (2016). *Missouri Botanical Garden*. Recuperado de: <http://www.tropicos.org>
- Velásquez, G. (2014). Algunas notas sobre la naturalización de Sansevieria trifasciata Prain 1903 (Equisetopsida: Asparagaceae) en un matorral xerófilo espinoso de la cordillera de los Andes, Venezuela. *Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Especies Invasoras Volumen 4, número 1 Octubre 2014*, 4(1).
- WCSP. (2016). *World Checklist of Selected Plant Families*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Recuperado de: <http://apps.kew.org/wcsp/> Retrieved **.'
- Zhang, Y., Yang, C., y Zhang, Y. J. (2013). *New Steroidal Saponins from the Leaves of Yucca elephantipes*. *Helvetica Chimica Acta*, 96(9), 1807-1813.

ANEXOS

A continuación se presentan tablas del inventario taxonómico, medidas dasométricas, y descripción botánica de las especies identificadas en el estudio:

Anexo 1: Descripción taxonómica de las especies observadas correspondiente a la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil.

#	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	
				N. Científico	N. Común
1	Pandanales	Pandanaceae	<i>Pandanus</i>	<i>Pandanus baptistii</i> Misonne	Pandano amarillo
2	Pandanales	Pandanaceae	<i>Pandanus</i>	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	Pandano
3	Asparagales	Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe</i>	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Sábila
4	Asparagales	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	Penco verde
5	Asparagales	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	agave del caribe
6	Asparagales	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave sisalana</i> Perrine	Cabuya verde
7	Asparagales	Asparagaceae	<i>Sansevieria</i>	<i>Sansevieria</i> <i>cylindrica</i> Bojer ex Hook.	Sanseviera
8	Asparagales	Asparagaceae	<i>Sansevieria</i>	<i>Sansevieria</i> <i>trifasciata</i> var. <i>Laurentii</i>	Lengua de suegra
9	Asparagales	Asparagaceae	<i>Sansevieria</i>	<i>Sansevieria</i> <i>trifasciata</i> Prain	Oreja de perro

10	Asparagales	Asparagaceae	<i>Yucca</i>	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	Bouquet de novia
11	Asparagales	Asparagaceae	<i>Furcraea</i>	<i>Furcraea selloa</i> K. Koch	Cabuya
12	Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i>	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piñuela
13	Poales	Bromeliaceae	<i>Ananas</i>	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	Piña enana
14	Saxifragales	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.	Kalanchoe
15	Saxifragales	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Hoja del aire
16	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha nudicaulis</i> Benth.	Jatrofa
17	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha podagrica</i> Hook.	Mata de gota
18	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	Candelabra
19	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia cristata</i> B. Heyne ex Roth	Planta crestada
20	Malpighiales	Passifloraceae	<i>Turnera</i>	<i>Turnera subulata</i> Smith	Taporita
21	Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo

22	Fabales	Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	Guachapeli
23	Fabales	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	Cascol
24	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw	Tuna (espinas blancas)
25	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	Orejas de conejo
26	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill	Sururungo
27	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Hylocereus</i>	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton y Rose.	Pitahaya
28	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Armatocereus</i>	<i>Armatocereus cartwrightianus</i> (Britton y Rose) Backeb.	Cactus candelabro
29	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pilosocereus</i>	<i>Pilosocereus tweedyanus</i> (Britton y Rose) Byles y G.D. Rowley	Pilosus
30	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cereus</i>	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.	Cactus columnar
31	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria blossfeldiana</i> Boed.	Biznaga
32	Ericales	Primulaceae	<i>Jacquinia</i>	<i>Jacquinia sprucei</i> Mez.	Barbasco

33	Gentianales	Apocynaceae	<i>Huernia</i>	<i>Huernia schneideriana</i> A. Berger	Huernia
34	Gentianales	Apocynaceae	<i>Stapelia</i>	<i>Stapelia grandiflora</i> Masson	Estapelia

Anexo 2: Medidas dasométricas: densidad, altura, CAP, DAP y cobertura relativa, de la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil. Para determinar la densidad de *Huernia schneideriana*, *Stapelia grandiflora* y *Kalanchoe pinnata* se empleó un cuadrante (20 * 20 cm) y se realizaron tres réplicas en cada zona respectiva para obtener un promedio por especie.

#	ESPECIE	DENSIDAD (N/A)	ALTURA (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	COBERTURA RELATIVA (%)
1	<i>Pandanus baptistii</i> Misonne	1	3	21	6.7	0.2
2	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	2	2.7	15	4.8	0.5
3	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	21	0.8	(-)	(-)	5.2
4	<i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	8	0.85	(-)	(-)	2.0
5	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	3	1.20	(-)	(-)	0.7

6	<i>Agave sisalana</i> Perrine	2	0.04	(-)	(-)	0.5
7	<i>Sansevieria cylindrica</i> Bojer ex Hook.	31	1.1	(-)	(-)	7.7
8	<i>Sansevieria trifasciata</i> <i>var. Laurentii</i>	15	0.50	(-)	(-)	3.7
9	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	27	0.15	(-)	(-)	6.7
10	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	1	2.70	13	4.1	0.2
11	<i>Furcraea selloa</i> K. Koch	4	2.60	58	18.5	1.0
12	<i>Bromelia pinguin</i> L.	7	1	(-)	(-)	1.7
13	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	7	0.27	(-)	(-)	1.7
14	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.	6	0.30	(-)	(-)	1.5
15	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	4	0.15	(-)	(-)	1.0
16	<i>Jatropha nudicaulis</i> Benth.	2	1	24	7.6	0.5
17	<i>Jatropha podagrica</i> Hook.	7	1.5	10	3.2	1.7

18	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	18	2	20	6.4	4.5
19	<i>Euphorbia cristata</i> B. Heyne ex Roth	2	0.45	25	8.0	0.5
20	<i>Turnera subulata</i> Smith	2	1.3	(-)	(-)	0.5
21	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	1	3	25	8.0	0.2
22	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	2	6	117	37.2	0.5
23	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	1	4	43	13.7	0.2
24	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw	24	1.2	26	8.3	6.0
25	<i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	2	0.7	28	8.9	0.5
26	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill	17	3.80	30	9.5	4.2
27	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton y	2	3	(-)	(-)	0.5

	Rose.					
28	<i>Armatocereus cartwrightianus</i> (Britton y Rose) Backeb.	131	3.5	19	6.0	32.7
29	<i>Pilosocereus tweedyanus</i> (Britton y Rose) Byles y G.D. Rowley	5	1.65	28	8.9	1.2
30	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.	8	2.10	23	7.3	2.0
31	<i>Mammillaria blossfeldiana</i> Boed.	1	0.09	(-)	(-)	0.2
32	<i>Jacquinia sprucei</i> Mez.	2	2.10	10	3.2	0.5
33	<i>Huernia schneideriana</i> A. Berger	12	0.12	(-)	(-)	3.0
34	<i>Stapelia grandiflora</i> Masson	23	0.15	(-)	(-)	5.7
		Nt = 401				

Anexo 3: Descripción botánica de las especies observadas correspondiente a la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil.

#	ESPECIE Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	ESTADO DE CONSERVACION	ORIGEN	DISTRIBUCION	MODO DE VIDA	HÁBITAT
1	<p><u>Pandanus baptistii</u></p> <p>Forma de crecimiento: árbol. Dioico, entre 1 a 6 metros. Tallo ramificado, anillado, de raíces fúlcreas. Hojas en forma de 'V', envainadas en la base, simples. Flores unisexuales. Fruto: polidrupa, carnoso y comestible cuando madura (Tropicos.org., 2016).</p>	No consta (IUCN, 2016).	Eastern Queensland (Gallaher, Callmander, Buerki y Keeley, 2015).	Indo-China, Papuasía, Océano Índico Oeste, Malesia, Pacífico Centro-Sur, Pacífico Noroeste, Suroeste, India, Australia, México, Nansei-shoto, Puerto Rico, Islas Windward, Costa Rica (The Catalogue of Life, 2016).	Fanerófito (WCSP, 2016).	Elevación (0-1 400 + msnm) Montículos de arena cercanos a la orilla del mar e islas, bosque húmedo pre montano, bosque muy húmedo (Tropicos.org., 2016).
2	<p><u>Pandanus tectorius</u></p> <p>Forma de crecimiento: árbol. Dioico, entre 1 a 6 metros. Tallo ramificado, anillado, de raíces fúlcreas. Hojas en</p>	No consta (IUCN, 2016).	Eastern Queensland (Gallaher, Callmander, Buerki y Keeley, 2015).	Indo-China, Papuasía, Océano Índico Oeste, Malesia, Pacífico Centro-Sur, Pacífico Noroeste, Suroeste, India, Australia.	Fanerófito (WCSP, 2016).	Elevación (0-1 400 + msnm). Montículos de arena cercanos a la orilla del mar e islas, bosque húmedo pre

	<p>forma de `V` envainadas en la base, simples.</p> <p>Flores unisexuales.</p> <p>Fruto: polidrupa, carnosos y comestible cuando madura (Tropicos.org., 2016).</p>			<p>México, Nansei-shoto, Puerto Rico, Islas Windward, Costa Rica (The Catalogue of Life, 2016).</p>		<p>montano, bosque muy húmedo (Tropicos.org., 2016).</p>
3	<p><i>Aloe vera</i></p> <p>Forma de crecimiento: hierba. Tallo corto caduciforme.</p> <p>Hojas en densas rosetas basales (glaucas, gruesas y carnosas, aplanadas hacia la base y canaliculadas hacia el ápice por el haz, convexas por el envés).</p> <p>Inflorescencia: un racimo o panícula con 1 ó 2 ramas laterales. Fruto: cápsula loculicida; semillas planas (Tropicos.org., 2016).</p>	<p>No consta (IUCN, 2016).</p>	<p>Arabia (Tropicos.org., 2016).</p>	<p>Pacífico Sudoeste y Península Arábiga (The Catalogue of Life, 2016).</p>	<p>Suculenta hemicriptófita (WCSP, 2016).</p>	<p>Bosque húmedo, bosque seco (Tropicos.org., 2016).</p>

4	<p><u>Agave attenuata</u></p> <p>Forma de crecimiento: hierba. Floración en primavera o verano. Hojas suculentas de color azulado. Flor amarilla con espiga arqueada (Gallego, 2012).</p>	No consta (IUCN, 2016).	México (Gallego, 2012).	Norte de África (Libia), Macaronesia (Madeira), México (Central, Noroeste, Suroeste) (The Catalogue of Life, 2016).	Suculenta hemicriptófita (WCSP, 2016).	Árido, mediterráneo, subtropical árido, tropical (Gallego, 2012).
5	<p><u>Agave angustifolia</u></p> <p>Forma de crecimiento: hierba. Tallo comúnmente obsoleto, produce retoños. Hojas lineares con márgenes, estrechas, uniformemente verdes. Flores: perianto verde y amarillo, anteras amarillas; tépalos desiguales (Tropicos.org., 2016).</p>	No consta (IUCN, 2016).	México (García et al., 2013).	Centroamérica y El Caribe, India, Provincia del Cabo, Islas Carolina, Ecuador, México, Pakistán, Queensland, Réunion, España, St. Helena (The Catalogue of Life, 2016).	Suculenta hemicriptófita (WCSP, 2016).	Elevación (0-1 000 msnm). Bosque seco, Bosque húmedo, sabanas, matorrales espinosos, selvas caducifolias, riberas rocosas, dunas costeras (Tropicos.org., 2016).
6	<p><u>Agave sisalana</u></p> <p>Forma de crecimiento: hierba (Tropicos.org., 2016). Hojas</p>	No consta (IUCN, 2016).	México (Cabi, 2014).	India, África, Centro América y El Caribe, Indochina, Macaronesia, Islas del Pacífico,	Suculenta hemicriptófita (WCSP, 2016).	Elevación (0-500 msnm) (Tropicos.org., 2016). Regiones áridas (Cabi,

	<p>gruesas en forma de roseta, con espinas terminales. Monocárpica. Inflorescencia en forma de panícula. Frutos en forma de cápsula (Cabi, 2014).</p>			<p>Ecuador, El Salvador, Florida, Mauritius, México, Queensland, Islas Salomón, España, St. Helena, Asunción (The Catalogue of Life, 2016).</p>		<p>2014).</p>
7	<p><i>Sansevieria cylindrica</i> Forma de crecimiento: hierba. Rizomas (National Gardening Association, 2016). Hojas cilíndricas (bandas verdes oscuras y claras) (Tropicos.org., 2016).</p>	<p>No consta (IUCN, 2016).</p>	<p>África Tropical (Tropicos.org., 2016).</p>	<p>África Tropical (Sur, Central), India, Centroamérica y El Caribe, Marianas, Tailandia, Islas Windward (The Catalogue of Life, 2016).</p>	<p>Rizoma geófito (WCSP, 2016). Suculenta (Velásquez, 2014).</p>	<p>Regiones tropicales (Anjum, Suresha, Prasad y Rajini, 2014).</p>
8	<p><i>Sansevieria trifasciata var. Laurentii</i> Forma de crecimiento: hierba. Hoja perenne (color de follaje inusual). Floración errática, llamativa.</p>	<p>No consta (IUCN, 2016).</p>	<p>África Tropical (Velásquez, 2014).</p>	<p>América Central y El Caribe, Indo-China, África Tropical Centro-Oeste, Océano Índico (Este y Oeste), Australia, América Central, Islas del Pacífico,</p>	<p>Rizoma geófito (WCSP, 2016). Suculenta (Velásquez, 2014).</p>	<p>Bosque húmedo pre montano (Tropicos.org., 2016).</p>

	Rizomas (National Gardening Association, 2016).			Ecuador, Himalaya, Malaya, México, Islas Solomon, Ascensión, Islas Camary (The Catalogue of Life, 2016).		
9	<i>Sansevieria trifasciata</i> Forma de crecimiento: hierba. Rizomatosa, tallo no aéreo. Hojas suculentas, erectas. Flores que emiten olor de noche. Fruto anaranjado de semillas carnosas (Tropicos.org., 2016).	No consta (IUCN, 2016).	África Tropical (Velásquez, 2014).	Indo-China, África Tropical (Oeste y Centro-Oeste), Océano Índico Oeste, América Central y El Caribe, Pacífico Noroeste, Australia, India, Ecuador, Malaya, Islas Society, Islas Solomon, Ascensión, Islas Canarias (The Catalogue of Life, 2016).	Rizoma geófito (WCSP, 2016). Suculenta (Velásquez, 2014).	Bosque húmedo pre montano (Tropicos.org., 2016).
10	<i>Yucca guatemalensis</i> Forma de crecimiento: árbol. Tallo simple a ramificado, de corteza áspera. Hojas ensiformes, rígidas, lineares. Flores aromáticas.	No consta (IUCN, 2016).	México (Zhang, Yang y Zhang, Y. J., 2013).	Centroamérica y El Caribe, México, Ecuador (The Catalogue of Life, 2016).	Fanerófita (WCSP, 2016).	Elevación (0-1 200 msnm). Bosque seco, húmedo y muy húmedo (Tropicos.org., 2016).

	Fruto carnoso (Tropicos.org., 2016).					
11	<u><i>Furcraea selloa</i></u> Forma de crecimiento: hierba (Tropicos.org., 2016). Roseta de hojas, rígidas, con espinas en los bordes. Flores (tubo corto), florece una vez (Infojardín, 2015).	No consta (IUCN, 2016).	Colombia (Infojardín, 2015).	Islas Andaman, Colombia, Ecuador, Florida, India, México, Queensland (The Catalogue of Life, 2016).	Chamerophyte (WCSP, 2016).	Elevación (0- 500 msnm) (Tropicos.org., 2016). Rocas, taludes, zonas áridas (Infojardín, 2015).
12	<u><i>Bromelia pinguin</i></u> Forma de crecimiento: hierba. Hojas atenuadas, internas. Flores tomentosas de pétalos rosados o lila. Frutos amarillentos, glabros (Tropicos.org., 2016).	No consta (IUCN, 2016).	México (Gutiérrez, Hechevarría, Bermúdez y Montero, 2015).	Centroamérica y El Caribe, Colombia, Ecuador, Florida, Guyana, Surinam, México, Venezuela (The Catalogue of Life, 2016).	Hemicriptófica (WCSP, 2016). Suculenta (Boza, Mojena y Schwesinger, 2013)	Elevación (0- 750 msnm) Bosque seco, húmedo (Tropicos.org., 2016).
13	<u><i>Ananas</i></u> <u><i>anassoides</i></u> Forma de crecimiento: hierba. Hojas atenuadas y largas, márgenes espinosos.	No consta (IUCN, 2016).	Brasil (Souza et al., 2012).	Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Paraguay, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Guyana, Surinam (The Catalogue of	Suculenta (Tropicos.org., 2016).	Elevación (0- 1 000 msnm). Bosque húmedo, bosque semideciduo, sabanas (Tropicos.org.,

	Subfoliácea, escapo alargado (Tropicos.org., 2016).			Life, 2016).		2016).
14	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Forma de crecimiento: hierba. Hojas opuestas, glabras. Inflorescencia de cincinos apareados, cáliz dialisépalo, flores vistosas (Tropicos.org., 2016).	No consta (IUCN, 2016).	Madagascar (Infojardín, 2015).	Madagascar, Puerto Rico, Haití, República Dominicana, Nicaragua, Venezuela, Bolivia, México, Colombia, Estados Unidos, Vietnam (The Catalogue of Life, 2016).	Suculenta (National Gardening Association, 2016).	Elevación (0-2 000 msnm). Bosque húmedo montano bajo (Tropicos.org., 2016).
15	<i>Kalanchoe pinnata</i> Forma de crecimiento: hierba. Poco ramificada. Hojas opuestas, pinnadamente compuestas. Inflorescencia paniculada. Flores de corola rosada matizada con verde, sépalos y corola largos (Tropicos.org., 2016).	No consta (IUCN, 2016).	África Tropical y Madagascar (Tropicos.org., 2016).	Ampliamente distribuida (The Catalogue of Life, 2016).	Suculenta (Tropicos.org., 2016).	Elevación (0- 3 500 msnm). Bosque húmedo pre montano (Tropicos.org., 2016).

16	<p><i>Jatropha nudicaulis</i></p> <p>Forma de crecimiento: arbusto</p> <p>(Tropicos.org., 2016).</p> <p>Polipétalos, corola larga.</p> <p>Hojas redondas.</p> <p>Largo enmarañado de pelos deciduos.</p> <p>Lóbulos del cáliz pistilados.</p> <p>(McVaugh, 1945).</p>	(EN) Amenazado (IUCN, 2016).	América (McVaugh, 1945).	Colombia, Ecuador (The Catalogue of Life, 2016).	Nanofanerófita (WCSP, 2016).	Elevación (1 000-1 500 msnm) (Tropicos.org., 2016). Clima tropical y subtropical (IUCN, 2016).
17	<p><i>Jatropha podagrica</i></p> <p>Forma de crecimiento: arbusto. Hoja peltada, redondeada en la base. Pétalos libres, ovario glabro</p> <p>(Tropicos.org., 2016). Color de la flor: rojo y anaranjado.</p> <p>Inflorescencia en cima (National Gardening Association, 2016).</p>	No consta (IUCN, 2016).	Mesoamérica (Tropicos.org., 2016).	Sudamérica (Ecuador, Colombia), India, Centroamérica y El Caribe, Hawái, México (The Catalogue of Life, 2016).	Cáudice nanofanerófita (WCSP, 2016).	Laderas rocosas y sabanas (Tropicos.org., 2016).

18	<p><u><i>Euphorbia láctea</i></u></p> <p>Forma de crecimiento: arbusto (Tropicos.org., 2016). Hojas perennes, jaspeadas. Flores reducidas en tamaño, en ciato, color amarillo (National Gardening Association, 2016)</p>	No consta (IUCN, 2016).	Asia Tropical (Romero, Velásquez y Antonio, 2014).	Centroamérica y El Caribe, Islas del Pacífico Central del Sur, India. Ecuador, Hawái, Maluku, Pakistán, Tailandia (The Catalogue of Life, 2016).	Suculenta nanofanerófita o fanerófita (WCSP, 2016).	Elevación (0-500 msnm) (Tropicos.org., 2016). Tropical, subtropical (Romero et al., 2014).
19	<p><u><i>Euphorbia cristata</i></u></p> <p>Forma de crecimiento: arbusto. Hojas perennes. Flores reducidas en tamaño. Inflorescencia tipo ciato. (National Gardening Association, 2016)</p>	No consta (IUCN, 2016).	Asia Tropical (Romero et al., 2014).	Centroamérica y El Caribe, Islas del Pacífico Central del Sur, India. Ecuador, Hawái, Maluku, Pakistán, Tailandia (The Catalogue of Life, 2016).	Terófito (WCSP, 2016). Suculenta (National Gardening Association, 2016)	Elevación (0-500 msnm) (Tropicos.org., 2016). Tropical, subtropical (Romero et al., 2014).
20	<p><u><i>Turnera subulata</i></u></p> <p>Forma de crecimiento: hierba (Tropicos.org., 2016). Hoja perenne, flores</p>	No consta (IUCN, 2016).	Centroamérica (Queensland Government, 2016).	Brasil, Venezuela, Colombia, Centro América, Ecuador, Panamá, Antillas, Malasia, Sri	Camefita (Sindhujá, Rajendran y Jayanthi, 2012).	Elevación (0-1 500 msnm). Bosque húmedo tropical (Tropicos.org.,

	vistasas, inflorescencia individual. Raíz principal (National Gardening Association, 2016).			Lanka, Filipinas, Vietnam (The Catalogue of Life, 2016).		2016).
21	<u><i>Prosopis juliflora</i></u> Forma de crecimiento: árbol. Hojas bipinnadas, compuestas, ramas glabras. Inflorescencia axilar, agrupada. Flores actinomorfas, sésiles. Fruto lineal, aplanado, constricto entre las semillas (Tropicos.org., 2016).	No consta (IUCN, 2016).	América (FAO, 2016).	Estados Unidos, India, El Caribe, Brasil (The Catalogue of Life, 2016).	Variable (Cano et al., 2012).	Elevación (0-500 msnm). Bosques seco, bosque húmedo, matorral espinoso (Tropicos.org., 2016).
22	<u><i>Albizia guachapele</i></u> Forma de crecimiento: árbol (Tropicos.org., 2016). Hoja bipinnada, alterna, caducifolia. Flor estacional. Fruto: legumbre (EIA,	No consta (IUCN, 2016).	América Tropical (EIA, 2014).	Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala (The Catalogue of Life, 2016).	Heliófila (ICE, 2012).	Elevación (0-1 000 msnm). Bosque húmedo (Tropicos.org., 2016).

	2014).					
23	<p><u>Caesalpinia glabrata</u></p> <p>Forma de crecimiento: árbol (Tropicos.org., 2016). Fuste irregular o cilíndrico. Hojas bipinnadas y alternas. Fruto: legumbre aplanada (Noboa, 2016).</p>	(LC) Preocupación Menor (IUCN, 2016).	Perú (Tropicos.org., 2016).	Ecuador y Perú (The Catalogue of Life, 2016).	Variable (Noboa, 2016).	Elevación (0-2 100 msnm). Bosque seco, dunas costeras, sabana, matorral seco (Groom, 2012).
24	<p><u>Opuntia dillenii</u></p> <p>Forma de crecimiento: arbusto (Tropicos.org., 2016). Tallo suculento, ramificado y segmentado. Fruto sin espinas (comestible). Flores amarillas (a veces anaranjadas). Semillas discoideas (Delgado, 2011)</p>	(LC) Preocupación Menor (IUCN, 2016).	México (Chahdoura et al., 2014).	(-) (The Catalogue of Life, 2016).	Fanerófito suculento (Delgado, 2011).	Elevación (0-500 msnm). Bioclima subárido (Tropicos.org., 2016). Matorrales desérticos, pastizales y herbazales (Delgado, 2011).
25	<p><u>Opuntia microdasys</u></p> <p>Forma de</p>	(LC) Preocupación Menor (IUCN, 2016).	México (Chahdoura et al., 2014).	Norteamérica (The Catalogue of Life, 2016).	Suculenta (National Gardening	Regiones áridas y semiáridas

	<p>crecimiento: arbusto. Flores color de malva o anaranjado, una sola inflorescencia. Raíz principal (National Gardening Association, 2016).</p>				Association, 2016).	(Chahdoura et al., 2014).
26	<p><i>Opuntia ficus-indica</i> Forma de crecimiento: arbusto. Areolas sin o con espinas, blancas. Flores sepaloides del perianto, multicolor. Fruto carnoso (Tropicos.org., 2016).</p>	<p>(DD) Datos Insuficientes (IUCN, 2016).</p>	<p>México (Chahdoura et al., 2014).</p>	<p>El Caribe, Norteamérica, Oceanía (The Catalogue of Life, 2016).</p>	<p>Suculenta (Tropicos.org., 2016).</p>	<p>Elevación (0-3 000 msnm). Bosque húmedo montano bajo (Tropicos.org., 2016).</p>
27	<p><i>Hylocereus polyrhizus</i> Forma de crecimiento: arbusto. Varía en apariencia respecto a su hábitat. Tallo corto, raíz trepadora., espinas gruesas. Flores vistosas</p>	<p>No consta (IUCN, 2016).</p>	<p>México (Montesinos et al., 2015).</p>	<p>(-) (The Catalogue of Life, 2016).</p>	<p>Suculenta (Tropicos.org., 2016).</p>	<p>Elevación (0-2 000 msnm) Rocas, islotes, acantilados (Tropicos.org., 2016).</p>

	(perianto robusto) (Tropicos.org., 2016).					
28	<u>Armatocereus</u> <u>cartwrightianus</u> Forma de crecimiento: árbol. Cactus ramificado, erecto (Tropicos.org., 2016).	(LC) Preocupación Menor (IUCN, 2016).	Ecorregión Tumbesina (Loaiza y Gamarra, 2016).	(-) (The Catalogue of Life, 2016).	Cactus/ suculenta (National Gardening Association, 2016).	Elevación (0- 500 msnm). Pendientes rocosas, matorrales (Tropicos.org., 2016).
29	<u>Pilosocereus</u> <u>twedyanus</u> Forma de crecimiento: árbol. Cactus ramificado, erecto (Tropicos.org., 2016).	(LC) Preocupación Menor (IUCN, 2016).	Ecorregión Tumbesina (Loaiza y Gamarra, 2016).	(-) (The Catalogue of Life, 2016).	Cactus/ suculenta (National Gardening Association, 2016).	Elevación (0-1 000 msnm). Matorrales (Tropicos.org., 2016).
30	<u>Cereus hexagonus</u> Forma de crecimiento: árbol (Tropicos.org., 2016). Arborescente columnar, ramificado (Nassar, Velásquez, Romero y Medina, 2013).	(LC) Preocupación Menor (IUCN, 2016).	América (Loaiza y Gamarra, 2016).	El Caribe (The Catalogue of Life, 2016).	Cactus/ suculenta (National Gardening Association, 2016).	Elevación (0- 500 msnm). Bioclima subárido, subhúmedo (Tropicos.org., 2016).
31	<u>Mammillaria</u> <u>blossfeldiana</u>	(NT) Casi Amenazado	México (LLIFLE,	(-) (The Catalogue of	Cactus/ suculenta	Elevación (0- 150 msnm).

	<p>Forma de crecimiento: arbusto. Poca ramificación. Flores vistosas. Tallo globoso y cilíndrico. Espinas centrales y radiales (LLIFLE, 2005).</p>	(IUCN, 2016).	2005).	Life, 2016).	(National Gardening Association, 2016).	Regiones áridas (LLIFLE, 2005).
32	<p><i>Jacquinia sprucei</i></p> <p>Forma de crecimiento: árbol (Tropicos.org., 2016). Perennifolio, ramificado. Hojas alternas, simples. Inflorescencia racimosa. Fruto en baya (Aguirre, 2012).</p>	No consta (IUCN, 2016).	Sudamérica (Grandtner y Chevrette, 2013).	Perú, Ecuador (The Catalogue of Life, 2016).	Xerofítica/suculenta (BirdLife International, 2016).	Elevación (0-1 000 msnm). Desiertos (Tropicos.org., 2016).
33	<p><i>Huernia schneideriana</i></p> <p>Forma de crecimiento: hierba. Hojas perennes con suaves "dientes" a su alrededor. Florecimiento en verano (National Gardening Association, 2016).</p>	No consta (IUCN, 2016).	Tanzania (Tropicos.org., 2016).	África Oriental Tropical (Tanzania) (The Catalogue of Life, 2016).	Suculenta (National Gardening Association, 2016).	Árido, semiárido (Tribe y Marais, 2015).
34	<p><i>Stapelia</i></p>	No consta (IUCN,	Sudáfrica	Sudáfrica, India.	Suculenta	Bosque

	<i>grandiflora</i> Forma de crecimiento: hierba (Tropicos.org., 2016). Flores moradas y castañas, anchas, con pelos blancos. Tallos robustos (Elicriso, 2016).	2016).	(Elicriso, 2016).	Introducida en: Australia, Taiwán, México (The Catalogue of Life, 2016).	(National Gardening Association, 2016).	húmedo montano bajo, bosque húmedo pre montano (Tropicos.org., 2016).
--	---	--------	-------------------	--	---	---

Anexo 4: Usos, mantenimiento y datos interesantes de las especies observadas correspondiente a la colección de plantas suculentas del Parque Histórico Guayaquil.

#	ESPECIE	USOS	MANTENIMIENTO	DATOS INTERESANTES
1	<i>Pandanus baptistii</i> Misonne	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	Requiere investigación para evaluar sus amenazas y conservación (IUCN, 2016).	Alto contenido nutricional de sus frutos (Lim, 2012).
2	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	Requiere investigación para evaluar sus amenazas y conservación (IUCN, 2016).	Se pueden extraer nano cristales de celulosa (Sheltami, Abdullah, Ahmad, Dufresne y Kargarzadeh, 2012).
3	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Medicinal, ornamental (Tropicos.org., 2016).	*Claridad o luz solar, evitar el frío y exceso de agua. *Repicado (dejar solo el tallo central, replantar hijuelos). *Eliminar hojas dañadas y trasplantar (National Gardening Association, 2016).	Atrayente de vida silvestre: colibríes (National Gardening Association, 2016).

4	<i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	Ornamental (Gallego, 2012).	*Suelo pH neutro, fértil, textura franco-arenosa. *Sol, poco agua (evitar exceso de frío). *Recorte de hojas (con precaución de la savia: irritante). *Propagación mediante hijuelos o brotes (Gallego, 2012).	Su savia puede ocasionar dermatitis (National Gardening Association, 2016).
5	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	*Suficiente sol. *Propagación mediante semillas o cortes de retoños en el tallo. *Requiere excelentes condiciones de drenaje (National Gardening Association, 2016).	Influye en la actividad prebiótica de la barrera intestinal (previene carcinogénesis del colon) (Allsopp et al., 2013).
6	<i>Agave sisalana</i> Perrine	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	*Suficiente sol. *Propagación mediante semillas o cortes de retoños en el tallo. *Requiere excelentes condiciones de drenaje (National Gardening Association, 2016).	Su savia puede ocasionar dermatitis (National Gardening Association, 2016).
7	<i>Sansevieria cylindrica</i> Bojer ex Hook.	Ornamental o cerco vivo (Tropicos.org., 2016). Medicinal (National Gardening Association, 2016).	*Propagación: la hoja se corta mediante división de estolones. *Requiere excelente drenaje (National Gardening Association, 2016).	Empleada como material compuesto de fibra reforzada biodegradable (Anjum et al., 2014).
8	<i>Sansevieria trifasciata</i> var. <i>Laurentii</i>	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	*Requiere sombra. *Propagación mediante división de estolones. *Requiere excelentes condiciones de drenaje (National Gardening Association, 2016).	Capacidad de proveer rehabilitación de la contaminación de formaldehído en interiores (Min, Gongsheng y Qiang, 2014).

9	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	<p>*Requiere sombra parcial o total.</p> <p>*Resistente a humedad.</p> <p>*Propagación mediante divisiones de la planta.</p> <p>*Requiere excelentes condiciones de drenaje (National Gardening Association, 2016).</p>	Actúa como compuesto de polímero reforzado gracias a su fibra vegetal (Suberi, Noor, Darnis, Mukai y Usup, 2014).
10	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	Ornamental, cercas vivas, flores, comestible (Tropicos.org., 2016).	<p>*Evitar riego excesivo.</p> <p>*Requiere luz solar (intensa).</p> <p>*Puede vivir en macetas (Infojardín, 2015).</p>	Su tallo genera saponinas esteroideas (Zhang et al., 2013).
11	<i>Furcraea selloa</i> K. Koch	Ornamental (Gullón, 2013).	<p>*Requiere clima cálido. *Sol.</p> <p>*Suelo drenado. *Propagación mediante brotes y semillas (Infojardín, 2015).</p>	Se emplea en Xerojardinería (Gullón, 2013). Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).
12	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Antihelmíntica y antifúngica (Looby y Eaton, 2014).	<p>*Requiere excelentes condiciones de drenaje. *Puede vivir en macetas. *Propagación mediante semillas o hijuelos (Ordoñez, 2012).</p>	Su fruto es diurético y abortivo (Looby y Eaton, 2014). Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).
13	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	<p>*Sombra parcial y suficiente sol. *Requiere humedad (pulverizar hojas 2 veces a la semana). *Requiere riego, abono y trasplante (2 años).</p> <p>*Multiplicación mediante retoños (Infojardín, 2015).</p>	Monocárpica: florece una sola vez y muere (Infojardín, 2015). Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).
14	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	<p>*Requiere suficiente sol y sombra parcial. *Resistente a la humedad. *Propagación mediante cortes en el tallo.</p> <p>*Requiere excelentes condiciones de drenaje (National Gardening Association, 2016).</p>	Atrayente de vida silvestre: abejas, mariposas y colibríes; sin embargo, se considera venenosa (National Gardening Association, 2016).

			Association, 2016).	
15	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	*Propagación mediante cortes en el tallo. *Requiere excelentes condiciones de drenaje (National Gardening Association, 2016).	Venerosa (National Gardening Association, 2016).
16	<i>Jatropha nudicaulis</i> Benth.	Medicinal (Lanchi y Silvia, 2015).	*Requiere acción para su conservación (IUCN, 2016).	Endémica del sur de Ecuador (Azua). Poblaciones adicionales en el Parque Nacional Cajas. No han sido identificados ejemplares en Manabí. (Tropicos.org., 2016).
17	<i>Jatropha podagrica</i> Hook.	Ornamental (Tropicos.org., 2016).	*Suficiente sol y sombra parcial. *Resistente a la sequía (National Gardening Association, 2016).	Fruto y savia son venenosos (National Gardening Association, 2016).
18	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	Ornamental, protección contra el viento (National Gardening Association, 2016)	*Suficiente sol y sombra parcial. *Requiere excelente drenaje (National Gardening Association, 2016)	Segrega un látex tóxico (National Gardening Association, 2016)
19	<i>Euphorbia cristata</i> B. Heyne ex Roth	Ornamental (National Gardening Association, 2016).	*Suficiente sol y sombra parcial. *Requiere excelente drenaje. *Propagación mediante cortes en el tallo. (National Gardening Association, 2016)	Segrega un látex (savia) tóxico y venenoso (National Gardening Association, 2016)
20	<i>Turnera subulata</i> Smith	Cobertura del suelo, medicinal (National Gardening Association, 2016).	*Requiere suficiente sol y sombra parcial. *Resistente a la humedad y la sequía. *Propagación mediante cortes en el tallo. *Requiere excelentes condiciones de drenaje	Atrayente de insectos: abejas, mariposas, hormigas, otros (National Gardening Association, 2016). Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).

			(National Gardening Association, 2016).	
21	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC	Fruto comestible, de la corteza se extraen taninos, del tronco se extraen gomas (Tropicos.org., 2016). Medicinal, ornamental (FAO, 2016).	*Resistente a periodos de sequía. *Resistente a las heladas. *Evitar zonas inundables. *Propagación mediante semillas (FAO, 2016).	Potencial para producir bioetanol (Purohit, Patel y Harsh, 2013). Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).
22	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	Maderable, ornamental, restauración ecológica (EIA, 2014).	*Requiere drenaje entre bueno a moderado. *Alta cantidad de luz, poca humedad (EIA, 2014).	Alta capacidad de atraer fauna silvestre (EIA, 2014).
23	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	Maderable, sus vainas se emplean como tinta (Groom, 2012).	*Suficiente sol. *Resistente a la sequía. *Propagación mediante semillas (National Gardening Association, 2016).	Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).
24	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw	CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie), ornamental (Tropicos.org., 2016). Frutos comestibles (National Gardening Association, 2016). Se emplea en medicina tradicional (frutos con propiedades hipoglucemiantes) (Delgado, 2011).	*La propagación de semillas requiere una temperatura entre 68°-86° (lentas en germinar). *Requiere excelente drenaje (National Gardening Association, 2016).	Su principal interés ornamental radica en sus frutos y flores llamativos (National Gardening Association, 2016). Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).

25	<i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	Ornamental, fruto comestible (National Gardening Association, 2016). CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie) (Tropicos.org., 2016).	*Suficiente sol y sombra parcial. *Poco agua (tolerante a la sequía). *La propagación de semillas requiere una temperatura entre 68°-86° (lentas en germinar). *Requiere excelente drenaje (National Gardening Association, 2016).	Sus flores poseen capacidad antioxidante (Chahdoura et al., 2014).
26	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill	CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie), comestible (Tropicos.org., 2016). Protección contra el viento, medicinal (National Gardening Association, 2016).	*Requiere sol y sombra parcial. *Propagación mediante semillas, cortes en el tallo o por individuos. *Resistente a suelos poco abonados (National Gardening Association, 2016).	Constituyentes bioactivos, capacidad antioxidante y citotoxicidad en células cancerígenas (Dehbi et al., 2013).
27	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton y Rose.	Ornamental, fruto comestible (National Gardening Association, 2016). CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie) (Tropicos.org., 2016).	*Suficiente sol y sombra parcial. *Tolerante a la humedad. *Propagación mediante cortes en el tallo. *Requiere excelentes condiciones de drenaje (National Gardening Association, 2016).	Se emplea como alimento funcional por su contenido en probióticos (semillas) (Montesinos et al., 2015). Nativa de Ecuador (Tropicos.org., 2016).
28	<i>Armatocereus cartwrightianus</i> (Britton y Rose) Backeb.	CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie) (Tropicos.org., 2016).	*Requiere investigación para evaluar sus amenazas y conservación (IUCN, 2016).	Nativa de Ecuador y Perú (Tropicos.org., 2016).
29	<i>Pilosocereus tweedyanus</i> (Britton y Rose) Byles y G.D.	CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie) (Tropicos.org., 2016).	*Requiere investigación para evaluar sus amenazas y conservación (IUCN, 2016).	Nativa de Ecuador y Perú (Tropicos.org., 2016).

	Rowley			
30	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.	CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie) (Tropicos.org., 2016).	*Requiere investigación para evaluar sus amenazas y conservación (IUCN, 2016).	Baja densidad de individuos en una misma zona (IUCN, 2016).
31	<i>Mammillaria blossfeldiana</i> Boed.	CITES: Control de su comercio (proteger la supervivencia de la especie) (Tropicos.org., 2016). Ornamental (LLIFLE, 2005).	Requiere un ambiente con ventilación y suficiente sol. *Sensible al riego, abono excesivo y heladas. *Propagación mediante semillas (LLIFLE, 2005).	Destacan flores llamativas en color y tamaño (LLIFLE, 2005).
32	<i>Jacquinia sprucei</i> Mez.	Piscicida botánico (Ekpendu, Saliu y Otitoloju, 2014).	*Requiere investigación para evaluar sus amenazas y conservación (IUCN, 2016).	Nativa de Ecuador (El Oro, Guayas, Manabí) y Perú (Tropicos.org., 2016). Potencial para la restauración de áreas degradadas (Aguirre, 2012).
33	<i>Huernia schneideriana</i> A. Berger	Ornamental (Pérez, Der Wal y Ishihara, 2012).	*Sol parcial. *Propagación cortando y replantando nuevos brotes. *Requiere excelente drenaje (National Gardening Association, 2016).	El color <i>Burgundy</i> de sus flores constituye gran atractivo ornamental (National Gardening Association, 2016).
34	<i>Stapelia grandiflora</i> Masson	Ornamental (National Gardening Association, 2016).	*Requiere mucho sol y sombra parcial, tolerante a la humedad. *Propagación mediante semillas y repicado. *Requiere excelente drenaje (National Gardening Association, 2016).	Sus flores emiten un olor desagradable (su polinizador son las moscas). Pueden producir toxinas irritantes a la piel (National Gardening Association, 2016).