



El impacto de las áreas verdes en los centros de educación superior caso estudio “Campus Édison Riera” UNACH, Riobamba, 2024

The impact of green areas in higher education centers, case study “Campus Édison Riera” UNACH, Riobamba, 2024

O impacto das zonas verdes nos centros de ensino superior estudo de caso “Campus Édison Riera” UNACH, Riobamba, 2024

Stephanie Gabriela Luna Machado¹ 
stephanie.luna@unach.edu.ec

Ana Lucía Cerda Obregón¹ 
ana.cerda@unach.edu.ec

Fernando Marcelo Chávez Chávez¹ 
marcelo.chavez@unach.edu.ec

Indira Yajaira Salazar Silva² 
indira.salazar@ikiam.edu.ec

¹ Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

² Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

Artículo recibido 5 de mayo 2024 | Aceptado 25 de junio 2024 | Publicado 11 de julio 2025

RESUMEN

El 13 de abril de 2011, la ciudad de San Pedro de Riobamba fue declarada Ciudad Politécnica, Universitaria y Tecnológica del Ecuador por la Asamblea Nacional, reconociendo el aporte de sus universidades al desarrollo regional. Esta designación ha impactado notablemente en el crecimiento urbano, social y ambiental del territorio. En este contexto, el presente estudio analiza el rol de las áreas verdes en los centros de educación superior, tomando como caso el campus "Edison Riera" de la Universidad Nacional de Chimborazo - UNACH, ubicado en Riobamba Ecuador. Para su estudio se ha utilizado una metodología mixta que combina técnicas cuantitativas y cualitativas, integrado a herramientas SIG y encuestas de percepción aplicadas a estudiantes, docentes y personal administrativo. Se realizó la clasificación de los espacios abiertos, se identificó la superficie, el estado de conservación y la percepción de uso de los mismos. Los resultados de la información revelaron que el campus alberga 6,836 especies vegetales, de las cuales el 72.24 % corresponden a árboles. El 43.56 % se encuentra en buen estado. La percepción de los usuarios identifica que su presencia es crucial para el desarrollo académico identificando como principal beneficio la reducción del estrés. Este artículo resalta la importancia de las áreas verdes en entornos universitarios, no solo por sus aportes ecológicos, sino por su impacto directo en el bienestar y rendimiento académico. Además, ofrece datos clave para orientar la planificación y gestión sostenible del campus.

Palabras clave:

Infraestructura universitaria; Espacios verdes; Bienestar estudiantil; Sistemas de Información Geográfica (GIS)

ABSTRACT

On April 13, 2011, the city of San Pedro de Riobamba was officially designated as Ecuador's Polytechnic, University, and Technological City by the National Assembly, recognizing the contribution of its academic institutions to regional development. This designation has significantly influenced the urban, social, and environmental growth of the region. In this context, the present study examines the role of green areas in higher education institutions, using the "Edison Riera" campus of the Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), located in Riobamba, Ecuador, as a case study. A mixed-methods approach was adopted, combining quantitative and qualitative techniques, integrated with Geographic Information Systems (GIS) tools and perception surveys conducted with students, faculty, and administrative staff. The study involved classifying open spaces, identifying surface areas, evaluating their conservation status, and analyzing how these areas are perceived and used. The results revealed that the campus hosts 6,836 plant specimens, 72.24% of which are trees. Of these, 43.56% are in good condition. Survey participants indicated that these areas are essential to academic development, with stress reduction identified as the main benefit. This article emphasizes the relevance of green areas in university environments not only for their ecological value but also for their direct impact on academic performance and wellbeing. Furthermore, it provides key data to support the sustainable planning and management of campus green infrastructure.

Keywords:

University infrastructure; Student well-being; Green spaces; Geographic information systems (GIS)

RESUMO

Em 13 de abril de 2011, a cidade de San Pedro de Riobamba foi declarada Cidade Politécnica, Universitária e Tecnológica do Equador pela Assembleia Nacional, em reconhecimento da contribuição das suas universidades para o desenvolvimento regional. Esta designação teve um impacto notável no crescimento urbano, social e ambiental do território. Neste contexto, este estudo analisa o papel dos espaços verdes nos centros de ensino superior, tomando como caso de estudo o campus "Edison Riera" da Universidade Nacional de Chimborazo - UNACH, localizado em Riobamba, Equador. O estudo utilizou uma metodologia mista que combina técnicas quantitativas e qualitativas, integradas com ferramentas SIG e inquéritos de percepção aplicados a estudantes, professores e pessoal administrativo. Os espaços abertos foram classificados, a superfície, o estado de conservação e a percepção da sua utilização foram identificados. Os resultados da informação revelaram que o campus alberga 6 836 espécies vegetais, 72,24 % das quais são árvores. 43,56% estão em bom estado. A percepção dos utilizadores identifica que a sua presença é crucial para o desenvolvimento académico, identificando a redução do stress como o principal benefício. Este artigo destaca a importância das zonas verdes nos ambientes universitários, não só pelo seu contributo ecológico, mas também pelo seu impacto direto no bem-estar e no desempenho académico. Fornece também dados essenciais para orientar o planeamento e a gestão sustentáveis do campus.

Palavras-chave:

Infra-estruturas universitárias; Espaços verdes; Bem-estar dos estudantes; Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2012) define el "verde urbano" como la relación entre la cantidad de áreas verdes que predominan por su vegetación y elementos naturales, y el número de habitantes de las zonas

urbanas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomienda que la cantidad de espacios verdes en una ciudad debe estar entre 9 y 15 metros cuadrados por persona para considerarse óptima. Sin embargo, en la ciudad de

Riobamba, según los datos de la Jefatura de Avalúos y Catastros del Gobierno Autónomo Municipal (2020), se registra un total de 524,721 m² de áreas verdes, lo que resulta en un índice de 2.84 m² por habitante, reflejando un déficit significativo respecto a los estándares internacionales.

Un evento clave que marca la visión de desarrollo de la ciudad de Riobamba es ser declarada como Ciudad Politécnica, Universitaria y Tecnológica del Ecuador por la Asamblea Nacional el 13 de abril de 2011, impactando de manera directa en el desarrollo territorial y económico de la ciudad, exigiendo a las autoridades la implementación de políticas públicas que favorezcan una ciudad accesible, planificada y ambientalmente sostenible.

El presente estudio aborda la importancia y el impacto que las universidades y centros de educación superior tienen en el territorio tanto por su ubicación y su extensión, y cómo influyen de manera directa en el desarrollo de las ciudades generando entornos más verdes y accesibles tanto para estudiantes como para la comunidad en general. A pesar de la importancia de estos espacios, actualmente no existen normativas claras que regulen el porcentaje mínimo de áreas verdes dentro de las universidades, lo que limita su integración efectiva en la planificación institucional. Según el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES, 2023), la infraestructura educativa es evaluada de manera general, pues no se establecen criterios específicos para la inclusión de áreas verdes dentro de los campus.

El campus Edison Riera de la Universidad Nacional de Chimborazo, inaugurado en 2005, es uno de los principales polos de desarrollo de la ciudad. A pesar de su expansión, por la alta demanda estudiantil el espacio destinado a áreas verdes y espacios abiertos se han visto reducidos, mermados, sin mayor planificación, convirtiéndose en áreas residuales entre las edificaciones. Este artículo examina cómo docentes, estudiantes y personal administrativo perciben el impacto de las áreas verdes en el desarrollo académico y personal, al ser considerados lugares en donde se fomentan

los vínculos sociales y emocionales (Foellmer et al., 2021), y tiempo que mejoran el bienestar general, reduce el estrés y la fatiga mental (Iza, 2023).

METODOLOGÍA

Para obtener la información necesaria, se utilizó el proyecto de investigación formativa presentada por los estudiantes de 6to semestre de la cátedra de Planeación Urbana. Se trabajó en la identificación y clasificación de las áreas verdes y espacios abiertos dentro del campus universitario, analizando su estado actual, los metros cuadrados disponibles, y realizando un levantamiento georreferenciado de las especies vegetales presentes.

La investigación adoptó un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, empleando herramientas GIS y la automatización mediante la plataforma Survey123 de ArcGIS para el levantamiento georreferenciado de los datos. Se complementó con la aplicación de encuestas a estudiantes, docentes y personal administrativo, lo que permitió conocer su percepción sobre la calidad y la importancia de los espacios verdes en el campus. Este enfoque facilitó una evaluación detallada de la situación actual, lo cual es crucial para generar estrategias de mantenimiento y mejora, así como para optimizar la toma de decisiones por parte de la Unidad de Infraestructura de la UNACH.

La plataforma Survey123 de ArcGIS proporcionó datos en tiempo real, reflejados en un mapa interactivo que permitió visualizar los espacios de forma dinámica. Este mapa se vinculó a un catálogo con las especies identificadas, lo que facilitó la gestión de acciones de mantenimiento y la toma de decisiones relacionadas con el cuidado de los espacios verdes. Adicionalmente, se realizó una clasificación de las zonas, categorizándolas según sus características principales y las actividades que se llevan a cabo en ellas, con el fin de contar con un diagnóstico integral que favorezca una mejor integración con los demás espacios universitarios.

Dentro de la investigación se revisó la normativa vigente que debe cumplir la infraestructura de las instituciones educativas de

nivel superior y se realizó un análisis bibliográfico sobre el impacto de las áreas verdes en el proceso de aprendizaje, con el objetivo de identificar cómo estos espacios influyen en el desarrollo de los estudiantes.

El artículo se encuentra estructurado en cuatro secciones:

Revisión bibliográfica sobre la gestión adecuada de las áreas verdes para el desarrollo educativo y su importancia en la planificación territorial para lograr un desarrollo sostenible. Metodología utilizada en el levantamiento de las áreas verdes, incluyendo los datos obtenidos y las variables aplicadas para la clasificación y categorización de los espacios en el campus mediante la herramienta Survey123 y un mapeo interactivo en Map Viewer.

el campus para identificar su percepción de los espacios y sus planteamientos de mejora.

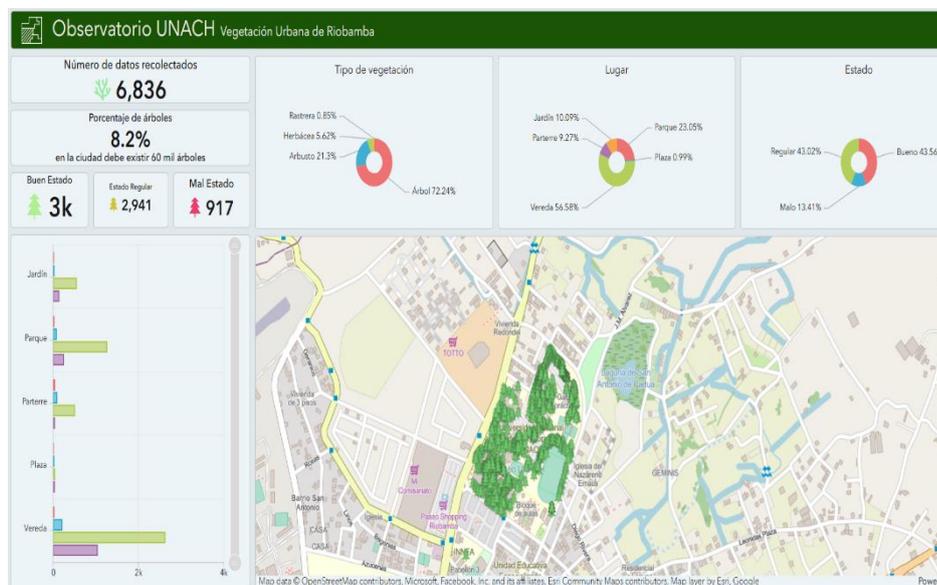


Figura 1. Visor, Levantamiento de Vegetación – Áreas verdes, Plataforma del Observatorio Urbano UNACH

Indicadores y herramientas utilizadas para evaluar el estado actual de estos espacios, junto con una interpretación la información georreferenciada y actualizada en los tableros de ArcGIS y realizar un análisis espacial avanzado en ArcGIS Pro y una discusión sobre los hallazgos obtenidos.

Análisis de indicadores y contrastación con la información cualitativa realizada en campo mediante encuestas aplicadas a alrededor de 200 personas entre estudiantes, docentes y personal administrativo que interactúan de manera directa en

Planteamientos de conclusiones y estrategias de mejora en la infraestructura de las áreas verdes y los espacios abiertos del campus Édison Rivera de la Universidad Nacional de Chimborazo, con el fin de potencializar su desarrollo y mejorar su integración con entorno beneficiando el desarrollo tanto institucional como territorial de la ciudad.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

El acceso a áreas verdes dentro de los centros educativos ha sido un tema de creciente interés en los últimos años debido a los múltiples beneficios

que estos espacios ofrecen para el desarrollo físico, emocional y académico de los estudiantes. Las áreas verdes, entendidas como espacios al aire libre con vegetación, han demostrado tener un impacto significativo no solo en la salud física de los individuos, sino también en su rendimiento cognitivo y bienestar psicológico. A través de un análisis de la literatura más reciente, se puede afirmar que las áreas verdes en las instituciones educativas son fundamentales para fomentar un entorno saludable, facilitar el aprendizaje, reducir el estrés y contribuir al desarrollo sostenible del territorio.

De acuerdo a lo que indica Felsen en su estudio, las áreas verdes y los espacios abiertos de los campus universitarios ofrecen un entorno integral

estudiantes. Según un artículo de Iza Toledo, las áreas verdes en las universidades no solo mejoran la calidad del ambiente físico, sino que también para las rutinas diarias de docentes, estudiantes y personal administrativo, influyendo de manera directa en su desarrollo. Los estudiantes pasan una cantidad considerable de su tiempo en el campus involucrados en actividades que constantemente requieren atención y concentración altamente enfocadas (Felsten, 2009).

De acuerdo a la investigación realizada identifico que las áreas verdes y los espacios abiertos tienen una gran importancia en el desarrollo tanto de estudiantes, docentes y personal administrativo identificando una serie de beneficios:



Figura 2. *Importancia y beneficios de las áreas verdes*

El impacto que ejercen las áreas verdes en el proceso de enseñanza aprendizaje, se manifiestan de manera general en la restauración perceptual, aspecto que predispone y facilita una mejor atención, concentración y motivación al estudio, el objetivo de las áreas verdes es poder brindar un momento de restauración psicológica. (Mireya y Hugo, 2017)

Diversos estudios destacan la relación positiva entre las áreas verdes y el bienestar de los

proporcionan un espacio de socialización e interacción, lo cual es esencial para el desarrollo emocional de los jóvenes. En su investigación, los autores afirman que los espacios verdes ayudan a reducir los niveles de estrés, aumentando la productividad académica y la concentración. (Iza,2023),

Por otro lado, Gómez Isa, en su estudio sobre la influencia de los espacios abiertos en el rendimiento académico, encontró que los

estudiantes que tienen acceso regular a áreas verdes en sus campus muestran una mayor satisfacción con su entorno de aprendizaje y una mayor disposición para participar en actividades académicas y extracurriculares. (Gómez, 2022), Este hallazgo subraya cómo un entorno bien planificado y accesible puede mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

En términos de salud física, el contacto con la naturaleza en los espacios verdes ha mostrado tener efectos positivos en la reducción de enfermedades mentales y el estrés. Un estudio realizado por Chen encontró que los estudiantes que pasaban tiempo en espacios verdes dentro de su campus universitario experimentaban una disminución significativa en los niveles de ansiedad y fatiga mental (Chen, 2020). Esto es consistente con la investigación de Foellmer que resalta que el diseño adecuado de las áreas verdes en los centros educativos no solo promueve la salud física de los estudiantes, sino que también juega un papel fundamental en la mejora de su estado de ánimo y bienestar general. (Foellmer, 2021),

Las áreas verdes ofrecen un espacio vital para la relajación y la desconexión del entorno académico, creando una barrera natural contra la sobrecarga mental que frecuentemente experimentan los estudiantes debido a las demandas académicas. De acuerdo con Berto, la exposición a las áreas verdes y los espacios abiertos ha demostrado restaurar la capacidad cognitiva de los individuos, ayudando a reducir la fatiga mental y promoviendo una mayor claridad mental, lo cual beneficia a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. (Berto 2014).

Desde una perspectiva académica, los beneficios de las áreas verdes se extienden al rendimiento cognitivo. En su estudio Kuo, encontró que los estudiantes que tienen acceso a áreas verdes bien diseñadas experimentan una mejora en su capacidad para resolver problemas complejos y en su capacidad de concentración durante las clases. Este fenómeno se explica a través de la teoría de la restauración psicológica, que postula que la naturaleza tiene un efecto reparador sobre el cerebro humano, lo cual aumenta la capacidad de

concentración y mejora la memoria de trabajo. (Kuo, 2020)

El diseño de espacios verdes en instituciones educativas puede incluir no solo áreas de descanso, sino también espacios que fomenten el aprendizaje colaborativo, la creatividad y la interacción social entre los estudiantes, facilitando un ambiente de aprendizaje más dinámico y saludable. Según Smyth, las universidades que implementan áreas verdes en su campus logran no solo mejorar el bienestar general de los estudiantes, sino también proporcionar espacios para el aprendizaje no formal y la experimentación. (Smyth, 2021),

Las áreas verdes en los centros educativos no solo tienen un impacto directo en la calidad de vida de los estudiantes, sino que también juegan un papel crucial en el desarrollo sostenible del territorio. Según el informe de Naciones Unidas (2018), la incorporación de áreas verdes dentro de las ciudades y en las instituciones educativas contribuye significativamente a la lucha contra el cambio climático. Estas áreas no solo actúan como pulmones verdes que mejoran la calidad del aire, sino que también ayudan en la gestión de las aguas pluviales y en la reducción del efecto isla de calor urbano, promoviendo un ambiente más saludable y resiliente.

Al ser Riobamba considerada como una ciudad aniversario, y al identificar que más de 138.18 hectáreas del territorio son destinadas a la implementación de estos centros educativos es necesario analizar a las instituciones de educación superior como un equipamiento a nivel urbano y convertirlos en aliados importantes en la construcción y generación de nuevos entornos verdes dentro de la ciudad, que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, al mejorar las áreas verdes y al intervenir en sus espacio abiertos, a más de elevar la calidad de vida de los estudiantes se puede incrementar los índices de verde urbano de la ciudad. El analizar estos equipamientos cobra relevancia al identificar que la mayoría de estas edificaciones se encuentran en áreas consolidadas y con una alta densidad poblacional y de infraestructura.

En este sentido, las universidades, como centros de educación superior y centros de

investigación, tienen la oportunidad de ser líderes en el desarrollo de espacios verdes sostenibles que sirvan como modelos para el resto de la comunidad. La infraestructura universitaria puede contribuir a un modelo urbano más ecológico y saludable, integrando prácticas de sostenibilidad y reduciendo el impacto ambiental de las ciudades.

Los hallazgos de los estudios revisados muestran que la planificación y mantenimiento adecuado de las áreas verdes dentro de los centros educativos es una estrategia eficaz para mejorar la calidad educativa, física y emocional de los estudiantes. Las instituciones educativas, particularmente las universidades, deben considerar la integración de estos espacios en su infraestructura para crear un entorno que favorezca el aprendizaje, la salud y el desarrollo sostenible. La colaboración entre arquitectos, urbanistas, docentes y autoridades municipales es esencial para desarrollar políticas que prioricen la inclusión de áreas verdes en las futuras infraestructuras educativas.

Es recomendable que las universidades implementen programas de gestión sostenible de estas áreas, promoviendo prácticas de conservación, uso responsable de los recursos naturales y fomentando la participación activa de los estudiantes en el cuidado de estos espacios. El impulso de políticas públicas que favorezcan la

solo el 15 % de los graduados provenía de otras provincias. Para 2023, esta cifra alcanzó el 50 % de creación y conservación de áreas verdes dentro de las instituciones educativas será clave para garantizar que las generaciones futuras disfruten de entornos más saludables y sostenibles.

La Universidad Nacional de Chimborazo

Los campus de la Universidad Nacional de Chimborazo son considerados polos estratégicos de desarrollo pues se encuentra en zonas consolidadas ubicados dentro de los límites urbanos de ciudad de Riobamba, con una infraestructura que se ha venido consolidando con el pasar del tiempo. Si se observa en una línea de tiempo se puede identificar su crecimiento enmarcado por la demanda de estudiantes y el posicionamiento alcanzado a nivel local, regional y nacional.

Respondiendo a estas necesidades en el año 2025 las autoridades de la Universidad Nacional de Chimborazo logran concretar la creación de un nuevo campus universitario, conocido como campus Norte “Edison Riera”, donde actualmente funcionan tres de las cuatro facultades de la universidad.



Figura 3. Línea de tiempo de la infraestructura y campus universitario UNACH

El trabajo articulado entre autoridades y docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo ha fortalecido su posicionamiento como referente académico en la zona central del país. Este reconocimiento se refleja en el aumento sostenido de estudiantes foráneos. Según el Informe de Seguimiento de Graduados, en los primeros años de funcionamiento de la Escuela de Arquitectura,

los 56 egresados, lo que evidencia el creciente prestigio institucional a nivel regional y nacional. La alta demanda estudiantil ha exigido a las autoridades de la universidad ampliar y mejorar su infraestructura física, generando nuevos edificios de aulas, laboratorios, auditorios, áreas deportivas, parqueaderos entre otros (UNACH 2019), el aumento de las edificaciones ha reducido de manera

significativa el espacio destinado a áreas verdes y muchas veces los han convertido en espacios residuales ubicados entre las infraestructuras construidas y sin contar con una planificación previa.

Podemos identificar que el espacio universitario se encuentra constituido por dos tipos de elementos principales, las edificaciones y los espacios libres; dentro de estos espacios se encuentran incluidas las áreas verdes objeto principal del presente artículo.



Figura 4. *Infraestructura campus Edison Riera*

El campus Edison Riera cuenta con una extensión de 117.227,28 m² de las cuales el 13% se encuentra ocupado por edificaciones, para vías, ciclovías y parqueaderos internos del campus se encuentra destinado el 16.04 %, para cominerías, jardinerías y alineaciones vegetales se encontrar destinado el 13.05 %, para plazas, únicamente el

3.73% se encuentra destinado a puntos de encuentro como plazas y zonas de estar, áreas recreativas y de deporte se encuentra destinado un 14.97%, mientras que el 14.77 % es ocupado por taludes y zonas de ingreso restringido y el 24.45% es destinado a áreas verdes accesibles sin mayor tratamiento.



Figura 5. *Áreas verdes y espacios abiertos campus Edison Riera*

Para poder realizar una clasificación de las áreas verdes y los espacios abiertos identificando sus características y su uso, se utilizó metodología de clasificación planteada por Virginia Carrecedo en su proyecto de investigación el cual analiza los espacios verdes del campus Universitario de las Llamas, planteado en la Universidad de Cantabria, por contar con una metodología clara que permite categorizar las áreas verdes y espacios abiertos de acuerdo a sus cualidades.

De acuerdo a su metodología se considera como espacios libres verdes a todos aquellos espacios en los que la vegetación está presente, tanto de forma dominante como secundaria (Carracedo, s. f.). De esta manera logra diferenciar dos grandes tipos de espacios, en primer lugar aquellos donde la vegetación es dominante y constituye el elemento principal de la parcela, y dentro de ellos ha distinguido las siguientes áreas: zonas verdes amplias, taludes, alineaciones vegetales y pequeños espacios ajardinados, en esta clasificación se han incrementado varios criterios para la clasificación de los espacios abiertos y algunos elementos propios del campus materia de análisis, obteniendo así la siguiente tabla de clasificación:

Zonas Verdes Amplias: zonas relativamente amplias y que constituyen el “pulmón verde” del campus.

Taludes: Al igual que las anteriores se trata de espacios grandes pero residuales y, a diferencia de las anteriores, su uso va a estar condicionado por las fuertes pendientes que presentan.

Alineaciones: Se han considerado aquellos espacios ajardinados que se caracterizan por su fisiología lineal.

Pequeños espacios ajardinados: Son los espacios de menor tamaño, en este grupo se han incluido las jardineras y otros pequeños espacios verdes de carácter residual.

También se identifican lugares en donde la vegetación, aunque no es el elemento dominante, está presente en mayor o menor medida, por lo que se considera oportuno su inclusión dentro del análisis. Los criterios establecidos para su clasificación son:

Plazas: Se trata de zonas amplias donde, aunque dominan los materiales duros, hay elementos vegetales en mayor o menor medida.

Aparcamientos: Zonas destinadas al estacionamiento de vehículos.

A más de ello con la finalidad de integrar a esta metodología la identificación de los espacios abiertos y las áreas destinadas para los vehículos se realizará el análisis de los siguientes elementos:

Zonas de estar: Son espacios diseñados para el descanso, la contemplación y la interacción social de la comunidad universitaria

Áreas recreativas: Son espacios destinados a la práctica de actividades lúdicas, deportivas y de esparcimiento. Estas áreas promueven la salud física y mental, fortalecen la cohesión comunitaria y complementan el desarrollo integral de los estudiantes fuera del aula.

Caminarías: son senderos peatonales diseñados para facilitar el desplazamiento seguro y cómodo dentro del campus. Conectan edificios académicos, zonas verdes, servicios generales y áreas comunes

Vías: comprenden los recorridos vehiculares destinados a la circulación de automóviles, transporte institucional, bicicletas y, en algunos casos, vehículos de emergencia.

Ciclo vías: son carriles exclusivos para la circulación de bicicletas dentro del campus universitario. Fomentan la movilidad activa, reducen la huella de carbono y contribuyen al bienestar físico de los usuarios.

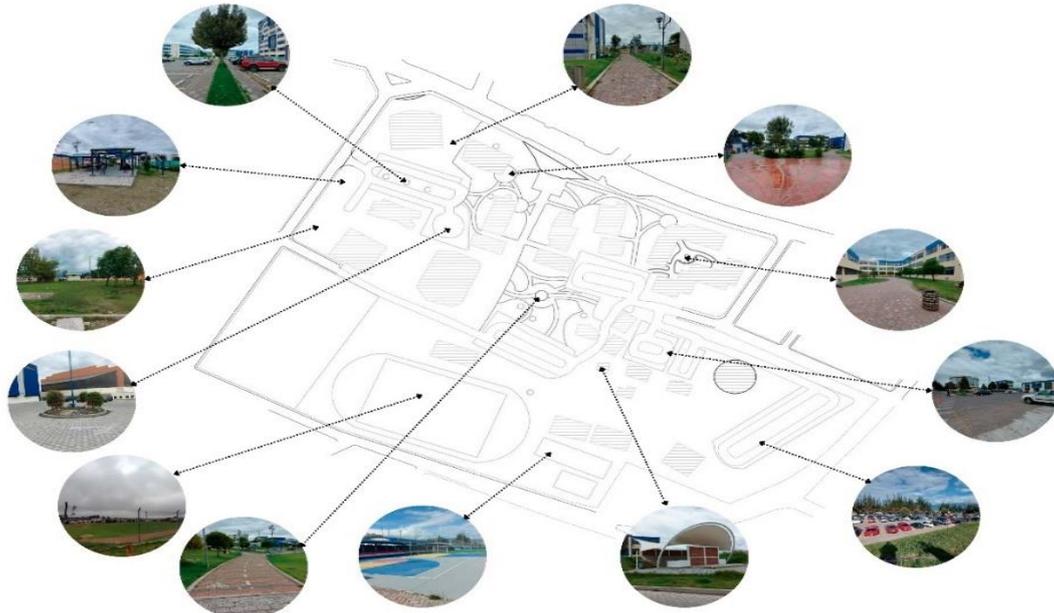


Figura 6. *Distribución de espacios campus Edison Riera*

En base a esta clasificación se obtiene la siguiente tabla de resultados de cada uno de los espacios:

Tabla 1. Clasificación y superficie de espacios campus “Edison Riera” - UNACH

Nombre del Espacio	Descripción	Observaciones / Uso Potencial	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Zonas verdes accesibles	Zonas de gran extensión que constituyen el “pulmón verde” del campus	Favorecen la biodiversidad, regulación térmica y bienestar	28663.76	24.45
Taludes	Áreas verdes residuales con fuertes pendientes que limitan el uso activo	Útiles para estabilización de suelos y paisajismo	17308.66	14.77
Alineaciones	Espacios ajardinados lineales, generalmente ubicados a lo largo de vías o cominerías	Aportan sombra y delimitan recorridos	1911.59	1.63
Jardines	Jardineras o islas verdes de pequeño tamaño y carácter residual	Mejoran estética y pueden ser microhábitats	10882.71	9.28
Plazas	Áreas amplias con predominio de pavimento, pero con presencia de vegetación	Usos múltiples; requieren equilibrio vegetación-materiales duros.	2999.43	2.56
Zonas de estar	Espacios para descanso, contemplación y socialización, con mobiliario urbano.	Zonas de encuentro, y descanso, cuentan con mobiliario	1363.76	1.16
Áreas Recreativas	Zonas para actividades deportivas, lúdicas o culturales	Pueden integrar techos verdes o arboles de sombra	17544.31	14.97
Caminarías	Senderos peatonales que conectan edificios, servicios y zonas verdes	Zonas de paso	2486.88	2.12
Aparcamientos	Zonas destinadas al estacionamiento de vehículos, a veces con vegetación	Zona de vehículos, piso duro, conectado con ingresos	13570.19	11.58
Vías	Recorridos vehiculares internos para automóviles y transporte institucional	Deben respetar zonas peatonales y ciclovías	4591	3.92
Ciclovías	Carriles exclusivos para bicicletas dentro del campus	Promueven movilidad activa y reducen emisiones	645.67	0.55
Edificaciones	Espacios construidos destinados a actividades específicas	Zonas construidas destinadas a aulas, laboratorios, talleres, Edificios Administrativos	15259.32	13.02
TOTAL			117227.28	100.00

Con la finalidad de realizar un diagnóstico y visualizar la importancia que estas áreas tienen para la comunidad universitaria, de manera articulada con el equipo del observatorio urbano y el apoyo de los estudiantes de las cátedras de Planeación Urbana y Urbanismo se realizó el levantamiento georeferenciado de las diversas especies arbóreas y espacios abiertos que se encuentran dentro del campus, considerando tanto los datos geospaciales como las percepciones y características observadas en el campo, este enfoque permitió una evaluación detallada de la cobertura arbórea presente en el campus, los aspectos cuantitativos incluyeron el análisis espacial de los datos recolectados para determinar la distribución y densidad de la vegetación, mientras que los aspectos cualitativos abordaron el estado de salud de los árboles y características ambientales del área de estudio.

Para la recopilación de datos se utilizaron diversas herramientas y técnicas basadas en sistemas de información geográfica (GIS). El levantamiento de campo se realizó mediante una encuesta automatizada diseñada en Survey123 de ArcGIS, lo que permitió capturar en tiempo real la

ubicación y características de los árboles utilizando dispositivos móviles. Posteriormente, se empleó Map Viewer para generar un mapa interactivo que facilitó la visualización de la distribución de la vegetación en el campus. La información recolectada fue consolidada y analizada de forma dinámica a través de ArcGIS Dashboards. Finalmente, el análisis espacial se completó en ArcGIS Pro, donde se aplicaron herramientas geospaciales para calcular el porcentaje de arborización presente dentro campus universitario.

De acuerdo al levantamiento realizado en campo se pudo identificar dentro del campus universitario la presencia de 516 especies de vegetación existente. Cada punto de la muestra fue identificado en sitio, georeferenciado y evaluado en campo mediante la encuesta automatizada, permitiendo que los datos obtenidos sean precisos y válidos para un análisis detallado, esta muestra refleja tanto las áreas con alta concentración de vegetación como espacios verdes y jardines, así como las zonas con baja o nula cobertura arbórea especialmente identificada en plazas, cominerías y zonas de estar.



Figura 7. *Vegetación levantada en territorio campus Edison Riera*

Con la información recolectada en la aplicación se genera el mapa de arborización del Campus Edison Riera utilizando la herramienta Map Viewer de ArcGIS, esta plataforma permite una visualización precisa de la cobertura de árboles, lo que facilita identificar claramente las zonas con mayor o menor densidad. El mapa de la cobertura de arborización permite estudiar patrones de distribución en relación las edificaciones, cominerías, zonas de descanso y estar lo cual contribuye a un análisis más completo y profundo sobre los beneficios ambientales del arbolado, la herramienta también proporciona actualización de datos en tiempo real, lo cual es crucial para monitorear y tomar decisiones por parte de las autoridades y el equipo técnicos de la institución.

El contar con herramientas GIS en línea como Map Viewer, permite visualizar cada dato recolectado sobre la arborización del campus manera detallada, facilitando la información específica para cada árbol, como su tipo, altura, diámetro, mantenimiento actual, estado de salud y ubicación. El acceso a esta información es de manera rápida y eficiente y ofrece un registro fotográfico asociado a cada elemento, lo cual mejora la precisión en el monitoreo y necesidades de mantenimiento del arbolado institucional. Los datos pueden actualizarse en tiempo real, lo que apoya una gestión más dinámica y efectiva de la infraestructura verde.

De la información recolectadas se puede identificar que dentro del campo se han levantado 619 plantas de las cuales 436 son árboles, 62 arbustos, 17 herbáceas, 103 rastreras, de acuerdo al estado de conservación podemos identificar que el 54.92% se encuentra en condiciones óptimas, el 42.97% en estado regular y el 2.1% en mal estado, esta información al encontrarse georreferenciada y con fotografías de cada especie permite al equipo de mantenimiento y desarrollo físico de la universidad tomar acciones correctivas con el fin de realizar el mantenimiento de forma oportuna mejorando la respuesta a las necesidades de la comunidad universitaria.

Utilizando las herramientas de análisis espacial avanzado en ArcGIS Pro y en base a la metodología utilizada por Colcha Alfredo al realizar la evaluación de la arborización urbana en el cantón Riobamba utilizando herramientas Gis (Colcha, Alfredo 2024), utilizaremos los radios de cobertura arbórea en los siguientes rangos:

Radio estimados:

- Regulación térmica: ~10 a 15 metros de influencia
- Calidad del aire: ~15 a 30 metros de influencia
- Regulación de contaminación sonora: ~20 a 30 metros de influencia
- Rango Promedio = $(10+15+15+30+20+30) / 6 \approx 20$ metros



Figura 8. Área de influencia calculado con la herramienta Buffer de cada dato levantado

Con el fin de identificar el [área que no cuenta con una cobertura de influencia de la arborización, utilizamos la herramienta de geoprocésamiento Erase para restar del área total del área del campus obteniendo un área de superficie no intervenida de 31343 m² sin influencias de cobertura vegetal, correspondiendo a 26.73% del total del campus. Esta metodología facilita la identificación de áreas que requieren intervención para mejorar la cobertura verde, promoviendo una planificación institucional más sostenible y acorde con los objetivos planteados en el presente artículo.

De la misma manera con la finalidad de identificar la percepción que los usuarios tienen de estos espacios se realizó una encuesta alrededor de 200 personas entre estudiantes, profesores y personal administrativo que se encuentran asistiendo de manera presencial al Campus Edison Riera para si consideran que los espacios verdes y áreas abiertas afectan de manera directa en su desarrollo académico y profesional.

De los datos obtenidos se pudo identificar que el 99.4 % considera que es importante la presencia de las áreas verdes para el desarrollo académico, de los cuales el 48% de los encuestados identifica que

estas áreas son reducidas, mientras que el 38,5 % considera que son suficientes y solo un 13,2 % identifica estos espacios como óptimos, al preguntarles como consideran la distribución de estos espacios el 62.1% identifica que es regular mientras que el 19% las considera ineficientes y un porcentaje similar las identifica como óptimos, al preguntarles sobre el estado de estas áreas indican que se encuentran en un estado regular el 41,4% mientras que el 38,5 identifica que se encuentran en buen estado y solo el 7,5 % lo califica como muy bueno.

Como principales problemáticas identificadas por los encuestados en cuando a las carencias de estos espacios indican en un 36,8% que es la falta de mantenimiento y en un 26.4% la cantidad de espacios dentro del campus mientras que el 25.3% indican que el principal problema es y la mala conectividad entre estas zonas.

El 92% considera que las áreas verdes y los espacios abiertos presentes en la universidad influyen de manera directa en el desarrollo académico, y el 45.9% indican que el principal beneficio que se obtiene de estos espacios es la reducción del estrés, mientras que el 28.4 % indica que estos espacios promueven la integración y el encuentro, el 19,1% indica que mejora la calidad

ambiental y el 6,2% indica que mejora el rendimiento.

Dentro de las actividades principales que se realizan dentro de las áreas verdes y espacios abiertos del campus se puede identificar que el 44.8% las utiliza como áreas de esparcimiento y recreación, mientras que 25.8% las utiliza como zonas de encuentro, el 20.1% las considera como zonas de tránsito y un porcentaje reducido indica

La existencia de zonas de estar, plazas y áreas recreativas refuerza el carácter integrador y comunitario del campus, fomentando el uso del

que utiliza estas áreas como como zona de clase y de trabajos prácticos.

Como planteamientos de mejora las áreas verdes y los espacios abiertos se presentan las siguientes sugerencias:

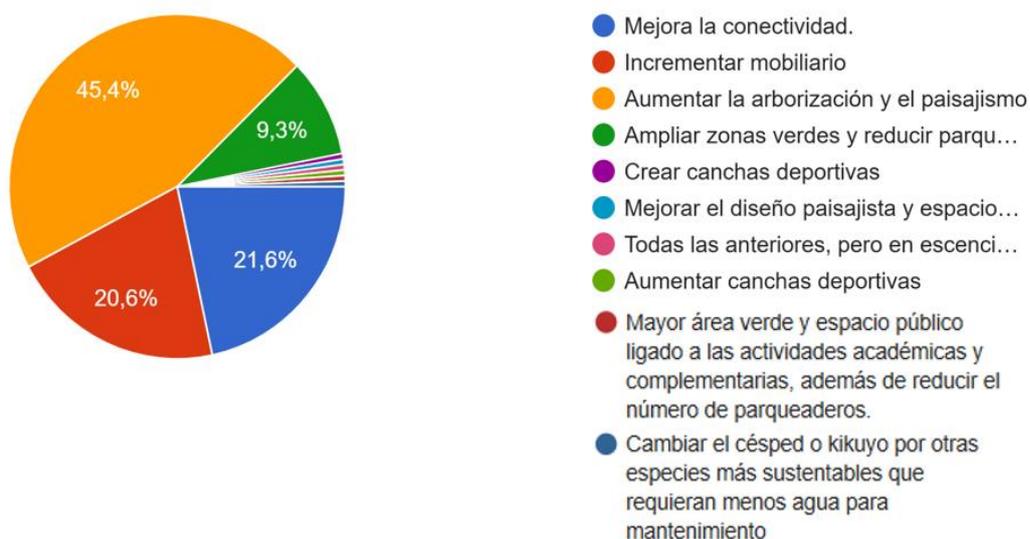


Figura 9. Sugerencias a ser consideradas en las áreas verdes y espacios abiertos del

CONCLUSIONES

La distribución y proporción de los espacios abiertos dentro del campus evidencian una clara multifuncionalidad, en la que conviven zonas vegetadas, espacios recreativos, áreas de circulación y equipamientos urbanos. Esta diversidad funcional contribuye tanto al bienestar de la comunidad universitaria como a la sostenibilidad del entorno.

Las áreas verdes accesibles, los jardines y los taludes representan una oportunidad estratégica para reforzar la infraestructura ecológica del campus. Estas zonas, bien planificadas y conservadas, permiten mitigar efectos del cambio climático urbano, mejorar la calidad del aire, y ofrecer espacios de descanso y contemplación esenciales para la salud mental de estudiantes y docentes.

espacio público universitario como un entorno de encuentro, diálogo y construcción de identidad.

Los resultados permiten proponer lineamientos para el rediseño y la mejora de los espacios abiertos, considerando indicadores como superficie por usuario, calidad del mobiliario, accesibilidad, biodiversidad presente y grado de conectividad entre zonas. Una planificación integral con enfoque ecosistémico fortalecerá el papel del campus como modelo de sostenibilidad territorial.

Finalmente, este estudio evidencia la importancia de disponer de información espacial precisa y actualizada sobre la infraestructura verde y abierta del campus. El uso de herramientas GIS ha sido fundamental para visualizar, analizar y tomar decisiones informadas sobre el uso del suelo universitario, sentando las bases para futuros proyectos de intervención, monitoreo y

participación ciudadana en el diseño del espacio educativo.

REFERENCIAS

- Berto, R. (2014). The Role of Nature in Coping with Psycho-Physiological Stress: A Literature Review on Restorativeness. *Behavioral Sciences*, 4, 394-409. [10.3390/bs4040394](https://doi.org/10.3390/bs4040394).
- Carracedo, V. (s. f.). *Los espacios libres y verdes del Campus Universitario de la Llamas*. <https://n9.cl/p2t3a>
- Chen, J., Zhang, X., y Li, J. (2020). *Effects of green space on student well-being and academic performance*. *Journal of Environmental Health*, 32(3), 232-245.
- Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (2023) RESOLUCIÓN Nro. 011-SE-05-CACES-2023. <https://n9.cl/p0m62>
- Felsten, G. (2009). *Where to take a study break on the college campus: An attention restoration theory perspective*. Elsevier. <https://n9.cl/xqu85>
- Foellmer, D., Carlsen, J., y Mohr, R. (2021). *Impact of nature-based environments on stress reduction among university students*. *Environmental Psychology*, 47(2), 61-73.
- Gómez, F. (2022). *La Agenda 2030 y los ODS: El impacto de la educación en el desarrollo sostenible*. *Revista de Educación y Desarrollo Sostenible*, 18(4), 180-193.
- INEC (2012) Índice Verde Urbano. <https://n9.cl/90na7>
- Iza, J. M., et al. (2023). *The role of campus greenery in enhancing academic performance and student well-being*. *Journal of Urban Planning*, 28(1), 22-35.
- Jefatura de Avalúos y Catastros del Gobierno Autónomo Municipal (2020) <https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/servicios/avaluos>
- Kuo, F. E., et al. (2020). *Green space and cognitive functioning: The benefits for students' academic outcomes*. *Urban Studies*, 57(5), 1012-1024.
- Mireya, G y Hugo, V.-. (2017). *Impacto de las áreas verdes en el proceso de enseñanza aprendizaje Impact of green areas in teaching learning process*
- Naciones Unidas. (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: La integración de la naturaleza en las ciudades*. Informe de la ONU sobre el Cambio Climático.
- Smyth, J., et al. (2021). *Designing campuses for learning and well-being: The importance of outdoor spaces*. *Journal of Higher Education*, 92(3), 235-246.
- UNACH. (2019) La Infraestructura contemporánea es un hito en la UNAC 17 de septiembre, 2019. <https://n9.cl/81htf>