



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v7i13.0359>

## ESPACIOS VERDES NO NATURALES: IMPORTANCIA AMBIENTAL E INFLUENCIA EN EL BIENESTAR DE LAS PERSONAS

## NON-NATURAL GREEN SPACES: ENVIRONMENTAL IMPORTANCE AND INFLUENCE ON THE WELL-BEING OF PEOPLE

Castillo-Ruperti Ricardo Javier <sup>1\*</sup>; Espinoza-Moreira Sueanny Pierina <sup>2</sup>;  
Rodríguez-Guerrero Brígida <sup>3</sup>; Piloza María Fernanda <sup>4</sup>

<sup>1, 3</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ULEAM. Manta, Ecuador.

<sup>2, 4</sup> Ingeniero en Recurso Naturales y Ambientales, Investigador Independiente. Manta, Ecuador.

**Correo\*:** ricardo.castillo@uleam.edu.ec

### Resumen

Los espacios verdes tienen una alta importancia sobre el bienestar de las personas. El objetivo del estudio fue determinar si la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí cuenta con la cantidad de espacios verdes sugerida por la OMS (9-15 m<sup>2</sup>/hab), además, valorar ambientalmente el arbolado de la institución y determinar si estos brindan algún beneficio físico y mental en sus usuarios. Para estimar el área ocupada por los espacios verdes se obtuvo imágenes mediante Drone del campus universitario, que luego fueron procesadas mediante un SIG. Se valoró ambientalmente cada espacio verde identificado. Se determinó mediante entrevista los beneficios físicos y mentales que brindan estos sitios. Se estima que la universidad cuenta con aproximadamente 34 000 m<sup>2</sup> de espacios verdes no naturales, que representa 1,75 m<sup>2</sup>/hab., lo que significa que no se cumple con las sugerencias de la OMS. Los espacios verdes evaluados alcanzaron una valoración ambiental media (63,81%). La mayoría de los usuarios de los espacios verdes atribuyen beneficios físicos y mentales a sitios con mayor cantidad de árboles y amplia cobertura. Es recomendable generar mayor cantidad de espacios verdes, tomando en cuenta las características de las especies seleccionadas, pero, sobre todo, que estos espacios sean gestionados adecuadamente.

**Palabras claves:** valoración ambiental, espacios verdes, salud física, salud mental.

### Abstract

Green spaces have a high importance on the well-being of people. The objective of the study was to determine if the "Eloy Alfaro" Laica University of Manabí has the amount of green spaces suggested by the WHO (9-15 m<sup>2</sup>/in), in addition, to environmentally assess the trees of the institution and determine if these provide some physical and mental benefit on its users. To estimate the area occupied by green spaces, Drone images of the university campus were obtained, which were then processed using a GIS. Each identified green space was environmentally valued. The physical and mental benefits provided by these sites were determined through an interview. It is estimated that the university has approximately 34,000 m<sup>2</sup> of unnatural green spaces, which represents 1.75 m<sup>2</sup>/inhab., Which means that the WHO suggestions are not met. The green spaces evaluated reached a medium environmental assessment (63.81%). Most users of green spaces attribute physical and mental benefits to sites with more trees and wide coverage. It is advisable to generate more green spaces, considering the characteristics of the selected species, but, above all, that these spaces are properly managed.

**Keywords:** environmental assessment, green spaces, physical health, mental health.

### Información del manuscrito:

**Fecha de recepción:** 18 de abril de 2023.

**Fecha de aceptación:** 29 de junio de 2023.

**Fecha de publicación:** 10 de julio de 2023.



## 1. Introducción

La interacción del hombre con la naturaleza casi siempre ha tenido consecuencias negativas las cuales han ocasionado, entre los problemas más destacados, la deforestación de bosques, la erosión del suelo, la pérdida de productividad de la tierra, y el abandono de la zona rural a escala mundial hacia las ciudades (Priego, 2011).

El abandono de la población asentada en las zonas rurales hacia las ciudades (el 77 % de la población de los países desarrollados y el 40 % de los países en vías de desarrollo), conlleva consigo, la necesidad de generar cada vez más espacios verdes ya sea, un parque arbolado para la recreación, una hilera limítrofe de árboles para la reducción del ruido o un humedal para el control de inundaciones (Sorensen et al., 1998; Falcón et al., 2007).

Normalmente la calidad de los espacios verdes y el arbolado urbano se ha centrado en los servicios ecosistémicos que ofrecen: Reducción de la temperatura, la cual es una de las variables meteorológicas más sensibles a los procesos de urbanización;

Disminución de contaminantes gaseosos; Absorción de dióxido de carbono; Evitar la erosión del suelo; Hábitat de varias especies (González, 2002; Fadigas, 2009). Sin embargo, más recientemente se ha empezado a valorar y estudiar otros tipos de servicios que pueden ofrecer los espacios verdes como aportes para mejorar la calidad de vida.

Según (Flies et al., 2019) hay evidencia de existir mayor incidencia de patologías sociales y problemas de salud en habitantes de zonas urbanas en comparación con habitantes de zonas rurales, concluyendo que existe una relación entre los aspectos ambientales y sociales que definen la salud pública (Stewart y Hursthouse, 2018). Otros estudios han demostrado que el contacto con la naturaleza impacta positivamente en la presión sanguínea, niveles de colesterol en la sangre, actitudes en la vida y reducción del estrés (Kaplan, 2001; Maller et al. 2005; Martínez-Soto, 2010). De tal forma que se ha considerado a la falta de espacios verdes y la falta de contacto de los seres humanos con la naturaleza como un problema ambiental de las



ciudades (Marques da Costa y Kállay, 2020).

A pesar de la importancia sobre al bienestar de las personas y de los servicios ecosistémicos que ofrecen los espacios verdes, América Latina y el Caribe cuentan con un promedio bajo de espacios verdes por habitante (3,5 m<sup>2</sup>) (Sorensen et al., 1998). Por su parte Manabí, provincia del Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), se encuentra como la novena provincia respecto al Índice Verde Urbano con 17,37 m<sup>2</sup>/hab. En este mismo informe se expone que la ciudad de Manta, uno de los cantones más desarrollado de la provincia, cuenta con 6 053 390 m<sup>2</sup> de espacios verdes, que considerando las proyecciones poblacionales del INEC para el 2019, contaría aproximadamente con 23,42 m<sup>2</sup> de espacios verdes la ciudad. No obstante, Arteaga y Casanova (2018) en su estudio realizado sobre las áreas verdes de la zona centro-sur de Manta, describen a la ciudad como una urbe que cuenta con pocos espacios verdes, lo cual expone la falta de claridad en los datos proporcionados por el Gobierno Descentralizado del

Cantón Manta al INEC y la falta de información detallada de la calidad de los espacios verdes con los que se cuenta actualmente.

Bajo este contexto surge la necesidad de evaluar y valorar los espacios verdes en la ciudad de Manta focalizándose en la zona urbana, específicamente en áreas donde se cuenta con mayor cantidad de espacios verdes no naturales como lo es la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí (ULEAM), que nos permita además, examinar la influencia (positiva y/o negativa) que los espacios verdes tienen sobre sus usuarios, lo cual permitirá generar información de calidad y proponer sugerencias de como los nuevos espacios verdes no naturales deben ser diseñados y deben estar conformados.

## **2. Metodología**

### **Área de estudio**

El estudio se realizó en la sede principal de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, la cual se encuentra localizada en la región sureste del cantón Manta, provincia de Manabí. Esta cuenta con un área

perimetral de aproximadamente 21 ha. Es el principal centro de educación superior del cantón, contando con alrededor de 20 000

estudiantes distribuidos en 23 facultades y 3 extensiones (Figura 1).

**Figura 1.** Mapa de Ubicación de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.



**Fuente:** Elaborado por los autores.

### Obtención del orto mosaico del área de estudio.

Para este propósito se utilizó como herramienta un DRON modelo MAVIC PRO que incluye una cámara RGB de 12 megapíxeles, con sensores anticolidión y sensores GNSS (GPS Y GLONAS).

Se realizaron 2 vuelos durante 2 días. Los tipos de vuelo fueron automáticos, y programados mediante la aplicación Drone deploy.

Posteriormente se empleó el software libre Agisoft PhotoScan. Software que permitió agrupar las imágenes consolidando el orto mosaico del área de estudio con mayor resolución.

### Estimación de espacios verdes no naturales

Para estimar el área que ocupan los espacios verdes no naturales en la ULEAM fue necesario observación remota (Chuvienco 1995). Por medio del software ArcGIS se efectuó una clasificación no supervisada. La



clasificación no supervisada nos permitió discriminar los tipos de coberturas mediante las firmas espectrales que se obtuvieron del orto mosaico. Una vez obtenido el archivo en formato tif, se lo convirtió en formato Shapefile (polígono) para poder calcular el área que ocupan los espacios verdes no naturales dentro de la ULEAM.

### **Índice verde Urbano**

Para el cálculo del índice de espacios verdes por persona se relacionó el total de espacios verdes no naturales en la ULEAM y el número de personas que acceden a las instalaciones de la institución. Este dato se obtuvo de la suma del número total estudiantes matriculados registrados en las bases de datos de la ULEAM (ULEAM 2018) (<https://tics.uleam.edu.ec>) y el número total del personal docente, administrativo y de servicio reportado en el informe de transparencia de la ULEAM (ULEAM 2018) (<https://departamentos.uleam.edu.e>

[c/leydetransparenciapublica/rendicion-de-cuentas-2018/](https://departamentos.uleam.edu.ec/leydetransparenciapublica/rendicion-de-cuentas-2018/)).

### **Valoración ambiental**

Para valorar ambiental del arbolado de la ULEAM fue necesario primero identificar las especies vegetales mediante el uso de la Guía dendrológica de las especies forestales de los bosques secos del Ecuador (Aguirre 2012), el Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador (Jergensen y León-Yáñez, 1999) y el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (Valencia et al., 2000).

La valoración ambiental se la realizó empleando la metodología propuesta por Cortes (2013), que consiste en un método básico donde se incluyen 7 componentes de calificación distribuidos en 29 criterios de valoración, donde, se consideraron las características de los individuos censados como: dimensión, condición, localización, especie, calificación del árbol y caracteres ecológicos y culturales (Tabla 1).

**Tabla 1.** Componentes y criterios de valoración ambiental.

| Componente                                                            | Criterio y rango de valoración                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. PUNTAJE POR DIMENSION                                              | (a) Altura: (Max=5)                                                                                                      |
|                                                                       | (1) muy pequeño (2) pequeño (3) mediano (4) alto (5) muy alto                                                            |
|                                                                       | (b) Extensión de copa (Max=5)                                                                                            |
|                                                                       | (1) muy angosta (2) angosta (3) mediana (4) ancha (5) muy ancha                                                          |
|                                                                       | (C ) Diámetro del fuste-Altura del pecho (Max=5)                                                                         |
|                                                                       | (1) muy angosto (2) angosto (3) mediano (4) ancho (5) muy ancho                                                          |
|                                                                       | (d) Tamaño relativo vs máximo tamaño de la especie                                                                       |
|                                                                       | (1) muy pequeña (2) pequeña (3) mediana (4) grande (5) muy grande                                                        |
| Puntaje neto de dimensión (PND): (a) + (b) + (c ) + (d)= (MAX= 20)    |                                                                                                                          |
| Puntaje de dimensión transformado (PDT)= PND x (100/20) = % (MAX=100) |                                                                                                                          |
| B. PUNTAJE POR ESPECIE                                                | (a) Origen geográfico de las especies-procedencia del árbol: (Max=5)                                                     |
|                                                                       | (1) introducido y plantado (2) introducido y crecimiento espontáneo                                                      |
|                                                                       | (3) nativo y plantado (4) nativo y crecimiento espontáneo                                                                |
|                                                                       | (b) Rareza de la especie (frecuencia de la especie): (MAX=5)                                                             |
|                                                                       | (1) muy alta (2) alta (3) media (4) baja (5) rara                                                                        |
|                                                                       | ( c ) Valor estético de las especies): (MAX=4)                                                                           |
|                                                                       | Forma del árbol: (0) pobre (1) buena                                                                                     |
|                                                                       | Hojas: (0) comunes (1) especiales                                                                                        |
|                                                                       | Flores: (0) inconspicuas (1) conspicuas                                                                                  |
|                                                                       | Frutos: (0) inconspicuos (1) conspicuos                                                                                  |
|                                                                       | (d) Peligro de extinción: (MAX=5)                                                                                        |
|                                                                       | (1) preocupación menor (2) casi amenazada (3) vulnerable (4) en peligro de extinción (5) en peligro de extinción crítico |
|                                                                       | Puntaje neto por especie (PNE): (a) + (b) + (c ) + (d)= (MAX= 19)                                                        |
| Puntaje de especie transformado (PET)= PNE x (100/19) = % (MAX=100)   |                                                                                                                          |
| C. PUNTAJE POR ÁRBOL                                                  | (a) Calidad de estructura del árbol: (Max=20)<br>(muy pobre =1, pobre =2, justa =3, buena =4, muy alta =5)               |
|                                                                       | Disposición de fuste                                                                                                     |
|                                                                       | Superficie del fuste                                                                                                     |
|                                                                       | Arquitectura de ramas                                                                                                    |
|                                                                       | Relación de la copa                                                                                                      |



|                                                                            |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | (b) Hábitat para otras plantas o animales (MAX =10)<br>(valor muy bajo =1, bajo =2, medio =3, alto =4, muy alto=5)                                                |
|                                                                            | Hábitat para epífitas y enredaderas                                                                                                                               |
|                                                                            | Hábitat para animales silvestres                                                                                                                                  |
|                                                                            | (c ) Fuente genética (MAX =5)                                                                                                                                     |
|                                                                            | (valor muy bajo =1, bajo =2, medio =3, alto=4, muy alto=5)                                                                                                        |
| Puntaje neto por árbol (PNA): (a) + (b) + (c ) = (MAX= 35)                 |                                                                                                                                                                   |
| Puntaje de especie transformado (PAT)= PNA x (100/35) = % (MAX=100)        |                                                                                                                                                                   |
| D. PUNTAJE POR CONDICIÓN                                                   | (muy pobre =1, pobre =2, justa =3, buena =4, excelente =5)                                                                                                        |
|                                                                            | (a) Fuste                                                                                                                                                         |
|                                                                            | (b) ramas                                                                                                                                                         |
|                                                                            | (c ) Follaje                                                                                                                                                      |
|                                                                            | (d) raíces                                                                                                                                                        |
|                                                                            | (e ) síntomas de plagas y enfermedades                                                                                                                            |
| Puntaje neto por condición (PNC): (a) + (b) + (c ) + (d) + (e) = (MAX= 25) |                                                                                                                                                                   |
| Puntaje por condición transformado (PCT)= PNC x (100/25) = % (MAX=100)     |                                                                                                                                                                   |
| E. PUNTAJE POR LOCALIAZCIÓN                                                | (a) Valor paisajístico del árbol para el sitio: (Max=5)                                                                                                           |
|                                                                            | (muy pobre =1, pobre =2, justa =3, buena =4, muy alta =5)                                                                                                         |
|                                                                            | (b) Presencia de otros árboles en los alrededores: (Max =5)                                                                                                       |
|                                                                            | (1) demasiados (2) muchos (3) algunos (4) pocos (5) ninguno                                                                                                       |
|                                                                            | (c ) Valor funcional del árbol en el sitio (Max =5)                                                                                                               |
|                                                                            | (bajo =0, alto=1)                                                                                                                                                 |
|                                                                            | Sombra                                                                                                                                                            |
|                                                                            | Regulador de temperatura                                                                                                                                          |
|                                                                            | Barrera de ruido                                                                                                                                                  |
|                                                                            | Filtro de polvo                                                                                                                                                   |
|                                                                            | Control de la erosión del suelo                                                                                                                                   |
|                                                                            | Referente visual                                                                                                                                                  |
|                                                                            | Configuración de jardín                                                                                                                                           |
|                                                                            | Subtotal: (0-7)                                                                                                                                                   |
|                                                                            | Puntaje transformado: (1) muy bajo (subtotal= 0-1), (2) bajo (subtotal= 2-3), (3) medio (subtotal= 4), (4) alto (subtotal=5-6), (5) muy alto (subtotal = mayor 6) |
|                                                                            | (d) Inadecuado emplazamiento (Deducción Max= -6)                                                                                                                  |

|                                                                                      |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | (puntaje negativo por grado de alteración: bajo =0, medio = -0,5, alto=-1 |
|                                                                                      | Obstáculo para flujo del tráfico                                          |
|                                                                                      | Obstáculo para flujo peatonal                                             |
|                                                                                      | Peligro de fractura de ramas o volcamiento                                |
|                                                                                      | Conflicto con redes aéreas                                                |
|                                                                                      | Conflicto con redes subterráneas                                          |
|                                                                                      | Conflicto con estructuras o señales                                       |
|                                                                                      | Deducción subtotal: -                                                     |
| Puntaje neto por localización (PNL): (a) + (b) + (c) + (-d)= (Max= 15)               |                                                                           |
| Puntaje por localización transformado (PLT): $PNL \times (100/15) = \%$ (Max =100)   |                                                                           |
| F. PUNTAJE POR EXCEPCIONALIDAD                                                       | (0) malo (5) bueno Max=25                                                 |
|                                                                                      | (a) rareza extrema de la especie                                          |
|                                                                                      | (b) tamaño excepcional del árbol                                          |
|                                                                                      | (c) forma superior del árbol                                              |
|                                                                                      | (d) hábitat inusual                                                       |
|                                                                                      | (e) interés botánico especial                                             |
| Puntaje por excepcionalidad neto (PXN): sumatoria (MAX= 25)                          |                                                                           |
| Puntaje por excepcionalidad transformado (PXT)= $PXN \times (100/25) = \%$ (MAX=100) |                                                                           |
| G. PUNTAJE CULTURAL                                                                  | (0) malo (5) bueno Max=25                                                 |
|                                                                                      | (a) Asociación histórica notable                                          |
|                                                                                      | (b) Asociación con personajes notables                                    |
|                                                                                      | (c) Especie insignia local o nacional                                     |
|                                                                                      | (d) Reconocimiento de las comunidades / Conocimientos tradicionales       |
|                                                                                      | (e) punto de referencia local                                             |
| Puntaje cultural neto (PTN): sumatoria (MAX= 25)                                     |                                                                           |
| Puntaje cultural transformado (PTT)= $PTN \times (100/25) = \%$ (MAX=100)            |                                                                           |

**Fuente:** Cortés 2013.

Una vez obtenida la valoración de cada componente, se procedió a estimar el valor ambiental de cada espacio verde mediante la siguiente fórmula:

$$PAXT: (PDT + PET + PAT + PCT + PLT + PXT \times 2 + PTT \times 2) / 9 = \%$$

De esta forma se obtiene el valor ambiental para cada espacio verde identificado, y se categoriza de



acuerdo con la escala propuesta por  
(Cortés 2013) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Escala de valor ambiental de la propuesta de valoración.

| Escala de valor | Rango   |
|-----------------|---------|
| MUY ALTO        | > 80 %  |
| ALTO            | 70-80 % |
| MEDIO           | 50-70 % |
| BAJO            | 30-50 % |
| MUY BAJO        | < 30 %  |

**Fuente:** Cortés (2013).

### Encuestas de percepción

Para determinar la influencia de los espacios verdes no naturales sobre la salud mental y física de las personas que aprovechan estos espacios, se empleó encuestas de percepción sobre una muestra de la población constituidas por preguntas

cerradas. Las variables para considerarse en la elaboración de las preguntas fueron orientadas a conocer cuáles son los efectos positivos y negativos sobre la salud física y mental atribuidos al ambiente natural descritos por Martínez et al. (2016).

**Tabla 3.** Variables evaluadas. Efectos positivos y negativos sobre la salud física y mental evaluados.

| Recurso ambiental           | Faseta de salud | Efectos favorables                                | Efectos desfavorables                                                                                                                |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parques y jardines públicos | Física          | Sentimientos de una mejor salud general percibida | Desarrollo de alergias                                                                                                               |
|                             |                 | Habilidad para relajarse más rápido               | Falta de mantenimiento causa daño en la integridad física                                                                            |
|                             |                 | Mitigan los efectos del ruido                     | Animales que causan daños a la salud                                                                                                 |
|                             |                 | Mitigan los efectos de la radiación solar         |                                                                                                                                      |
|                             | Mental          | Reducción de fatiga mental                        | Estrés proveniente del ambiente socio físico y sus consecuencias: ansiedad, agresión, sensación de vulnerabilidad física y emocional |
|                             |                 | Recuperación de estrés                            | Malos olores ocasionan estrés                                                                                                        |
|                             |                 | Cambios positivos en los estados emocionales      | Ambiente ruidoso ocasiona estrés                                                                                                     |

**Fuente:** Martínez et al., 2016.

### 3. Resultados y discusión

Se estimó que la ULEAM cuenta con aproximadamente 3,4 h (34 000 m<sup>2</sup>) de cobertura vegetal correspondiente a espacios verdes no naturales (Figura 2). Estos espacios verdes no naturales se agruparon en 29 estratos (Tabla 2). Cada uno de estos estratos presentó diferentes características tanto en extensión, estructura y composición

vegetal. El estrato más grande identificado tuvo una extensión de 2 200 m<sup>2</sup>. La mayoría de los espacios verdes no naturales se caracterizaron por la presencia de árboles adultos de un tamaño y cobertura considerable, además, de ser sitios diseñados para proporcionar un ambiente más cómodo para las personas que acuden a estos espacios (Figura 2).

**Figura 2.** Área total de la cobertura de espacios verdes.



**Fuente:** Elaborado por los autores.

El índice verde urbano obtenido de 1,75 m<sup>2</sup>/habitante en la ULEAM se encuentra muy por debajo de lo sugerido por OMS. A pesar de que la institución no cuenta con la cantidad de áreas verdes sugeridas por la OMS resalta por sobre otras zonas

de la ciudad las cuales carecen de espacios verdes (Arteaga y Casanova, 2018). Es importante destacar que a pesar de la elevada cantidad de personas que ingresan a la institución no todas acceden al mismo tiempo, los recursos que



utilizan y el tiempo de la estadía varía según sus necesidades y/o responsabilidades. La baja cantidad de espacios verdes en la ULEAM preocupa cuando se es comparado con los resultados obtenidos por ciudades como Quito el cual fue de 20m<sup>2</sup> por persona (INEC, 2012). Los resultados se asemejan más a los índices reportados para Guayaquil (1,12 m<sup>2</sup>) (INEC, 2012). La evidencia encontrada establece la necesidad de implementar nuevas áreas verdes principalmente en los espacios no aprovechados y que no cuentan con ninguna infraestructura, de tal forma que se pueda aprovechar los servicios ecosistémicos que ofrecen estos espacios.

### Valoración ambiental

Se identificaron 23 especies de árboles entre nativos e introducidos,

en total 694 organismos. La presencia de árboles introducidos específicamente el Neen fue mayoritaria llegando a representar cerca del 70% del arbolado de los espacios verdes evaluados (Tabla 4).

Se ha demostrado que la biodiversidad tiene un papel clave en todos los niveles de la jerarquía de servicios del ecosistema, no obstante, la gran cantidad de especies introducidas no aporta a la conservación de esta, la cual se ve afectada principalmente por la expansión urbana, por ende, es fundamental considerar a los espacios verdes no naturales como anfitriones de formas innovadoras de conservar y promover la biodiversidad (Nielsen et al., 2014).

**Tabla 4.** Riqueza y abundancia de especies.

| Especie                          | Estado      | Abundancia | Porcentaje |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|
| <i>Azadirachta indica</i>        | Introducida | 405        | 69,47%     |
| <i>Albizia guachapele</i>        | Nativa      | 59         | 10,12%     |
| <i>Prosopis juliflora</i>        | Nativa      | 32         | 5,49%      |
| <i>Ficus benjamina</i>           | Introducida | 28         | 4,80%      |
| <i>Caesalpinia pulcherrima</i>   | Nativa      | 27         | 4,63%      |
| <i>Cnidoscolus aconitifolius</i> | Nativa      | 19         | 3,26%      |
| <i>Tamarindus indica</i>         | Introducida | 18         | 3,09%      |
| <i>Caesalpinia sappan</i>        | Introducida | 18         | 3,09%      |

|                              |             |    |       |
|------------------------------|-------------|----|-------|
| <i>Bucida buceras</i>        | Introducida | 15 | 2,57% |
| <i>Gmelina arborea</i>       | Introducida | 14 | 2,40% |
| <i>Acacia macracantha</i>    | Nativa      | 13 | 2,23% |
| <i>Delonix regia</i>         | Introducida | 13 | 2,23% |
| <i>Terminalia catappa</i>    | Introducida | 8  | 1,37% |
| <i>Acacia riparia</i>        | Nativa      | 5  | 0,86% |
| <i>Senna mollissima</i>      | Nativa      | 5  | 0,86% |
| <i>Mangifera indica</i>      | Nativa      | 4  | 0,69% |
| <i>Parkinsonia aculeata</i>  | Nativa      | 4  | 0,69% |
| <i>Tabebuia rosa</i>         | Nativa      | 2  | 0,34% |
| <i>Araucaria araucana</i>    | Introducida | 1  | 0,17% |
| <i>Bursera graveolens</i>    | Nativa      | 1  | 0,17% |
| <i>Moringa oleifera</i>      | Nativa      | 1  | 0,17% |
| <i>Punica granatum</i>       | Nativa      | 1  | 0,17% |
| <i>Swietenia macrophylla</i> | Nativa      | 1  | 0,17% |

**Fuente:** Elaborado por los autores.

La valoración ambiental del arbolado de la ULEAM fue de 63,81% que de acuerdo con la a escala de valoración, sugiere que el arbolado de los espacios verdes de la ULEAM tiene un valor ambiental medio.

Los espacios verdes de mayor valor ambiental fueron los sitios EV-20, EV-13 y EV-07, todos estos con valoraciones por sobre los 70 puntos (valoración ambiental alta). Aquellos espacios verdes que contaban con especímenes juveniles, en malas

condiciones de conservación y con especies que forman parte del grupo de las introducidas tuvieron las valoraciones más bajas (EV-10, EV-12, EV-2) (Tabla 5). En función de la valoración que se les otorga a las especies nativas por sobre las introducidas, además de los aspectos geográfico, genéticos y culturales se determina las principales variables que diferencian las valoraciones entre espacios verdes (Cortes, 2013).



**Tabla 5. Valoración de espacios verdes de la ULEAM**

| <b>Especies verdes utilizadas por la comunidad universitaria</b> |                                         |                                 |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Código</b>                                                    | <b>Sitio</b>                            | <b>Valoración ambiental (%)</b> |
| EV-20                                                            | Facultad de Jurisprudencia              | 76,7                            |
| EV-13                                                            | Patio de comida frente a medicina       | 75,01                           |
| EV-07                                                            | Inmediaciones del estadio               | 74,53                           |
| EV-18                                                            | Escalinatas junto al estadio            | 73,03                           |
| EV-24                                                            | Escalinata de acceso a la APU           | 71,2                            |
| EV-23                                                            | Oficinas de Bienestar Estudiantil       | 71                              |
| EV-03                                                            | Facultad de Auditoria                   | 70,12                           |
| EV-09                                                            | Escalinatas antiguo Vicerrectorado      | 69                              |
| EV-25                                                            | Detrás de odontología                   | 68,97                           |
| EV-26                                                            | Canchas Múltiples                       | 68,74                           |
| EV-04                                                            | Facultad Ciencias del Mar               | 67,77                           |
| EV-01                                                            | Frente a la Facultad de Agropecuaria    | 65,85                           |
| EV-15                                                            | Inmediaciones de medicina               | 65,82                           |
| EV-08                                                            | Facultad de Ciencias Informáticas       | 65,43                           |
| EV-21                                                            | Facultad de Odontología                 | 64,5                            |
| EV-19                                                            | Facultad de Arquitectura                | 63,05                           |
| EV-11                                                            | Facultad de Ciencias de la Comunicación | 62,88                           |
| EV-27                                                            | Hotelería y Turismo                     | 62,44                           |
| EV-14                                                            | Facultad de Ciencias Médicas            | 62,08                           |
| EV-29                                                            | Comercio Exterior                       | 61,14                           |
| EV-16                                                            | Facultad de Áreas Médicas               | 60,19                           |
| EV-05                                                            | Loma de acceso a la F. C. Agropecuarias | 60,17                           |
| EV-17                                                            | Al costado de la F. de Ingeniería       | 59,95                           |
| EV-28                                                            | Talento Humano                          | 59,5                            |
| EV-22                                                            | Facultad Ciencias de la Educación       | 57,86                           |
| EV-06                                                            | Frente a la Facultad de Ingeniería      | 57,82                           |
| EV-10                                                            | Diagonal a Facultad de Comunicación     | 57,44                           |
| EV-12                                                            | Frente a la Facultad de Enfermería      | 56,67                           |
| EV-02                                                            | Facultad de Trabajo Social              | 56,39                           |

### **Beneficios físicos y mentales de los espacios verdes**

Se encuestaron un total de 235 personas en la ULEAM entre los 29

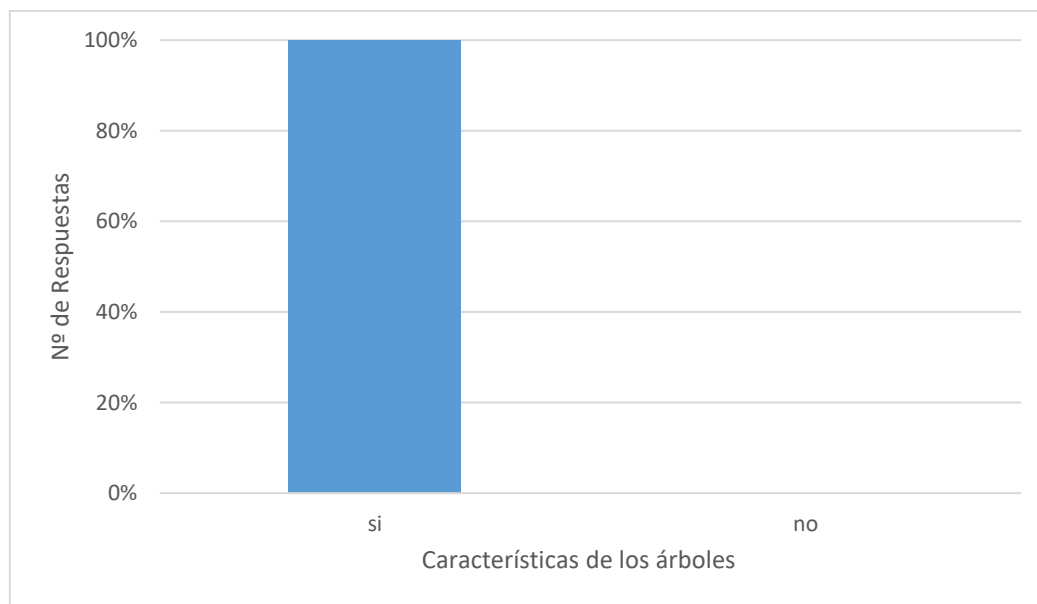
diferentes espacios verdes que son aprovechados en la institución.

Las encuestas de percepción realizadas establecieron que todos

en la comunidad universitaria consideran importante las características del espacio verde que va a utilizar, específicamente en variables como forma, tamaño y aspecto de los árboles que conforman estos espacios (Figura 3). En este sentido es importante elegir especies de que cumplan con estos criterios antes mencionados para el diseño e implementación de nuevos espacios verdes para mejorar el contacto de la comunidad

universitaria con la naturaleza que permita aprovechar los beneficios que estos espacios brindan (Marques da Costa y Kállay, 2020). Así mismo, el mantenimiento de los árboles es fundamental para que estos puedan seguir brindando sus servicios ambientales dado que la falta de este puede resultar en el desarrollo de plagas y accidentes por ramas que caen (Gülgün et al., 2020).

**Figura 3.** Importancia de las características de los árboles en los espacios verdes.



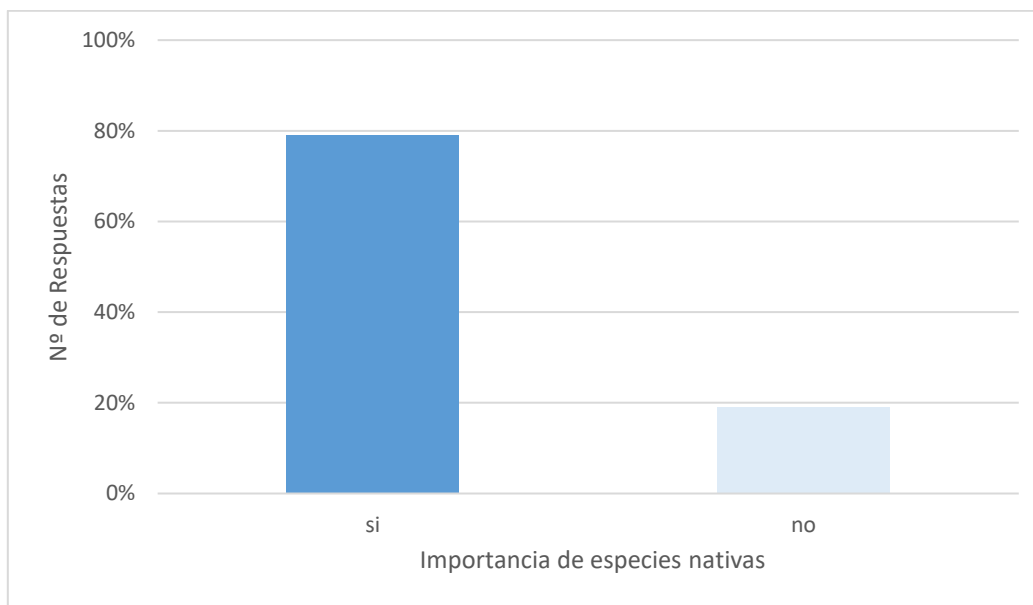
**Fuente:** Elaborado por los autores.

Respecto a la importancia que les atribuyen los usuarios a las especies nativas, el 80% considera que es importante que los espacios verdes incluyan o estén conformadas con estos especímenes (Figura 4). Los espacios verdes se han considerado como sitios que pueden proporcionar

un hábitat de refugio para las especies nativas (Figueroa et al., 2018), este aspecto ha sido poco estudiado y también poco interiorizado por la comunidad, lo que explica la poca sensibilidad hacia la conservación de la biodiversidad y la promoción del uso

y conservación de estas especies nativas en sistemas urbanos.

**Figura 4.** Importancia de que los espacios verdes estén conformados por especies nativas.



**Fuente:** Elaborado por los autores.

En cuanto a los efectos positivos sobre la salud física, la percepción de las personas que utilizan los espacios verdes EV-03, EV-01 y EV-11 consideran que perciben una mejor salud general, se relajan más rápido, hay poco ruido en estos espacios y no reciben radiación solar. Al contrario, los espacios verdes más problemáticos fueron EV-08, EV-14 y EV-02, los cuales destacaron por tener la mayor cantidad de efectos negativos sobre la salud física (Tabla 6). Los espacios verdes que generan efectos positivos sobre la salud física se caracterizan por ser los mejor gestionados, es decir, son sitios

seguros, limpios y con mobiliarios para actividades varias. Varios autores describen los impactos positivos que generan los espacios verdes en la presión sanguínea, niveles de colesterol en la sangre, actitudes en la vida y reducción del estrés (Hartig et al. 1991; Kaplan 2001; Leather et al. 1998; Lewis 1996; Lewis y Both 1994).

Respecto a la promoción de efectos de los espacios verdes sobre la salud mental de los encuestados, según los usuarios de los espacios verdes EV-03, EV-01 y EV-04 expresan que estos sitios les ayudan a reducir la fatiga mental, recuperarse del estrés y ocasionan

cambios positivos en los estados emocionales (Tabla 6). Estos resultados centran la atención en aumentar el contacto con la naturaleza en las áreas urbanas de

tal forma que los usuarios puedan beneficiarse de los aspectos ambientales y sociales que generan (Hancock, 1999).

**Tabla 6.** Frecuencia relativa de respuestas sobre los efectos positivos y negativos a la salud física y mental de las personas.

| Código | Promoción de efectos a la salud física |       |               |       | Promoción de efectos a la salud mental |       |               |       |
|--------|----------------------------------------|-------|---------------|-------|----------------------------------------|-------|---------------|-------|
|        | Positivo (fr)                          |       | Negativo (fr) |       | Positivo (fr)                          |       | Negativo (fr) |       |
|        | Si                                     | No    | Si            | No    | Si                                     | No    | Si            | No    |
| EV-01  | 0,859                                  | 0,141 | 0,491         | 0,509 | 0,922                                  | 0,078 | 0,044         | 0,956 |
| EV-02  | 0,423                                  | 0,577 | 0,344         | 0,656 | 0,524                                  | 0,476 | 0,238         | 0,762 |
| EV-03  | 1                                      | 0     | 0,506         | 0,494 | 1                                      | 0     | 0             | 1     |
| EV-04  | 0,8                                    | 0,2   | 0,473         | 0,527 | 0,883                                  | 0,117 | 0,1           | 0,9   |
| EV-05  | 0,75                                   | 0,25  | 0,514         | 0,486 | 0,81                                   | 0,19  | 0,286         | 0,714 |
| EV-06  | 0,696                                  | 0,304 | 0,471         | 0,529 | 0,733                                  | 0,267 | 0,222         | 0,778 |
| EV-07  | 0,636                                  | 0,364 | 0,477         | 0,523 | 0,767                                  | 0,233 | 0,3           | 0,7   |
| EV-08  | 0,391                                  | 0,609 | 0,333         | 0,667 | 0,444                                  | 0,556 | 0,278         | 0,722 |
| EV-09  | 0,778                                  | 0,222 | 0,525         | 0,475 | 0,792                                  | 0,208 | 0,25          | 0,75  |
| EV-10  | 0,75                                   | 0,25  | 0,514         | 0,486 | 0,81                                   | 0,19  | 0,286         | 0,714 |
| EV-11  | 0,87                                   | 0,13  | 0,476         | 0,524 | 0,844                                  | 0,156 | 0,133         | 0,867 |
| EV-12  | 0,75                                   | 0,25  | 0,514         | 0,486 | 0,81                                   | 0,19  | 0,286         | 0,714 |
| EV-13  | 0,736                                  | 0,264 | 0,459         | 0,541 | 0,583                                  | 0,417 | 0,104         | 0,896 |
| EV-14  | 0,391                                  | 0,609 | 0,346         | 0,654 | 0,5                                    | 0,5   | 0,167         | 0,833 |
| EV-15  | 0,391                                  | 0,609 | 0,36          | 0,64  | 0,444                                  | 0,556 | 0,278         | 0,722 |
| EV-16  | 0,421                                  | 0,579 | 0,364         | 0,636 | 0,533                                  | 0,467 | 0,133         | 0,867 |
| EV-17  | 0,545                                  | 0,455 | 0,429         | 0,571 | 0,667                                  | 0,333 | 0,25          | 0,75  |
| EV-18  | 0,636                                  | 0,364 | 0,477         | 0,523 | 0,767                                  | 0,233 | 0,3           | 0,7   |
| EV-19  | 0,6                                    | 0,4   | 0,439         | 0,561 | 0,704                                  | 0,296 | 0,333         | 0,667 |
| EV-20  | 0,391                                  | 0,609 | 0,429         | 0,571 | 0,444                                  | 0,556 | 0,278         | 0,722 |
| EV-21  | 0,6                                    | 0,4   | 0,385         | 0,615 | 0,5                                    | 0,5   | 0,208         | 0,792 |
| EV-22  | 0,517                                  | 0,483 | 0,385         | 0,615 | 0,583                                  | 0,417 | 0,208         | 0,792 |
| EV-23  | 0,545                                  | 0,455 | 0,429         | 0,571 | 0,667                                  | 0,333 | 0,25          | 0,75  |
| EV-24  | 0,6                                    | 0,4   | 0,462         | 0,538 | 0,625                                  | 0,375 | 0,143         | 0,857 |
| EV-25  | 0,545                                  | 0,455 | 0,429         | 0,571 | 0,667                                  | 0,333 | 0,25          | 0,75  |
| EV-26  | 0,636                                  | 0,364 | 0,477         | 0,523 | 0,767                                  | 0,233 | 0,3           | 0,7   |



|       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| EV-27 | 0,545 | 0,455 | 0,429 | 0,571 | 0,667 | 0,333 | 0,25 | 0,75 |
| EV-28 | 0,636 | 0,364 | 0,477 | 0,523 | 0,767 | 0,233 | 0,3  | 0,7  |
| EV-29 | 0,545 | 0,455 | 0,429 | 0,571 | 0,667 | 0,333 | 0,25 | 0,75 |

**Fuente:** Elaborado por los autores.

#### 4. Conclusiones

La ULEAM cuenta con un bajo índice verde urbano en función de la cantidad de personas que acceden a la institución, aspecto que podría mejorar si se implementa nuevos espacios que atiendan las necesidades de los usuarios.

La valoración ambiental de los espacios verdes en general es media, observándose variabilidad ente espacios verdes principalmente por las diferencias de gestión en cada uno de estos sitios, así como, la alta cantidad de especies introducidas que se implementaron para el desarrollo de estos espacios.

Los espacios verdes bien gestionados han demostrado, según la percepción de las personas, mejorar aspectos físicos y mentales en la salud de los usuarios, fundamental para sobrellevar aspectos relacionados con el estrés que puede generar el estudio y largas jornadas educativas.

#### Bibliografía

- Aguirre. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía Dendrológica para su identificación y caracterización. MAE/FAO – Finlandia, Quito, Ecuador.
- Arteaga, Casanova. (2018). Valoración económica y ambiental del arbolado en la zona centro sur de Manta, tramo parque de la Madre – redondel de Barbasquillo (tesis de tercer nivel). Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Ecuador.
- Cortés, Y. (2013). Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los Árboles Patrimoniales de Bogotá (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales – IDEA, Bogotá D.C., Colombia.
- Chuvienco, Emilio. (1995). Fundamentos de Teledetección Espacial. Segunda Edición. Ediciones Rialp S.A. Madrid, España.
- Fadigas, L. (2009). La estructura verde en el proceso de

- planificación urbana.  
Ciudades. 12: 33-47
- Falcon, A., Rivera, M., Pujol y Casanova, J. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.L.
- Flies, Mavoab, Zosky, Mantzioris, Williams, Eri, Brook y Buettela. (2019). Urban-associated diseases: Candidate diseases, environmental risk factors, and a path forward. *Environment International*. 133(A): 105187. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105187>
- González de Canales, C. (2002). Beneficios del Arbolado Urbano. Ensayo de Doctorado.
- Jergensen y León-Yáñez. (1999). Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.
- Hancock. (1993). Health, human development and the community ecosystem: three ecological models. *Health promotion international*. 8(1): 41-47.
- Instituto nacional de estadísticas y censos (INEC). 2012. Índice Verde Urbano 2012.
- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: Psychological benefits. *Environment and Behavior*. 33: 507- 542.
- Maller, Townsend, Pryor, Brown, St Leger, L. (2005). Healthy nature healthy people: 'contact with nature' as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International*. 21(1): 45–54. doi: <https://doi.org/10.1093/heapro/dai032>
- Marques da Costa y Kállay. (2020). Impacts of Green Spaces on Physical and Mental Health (Thematic report No. 1). URBACT Health & Greenspace network.
- Martínez-Soto, Joel (2010). Impacto de la naturaleza urbana próxima: un modelo ecológico social (tesis de doctorado). Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Martínez-Soto, Joel., Montero, María., De la Roca, José. (2016). Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental. *Interamerican Journal of Psychology*. 50(2): 204-214.
- Nielsen y van den Bosch. (2014). Species richness in urban parks and its drivers: A review



- of empirical evidence. *Urban Ecosyst.* 17: 305–327. doi:10.1007/s11252-013-0316-1
- Priego González de Canales Carlos. (2011). Desarrollo urbano. Áreas verdes en las ciudades, nuevas formas de entender a la naturaleza. Instituto de estudios sociales avanzados. IESA-CSIC. *Revista ambiental.* 97: 46-63.
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K. y Williams, J. (1998). Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas, División de Medio Ambiente. Washington, D.C., Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Stewart y Hursthouse. (2018). *Environment and Human Health: The Challenge of Uncertainty in Risk Assessment.* *Geosciences.* 8 (24): 1-20. doi: 10.3390/geosciences8010024
- Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí [ULEAM]. (2018). *Estudiantes Matriculados (reporte 2018).* Recuperado de: <https://tics.uleam.edu.ec>
- Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí [ULEAM]. (2018). *Informe de transparencia de la ULEAM.* Recuperado de: <https://departamentos.uleam.edu.ec/leydetransparenciapu>
- blica/rendicion-de-cuentas-2018/
- Valencia, Pitman, Endara, Ulloa y Navarret. (2012). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador.* 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.