



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**EVALUACIÓN DE PLANTAS NATIVAS Y  
ORNAMENTALES EN LOS PARQUES REPÚBLICA DE  
URUGUAY Y JERUSALÉN CIUDAD DE GUAYAQUIL AÑO  
2020  
TRABAJO NO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de  
**INGENIERA AMBIENTAL**

**AUTORA  
VIVANCO SAAVEDRA MARÍA JOSÉ**

**TUTOR  
ARCOS JÁCOME DIEGO ARMANDO**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2021**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, ARCOS JÁCOME DIEGO ARMANDO, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: EVALUACIÓN DE PLANTAS NATIVAS Y ORNAMENTALES EN LOS PARQUES REPÚBLICA DE URUGUAY Y JERUSALÉN CIUDAD DE GUAYAQUIL AÑO 2020, realizado por la estudiante VIVANCO SAAVEDRA MARÍA JOSÉ; con cédula de identidad N° 0927628966 de la carrera INGENIERÍA AMBIENTAL, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Arcos Jácome Diego Armando

Guayaquil, 04 de noviembre del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE PLANTAS NATIVAS Y ORNAMENTALES EN LOS PARQUES REPÚBLICA DE URUGUAY Y JERUSALÉN CIUDAD DE GUAYAQUIL AÑO 2020”**, realizado por la estudiante VIVANCO SAAVEDRA MARÍA JOSÉ, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

ARCOS RAMOS FREDDY, M.Sc.  
**PRESIDENTE**

---

MUÑOZ NARANJO DIEGO, M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

IBARRA VELÁSQUEZ ALEX, M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

ARCOS JÁCOME DIEGO, M.Sc.  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 29 de octubre del 2021

### **Dedicatoria**

Esta dedicatoria está dirigida a mis padres, que siempre me apoyaron emocionalmente para cumplir mis metas académicas, sin ellos no lo hubiera logrado.

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a mis padres, por educarme con valores que me han permitido crecer como persona y profesional.

A mi amigo, Miguel Aguilar Camba que demostró ser incondicional en esta ardua etapa universitaria.

A la Universidad Agraria del Ecuador por abrirme las puertas y darme la oportunidad de formarme académicamente y por supuesto a los docentes que me brindaron su conocimiento y apoyo.

Finalmente a mi asesor de tesis Ing. Diego Arcos Jácome por guiarme pacientemente en este proceso.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo VIVANCO SAAVEDRA MARÍA JOSÉ, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN DE PLANTAS NATIVAS Y ORNAMENTALES EN LOS PARQUES REPÚBLICA DE URUGUAY Y JERUSALÉN CIUDAD DE GUAYAQUIL AÑO 2020” para optar el título de INGENIERA AMBIENTAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, noviembre 04 del 2021

VIVANCO SAAVEDRA MARÍA JOSÉ  
C.I. 0927628966

## Índice general

Índice general .....	6
Índice de tablas .....	9
Índice de figuras .....	11
<b>1. Introducción.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>18</b>
<b>1.5 Objetivo general .....</b>	<b>18</b>
<b>1.6 Objetivos específicos.....</b>	<b>18</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Estado del arte.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 Bases teóricas .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.1 Sostenibilidad.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2 Urbanismo sostenible.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.3 Áreas verdes urbanas.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.4 Índice verde urbano. ....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.4.1 Beneficios de las áreas verdes.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.5 Microclima urbano.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.6 Reducción de efecto invernadero.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.7 Suelos.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.7.1 Tipos de suelos.....</b>	<b>25</b>

2.2.7.2	<i>Tipo de suelo predominante en la parroquia Tarqui.</i>	26
2.2.8	Taxonomía Vegetal.....	26
2.2.8.1	<i>Categorías Taxonómicas.</i>	26
2.2.8.1.1	<i>Especies vegetales comunes en la ciudad de Guayaquil.</i>	26
2.3	Marco legal .....	45
2.3.1	Constitución de la República del Ecuador.....	45
2.3.2	Convenio de Estocolmo. ....	45
2.3.3	Convención de las Naciones Unidas sobre Desertificación (CNUD).46	
2.3.4	Convenio de Aarhus. ....	46
2.3.5	Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.....	46
2.3.6	El Protocolo de Kioto.....	46
2.3.7	Acuerdo Ministerial No. 061. ....	47
2.3.8	Ordenanzas Municipales. ....	47
3.	Materiales y métodos.....	48
3.3	Enfoque de la investigación.....	48
3.3.1	Tipo de investigación .....	48
3.3.1.1	<i>Investigación documental.</i> .....	48
3.3.1.2	<i>Investigación de campo.</i> .....	48
3.3.1.3	<i>Investigación descriptiva.</i> .....	48
3.3.2	Diseño de investigación.....	48
3.4.1	Variables.....	49
3.4.1.1	<i>Variable independiente.</i> ....	49
3.4.1.2	<i>Variable dependiente.</i> .....	49
3.4.2	Recolección de datos.....	49



3.4.2.1	<i>Recursos</i> .....	49
3.4.2.1.1	<i>Recursos humanos</i> .....	49
3.4.2.1.2	<i>Recursos bibliográficos</i> .....	49
3.4.2.1.3	<i>Recursos Tecnológicos</i> .....	50
3.4.2.2	<i>Métodos y técnicas</i> .....	50
3.4.3	<i>Análisis estadístico</i> .....	51
4.	<b>Resultados</b> .....	53
4.1	<b>Inventario de especies de flora nativa y ornamental</b> .....	53
4.1.1	<b>Parque Jerusalén</b> .....	53
4.1.2	<b>Parque República de Uruguay</b> .....	56
4.2	<b>Determinación de la diversidad y dominancia de especies de flora en el área de estudio mediante los Índices de Shannon- Weaver y Simpson</b> ....	59
4.2.1	<b>Índice de Shannon-Weaver en el parque Jerusalén</b> .....	59
4.2.2	<b>Cálculo del Índice de Simpson en el parque Jerusalén</b> .....	61
4.2.3	<b>Índice de Shannon-Weaver en el parque República de Uruguay</b> .....	62
4.2.4	<b>Cálculo del índice de Simpson en el parque República de Uruguay</b>	64
4.3	<b>Estrategias de gestión de especies de flora en zonas urbanas como el parque Jerusalén y parque República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil</b> .....	65
5.	<b>Discusión</b> .....	68
6.	<b>Conclusiones</b> .....	71
7.	<b>Recomendaciones</b> .....	72
8.	<b>Bibliografía</b> .....	73
9.	<b>Anexos</b> .....	80

## Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía de las especie <i>Acacia amarilla</i> .....	27
Tabla 2. Taxonomía de la especie <i>Albizia guachapele</i> .....	28
Tabla 3. Taxonomía de la especie <i>Prosopis juliflora</i> .....	29
Tabla 4. Taxonomía de la especie <i>Delonix regia</i> .....	30
Tabla 5. Taxonomía de la especie Monte muru .....	31
Tabla 6. Taxonomía de la especie <i>Palmera botella</i> .....	32
Tabla 7. Taxonomía de la especie Samanes .....	33
Tabla 8. Taxonomía de la especie Singonio .....	34
Tabla 9. Taxonomía de la planta Yuca.....	34
Tabla 10. Taxonomía de la planta cactus columnar.....	35
Tabla 11. Taxonomía de la planta Duranta .....	36
Tabla 12. Taxonomía de la planta Palmita roja.....	37
Tabla 13. Taxonomía de la planta croto monalisa.....	38
Tabla 14. Taxonomía de la planta Ficus .....	39
Tabla 15. Taxonomía de la planta Jacaranda .....	40
Tabla 16. Taxonomía de la planta Caoba .....	41
Tabla 17. Taxonomía de la planta Ciruelo .....	42
Tabla 18. Taxonomía de la planta Yuca ratón .....	43
Tabla 19. Taxonomía de la planta Chaya .....	44
Tabla 20. Taxonomía de la Palma africana.....	45
Tabla 21. Especies de plantas nativas encontradas en el parque Jerusalén ...	53
Tabla 22. Especies de plantas introducidas encontradas en el parque Jerusalén .....	54

Tabla 23. Especies de plantas nativas encontradas en el parque República de Uruguay .....	56
Tabla 24. Especies de plantas introducidas encontradas en el parque República de Uruguay.....	57
Tabla 25. Diversidad de especies nativas en el parque Jerusalén.....	59
Tabla 26. Diversidad de especies introducidas en el parque Jerusalén.....	60
Tabla 27. Dominancia de especies en el parque Jerusalén.....	61
Tabla 28. Diversidad y dominancia de especies nativas en el parque República de Uruguay.....	63
Tabla 29. Diversidad y dominancia de especies introducidas en el parque República de Uruguay.....	63
Tabla 30. Dominancia de especies en el parque República de Jerusalén .....	64
Tabla 31. Escala del Índice de Shannon y Weaver.....	80
Tabla 32. Escala del Índice de Simpson. ....	80
Tabla 33. Recursos Económicos.....	81

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del desarrollo de la tesis .....	51
Figura 2. Número de especies encontradas en el parque Jerusalén .....	53
Figura 3. Especies introducidas encontradas en el parque Jerusalén .....	55
Figura 4. Porcentaje de plantas nativas e introducidas en el parque Jerusalén .....	56
Figura 5. Cantidad de plantas introducidas encontradas en el parque Uruguay .....	58
Figura 6. Porcentaje de plantas nativas e introducidas en el parque Uruguay	58
Figura 7. Diversidad y dominancia de las especies en el parque Jerusalén. ...	62
Figura 8. Diversidad y dominancia de las especies en el parque República de Uruguay .....	65
Figura 9. Ubicación del Proyecto Parroquia Tarqui (norte de la ciudad de Guayaquil).....	83
Figura 10. Inicio de la Av. Víctor Emilio Estrada. ....	83
Figura 11. Av. Víctor Emilio Estrada y Av. Jorge Pérez C.....	84
Figura 12. Especie <i>Duranta repens</i> L.....	84
Figura 13. Especie Acacia amarilla .....	85
Figura 14. Especie <i>Palmera botella</i> .....	85
Figura 15. Especie <i>Samanes</i> .....	86
Figura 16. Especie <i>Singonio</i> .....	86
Figura 17. Especie <i>Yucca elephantipes Regel ex Trel</i> .....	87
Figura 18. Especie <i>Hylocereus undatus (Haw)</i> .....	87
Figura 19. Especie <i>Albizia guachapele</i> .....	88
Figura 20. Especie <i>Cordyline terminalis</i> .....	88

Figura 21. Especie <i>Ficus benjamina</i> L. ....	89
Figura 22. Especie <i>Delonix regia</i> .....	89
Figura 23. Especie <i>Jacaranda mimosifolia</i> .....	90
Figura 24. Especie <i>Prosopis juliflora</i> .....	90
Figura 25. Especie <i>Swietenia macrophylla</i> .....	91
Figura 26. Especie <i>Spondias purpurea</i> .....	91
Figura 27. Especie <i>Gliricidia sepium</i> .....	92
Figura 28. Especie <i>Cnidoscolus chayamansa</i> .....	92
Figura 29. Especie <i>Guineensis odora</i> .....	93

## Resumen

En este estudio se llevó a cabo la evaluación de las plantas nativas y ornamentales en los parques República de Uruguay y Jerusalén de la ciudad de Guayaquil en el año 2020 para el establecimiento de estrategias de gestión ambiental. A través de un inventario y observación se consiguió obtener datos sobre la cantidad de plantas existentes en los parques. Como resultado se obtuvo que las especies florales más representativas fueron las ornamentales (*Duranta repens* L.; *Hylocereus undatus* (Haw), *Elaeis guineensis* Jacq, *Yucca elephantipes* Regel ex Trel, y *Ficus benjamina* L.). En total se contabilizaron 19 especies y 238 plantas en los dos parques, de las cuales el 92% pertenece a especies de flora ornamental introducida y sólo el 8% corresponde a especies de plantas nativas. Además Se identificó un índice de Shannon de 1,11 (nativas) y 2,53 (introducidas); y un índice de dominancia de 0,50 en el parque Jerusalén, así como un índice de Shannon de 0 (nativas) y 1,89 (introducidas), un índice de dominancia de 1,17 en el parque República del Uruguay. En conclusión se expresa que las especies de flora ornamental introducida, en los parques Jerusalén y República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil causan daños en el ecosistema, alterando el nicho ecológico de las especies de flora endémicas o nativas, poniendo en peligro la diversidad biológica del sector.

Palabras clave: Endemismo, índice de Shannon, inventario, plantas nativas

### **Abstract**

In this study, the evaluation of native and ornamental plants was carried out in the República de Uruguay and Jerusalem parks in the city of Guayaquil in 2020 for the establishment of environmental management strategies. Through an inventory and observation it was possible to obtain data on the number of existing plants in the parks. As a result, it was obtained that the most representative floral species were the ornamental ones (*Duranta repens* L; *Hylocereus undatus* (Haw), *Elaeis guineensis* Jacq, *Yucca elephantipes* Regel ex Trel, and *Ficus benjamina* L.). In total, 19 species and 238 plants were counted in the two parks, of which 92% belong to introduced ornamental flora species and only 8% correspond to native plant species. In addition, a Shannon index of 1.11 (native) and 2.53 (introduced) was identified; and a dominance index of 0.50 in the Jerusalem park, as well as a Shannon index of 0 (native) and 1.89 (introduced), a dominance index of 1.17 in the República del Uruguay park. In conclusion, it is stated that the introduced ornamental flora species in the Jerusalem and Republic of Uruguay parks of the city of Guayaquil cause damage to the ecosystem, altering the ecological niche of the endemic or native flora species, endangering biological diversity of the sector.

**Keywords:** Endemism, Shannon index, inventory, native plants

## **1. Introducción**

### **1.1 Antecedentes del problema**

Actualmente, las especies endémicas se encuentran en peligro de extinción por diversos factores como el aumento de cultivos, la introducción de especies exóticas, la deforestación y el incremento de áreas urbanas. Se ha determinado que en el continente americano las especies exóticas invasoras incrementan vertiginosamente, especialmente en América del Sur y los efectos del cambio climático desfavorecen grandemente en la capacidad de resiliencia de las especies nativas (Martins, 2019).

Según datos del MAE, (2015) en el Ecuador existen aproximadamente 18000 especies de flora, de las cuales 4500 son nativas simbolizando el 25% y la mayoría de estas especies se encuentran ubicadas en las zonas altitudinales del país, es decir, en la región andina entre alturas de 2500 y 3000 msnm.

La importancia de mantener la armonía y el equilibrio ecológico y de proteger la naturaleza, llevó a los estados confederados del mundo a formar diversos tratados, acuerdos y convenios para fortalecer la forestación de los pueblos a través de la plantación de especies vegetales en áreas donde la urbanización causó la deforestación de amplios espacios territoriales (Sánchez et al., 2014). Después de varios acuerdos, en 1992 tuvo lugar la Cumbre de Río en donde las naciones participantes firmaron la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) o Cumbre de la Tierra, una de las más importantes que se celebró en esta parte del continente americano, a la que prosiguieron los convenios sobre el cambio climático y la diversidad biológico (Naciones Unidas, 2013).

Ecuador también ha dado importancia a los principios de desarrollo sostenible y sustentable para proteger la naturaleza, razón por la cual se planteó en la Constitución de la República del 2008 diversas disposiciones que hacen alusión al



mantenimiento del ambiente sano, estableciendo en el Art. 14 y 15 la obligación de conservar el equilibrio medioambiental, mientras que estipula también que el Estado debe garantizar la defensa de la “*pacha mama*” (Vásquez, 2016).

La revisión bibliográfica destaca que el problema de la falta de una evaluación de especies de flora en los parques Jerusalén y República de Uruguay, en la ciudad de Guayaquil, afecta la toma de decisiones de los organismos encargados de la planeación, ejecución y control de la gestión ambiental y de la aplicación de los preceptos constitucionales y el séptimo objetivo del Buen Vivir que establece el derecho de la naturaleza y el ecosistema.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema.**

La problemática a la que se refiere el estudio concierne a la falta de evaluación de especies de flora en los parques Jerusalén y República de Uruguay, en la ciudad de Guayaquil, contrariando lo establecido en el primer artículo de la Ordenanza Municipal local que establece la arboricultura y forestación de las principales calles y vías urbanas, especialmente en donde no hay muchas especies vegetales y se encuentren asentamientos urbanos.

Los árboles son los pulmones de la tierra porque inhalan dióxido de carbono emanados de vehículos e industrias y expulsan oxígeno purificando el medio ambiente, sin embargo, la urbanización implica la deforestación de las especies vegetales, razón por la cual las autoridades ambientalistas a nivel nacional y los organismos seccionales locales, controlan y obligan a quienes destruyen por diversas circunstancias, las zonas que cuentan con escasa vegetación, para minimizar el impacto ambiental que pueden ocasionar y mantener el equilibrio en

el ecosistema, que provee al ser humano de las fuentes necesarias para su crecimiento y desarrollo (OEI, 2020).

Por lo antes mencionado se ha planteado la evaluación de especies de flora en los parques Jerusalén y Republica de Uruguay, en la ciudad de Guayaquil, de las especies de flora y entregar a las autoridades locales una estadística que sirva como base de datos para la toma de decisiones, la cual actualmente no existe.

### **1.2.2 Formulación del problema.**

¿Cuál es el beneficio de la evaluación de especies de flora en los parques Jerusalén y República de Uruguay, en la ciudad de Guayaquil?

### **1.3 Justificación de la investigación**

Son muchos los factores que alteran el equilibrio ecológico de los ecosistemas y ponen en peligro la supervivencia y preservación de las especies de flora endémica, entre ellos están la introducción de especies que no son propias del lugar, contaminación, los incendios forestales, entre otros. Por ello se deben realizar estudios que tengan la finalidad de salvaguardar, gestionar y mejorar los valores del paisaje en los procesos de planificación territorial y urbanística en los parques Jerusalén y Republica de Uruguay de la ciudad de Guayaquil. El aporte científico de la presente investigación, subyace en la importancia que tiene para los gobiernos municipales locales, para el ecosistema y la ciudadanía involucrada, el mantenimiento de espacios públicos que guarden el ornato y la armonía apropiada. Por otra parte, se pretende aprovechar las especies de flora como un mecanismo para mantener la armonía y el equilibrio del ecosistema en la ciudad de Guayaquil, lo que inclusive es pertinente también al área de la gestión ambiental y puede promover un impacto positivo al ambiente y a la salud de la comunidad beneficiaria.

Si no se aplican las estrategias más adecuadas para mantener un inventario de especies de flora, aumentará el riesgo de impactos ambientales que puedan afectar al ecosistema, especialmente a quienes residen o pasan algunas horas expuestos a este ambiente, además de la afectación del ornato y armonía con la naturaleza, por lo que es imprescindible conocer cuántas especies de flora existen en el sector de estudio del puerto principal donde se delimita la investigación.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

- **Espacio:** Parques Jerusalén y República de Uruguay ubicados en la avenida Víctor Emilio Estrada y avenida Jorge Pérez C., pertenecientes a la parroquia Tarqui en la ciudad de Guayaquil.
- **Tiempo:** La investigación se desarrolló en un periodo de 5 meses.
- **Población:** Especies de flora nativa y especies de flora ornamental, que se encuentran en los Parques Jerusalén y República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil.

#### **1.5 Objetivo general**

Evaluar las plantas nativas y ornamentales en los parques República de Uruguay y Jerusalén de la ciudad de Guayaquil en el año 2020 para el establecimiento de estrategias de gestión ambiental.

#### **1.6 Objetivos específicos**

- Realizar un inventario de especies para tener una línea base de la flora nativa y ornamental presente en los parques República de Uruguay y Jerusalén mediante observación y una lista de chequeo.
- Determinar la diversidad y dominancia de especies de flora en el área de estudio de la ciudad de Guayaquil mediante los Índices de Shannon- Weaver y Simpson.

- Proponer estrategias de gestión de especies de flora en zonas urbanas como el parque Jerusalén y parque República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil.

### **1.7 Hipótesis**

La evaluación de especies de flora nativa y ornamental en los parques Jerusalén y República de Uruguay permite identificar la biodiversidad de estos y establecer las acciones que se deben llevar a cabo para su preservación y conservación.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Miranda, (2020) determinó la biodiversidad de especies aplicando las metodologías descriptiva, cuantitativa y de observación directa en los parques de la Plaza Centenario y Parque Seminario, en los que se comprobó la existencia de especies como *Duranta Sp.*, *Cereus sp. Guineensis* y *Odora*. Empleó además el índice de Shannon cuyo resultado indicó un nivel de biodiversidad normal con un valor 2,66 en la Plaza Centenario y de 2,24 en el Parque Seminario. Por otro lado el Índice de Simpson fue de 0,17 en la Plaza Centenario y 0,18 en el Parque Seminario, concluyendo que no existe dominancia de las especies ante otras, por lo que la diversidad biológica se encuentra en peligro.

Contreras, (2016) realizó un monitoreo de especies el cual tuvo el objetivo Conocer las diversidad de especies para el mantenimiento, la conservación y el mejoramiento adecuado de la diversidad biológica por medio de la aplicación de la metodología descriptiva, cuantitativa, con uso de la observación directa en el parque Centenario de la ciudad de Guayaquil, como resultado se halló la existencia de las especies *Cereus sp*, *Elaeis guineensis*, *Duranta Sp.* y *Lonicera implexa*, las cuales ocupan dos terceras parte del área. Mientras que el resultado del índice de Shanon fue 2,66 lo que significa que existe un mayor número de especies introducidas.

En la investigación de Cruz y Aimacaña, (2010) se diseñó un inventario de especies vegetales en el cerro Teligote, del cantón Pelileo de Tungurahua empleando métodos de investigación cualitativo, cuantitativo y descriptivo, realizó el conteo de las especies vegetales nativas. Valiéndose de los registros de la Dirección de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pelileo y

aplicando un muestreo de 6 fajas de 1 m de ancho x 37 m de longitud. Se obtuvo una colección de fotos de 80 especies identificadas.

Salazar, (2012) diseñó un inventario florístico del bosque nativo San Lorenzo – Guaranda, delimitándose en la parroquia Llagos, cantón Chunchi de Chimborazo, para el efecto se aplicando una investigación cuantitativa con empleo del índice de Shannon –Weaver, se obtuvo la identificación de 2.529 individuos correspondientes a 32 familias, 46 géneros y 52 especies, con 573 individuos, de los que 450 son *Chusquea* y 123 son *Huperzia*. Además se determinó que el endemismo en el país está representado por la especie *Grosvenoria campii*.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Sostenibilidad.**

El término sostenible hace referencia a una situación y su variación con respecto al tiempo, es decir cuánto tiempo perdurará o permanecerá una determinada condición, proceso o sistema de cualquier índole, para el caso de la presente investigación la delimitación se sitúa en un espacio y recursos naturales, haciendo énfasis en las áreas verde. La sostenibilidad se define como el equilibrio generado a través de la relación armónica entre la sociedad y la naturaleza que lo rodea y de la cual forma parte. Lo que implica obtener resultados de desarrollo económico sin amenazar las fuentes de nuestros recursos naturales y sin comprometer los recursos de las futuras generaciones (CEPAL, 2012).

### **2.2.2 Urbanismo sostenible.**

El Urbanismo Sostenible tiene como principal objetivo la generación de un entorno urbano amigable con el ambiente que brinde suficientes recursos urbanísticos, tomando en cuenta entre otras cosas una eficiente producción de energía y de agua segura, así como también un buen lugar para vivir (Calvo, 2012).

Cuando se habla Urbanismo Sostenible se trata de un conjunto de acciones que van a lograr el éxito de la sostenibilidad por lo que la Sostenibilidad ambiental, Sostenibilidad económica y Sostenibilidad social son tres aspectos que no deben pasar desapercibidos para que el desarrollo que se propone no comprometa la supervivencia de las generaciones futuras (Farina y Naredo, 2015).

### **2.2.3 Áreas verdes urbanas.**

Un área verde es una superficie que se desarrolla dentro de un terreno y que se caracteriza por la presencia de vegetación de flora. La tonalidad que suelen exhibir las hojas de las plantas, es el color que se forma a partir de la combinación de azul con amarillo (Cardona, 2018).

El urbanismo, trae consigo la restauración de las áreas verdes deforestadas durante el proceso urbanizador, como medida para dar inicio a un desarrollo sostenible, debido a que los tratados y acuerdos mundiales suscritos por la comunidad internacional, establece la protección de los ecosistemas como un derecho de la Tierra con la obtención de un beneficio para todos los seres humanos. Por otro lado las áreas verdes urbanas deben contar con la participación de todos los residentes ya que se desea que estas puedan satisfacer sus necesidades (Sorensen et al., 2011).

### **2.2.4 Índice verde urbano.**

El índice verde urbano resulta de la división de la abundancia de áreas verdes de las ciudades para el número de habitantes, éste se constituye principalmente de vegetación, son de gran importancia ya que brindan una variedad de servicios ecológicos a la vez que ayudan al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes (INEC, 2012).

Se destaca dentro de los conceptos inherentes al urbanismo sostenible y al de áreas verdes urbanas, los índices verdes en las urbanizaciones, que significa el porcentaje o cantidad numérica de árboles plantados en las calles correspondientes a cada sector de la ciudad, donde antes existía vegetación y actualmente son centros comerciales o zonas residenciales.

#### **2.2.4.1 Beneficios de las áreas verdes.**

Entre los principales beneficios que brindan las áreas verdes se encuentra que constituye un buen lugar para realizar actividad física ya que el estar rodeado de vegetación ayuda a una rápida recuperación del cansancio, reduce la ansiedad, la depresión y mejora en la salud física y mental a la vez que favorece a las interacciones sociales (López, 2013). Además juega un papel importante en el control de la contaminación, regulación del clima, control de la erosión y estabilización de taludes (Martínez, 2013).

#### **2.2.5 Microclima urbano.**

Un microclima es un clima local que se caracteriza por presentar variables climáticas distintas a las de la región a la que pertenece, presentando un conjunto procesos atmosféricos que caracterizan un entorno reducido (Tumini, 2012). Un microclima urbano en ecología se define como un clima localizado, que se da como resultado de un conjunto de circunstancias atmosféricas específicas diferentes en sus características a las de la zona en la que se halla (Reyes, 2013).

Las urbanizaciones tienen un medioambiente diferente al de las zonas rurales no urbanizadas, lo cual fue revisado por diversos organismos seccionales del mundo y del Ecuador, un ejemplo de ello es la Metrópolis de Quito, donde se midieron en varias ocasiones los índices de contaminación del aire, observando los investigadores que esta es la ciudad con mayor contaminación ambiental en el país,



a diferencias de ciertas zonas naturales en Loja, en el Oriente y en Galápagos, donde existe mayor equilibrio en el ecosistema.

### **2.2.6 Reducción de efecto invernadero.**

La Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero es un mecanismo de mitigación del cambio climático desarrollado bajo la CMNUCC (Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático) enfocada principalmente a las emisiones producto de la Deforestación y Degradación de los bosques (Pierre et al., 2012). A través de las estrategias para la reducción de gases de efecto invernadero se busca proveer incentivos a los países en vías de desarrollo a cambio de que inviertan en la protección, aplicar mejoras en la gestión y explotación sostenible de los recursos forestales contribuyendo a la lucha global contra los efectos del cambio climático (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2013).

Es necesario que se reduzca el efecto invernadero mediante las políticas públicas que se encuentran establecidas en la legislación de medio ambiente y en las demás que se asientan también en el texto constitucional, al respecto se destaca que en otros países se han impuesto prohibiciones y fuertes sanciones a quienes más contaminen, ya que la problemática del efecto invernadero trae consecuencias negativas para la capa de ozono.

### **2.2.7 Suelos.**

El suelo es la capa superficial de corteza terrestre biológicamente activa resultados de la combinación y desintegración de rocas y actividades de seres vivos, conformada por elementos minerales y aportes orgánicos, los cuales son recomendadas para distintas utilidades de acuerdo a los tipos de suelo (Muncharaz, 2014).

Se define al suelo como la capa relativamente fina que cubre la superficie de la tierra, resultado de productos de meteorización, mezclada con aire, agua, restos de plantas y animales los cuales se consideran como recursos no renovables, en el que se lleva a cabo el ciclo de vida de diversos organismos tanto animales como vegetales y cuyo desarrollo es posible gracias a que proporciona elementos nutritivos para su crecimiento (Boul et al., 2013).

#### **2.2.7.1 Tipos de suelos.**

Boul et al., (2013) considera que los distintos tipos de suelo de acuerdo a su característica físicas son los siguientes:

- Litosoles: Se considera un tipo de suelo que aparece en escarpas y afloramientos rocosos, su espesor es menor a 10 cm y sostiene una vegetación baja, se conoce también como leptosoles que viene del griego leptos que significa delgado.
- Cambisoles: Son suelos jóvenes con proceso inicial de acumulación de arcilla. Se divide en vértigos, gleycos, eutrícos y crómicos.
- Luvisoles: Presentan un horizonte de acumulación de arcilla con saturación superior al 50%.
- Acrisoles: Presentan un marcado horizonte de acumulación de arcilla y bajo saturación de bases al 50%.
- Gleysoles: Presentan agua en forma permanente o semipermanente con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 50 cm.
- Fluvisoles: Son suelos jóvenes formados por depósitos fluviales, la mayoría son ricos en calcio.
- Rendzina: Presenta un horizonte de aproximadamente 50 cm de profundidad. Es un suelo rico en materia orgánica sobre roca caliza.

- Vertisoles: Son suelos arcillosos de color negro, presentan procesos de contracción y expansión, se localizan en superficies de poca pendiente y cercanos escurrimientos superficiales.

#### ***2.2.7.2 Tipo de suelo predominante en la parroquia Tarqui.***

Los suelos que existen la zona de Urdesa son suelos de tipo arcilloso por lo que son considerados aptos para el buen desarrollo de árboles como el Sauce Llorón (González, 2012). Además en el sector de Urdesa existen suelos compuesto de arcilla, limo y arena que llegan hasta los 100 metros de profundidad (Guevara, 2015).

#### **2.2.8 Taxonomía Vegetal.**

La Taxonomía vegetal es una rama del conocimiento científico, surgió hace muchos años atrás. A medida que el hombre tuvo conocimiento de la diversidad de seres presentes en la naturaleza, tras la percepción de la importancia de determinados tipos de plantas se le daban nombres particulares, muchas veces alusivos a ciertos atributos lo que facilitó su identificación (Morales, 2015).

##### ***2.2.8.1 Categorías Taxonómicas.***

Debido al elevado número de plantas surgió la necesidad de ordenarlas en diferentes categorías para cada grupo de taxones por lo que las principales categorías sistemáticas, en sucesión ascendente, son las siguientes: especies (especies), género (genus), familia (familia), orden (ordo), clase (classis), división (divisio) y reino (regnum).

##### ***2.2.8.1.1 Especies vegetales comunes en la ciudad de Guayaquil.***

Las especies de flora existentes en la zona urbana de la ciudad de Guayaquil, está determinada por la práctica de arborización, en el que se lleva a cabo la

clasificación de las diversas especies arborícolas como es el caso de la flora endémica y ornamental (Municipio de Guayaquil, 2013).

#### 2.2.8.1.1.1 Especies de flora nativas.

- Acacia amarilla.

Las acacias amarillas son árboles y arbustos originarios de África, sus principales características son de tronco leñosos con hojas alternadas que atrae a la fauna, son fijadores de nitrógeno por lo que contribuye a la mejora de la calidad del suelo. Por otro lado, éste árbol consta de pequeñas flores de las cuales hay cinco pétalos de color amarillo, de allí el nombre de acacias amarillas, estas especies son adaptables en regiones áridas, con una altura de 10 a 12m (Molina, 2012).

**Tabla 1. Taxonomía de las especie *Acacia amarilla***

Taxonomía	
Especie	Cassia siamea
Género	Acacia
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Mimosoideae
Orden	Fabales
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Molina, (2012).

- **Guachapelí**

Es un árbol que llega a medir hasta 15m de alto; flores con muchos estambres, frutos vainas cartáceas. Esta es considerada una de las mejores especies arboreas de la región por las características de resistencia y durabilidad de su madera la cual puede durar hasta más de 30 años, hasta inicios de los años 70's las tinas de

Guachapelí eran de uso común en la ciudad, siendo éstas reemplazadas por las tinas plásticas (Cornejo, 2015).

**Tabla 2. Taxonomía de la especie *Albizia guachapele***

<b>Taxonomía</b>	
Especie	<i>Albizia guachapele</i>
Género	Cereus
Familia	Cactoiceae
Subfamilia	Cactoiceae
Orden	Caryophyllales
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Cornejo, (2015)

- **Algarrobo**

El algarrobo es un árbol espinoso que llega a medir entre de 6 y 15m de altura, su corteza de color parda negruzca y hojas compuestas bipinnadas, comúnmente con pocos pares de espinas opuestas, foliolos pequeños y oblongos. Flores pequeñas de color crema. Se encuentra distribuido desde la orilla del mar hasta los 700m de altura. Crece en diferentes condiciones naturales de suelos, incluso rocosos, arenosos o salinizados, por eso es muy útil para fijar arenas (FAO, 2012).

**Tabla 3. Taxonomía de la especie *Prosopis juliflora***

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Prosopis juliflora
Género	Prosopis
Familia	Mimosaceae
Subfamilia	Mimosoideae
Orden	Fabales
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

FAO, (2012)

- **Acacia roja.**

La Acacia roja es un árbol nativo de Madagascar su nombre se debe a sus flores de color rojo intenso, colgantes sobre pedúnculo de 5-7cm de longitud. Crece en planicies y laderas del bosque seco entre 0-1000 msnm. Es un árbol caducifolio que llega a medir entre 6 y 8m de altura, comúnmente presenta un fuste torcido y ramificado y una copa aparasolada. Su corteza de color gris o café-oscuro, sus hojas son compuestas, bipinadas, formadas por 20-25 pares de pinnas, cada una de las cuales contiene de 12 a 20 pares de folíolos oblongos y sésiles. Fruto en legumbre coriácea de 40-50cm de longitud, plana, color castaño en la madurez (Valverde, 1998).

**Tabla 4. Taxonomía de la especie *Delonix regia***

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Delonix regia
Género	Delonix
Familia	Caesalpiniaceae
Subfamilia	Caesalpinioideae
Orden	Fabales
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

---

Valverde, (1998)

#### *2.2.8.1.1.2 Especies de flora introducida.*

- **Duranta**

Es un arbusto o árbol, con flores de alrededor de 1 cm de ancho y un poco menos de largo, entre azules y lilas (existen cultivares con flores azules, rosas y blancas que ocasionalmente se asilvestran). Además, se siembra en jardines como planta ornamental. Sus flores atraen a mariposas y los frutos a aves. Existen algunos usos medicinales; a la flor se le atribuyen propiedades estimulantes. Los frutos contienen algunos compuestos tóxicos y no son comestibles (Piera, 2008).

**Tabla 5. Taxonomía de la especie Monte muru**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Duranta sp
Género	Duranta
Familia	Verbenaceae
Subfamilia	Amygdaloideae
Orden	Lamiales
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Piera, (2008)

- **Palmera botella.**

Es una muy popular palmera ornamental de regiones tropicales y cálidas-subtropicales. Los ejemplares jóvenes resultan muy decorativos por su aspecto barrigudo pudiéndose cultivar en macetas para adornar patios y terrazas abrigadas o bien como planta de interior si se la coloca en un lugar muy iluminado (Montasa, 2018). La principal característica es tronco abultado cuya forma se asemeja a una botella de champán con un grosor de 60 cm en la base (Szabo, 2012).

La Palmera botella es de lento crecimiento llegando a alcanzar hasta 6 metros de altura en condiciones ideales ya que precisan un suelo muy bien drenado y mucha agua, su desarrollo se da favorablemente en lugares con sombra parcial. Es poco tolerante a climas fríos por lo que no se recomienda su cultivo en zonas cuya temperaturas sea inferior a -2 °C. Presenta hojas pinnadas, con pecíolo rojizo al principio, arqueadas, con 30-50 pares de folíolos de bordes rojizos, puntiagudos, rígidos, formando un sólo plano a cada lado del raquis (Javi, 2014).



**Tabla 6. Taxonomía de la especie *Palmera botella***

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Hyophorbe verschaffelti
Género	Hyophorbe
Familia	Areceaceae (antes Palmaceae)
Subfamilia	Areceaceae
Orden	Arecales
Clase	Liliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Javi, (2014)

- **Samanes.**

Posligua, (2018) enuncia que esta especie se constituye de ramificaciones con poca altura, sus flores están formadas de estambres de color rosado de copa ensanchada con follaje verde, son adaptables en zonas de secas y húmedas entre 0 - 800 sobre el nivel del mar. Es un árbol perennifolio de especie maderable, el cual prefiere los suelos profundos, es de crecimiento lento, su nombre proviene de Sudamérica, este sirve como sombra para personas o ganados, por ende consta de una densidad de 0,4.

**Tabla 7. Taxonomía de la especie Samanes**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Samanae Saman
Género	Samanea
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Mimosoideae
Orden	Fabales
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Posligua, (2018)

- **Singonio.**

Es una planta que se caracteriza por encontrarse siempre verde, las hojas surgen de largos peciolo envainados que parten de los nudos. Sus hojas son de color verde oscuro con las nerviaciones en tonalidades más claras y según el limbo su forma es acorazonada. Pide un lugar claro, sin sol directo, y una temperatura media de 18 a 20° C en verano y no menos de 15 °C en invierno. Debe regarse con regularidad manteniendo la tierra siempre húmeda. Es una planta muy resistente. Conforme el singonio va creciendo se va convirtiendo en una planta rastrera o trepadora (Infoagro, 2018).

**Tabla 8. Taxonomía de la especie Singonio**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Singonium Podophyllum
Género	Syngonium
Familia	Araceae
Subfamilia	Aroideae
Orden	Alismatales
Clase	Liopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Infoagro, 2018

- **Yuca pie de elefante.**

Pertenece a la familia Euphorbiaceae, constituida por unas 7200 especies que se caracterizan por su notable desarrollo de los vasos laticíferos, compuestos por células secretoras llamadas galactocitos. Esto es lo que produce la secreción lechosa que caracteriza a las plantas de esta familia, carece de espinas, por lo que es más frecuente como planta ornamental que otras especies (Ceballos y De la Cruz, 2002).

**Tabla 9. Taxonomía de la planta Yuca**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Yucca elephantipes
Género	Yucca
Familia	Agavaceae
Subfamilia	Aroideae
Orden	Asparagales
Clase	Liopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Ceballos y De la Cruz, (2002).

- **Cactus Columnar.**

Es una especie de cactus. Puede alcanzar de 2 a 5 m de altura con tallos de 15 a 20 cm de diámetro. Sus espinas son color miel y pardo, están dispuestas en grupos de 4, con una longitud de 6 a 7 cm, con una separación de 2,5 a 3 cm. Sus flores son blancas, de 15 a 18 cm de largo. Las areolas son de fieltro para lanosas, rara vez peludas y suelen llevar unos pocos espinos relativamente cortos y agudos (Malaret, 1945).

**Tabla 10. Taxonomía de la planta cactus columnar**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Echinopsis lageniformis
Género	Echinopsis
Familia	Cactoiceae
Subfamilia	Cactoiceae
Orden	Caryophyllales
Clase	Trichocereus
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Malaret, (1945).

- **Duranta**

Es un especie de 2 a 6 m de alto, se siembra en jardines y se reconoce fácilmente por ser un arbusto o árbol, con flores de alrededor de 1 cm de ancho y un poco menos de largo, entre azules y lilas, con un tubo, en un racimo largo, los frutos amarillos a anaranjados, con un piquito, hojas simples y opuestas. Se puede decir que es ampliamente cultivada como planta ornamental en todas las regiones tropicales y cálidas subtropicales (Heike, 2010).

**Tabla 11. Taxonomía de la planta Duranta**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Duranta Sp.
Género	Duranta
Familia	Verbenaceae
Subfamilia	Spermatophyta
Orden	Lamiales
Clase	Magnoliopsida
División	Tracheophyta
Reino	Plantae

Heike, (2010).

- **Palmita Roja.**

Es un arbusto de desarrollo vertical, perennifolio, poco ramificado y con la emisión de brotes basales. Hojas ampliamente lanceoladas, lisas, de 30-6 cm de longitud, con manchas amarillas y bordes rosas. *Cordyline terminalis* presenta algunas variedades con hojas generalmente matizadas o salpicadas de rojo. Se las puede situar en lugares soleados siempre que no sea demasiado intenso o las puntas de las hojas se secarán por el calor y la falta de humedad. No tolera el sol fuerte de los meses de verano (Calvo, 2012).

**Tabla 12. Taxonomía de la planta Palmita roja**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Cordyline terminalis
Género	Cordyline
Familia	Laxmanniaceae
Subfamilia	Lomandroideae
Orden	Asparagales
Clase	Liliopsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Calvo, (2012).

- **Croto monalisa.**

Meyer, (2012) indica que arbusto de hoja perenne que crece hasta 3 m de altura y tiene hojas grandes, gruesas, coriáceas, perennes y brillantes, dispuestas alternativamente, de 5-30 cm de largo y 0,5-8 cm de ancho. En los climas tropicales, hacen setos atractivos y especímenes de patio en macetas, valorados por su llamativo follaje. Sólo sobreviven al aire libre donde las temperaturas no suelen bajar de los 10 ° a 13 ° C en invierno, las temperaturas más frías pueden causar la pérdida de las hojas.

**Tabla 13. Taxonomía de la planta croto monalisa**

Taxonomía	
Especie	Codiaeum variegatum
Género	Codiaeum
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Crotonoideae
Orden	Euphorbiales
Clase	Magnolipsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Meyer, (2012)

- **Ficus.**

Salazar y Sánchez, (2009) en su artículo expresan es una de las especies ornamentales más cultivadas en el mundo. Aunque ofrezcan una amplia variedad entre árboles, matorrales y enredaderas, adaptados a las situaciones ambientales más diferentes, una característica común a todas las especies de Ficus es poseer en todas sus partes una secreción lechosa llamada "látex" que rebosa fácilmente después de una incisión, pueden alcanzar hasta 15 metros de altura en condiciones naturales, con gráciles ramas péndulas y hojas gruesas de 6 a 13 cm de largo, ovales con punta acuminada. En su rango nativo, sus pequeñas frutas son alimento favorito de varias aves.

**Tabla 14. Taxonomía de la planta Ficus**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Ficus Benjamina
Género	Ficus
Familia	Moraceae
Subfamilia	Phlaeothripinae
Orden	Urticales
Clase	Magnolipsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Salazar y Sánchez, (2009)

- **Jacaranda.**

Sánchez et al., (2014) indica que lo podemos encontrar en diversos parques y barrios de Urdesa y Puerto Azul. Últimamente se lo ha empleado mucho en arborización de zonas regeneradas de la ciudad como Urdesa, avenida de las Américas, etc. De desarrollo oblicuo, iguales y fasciculadas no son consideradas como invasoras, por lo que cuando se presenta un periodo de escasez de agua el árbol se ve muy afectado. Es un árbol semideciduo de crecimiento medio y una longevidad de más de 100 años.



**Tabla 15. Taxonomía de la planta Jacaranda**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Jacaranda mimosifolia
Género	Jacaranda
Familia	Bignoniaceae
Subfamilia	Caesalpinioideae
Orden	Fabales
Clase	Magnolipsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Sánchez et al., (2014)

- **Caoba.**

Sánchez et al., (2014) en su libro expresa que es un árbol de gran tamaño, de 30 a 60 metros de altura con el fuste limpio hasta los 25 metros de altura. Se considera que la madera de esta especie es una de las mejor conocidas en el mundo, por lo que ha sido el patrón de comparación durante mucho tiempo para todas las otras especies en la fabricación de muebles. El color de su madera es de duramen rojizo, rosado, salmón coloreada o de color amarillento cuando está fresca poniéndose más oscura después de secarse al aire, la albura es delgada y de color amarillento.

**Tabla 16. Taxonomía de la planta Caoba**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Swietenia macrophylla
Género	Swietenia
Familia	Meliaceae
Subfamilia	Caesalpinioideae
Orden	Sapindales
Clase	Magnolipsida
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Sánchez et al., (2014)

- **Ciruelo.**

Villegas, (2012) afirma que fue introducido y cultivado en las provincias de Esmeraldas, Galápagos, Guayas, Loja, El Oro, Imbabura, Los Ríos, Manabí y Napo. Este arbusto caducifolio de 7 metros de altura y 19 centímetros de diámetro, su fuste es muy ramificado. Sus hojas son muy compuestas, alternas, de ápice obtuso, margen entero. Flores son claudiflores de 0,8 x 0,6 cm, con pedúnculo, cáliz de cinco sépalos de color rojizos, corola de cinco pétalos de color rojizo. Fruto es una baya de 3,2 cm de color verde (tierno) y anaranjado (maduro). Su floración se presenta de marzo-abril y noviembre.

**Tabla 17. Taxonomía de la planta Ciruelo**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Spondias purpurea
Género	Spondias
Familia	Anacardiaceae
Subfamilia	Caesalpinioideae
Orden	Sapindales
Clase	Eudicots
División	Rosids
Reino	Plantae

Villegas, (2012)

- **Yuca de ratón.**

James, (2016) dice que son árboles pequeños o medianos, que alcanzan un tamaño de 10 a 12 metros de altura. La corteza es lisa y su color puede variar desde un gris blanquecino a un profundo color marrón-rojizo. Tiene hojas compuestas que pueden ser de 30 cm de largo. El árbol se utiliza en muchos países tropicales y sub-tropicales para diversos fines, tales como cercas vivas, forraje, sombra de cafetales, leña, abono verde y veneno para ratas. Como cercas vivas pueden ser cultivadas a partir de estacas, alcanzando de 1,5 m a 2,0 m en sólo un mes. *Gliricidia sepium* puede ser intercalada con maíz. Su efecto es el de un fertilizante potente.

**Tabla 18. Taxonomía de la planta Yuca ratón**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Gliricidia sepium
Género	Gliricidia
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Orden	Fabales
Clase	Magnoliopsida
División	Rosidae
Reino	Plantae

James, (2016)

- **Chaya.**

Naturalista, (2016) dice que es un arbusto que se desarrolla en suelos bien drenados, con humedad y luminosidad y que alcanza una altura de hasta unos 6 metros, aunque normalmente no supera los 2 metros en cultivo, La chaya es fácil de cultivar en climas suaves a cálidos. El robusto arbusto sufre pocos daños por los insectos. Es además resistente a lluvias fuertes y a la sequía. La planta se propaga por estacas leñosas de unos diez centímetros, pues las semillas se producen muy raramente. La chaya proporciona enormes ventajas al organismo humano, pues contiene una notable cantidad de vitaminas, sales minerales, oligoelementos y enzimas para beneficio del cuerpo humano; se trata de importantes sustancias que forman un fitocomplejo y que actúan favorablemente sobre múltiples dolencias del organismo humano, sin producir efectos negativos conocidos.

**Tabla 19. Taxonomía de la planta Chaya**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	Cnidoscolus chayamansa
Género	Cnidoscolus
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Crotonoideae
Orden	Malpighiales
Clase	Malpighiales
División	Magnolipsida
Reino	Plantae

Naturalista, (2016)

- **Palma africana.**

Aguilar, (2017) se encontró que es una planta perenne, alcanzando más de 100 años, pero bajo cultivo sólo se le permite llegar hasta los 25 años, que es cuando alcanza los 12 metros de altura. En su estado natural llega a superar los 40 metros. Es una planta propia de la región tropical calurosa (selva húmeda tropical cálida), crece a altitudes por debajo de los 500 msnm, aunque se desarrolla bien en regiones pantanosas. En ocasiones sufre graves enfermedades que la marchitan, (ver cultivo de la palma de aceite). Sufre la invasión de plantas parásitas, especialmente enredaderas que logran estrangularla hasta matarla.

**Tabla 20. Taxonomía de la Palma africana**

<b>Taxonomía</b>	
Especie	<i>Elaeis guineensis</i>
Género	<i>Elaeis</i>
Familia	Arecaceae
Subfamilia	Coryphoideae
Orden	Palmales
Clase	Monocotiledóneas
División	Magnoliophyta
Reino	Plantae

Aguilar, (2017)

## 2.3 Marco legal

### 2.3.1 Constitución de la República del Ecuador.

La Constitución de la República que tiene vigencia desde el 2008 en el Ecuador, tiene enfoque de protección en beneficio de la naturaleza y la preservación de los recursos naturales, debido al respeto a los acuerdos y convenios multilaterales donde el Estado ecuatoriano ha manifestado su apoyo a las estrategias para la minimización de la contaminación ambiental.

Art. 31 Se enfatiza en el disfrute de los espacios públicos, de manera equilibrada y sustentable, lo que fundamenta la investigación para determinar en qué medida se cumplen con estos principios constitucionales y con el séptimo objetivo del buen vivir.

El Art. 395 de la Constitución de la República reconoce en calidad de principios ambientales el establecimiento de un modelo sustentable de desarrollo, equilibrado en el ámbito ambientalista, que promueva la conservación de la biodiversidad y la regeneración de los ecosistemas, inclusive en el Art. 397, se hace referencia a la restauración de los ecosistemas, más aún en caso de que los propios ciudadanos incurran en su destrucción o desforestación por varias circunstancias.

### 2.3.2 Convenio de Estocolmo.

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos y Persistentes (COP), también conocido como el "Convenio de COP's", fue firmado por representantes de más de cien países de todo el mundo en mayo del 2001 en Estocolmo, Suecia. El Convenio es un instrumento internacional para el control y eliminación de 12 compuestos peligrosos que han sido agrupados bajo el calificativo de "la Docena sucia". El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) anunció la entrada en vigor del convenio para el 17 de mayo de 2004 luego de que Francia se convirtiera en el 50º estado en ratificar el acuerdo.

### **2.3.3 Convención de las Naciones Unidas sobre Desertificación (CNUD).**

En 1977, la Convención de las Naciones Unidas sobre Desertificación (CNUD) adoptó un Plan de Acción para combatir la desertificación (PACD), fue adoptada el 17 de junio de 1994 en París y abierta para su firma el 14 de octubre de 1994. Entró en vigor el 26 de diciembre de 1996. La comunidad internacional reconoció que la desertificación era uno de los más graves problemas a escala mundial, abarcando tanto el ámbito económico como el social y el medioambiental. La desertificación afecta a una gran cantidad de países en todo el mundo.

### **2.3.4 Convenio de Aarhus.**

El Convenio sobre el Acceso a la Información, la Participación del Público en la Toma de Decisiones y el Acceso a la Justicia en Materia de Medio Ambiente, más conocido como Convenio de Aarhus por ser ésta la ciudad danesa en donde se firmó el 25 de junio de 1998, es un convenio internacional adoptado en el marco de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE o UNECE en sus siglas en inglés). El objetivo del Convenio es entonces, sensibilizar a los ciudadanos ante los problemas medioambientales, favoreciendo el acceso a la información y una mayor participación pública en el proceso de toma de decisiones.

### **2.3.5 Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.**

Contiene varias obligaciones para los Estados parte orientadas a la protección de determinadas especies de flora y fauna silvestre. Reglamenta en forma estricta la exportación e importación de ejemplares de especies en peligro de extinción, o de especies cuyo comercio internacional irrestricto pudiera llevarlas a este estado. Además contempla la posibilidad de realizar la exportación e importación de dichos elementos faunísticos o florísticos sólo bajo circunstancias excepcionales y previo cumplimiento de exigencias específicas, Durante muchos años la CITES ha sido uno de los acuerdos de conservación con el mayor número de miembros, con ahora 175 Partes.

### **2.3.6 El Protocolo de Kioto.**

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), y los otros tres son gases industriales fluorados: hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), obliga a limitar las emisiones conjuntas de seis gases de efecto invernadero en un 5,2% para el conjunto de países industrializados durante el periodo 2008-2012. El Protocolo ha sido ratificado por 124 países (incluyendo Japón y los estados miembros de la Unión Europea) que suman el 44,2% de las emisiones realizadas por los países industrializados. Para su entrada en vigor era necesario un mínimo de 55 países y que entre ellos sumasen el 55% de esas emisiones. Con la entrada de Rusia, que aportó un 17,4% de emisiones.

### **2.3.7 Acuerdo Ministerial No. 061.**

El Acuerdo Ministerial No. 061 reemplazó al Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria en el año 2015, en cuyo texto que se encuentra vigente hasta la fecha actual se cita en el artículo 231 la calidad visual, alegando que los espacios públicos y las obras civiles allí ubicadas, deben guardar las condiciones necesarias de armonía con la naturaleza.

La competencia para la regulación de las normativas inherentes a la minimización de la contaminación visual, corresponden a los Gobiernos Municipales de las diferentes localidades a nivel nacional, indicando el siguiente inciso del mismo artículo 231, que la colocación de arborización en estos espacios públicos constituye una obra para la remediación de los impactos ambientales y contribuye al cumplimiento de los principios constitucionales de protección de la naturaleza y del séptimo objetivo del buen vivir.

### **2.3.8 Ordenanzas Municipales.**

El Muy Ilustre Concejo Cantonal de Guayaquil, estableció Ordenanzas Ambientalistas en el cantón Guayaquil, con el firme de objetivo de proteger a la comunidad de la contaminación y de promover el fomento de una mayor armonía con la naturaleza, para fortalecer el equilibrio del ecosistema de la localidad porteña en sus zonas de mayor tránsito económico y social. Las Ordenanzas establecidas en el M.I. Municipio de Guayaquil en el área de Gestión Ambiental, también se hacen eco en los principios de protección de la naturaleza, una de ellas indica la declaración de las políticas ambientales del cabildo porteño, mientras que otra establece la orden de arboricultura y forestación, especialmente en el primer artículo que propicia el esfuerzo para fomentar el hábito de sembrar árboles en las calles y plazas de la localidad.

En el plano legal, además de la Ordenanza Municipal de arborización y forestación señalada, destacan también algunos preceptos constitucionales como aquellos estipulados en los artículos 14, 15 y 397 de la Carta Magna de la Asamblea Nacional 2008 que guardan concordancia plena con el séptimo objetivo del buen vivir Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo (2013 – 2017), que protegen la naturaleza y propician el mantenimiento de ecosistemas saludables y sostenibles, en donde el ser humano viva en armonía con los recursos naturales.



### **3. Materiales y métodos**

#### **3.3 Enfoque de la investigación**

##### **3.3.1 Tipo de investigación**

###### ***3.3.1.1 Investigación documental.***

El presente trabajo se realizó mediante la aplicación de investigación documental, la cual se basa en compilar información de distintas fuentes con respecto al tema de estudio, esta permite conceptualizar teóricamente los datos referentes a las especies de flora nativa y ornamental presente en los Parques Jerusalén y República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil.

###### ***3.3.1.2 Investigación de campo.***

Fue pertinente el traslado hacia la avenida Víctor Emilio Estrada y avenida Jorge Pérez C., de la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil, para aplicar la técnica de la observación directa en los parques Jerusalén y República de Uruguay, para la determinación de la cantidad de especies de flora existentes.

El nivel de conocimiento que se aplicó en la investigación fue descriptiva.

###### ***3.3.1.3 Investigación descriptiva.***

A través de la investigación descriptiva se detallan los efectos de las especies de plantas ornamentales introducidas sobre las plantas nativas y los mecanismos que se pueden aplicar para conservar las especies endémicas.

##### **3.3.2 Diseño de investigación.**

El diseño de la investigación es no experimental, porque no se realiza la manipulación de las variables correspondientes a especies de flora presentes en los parques Jerusalén y República de Uruguay ubicadas en la avenida Víctor Emilio Estrada, y avenida Jorge Pérez C., de la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil considerada para el estudio.

## **3.4 Metodología**

### **3.4.1 Variables.**

#### **3.4.1.1 Variable independiente.**

- Número de especies nativas e introducidas en el parque Jerusalén.
- Número de especies nativas e introducidas en el parque República de Uruguay.

#### **3.4.1.2 Variable dependiente.**

- Índice de diversidad de Shannon-Weaver
- Índice de dominancia de Simpson.

### **3.4.2 Recolección de datos.**

Para la recolección de información se aplicó la observación directa para obtener datos sobre la cantidad de especies de flora existente en los parques Jerusalén y República de Uruguay, para lo cual se utilizó el instrumento de recolección de datos del Check List.

#### **3.4.2.1 Recursos.**

##### **3.4.2.1.1 Recursos humanos.**

- Tutor de tesis
- Tesista
- Habitantes del sector considerado para el estudio y los expertos en el tema.

##### **3.4.2.1.2 Recursos bibliográficos.**

- Portales de internet
- Trabajos de investigación
- Revistas científicas
- Leyes actuales
- Libros sobre el tema de investigación

#### *3.4.2.1.3 Recursos Tecnológicos.*

- Computador de escritorio
- Laptop HP
- Cámara digital
- Impresora
- Celular

#### **3.4.2.2 Métodos y técnicas.**

Para llevar a cabo este trabajo se realizó la búsqueda de información acerca del tema de interés para luego proceder a elaborar los objetivos y las actividades que se desarrollaron para el cumplimiento de estos.

En el primer objetivo se realizó un inventario de las especies de flora ornamental y flora nativa presentes en el parque República de Uruguay y en el parque Jerusalén, mediante visitas de campo a los lugares de estudio se observó la vegetación, se tomó fotografías para tener constancia de la presencia de plantas y para su posterior identificación.

En el segundo objetivo se pudo determinar la biodiversidad y dominancia de especies en los parques antes mencionados a través de la aplicación del Índice de Shannon-Weaver e Índice de Simpson.

Y finalmente, para cumplir con el último objetivo se analizaron los datos recopilados y se sacó el Índice de Valor de Importancia de las especies de flora de cada parque con el propósito de establecer estrategias de gestión para conservar las especies presentes.

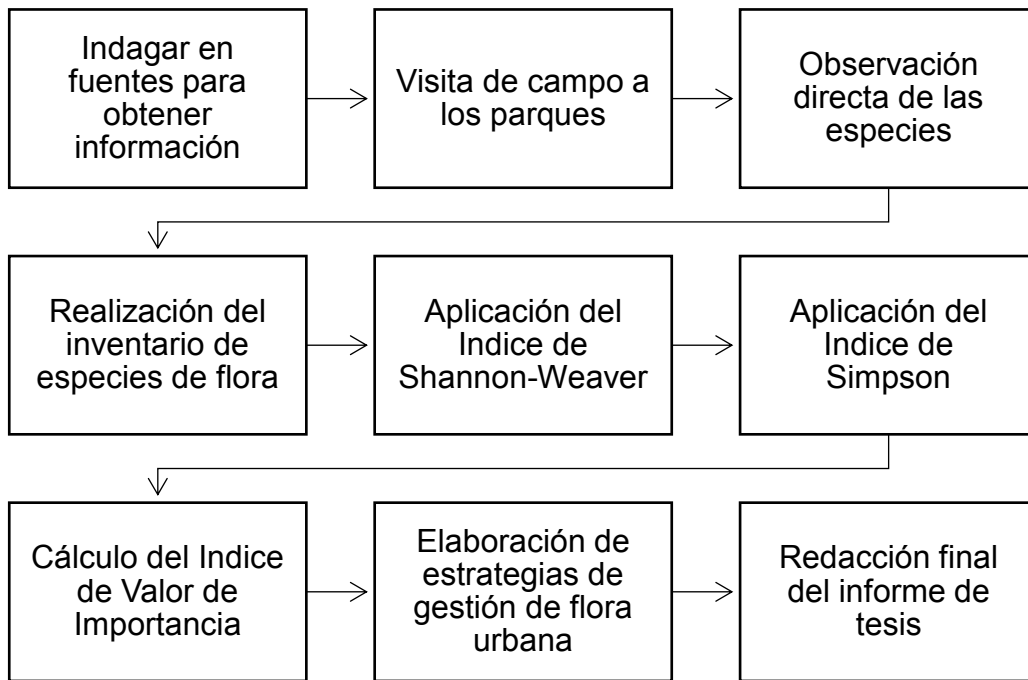


Figura 1. Diagrama de flujo del desarrollo de la tesis  
Vivanco, 2021

### 3.4.3 Análisis estadístico.

En la presente investigación se aplicó estadística descriptiva mediante el uso de gráficos, diagramas y tablas para la interpretación de los resultados. Así también, se empleó Índice de Shannon para conocer la biodiversidad de las especies (comprende valores en un rango de 0 a 5 así, cuanto mayor sea este valor habrá una mayor diversidad en la zona). La fórmula se muestra a continuación:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \times \log_{n2} p_i)$$

Dónde:

H= Índice Shannon-Weaver

s = número de especies (riqueza de especies)

$p_i$  = proporción de individuos de la especie, respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie).

i = individuo

Además se aplicó en Índice de Simpson para conocer la dominancia de las especies con la siguiente fórmula.

$$D' = - \sum_{i=1}^s (p_i^2)$$

## 4. Resultados

### 4.1 Inventario de especies de flora nativa y ornamental.

#### 4.1.1 Parque Jerusalén.

En la tabla 21 se observan las especies de plantas nativas que se contabilizaron en el parque Jerusalén.

**Tabla 21. Especies de plantas nativas encontradas en el parque Jerusalén**

Nombre científico	Nombre común	Número de plantas encontradas
<i>Cassia siamea</i>	Acacia amarilla	9
<i>Delonix regia</i> (Hook)	Acacia roja	5
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC	Algarrobo	2
<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	Guachapelí	1
<b>Total</b>		<b>17</b>

Vivanco, 2021

En la tabla 21 se muestra un total de 17 plantas de 4 especies, siendo más representativa la especie *Cassia siamea* con 9 plantas y la especie que menos predomina es *Albizia guachapele* con 1 planta.

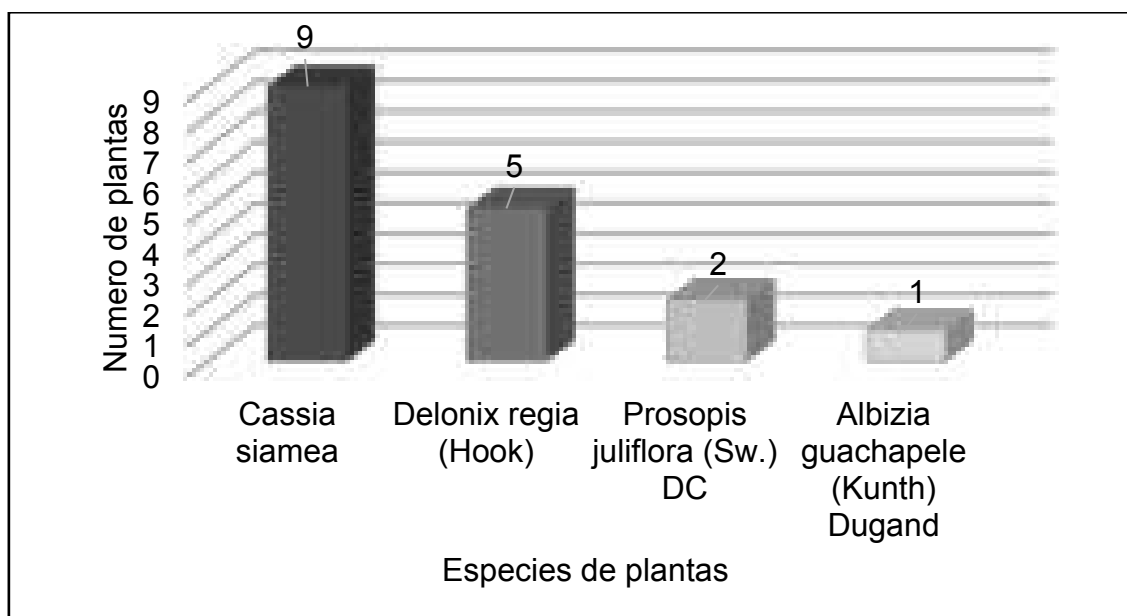


Figura 2. Número de especies encontradas en el parque Jerusalén  
Vivanco, 2021

En la figura 2 se observa la cantidad de plantas nativas identificadas en el parque Jerusalén, siendo estas un total de 17 plantas correspondientes a 4 especies.

En la tabla 22 se presentan las especies de plantas introducidas encontradas en el parque Jerusalén.

**Tabla 22. Especies de plantas introducidas encontradas en el parque Jerusalén**

Nombre científico	Nombre común	Número de especies encontradas
<i>Duranta repens L.</i>	Duranta	25
<i>Hylocereus undatus (Haw.) Britton &amp; Rose</i>	Pitahaya	20
<i>Elaeis guineensis Jacq.</i>	Palma aceitera	18
<i>Yucca elephantipes Regel ex Trel.</i>	Yuca pie de elefante	16
<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Walp</i>	Yuca ratón	10
<i>Codiaeum variegatum; (L.) Rumph. ex A.Juss.</i>	Croto monalisa	8
<i>Hyophorbe verschaffeltii H.Wendl</i>	Palmera botella	7
<i>Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I.M.Johnst.</i>	Chaya	7
<i>Cordyline terminalis</i>	Palmita roja	5
<i>Syngonium podophyllum Schott (Samanea saman (Jacq) Merr</i>	Singonio Saman	5 2
<i>Ficus benjamina L.</i>	Ficus	2
<i>Swietenia macrophylla King</i>	Caoba	1
<i>Jacaranda mimosifolia D.Don</i>	Jacaranda	1
<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	1
<b>Total</b>		<b>128</b>

Vivanco, 2021

Se pudo observar que la especie *Duranta repens L.* con 25 individuos, seguida de la especie *Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose* con 20 individuos, siendo

estas las más representativas y las menos representativas fueron *Swietenia macrophylla* King, *Jacaranda mimosifolia* D.Don, *Spondias purpurea* L. con 1 individuo cada una.

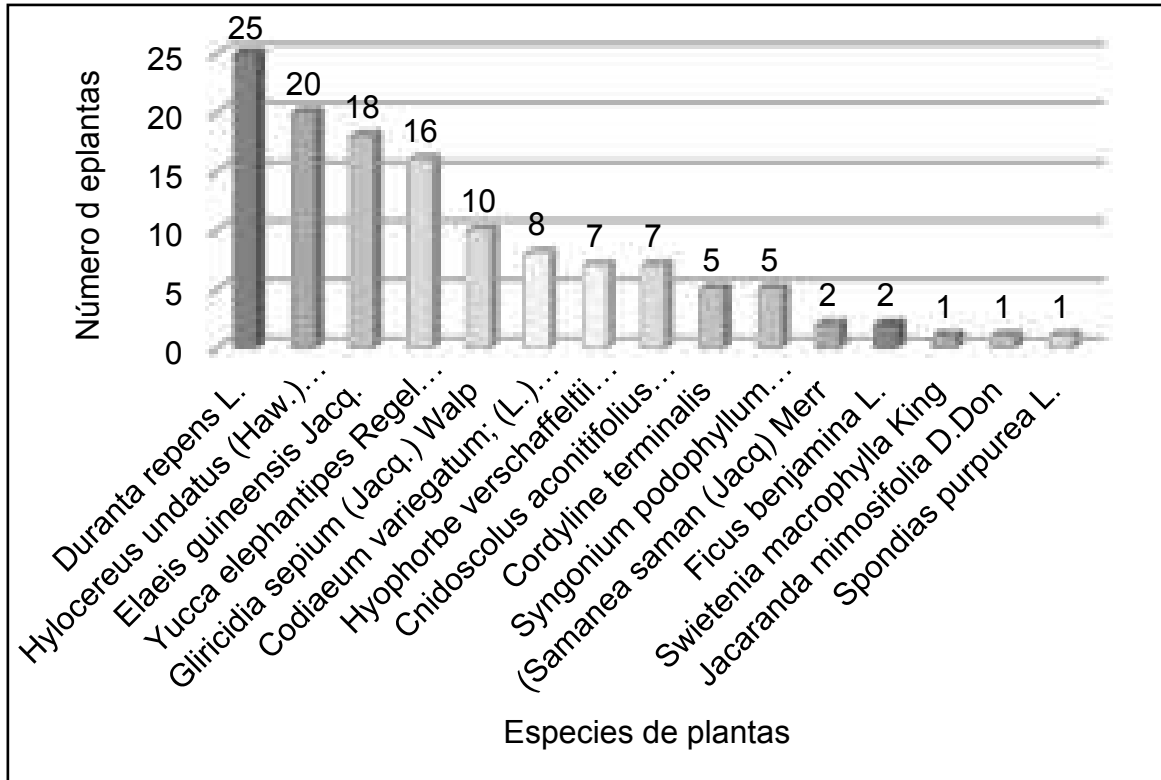


Figura 3. Especies introducidas encontradas en el parque Jerusalén  
Vivanco, 2021

En la figura 3 se observa la cantidad de plantas introducidas identificadas en el parque Jerusalén, encontrando un total de 128 plantas introducidas con 15 especies.



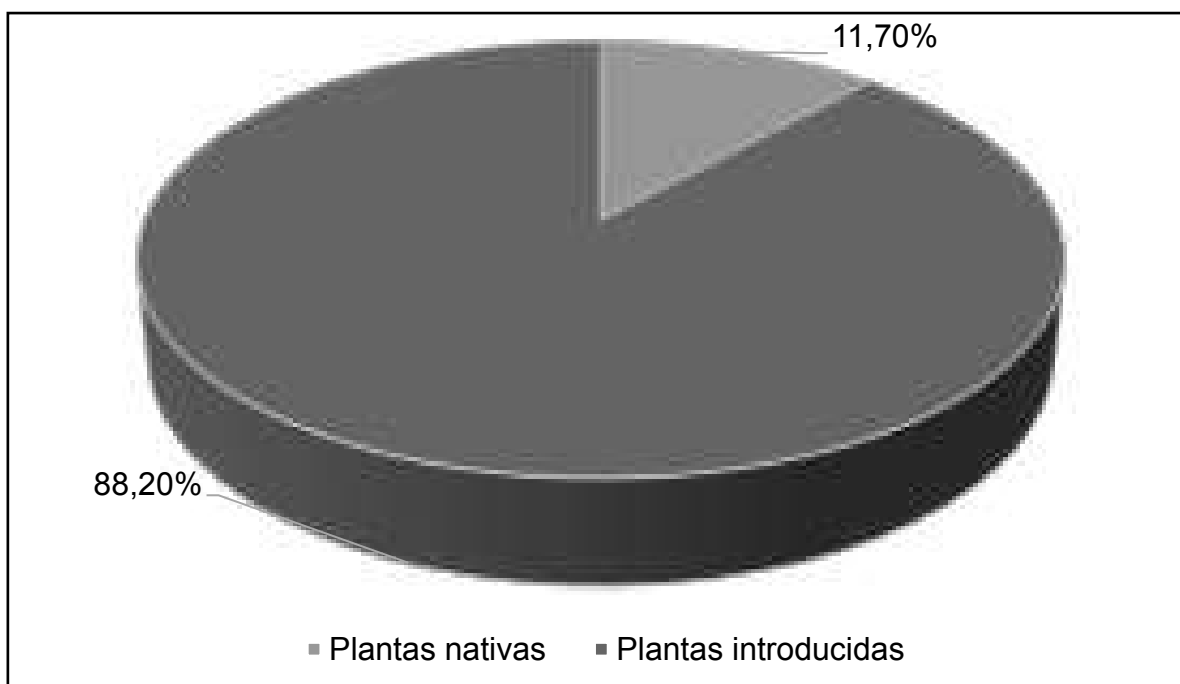


Figura 4. Porcentaje de plantas nativas e introducidas en el parque Jerusalén Vivanco, 2021

En los resultados obtenidos en el parque Jerusalén se evidencia la existencia de 145 plantas en total, de las cuales 128 plantas pertenecen a especies introducidas (88,2% del total) y solo 17 corresponden a especies nativas (11,7% de participación).

#### 4.1.2 Parque República de Uruguay.

La tabla 23 presenta las especies de flora nativa encontrada en el parque República de Uruguay, donde se observa que solo se obtuvo la especie de *Delonix regia* (Hook) con 5 individuos.

**Tabla 23. Especies de plantas nativas encontradas en el parque República de Uruguay**

Nombre científico	Nombre común	Número de plantas encontradas
<i>Delonix regia</i> (Hook)	Acacia roja	5
<b>Total</b>		<b>5</b>

Vivanco, 2021

La tabla 24 expone las especies de plantas introducidas localizadas en el parque República de Uruguay, en la cual se distingue que la especie con mayor número de plantas es *Ficus benjamina* L. con 23 individuos y la especie con menor volumen fue *Spondias purpurea* L. con 1 individuo.

**Tabla 24. Especies de plantas introducidas encontradas en el parque República de Uruguay**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Número de plantas encontradas</b>
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	23
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	Pitahaya	20
<i>Yucca elephantipes</i> Regel ex Trel	Yuca pie de elefante	16
<i>Codiaeum variegatum</i> ; (L) Rumph ex A Juss	Croto monalisa	8
<i>Hyophorbe verschaffelti</i> H. Wendl	Palmera botella	8
<i>Cordyline terminalis</i>	Palmita roja	5
<i>Singonium podophyllum</i> Schott	Singonio	5
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp	Yuca ratón	2
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	1
<b>Total</b>		<b>88</b>

Vivanco, 2021

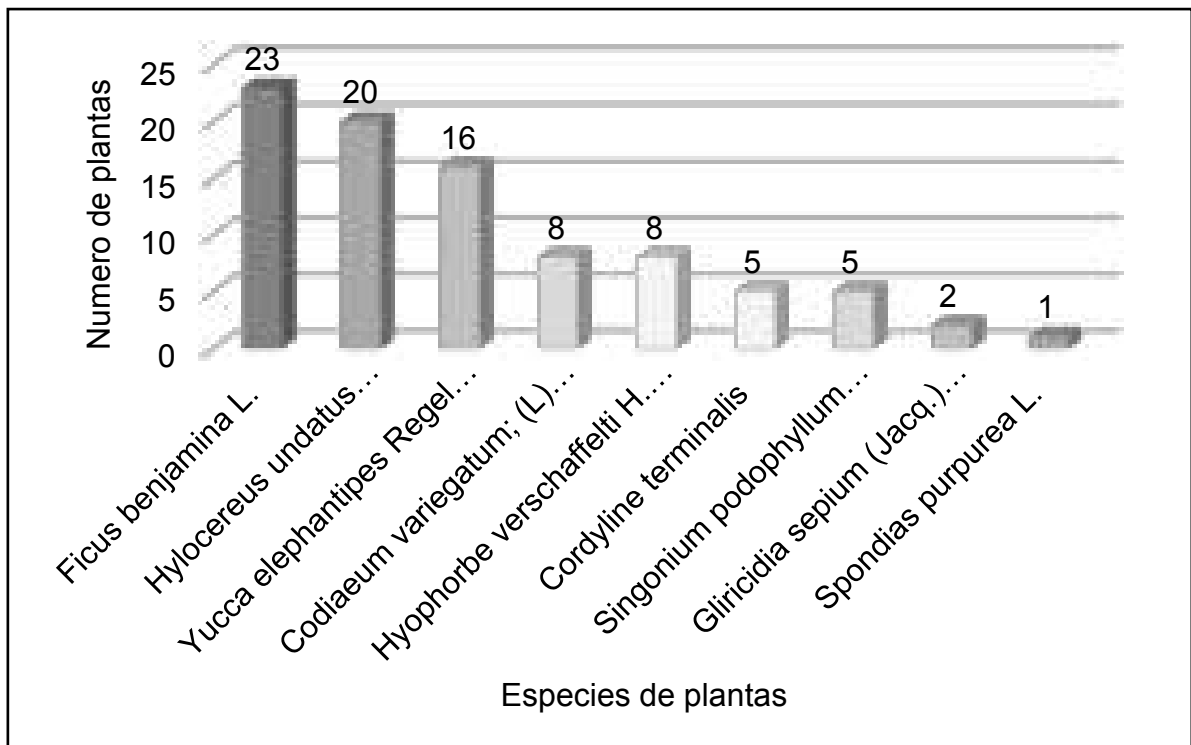


Figura 5. Cantidad de plantas introducidas encontradas en el parque Uruguay Vivanco, 2021

En la figura 5 se observa el número de plantas introducidas identificadas en el parque Uruguay, encontrándose un total de 88 plantas y 9 especies.

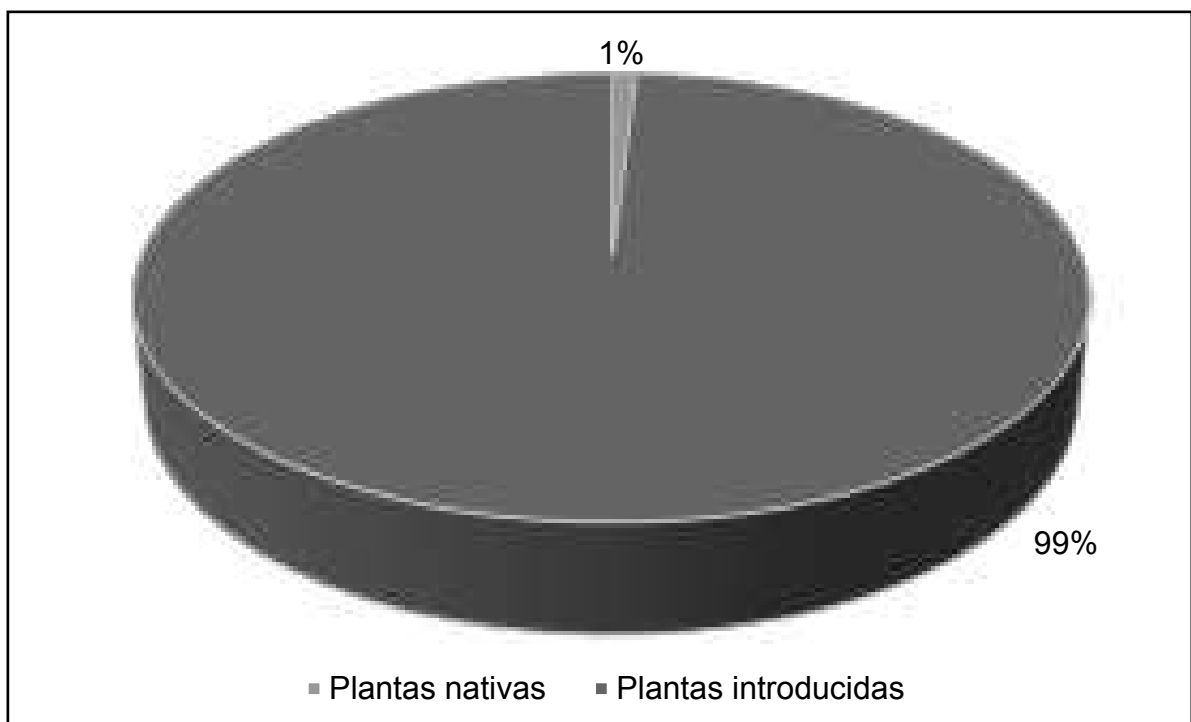


Figura 6. Porcentaje de plantas nativas e introducidas en el parque Uruguay Vivanco, 2021

En la figura 6 se muestran los resultados obtenidos en el parque República de Uruguay se evidencian 93 plantas pertenecientes a especies introducidas (99% del total) y solo 1 pertenece a las especies nativas (1% de participación).

#### 4.2 Determinación de la diversidad y dominancia de especies de flora en el área de estudio mediante los Índices de Shannon- Weaver y Simpson

##### 4.2.1 Índice de Shannon-Weaver en el parque Jerusalén.

La tabla 25 hace referencia a las especies nativas en el Parque Jerusalén, las cuales alcanzan un índice de Shannon de 1,11 significando que la diversidad de estas especies es baja.

**Tabla 25. Diversidad de especies nativas en el parque Jerusalén**

<b>Especies</b>	<b>N</b>	<b>Pi</b>	<b>ln(Pi)</b>	<b>Pi* ln(Pi)</b>
<i>Cassia siamea</i>	9	0,5294	-0,6360	-0,3367
<i>Delonix regia (Hook)</i>	5	0,2941	-1,2238	-0,3599
<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC</i>	2	0,1176	-2,1401	-0,2518
<i>Albizia guachapeli (Kunth)</i>	1	0,0588	-2,8332	-0,1667
Total	17			-1,1151
<b>Índice de Shannon</b>				<b>1,11</b>

Vivanco, 2021

En lo que se refiere a las especies introducidas del parque Jerusalén, estas alcanzaron un índice de diversidad de Shannon de 2,33 por lo que se establece que la biodiversidad de estas especies es normal, dado que, por estar ubicado entre los índices 2 y 3, la biodiversidad no es abundante porque no sobrepasa los 3 puntos y tampoco es escasa porque no está por debajo de 2 puntos como se muestra en la tabla 26.

**Tabla 26. Diversidad de especies introducidas en el parque Jerusalén**

<b>Especies</b>	<b>N</b>	<b>Pi</b>	<b>ln(Pi)</b>	<b>Pi* ln(Pi)</b>
<i>Duranta repens</i> L	25	0,1953	-1,6332	-0,3190
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.)	20	0,1563	-1,8563	-0,2900
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq	18	0,1406	-1,9617	-0,2759
<i>Yucca elephantipes</i> Regel ex Trel	16	0,1250	-2,0794	-0,2599
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp	10	0,0781	-2,5494	-0,1992
<i>Codiaeum variegatum</i> ; (L.) Rumph. ex A.Juss.	8	0,0625	-2,7726	-0,1733
<i>Hyophorbe verschaffeltii</i> H.Wendl	7	0,0547	-2,9061	-0,1589
<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M.Johnst.	7	0,0547	-2,9061	-0,1589
<i>Cordyline terminalis</i>	5	0,0391	-3,2426	-0,1267
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott ( <i>Samanea saman</i> (Jacq) Merr	5	0,0391	-3,2426	-0,1267
<i>Ficus benjamina</i> L.	2	0,0156	-4,1589	-0,0650
<i>Swietenia macrophylla</i> King	1	0,0078	-4,8520	-0,0379
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	1	0,0078	-4,8520	-0,0379
<i>Spondias purpurea</i> L.	1	0,0078	-4,8520	-0,0379
Total	128			-2,3321
<b>Índice de Shannon</b>				<b>2,33</b>

Los resultados particulares por especies en el parque Jerusalén, indican que las especies introducidas son más biodiversas pero en una escala normal, mientras que las especies nativas presentan diversidad baja.

#### 4.2.2 Cálculo del Índice de Simpson en el parque Jerusalén.

En la tabla 29 se muestra el índice de Simpson obtenido en el parque Jerusalén, indicando que la dominancia del total de especies es de 0,50 esto significa que no existen especies significativamente dominantes sobre las demás en el lugar de estudio.

**Tabla 27. Dominancia de especies en el parque Jerusalén**

<b>Especie</b>	<b>N</b>	<b>Pi</b>	<b>Pi<sup>2</sup></b>
<i>Cassia siamea</i>	9	0,52941176	0,28027682
<i>Delonix regia (Hook)</i>	5	0,29411765	0,08650519
<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC</i>	2	0,11764706	0,01384083
<i>Albizia guachapelí (Kunth)</i>	1	0,05882353	0,00346021
<i>Duranta repens L.</i>	25	0,1953125	0,03814697
<i>Hylocereus undatus (Haw)</i>	20	0,15625	0,02441406
<i>Elaeis guineensis Jacq.</i>	18	0,140625	0,01977539
<i>Yucca elephantipes Regel ex</i>	16	0,125	0,015625
<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Walp</i>	10	0,078125	0,00610352
<i>Codiaeum variegatum; (L.)</i>	8	0,0625	0,00390625
<i>Hyophorbe verschaffelti H. Wendl</i>	7	0,0546875	0,00299072
<i>Cnidoscolus aconitifolius (Mill.)</i>	7	0,0546875	0,00299072
<i>Cordyline terminalis</i>	5	0,0390625	0,00152588
<i>Singonium podophyllum Schott</i>	5	0,0390625	0,00152588
<i>Samanae Saman (Jacq) Merr</i>	2	0,015625	0,00024414
<i>Ficus benjamina L.</i>	2	0,015625	0,00024414
<i>Sweitenia macrophylla King</i>	1	0,0078125	6,1035E-05
<i>Jacaranda mimosifolia D. Don</i>	1	0,0078125	6,1035E-05
<i>Spondias purpurea L.</i>	1	0,0078125	6,1035E-05
<b>Total</b>	145		
<b>Índice de Simpson</b>			<b>0,50175883</b>

La figura 2 refleja la diversidad y dominancia de las especies de flora del parque Jerusalén, en donde se observa que las especies más diversas son *Delonix regia*, *cassia siamea* y *Duranta repens L.*, así como las menos diversas son *Sweitenia macrophylla King*, *Jacaranda mimosifolia D. Don* y *Spondias purpurea L.* En cuanto a la dominancia no presenta dominancia significativa, sin embargo la especie *Cassia siamea* se aproxima un poco más a la unidad.

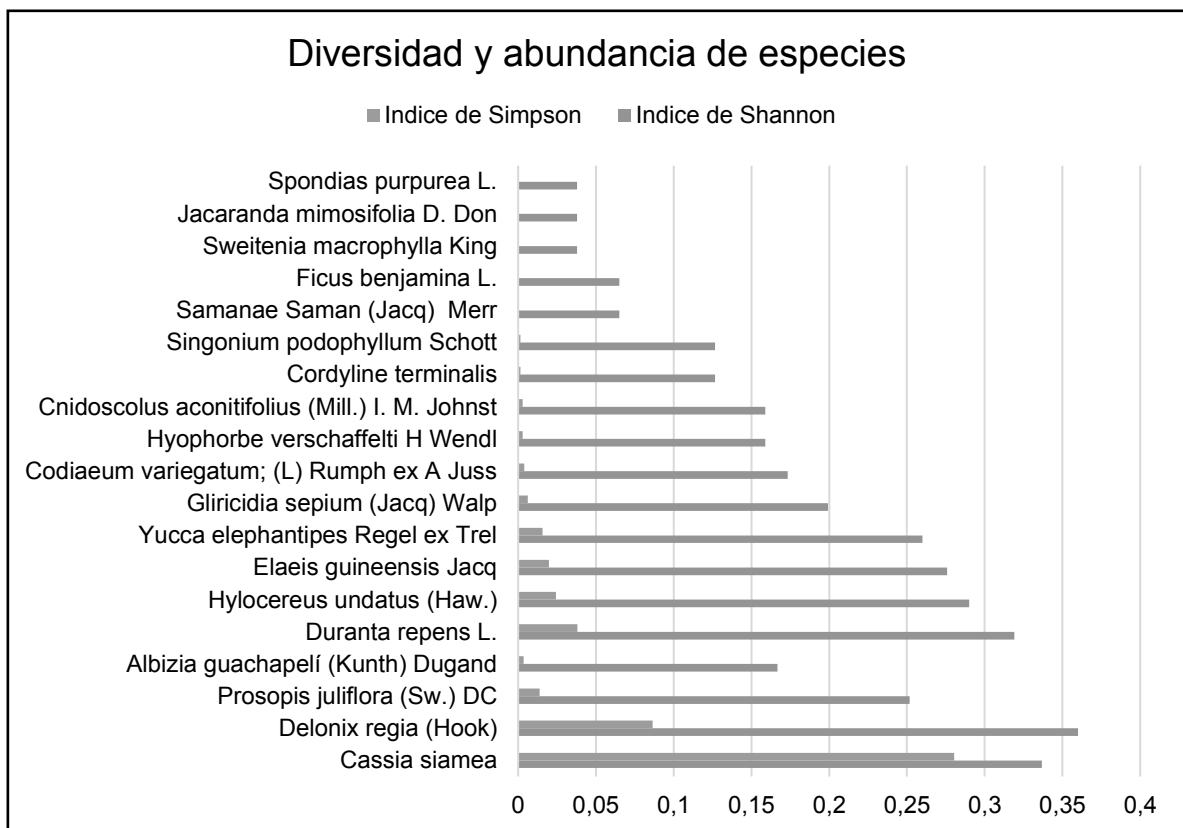


Figura 7. Diversidad y dominancia de las especies en el parque Jerusalén. Vivanco, 2021

#### 4.2.3 Índice de Shannon-Weaver en el parque República de Uruguay.

Se destaca que el índice de Shannon fue igual a 0 en las especies nativas presentes en el Parque República de Uruguay, el cual simboliza una diversidad nula al estar en el límite más bajo del índice representándose en la tabla 27.

**Tabla 28. Diversidad y dominancia de especies nativas en el parque República de Uruguay**

<b>Especies</b>	<b>N</b>	<b>Pi</b>	<b>ln(Pi)</b>	<b>Pi* ln(Pi)</b>
<i>Delonix regia</i>	5	1	0	0
Total	5			
<b>Indice de Shannon</b>				<b>0</b>

Vivanco, 2021

Con respecto a las especies introducidas se determinó un índice de Shannon de 1,86 lo que quiere decir que la biodiversidad de estas especies en el área de estudio es baja.

**Tabla 29. Diversidad y dominancia de especies introducidas en el parque República de Uruguay**

<b>Especie</b>	<b>N</b>	<b>Pi</b>	<b>ln(Pi)</b>	<b>Pi* ln(Pi)</b>
<i>Ficus benjamina L.</i>	23	0,261	-1,342	-0,351
<i>Hylocereus undatus (Haw)</i>	20	0,227	-1,482	-0,337
<i>Yucca elephantipes Regel ex</i>	16	0,182	-1,705	-0,310
<i>Codiaeum variegatum; (L)</i>	8	0,091	-2,398	-0,218
<i>Hyophorbe verschaffelti H. Wendl</i>	8	0,091	-2,398	-0,218
<i>Cordyline terminalis</i>	5	0,057	-2,868	-0,163
<i>Singonium podophyllum Schott</i>	5	0,057	-2,868	-0,163
<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Walp</i>	2	0,023	-3,784	-0,086
<i>Spondias purpurea L.</i>	1	0,011	-4,477	-0,051
Total	<b>88</b>			-1,896
<b>Indice de Shannon</b>				<b>1,89</b>

Vivanco, 2021

Con relación a las especies introducidas y nativas en el Parque República de Uruguay, las primeras alcanzan un índice de Shannon de 1,89 en comparación con 0 de las nativas, hallazgos que manifiestan que las especies introducidas son



biodiversas, pero las especies nativas son bajas en diversidad, con una participación muy minoritaria ya que sólo se encontró una especie de planta nativa. Se destaca que la situación actual de la biodiversidad en los Parques Jerusalén y República de, es preocupante, dado el bajo nivel de diversidad de las especies nativas y una mayor diversidad de las especies ornamentales, por lo que es necesario evaluar el daño que pueden causar las segundas en mención, para minimizar el riesgo causando daño a los ecosistemas de ambos parques.

#### 4.2.4 Cálculo del índice de Simpson en el parque República de Uruguay

La tabla 30 establece el índice de dominancia de las especies encontradas en el parque República de Uruguay, mostrando un total de 1,17 especificando que existen especies que predominan con respecto a otras.

**Tabla 30. Dominancia de especies en el parque República de Jerusalén**

<b>Especie</b>	<b>N</b>	<b>Pi</b>	<b>Pi<sup>2</sup></b>
<i>Delonix regia</i>	5	1	1
<i>Ficus benjamina</i> L.	23	0,26136364	0,06831095
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.)	20	0,22727273	0,05165289
<i>Yucca elephantipes</i> Regel ex	16	0,18181818	0,03305785
<i>Codiaeum variegatum</i> ; (L)	8	0,09090909	0,00826446
<i>Hyophorbe verschaffelti</i> <i>H. Wendl</i>	8	0,09090909	0,00826446
<i>Cordyline terminalis</i>	5	0,05681818	0,00322831
<i>Singonium podophyllum</i> <i>Schott</i>	5	0,05681818	0,00322831
<i>Gliricidia sepium</i>	2	0,02272727	0,00051653
<i>Spondias purpurea</i> L.	1	0,01136364	0,00012913
<b>Total</b>	<b>93</b>		
<b>Índice de Simpson</b>			<b>1,17665289</b>

La figura 3 muestra la diversidad y dominancia de las especies de flora del parque República de Uruguay, en donde se observa que las especies más diversas son *Ficus benjamina L.* y *Hylocereus undatus (Haw)*, así como la menos diversa es *Spondias purpurea*. En cuanto a la dominancia presenta dominancia significativa y la especie más representativa fue *Delonix regia* la cual obtuvo un valor de 1.

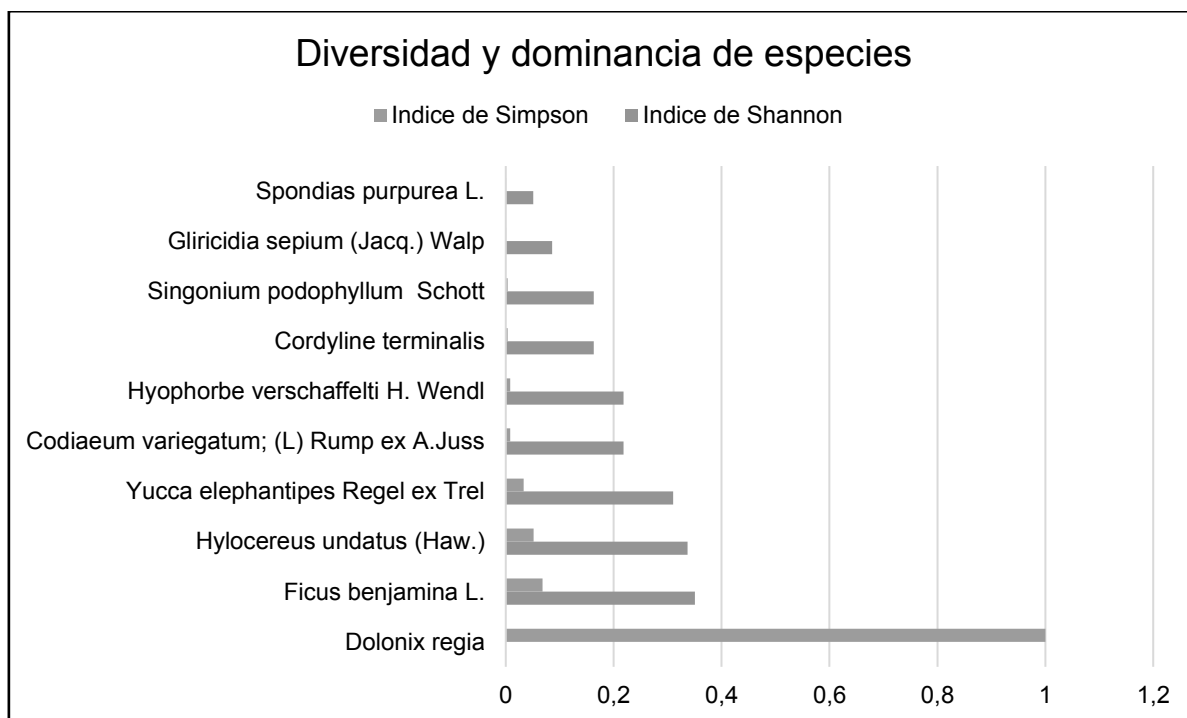


Figura 8. Diversidad y dominancia de las especies en el parque República de Uruguay  
Vivanco, 2021

#### **4.3 Estrategias de gestión de especies de flora en zonas urbanas como el parque Jerusalén y parque República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil.**

Al realizar este estudio se determinó que en los parques estudiados de la ciudad de Guayaquil, se evidencia mayormente especies de flora introducidas en comparación con las especies nativas, por tal motivo se deben realizar seguimientos y evaluaciones por parte de las autoridades ambientalistas y de la M.I. Municipalidad de la localidad responsables de evaluar de manera permanente la diversidad de las especies, para tomar medidas acertadas que mejoren la

situación actual y fortalezcan la diversidad de las especies nativas en los parques Jerusalén y República de Uruguay.

Por lo antes mencionado se han propuesto varias estrategias de gestión de especies de flora urbana:

- Cumplimiento de normativas ambientales

Uno de los primeros requisitos a desempeñar sería hacer cumplir a cabalidad los lineamientos estipulados en las normativas ambientales para evitar el deterioro de los ecosistemas y fortalecer el cuidado de especies que se encuentren en peligro de extinción.

- Prevenir y evitar la deforestación

Es indispensable que las autoridades encargadas de seguimiento y control prioricen áreas que se encuentren más vulnerables a ser deforestadas, principalmente si existen especies de flora nativa, se pueden activar alertas tempranas de deforestación con el fin acelerar los procesos de control.

- Ampliación de áreas verdes con especies nativas

Las ciudades son muy propensas a sufrir olas de calor, altos niveles de contaminación por distintos factores, por lo que es muy importante la creación de espacios con áreas donde existan especies de flora para tratar de reducir la polución y oxigenar el lugar, especialmente si se plantan especies nativas, de esta manera se está preservando la continuidad de las especies.

- Restauración

Como método de gestión para el manejo de ecosistemas, la restauración es uno de los principales mecanismos para favorecer el equilibrio ecológico, por lo que esta acción deber ser prioritaria en los planes de manejo si se pretende reestablecer ecosistemas. Esta estrategia además implica la preservación y

restablecimiento de los ecosistemas a favor de la fauna y flora presente en estos espacios, contribuyendo de esta manera adicionalmente a la protección de la biodiversidad local.

- Control y manejo de especies invasoras

Como se verificó en este trabajo, en los parques que se estudiaron existe mayor presencia de especies de flora introducida, por lo que se deben implementar acciones que permitan su control para evitar que la flora nativa desaparezca completamente, realizando capacitaciones, campañas de reforestación con especies nativas y concientizando a la población brindándoles educación ambiental.

## 5. Discusión

Los resultados obtenidos después de la realización de la evaluación ambiental de las especies (nativas y ornamentales) a través de la observación directa de los parques Jerusalén y Parque República de Uruguay, indicaron algunos hallazgos importantes que serán analizados como parte de la discusión, en donde se incluyen los métodos utilizados, en este caso los índices de diversidad de Shannon–Weaver y el índice de dominancia de Simpson.

En función del primer objetivo específico se actualizó la base de datos de las especies de flora en los parques Jerusalén y República del Uruguay, de acuerdo al inventario realizado de las especies vegetales, obteniéndose la siguiente clasificación de flora ornamental introducida: *Duranta repens* L. con 25 unidades, *Hylocereus undatus* (Haw) con 20 unidades, *Elaeis guineensis* Jacq con 18 unidades y *Yucca elephantipes* Regel ex Trel con 16 unidades, que participan con más de la mitad de toda la flora existente en el Parque Jerusalén. Mientras que en el Parque República de Uruguay las especies que predominaron fueron *Ficus benjamina* con 23 unidades, *Hylocereus undatus* (Haw) con 20 unidades y *Yucca elephantipes* Regel ex Trel con 16 unidades con casi las dos terceras partes de todas las especies existentes en este lugar. Por su parte Santos et al., (2016) manifiestan que en la actualidad y con el fin de disfrutar de la belleza singular de las plantas ornamentales, se introducen plantas exóticas en distintas zonas y ciertas de esas plantas representan un riesgo potencial para las especies nativas, ya que se vuelven invasivas.

En función del segundo objetivo, se contrastaron los resultados del presente estudio con la investigación de Contreras, (2016) quien obtuvo en el parque Centenario un índice de biodiversidad de Shannon igual a 2,66 en tanto que

Miranda, (2020) obtuvo un índice de Shannon de 2,24 en el parque Seminario. Mientras que el hallazgo obtenido en el presente trabajo fue igual a 1,11 en plantas nativas y 2,53 en plantas introducidas en el parque Jerusalén, así como 0 en especies nativas en el parque República de Uruguay y en lo que respecta a plantas introducidas fue de 1,89 lo que evidencia una similitud con los resultados actuales, es decir, que el M.I. Municipio de Guayaquil ha aplicado como política adornar los parques con plantas ornamentales introducidas en reemplazo de las nativas, a pesar de ello, la biodiversidad no es abundante en ninguno de los parques de la ciudad, aun así, la mayor diversidad la ocupan las especies ornamentales introducidas.

Contrastando los mismos resultados con el índice de Simpson, la investigación de Contreras, (2016) obtuvo un índice de dominancia de 0,17 y la de Miranda, (2020) un índice de Simpson de 0,18, que comparado con el índice de dominancia de 0,5 encontrado en el Parque Jerusalén, a pesar de ello no se pudo evidenciar un alto nivel de dominancia de una especie contra otra, pero si se pudo conocer que las especies ornamentales introducidas representaron casi el 90% del indicador con relación al menos del 10% de las especies nativas.

Vargas, (2015) expresa que la diversidad de especies en un nicho biológico es muy importante para aumentar su resiliencia y esta puede ser calculada mediante los índices de Shannon y Simpson, aportando resultado eficaces para determinar la riqueza de especies en un área específica. Por otro lado, Salmerón et al., (2017) asegura que el índice de Simpson además de que permite conocer la biodiversidad existente en una zona, también contribuye a conocer las respuestas de las especies a cambios en el ecosistema siendo este un buen referente de la resiliencia de las áreas forestales.

Los resultados arrojados en esta investigación muestran que las especies de plantas ornamentales introducidas predominan en las áreas de embellecimiento paisajístico de la ciudad de Guayaquil, esto puede ser gracias a su manejo y fácil adaptación, sin embargo, afectan potencialmente a las especies autóctonas reduciendo su capacidad de desarrollarse. Esta información es corroborada por Bernal et al., (2019) los cuales describen que en la implementación de espacios verdes urbanos, las autoridades optan por plantar especies que sean más fáciles de cuidar y que no impliquen tanta demanda de agua, pero esas plantas causan un gran impacto ambiental sobre las especies nativas.

Según Luna et al., (2019) debido a que las especies introducidas perjudican significativamente a las especies nativas, es imprescindible la implementación de una gestión adecuada que impida la pérdida de biodiversidad. Así como lo sugiere Manzano, (2015) el cuál expresa que la gestión de las plantas introducidas se ha convertido en un reto, ya que es un problema importante que deber ser estudiado y se deben aplicar estrategias que minimicen los impactos que estas generan sobre las demás especies, por lo que en el presente trabajo se propusieron estrategias de gestión para preservar y conservar las especies nativas de la zona.

## 6. Conclusiones

Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto la aprobación de la hipótesis de la investigación, porque las especies de flora ornamental introducida, en los parques Jerusalén y República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil causan daños en el ecosistema, alterando el nicho ecológico de las especies de flora endémicas o nativas, poniendo en peligro la diversidad biológica de los parques, debido a que la flora introducida ornamental, tiene mayor biodiversidad y dominancia que la flora endémica o nativa.

El inventario de las especies florales de los parques Jerusalén y República de Uruguay, determinó que las especies florales más representativas fueron las ornamentales (*Duranta repens* L.; *Hylocereus undatus* (Haw), *Elaeis guineensis* Jacq y *Yucca elephantipes* Regel ex Trel, y *Ficus benjamina* L.). En total se contabilizaron 19 especies y 238 plantas en los dos parques, de las cuales el 92% pertenece a especies de flora ornamental introducida y sólo el 8% corresponde a especies de plantas nativas.

Se identificó un índice de Shannon de 1,11 (nativas) y 2,53 (introducidas) y un índice de dominancia de 0,50 en el parque Jerusalén y un índice de Shannon de 0 (nativas) y 1,89 (introducidas) además de un índice de dominancia de 1,17 en el parque República del Uruguay.

Finalmente se propusieron estrategias de gestión para fortalecer la capacidad de reproducción, conservación y preservación de las especies nativas, y evitar los impactos que las plantas introducidas provocan sobre estas.



## **7. Recomendaciones**

Se recomienda establecer como política que se realice un inventario en el que se caractericen las especies florales de los parques Jerusalén y República del Uruguay.

Es preciso que se calculen los índices de Shannon y de dominancia de Simpson en los parques Jerusalén y República del Uruguay, para mantener niveles de biodiversidad abundantes y de dominancia positiva de las especies endémicas o nativas al confrontarlas con las ornamentales.

Es recomendable la actuación del M.I. Municipio de la ciudad de Guayaquil en las actividades para el fortalecimiento de la biodiversidad, abundancia y dominancia de las especies nativas en los parques en estudio, mediante criterios de calidad paisajística, para potenciar la adecuada gestión ambiental en estos parques de la ciudad de Guayaquil, acorde al séptimo principio del buen vivir.

## 8. Bibliografía

- Aguilar, D. (2017). *La palma africana se apodera silenciosamente de la Amazonía de Ecuador*. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2017/10/ecuador-palma-africana-en-la-amazonia-norte/>
- Bernal, M. M., Navarro, L. A., & Moreno, J. L. (2019). Adopción de especies nativas en la gestión de espacios verdes públicos sostenibles: El caso de Hermosillo. *Frontera norte*, 31(3). <https://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2049>
- Boul, S., Hole, F., & McCracken, R. (2013). *Genesis y Clasificación de Suelos*. Scrib. <https://es.scribd.com/document/411838527/Buol-Genesis-y-Clasificacion-de-Suelos>
- Calvo, S. M. (2012). *Sostenibilidad en el urbanismo: Una propuesta*. <https://www.urbanismo.com/archivos/Sostenibilidad-y-Urbanismo-Manuel-Calvo-Salazar-sep-2007.pdf>
- Cardona, A. (2018). *La importancia de los espacios verdes en las ciudades*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-los-espacios-verdes-en-las-ciudades-272.html>
- Ceballos, H., & Del la Cruz, G. A. de la. (2002). *Taxonomía y morfología de la yuca* (pp. 17-33). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Consorcio Latinoamericano para la Investigación y el Desarrollo de la Yuca; Proyecto IP-3 de Mejoramiento de Yuca. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/55239>
- CEPAL. (2012). *Los países de renta media: Un nuevo enfoque basado en brechas estructurales*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/13787-paises-renta-media-un-nuevo-enfoque-basado-brechas-estructurales>

- Contreras, R. E. D. (2016). *Cálculo del índice de biodiversidad de especies faunísticas en el Bosque Protector Aguarongo* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana].  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11895/1/UPS-CT005647.pdf>
- Cornejo, X. (2015). *Las especies emblemáticas de flora y fauna de la ciudad de Guayaquil y de la provincia del Guayas, Ecuador* [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil].  
[https://www.researchgate.net/publication/308333831\\_Las\\_especies\\_emblematicas\\_de\\_flora\\_y\\_fauna\\_de\\_la\\_ciudad\\_de\\_Guayaquil\\_y\\_de\\_la\\_provincia\\_del\\_Guayas\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/308333831_Las_especies_emblematicas_de_flora_y_fauna_de_la_ciudad_de_Guayaquil_y_de_la_provincia_del_Guayas_Ecuador)
- Cruz, S., & Aimacaña, V. (2010). *Inventario de las especies vegetales nativas del Cerro Teligote cantón Pelileo, provincia del Tungurahua desde los 3 200 hasta los 3 420 m.s.n.m.* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/959>
- Farina, T. J., & Naredo, J. M. (2015). *Libro Blanco de la Sostenibilidad en el Planeamiento Urbanístico Español*. Biblioteca CF+S.  
<http://habitat.aq.upm.es/lbl/a-lbl.es.pdf>
- González, I. E. (2012). *Actualización de la evaluación del riesgo sísmico en edificios de hormigón armado en los sectores con mayor riesgo sísmico de Guayaquil* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1113>
- Guevara, L. A. (2015). *Estudio de origen y destino de movilidad en el sector Urdesa perteneciente a la parroquia Tarqui*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/4395>

- Heike, V. (2010). *Duranta erecta*—Ficha informativa. Conabio. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/verbenaceae/duranta-erecta/fichas/ficha.htm>
- INEC. (2012). *Indice Verde Urbano*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-verde-urbano/>
- Infoagro. (2018). *El cultivo del Singonio*. Infoagro. [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_singonio.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_singonio.asp)
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2013). *Efectos del cambio climático*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/efectos-del-cambio-climatico>
- James, D. (2016). *Gliricidia sepium*. Purdue University. [https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/Gliricidia\\_sepium.html](https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Gliricidia_sepium.html)
- Javi. (2014). *La palmera botella*. Guía de jardinería. <https://www.guiadejardineria.com/la-palmera-botella/>
- López, E. C. (2013). Beneficios en la implementación de áreas verdes urbanas para el desarrollo de ciudades turísticas. *Revista de Arquitectura*, 4(1), 16.
- Luna, Á., Edelaar, P., & Shwartz, A. (2019). Assessment of social perception of an invasive parakeet using a novel visual survey method. *NeoBiota*, 46(2), 71-89. <https://doi.org/10.3897/neobiota.42.31017>
- MAE. (2015). *Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica* (Informativo N.º 5; p. 180). Ministerio del Ambiente. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/QUINTO-INFORME-BAJA-FINAL-19.06.2015.pdf>

- Malaret, A. (1945). *Lexicón de fauna y flora*. Vervantes.  
[https://cvc.cervantes.es/lengua/thesaurus/pdf/01/TH\\_01\\_001\\_068\\_0.pdf](https://cvc.cervantes.es/lengua/thesaurus/pdf/01/TH_01_001_068_0.pdf)
- Manzano, E. (2015). *Gestión de plantas exóticas en España: De la prevención a la restauración*. UABDivulga Barcelona Investigación e Innovación.  
<http://158.109.95.225/web/detalle-noticia/gestion-de-plantas-exoticas-en-espana-de-la-prevencion-a-la-restauracion-1345680342040.html?articleId=1330329043689>
- Martinez, C. E. (2013). *Valoración económica de áreas verdes urbanas de uso público en la comuna de la reina* [Tesis de maestría, Universidad de Chile].  
<http://repositorio.conicyt.cl/handle/10533/112720>
- Martins, A. (2019). 7 de las especies invasoras que más daño están causando en América Latina. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50263147>
- Meyer, I. (2012). *Bibliothèque du Jardin botanique de Montréal*. Bibliothèque du Jardin botanique de Montréal. <http://bibliojardin.espacepouurlavie.ca/>
- Miranda, A. B. X. (2020). *Censo y medición de diversidad forestal en el Jardín Botánico de Guayaquil, Ecuador by UNIGIS América Latina—Issuu* [Tesis de maestría, Universidad de Salzburg].  
[https://issuu.com/unigis\\_latina/docs/tesis\\_miranda](https://issuu.com/unigis_latina/docs/tesis_miranda)
- Molina, A. (2012). *Descripción de especies vegetales para arbolado público urbano - PDF Free Download*. Ministerio de asuntos agrarios.  
<https://docplayer.es/77006510-Descripcion-de-especies-vegetales-para-arbolado-publico-urbano.html>

- Montasa, A. (2018, abril 29). *Palmeras más utilizadas en paisajismo y jardinería*. Paisajismo digital. <https://paisajismodigital.com/blog/palmeras-mas-usadas-en-jardines/>
- Morales, P. (2015). *Taxonomía Vegetal*. Biología. <https://biologia.laguia2000.com/tecnicas-en-biologia/taxonomia/taxonomia-vegetal>
- Muncharaz, P. M. (2014). *Los suelos del paisaje: Pavimentos accesibles en jardinería urbana* [Universidad Jaume]. <https://docplayer.es/8684979-Los-suelos-del-paisaje-pavimentos-accesibles-en-jardineria-urbana.html>
- Municipio de Guayaquil. (2013). *Memoria de la biodiversidad del cantón Guayaquil*. <https://guayaquil.gob.ec/Documents/ambiente/2020%20Memoria%20Biodiversidad%20Guayaquil.pdf>
- Naciones Unidas. (2013). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* [Educativa e Informativa]. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- Naturalista. (2016). *Chaya (Subespecies *Cnidoscolus aconitifolius aconitifolius*)*. Naturalista. <https://www.naturalista.mx/taxa/190720-Cnidoscolus-aconitifolius-aconitifolius>
- OEI. (2020). *Educación del medio ambiente* [Educativa e Informativa]. Organización de Estados Iberoamericanos. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general?article2022>
- Piera, L. (2008). *Algunas de las muchas plantas nativas de las Sierras del Tandil*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000159786>

- Pierre, J., Henderson, B., & Harinder, P. (2012). *Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera*. FAO. <http://www.fao.org/3/a-i3288s.pdf>
- Posligua, V. (2018). *Especies arboreas Campus El Carmen*. ULEAM. [https://issuu.com/marabiertouleam/docs/especies\\_arboreas\\_campus\\_el\\_carmen](https://issuu.com/marabiertouleam/docs/especies_arboreas_campus_el_carmen)
- Reyes, R. E. (2013). *Tipos de climas y microclimas*. Fundamentos científicos. <https://reyesrodriguez.files.wordpress.com/2013/06/tipos-de-climas.pdf>
- Salazar, A. P., & Sánchez, E. (2009). Anatomía de la agalla en *Ficus benjamina* (Moraceae) asociada a «thrips» (Tubulifera: Phlaeothripidae). *Revista de Biología Tropical*, 57, 179-186.
- Salazar, E. (2012). *Inventario Florístico del Bosque Nativo San Lorenzo Guaranda, en la parroquia Llagos, cantón Chunchi, provincia de Chimborazo* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://1library.co/document/y9604rly-inventario-floristico-lorenzo-guaranda-parroquia-chunchi-provincia-chimborazo.html>
- Salmerón, A., Geada, G., & Fagilde, M. del C. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional: Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. *Bosque (Valdivia)*, 38(3), 457-466. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002017000300003>
- Sánchez, O., Kvist, L. P., & Aguirre, Z. (2014). Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 2(3), 17.
- Santos, A., Padrón, M. A., Mesa, R., Ojeda, E., & Reyes, J. (2016). Establecimiento de plantas introducidas en la Flora Vasculare Silvestre Canaria. I (Helechos,

- Gimnospermas y Monocotiledóneas). *Acta Botanica Malacitana*, 38, 176-182.
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., & Williams, J. R. (2011). Manejo de las áreas verdes urbanas. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 7(1), 123-125.
- Szabo, M. (2012). *Arboles de Santo Domingo*. Agencia de Cooperación Internacional del Japón. [https://www.academia.edu/16523768/Arboles\\_de\\_Santo\\_Domingo](https://www.academia.edu/16523768/Arboles_de_Santo_Domingo)
- Tumini, I. (2012). Título| El microclima urbano en los espacios abiertos. Estudio de casos en Madrid. *Researchgate*, 2(1), 385.
- Valverde, F. (1998). *Plantas útiles del litoral ecuatoriano*. Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos. <https://www.worldcat.org/title/plantas-utiles-del-litoral-ecuatoriano/oclc/41754583>
- Vargas, P. A. (2015). *Estimación de la diversidad específica*. <https://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/ecocomunidades/TPN3Diversidad.pdf>
- Vásquez, J. E. J. (2016). *Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5460/1/T2178-MDCP-Jara-Regulacion.pdf>
- Villegas, I. C. (2012). *Área: Manejo integrado de cultivos / frutales de altura*. MAG. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0983.pdf>



## 9. Anexos

**Tabla 31. Escala del Índice de Shannon y Weaver.**

Descripción	Significado
0	Una sola especie
1	Muy pocas especies en todos los individuos
2	Pocas especies en todos los individuos
3	Algunas especies en todos los individuos
4	Muchas especies representadas por casi similar número de individuos
5	Representación perfecta de todas las especies por el mismo número de individuos

Moreno, 2020

**Tabla 32. Escala del Índice de Simpson.**

Descripción	Significado
0 a 0,49	Mayor diversidad de especies
0,5 a 1	Menor diversidad de especies

Moreno, 2020

**Tabla 33. Recursos Económicos.**

<b>Items</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor total</b>
Copias	\$ 0.05	200	\$ 10.00
Internet	\$ 0.75	88	\$ 66.00
Impresión colores	\$ 0.10	500	\$ 50.00
Impresión B/N	\$ 0.05	300	\$ 15.00
Recargas telefónicas	\$ 3.00	25	\$ 75.00
Imprevisto	\$ 80.00		\$ 80.00
Alimentación	\$ 2.50	30	\$ 75.00
Papel bond	\$ 0.02	1100	\$ 22.00
Bolígrafo	\$ 0.35	15	\$ 5.25
Dispositivo USB	\$ 10.00	6	\$ 60.00
Anillado	\$ 5.00	6	\$ 30.00
CD	\$ 1.00	6	\$ 6.00
Trípticos			\$ 50.00
Transporte			\$ 220.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 764.25</b>

Vivanco, 2021

Meses		Mes 1				Mes 2				Mes 3	
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2
Objetivos											
<b>Objetivo Específico #1</b>	<b>Realizar un inventario de especies para tener una línea base de la flora nativa y ornamental presente en los parques República de Uruguay y Jerusalén mediante observación y una lista de chequeo.</b>										
<b>Actividades</b>	Realizar un registro de las especies de flora, en las los parques Jerusalén y Republica de Uruguay de la ciudad de Guayaquil.	x	x	X							
	Observación de las especies presentes en el área de estudio			x	X						
	Inventariar las especies presentes.				x	x	X				
<b>Objetivo Específico #2</b>	<b>Determinar la diversidad y dominancia de especies de flora en el área de estudio de la ciudad de Guayaquil mediante los Índices de Shannon-Weaver y Simpson.</b>										
<b>Actividad</b>	Aplicación del índice de Shannon					x	x	X			
	Aplicación del índice de Simpson										
<b>Objetivo Específico #3</b>	<b>Proponer estrategias de gestión de especies de flora en zonas urbanas como el parque Jerusalén y parque República de Uruguay de la ciudad de Guayaquil.</b>										
<b>Actividad</b>	Elaboración de estrategias de gestión de flora nativa								x	x	x

Figura 4. Cronograma de actividades del desarrollo del proyecto  
Vivanco, 2021



Figura 9. Ubicación del Proyecto Parroquia Tarqui (norte de la ciudad de Guayaquil).

Google maps, 2021



Figura 10. Inicio de la Av. Víctor Emilio Estrada.

Google maps, 2021



Figura 11. Av. Víctor Emilio Estrada y Av. Jorge Pérez C.  
Google maps, 2020



Figura 12. Especie *Duranta repens* L.  
Vivanco, 2021



Figura 13. Especie *Acacia amarilla*  
Vivanco, 2021



Figura 14. Especie *Palmera botella*  
Vivanco, 2021



Figura 15. Especie *Samanes*  
Vivanco, 2021



Figura 16. Especie *Singonio*  
Vivanco, 2021



Figura 17. Especie *Yucca elephantipes* Regel ex Trel  
Vivanco, 2021



Figura 18. Especie *Hylocereus undatus* (Haw)  
Vivanco, 2021





Figura 19. Especie *Albizia guachapele*  
Cornejo, 2015



Figura 20. Especie *Cordyline terminalis*  
Valverde, 2012



Figura 21. Especie *Ficus benjamina* L.  
Sánchez, 2009



Figura 22. Especie *Delonix regia*  
Valverde, 1998



Figura 23. Especie *Jacaranda mimosifolia*  
Aguirre, 2012



Figura 24. Especie *Prosopis juliflora*  
FAO, 2012



Figura 25. Especie *Swietenia macrophylla*  
Aguirre, 2012



Figura 26. Especie *Spondias purpurea*  
FAO, 2015



Figura 27. Especie *Gliricidia sepium*  
Purdue University, 2015

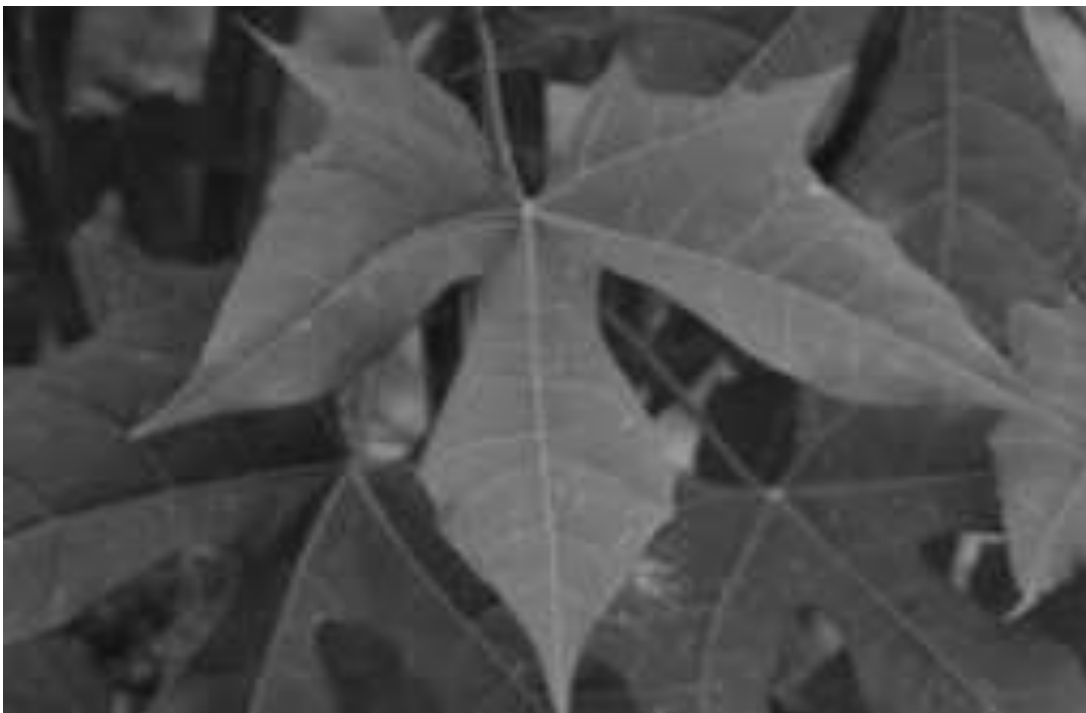


Figura 28. Especie *Cnidocolus chayamansa*  
Naturalista, 2016

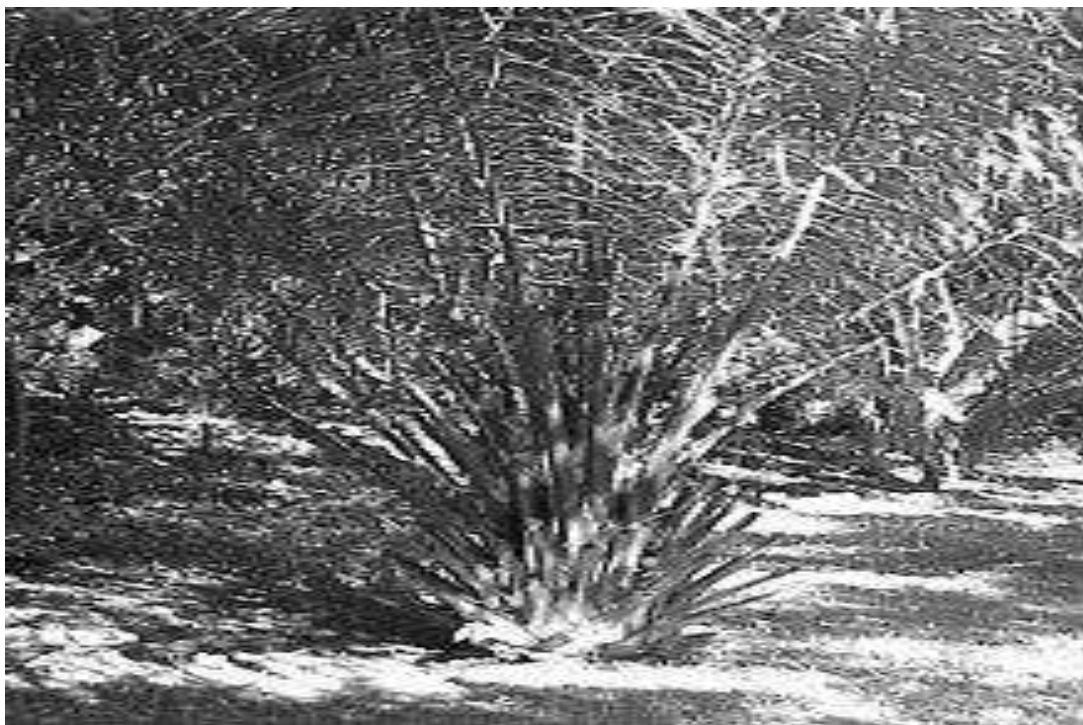


Figura 29. Especie *Guineensis odora*  
Biblioteca Facultad de Agronomía, 2016.