



Niños y plantas: servicios ecosistémicos de la vegetación percibidos en escuelas públicas urbanas en una ciudad andina

Children and plants: ecosystem services of vegetation perceived in urban public schools of an Andean city

Crianças e plantas: serviços ecossistêmicos da vegetação percebidos em escolas públicas urbanas de uma cidade andina

María Elisa Durán-López / Universidad de Cuenca, Ecuador / elisa.duranl@ucuenca.edu.ec

Juana María Cabrera-Quito / Universidad de Cuenca, Ecuador / juana.cabrera@ucuenca.edu.ec

Mónica Alexandra Narváez-Vera / Universidad de Cuenca, Ecuador / monica.narvaez@ucuenca.edu.ec

Recibido: 14/1/2022

Aceptado: 4/7/2022

Publicado: 21/8/2022

RESUMEN

El objetivo del estudio fue analizar la importancia que los niños (8-12 años) asignan a la vegetación urbana como proveedora de tres categorías de servicios ecosistémicos, a través de su rol ecológico, alimenticio y en la salud humana. La investigación se realizó en ocho escuelas públicas urbanas de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Las mismas cumplieron con las siguientes características: ser urbanas, presencia de áreas verdes en diferentes proporciones y disposición de autoridades y docentes para participar. Se aplicó una encuesta descriptiva y los resultados mostraron que la presencia o ausencia de áreas verdes escolares no tuvo una influencia significativa en las percepciones ambientales. Sin embargo, existen otros factores relevantes como el contacto directo con la *naturaleza* y el aprendizaje sobre plantas generado en un contexto cotidiano no ligado, necesariamente, a la escuela. Adicionalmente, el servicio ecosistémico más reconocido fue el de regulación, entendido como la importancia de la vegetación para mantener la calidad del aire y el ciclo hidrológico. El servicio ecosistémico cultural se relacionó con la valoración estética de las plantas y el servicio de abastecimiento fue asociado con alimento y medicina. Además, los niños percibieron con mayor facilidad el servicio ecosistémico de regulación comparado con las niñas (prueba chi cuadrado $p < 0.05$).

Palabras clave: escolares, percepción ambiental, servicios ecosistémicos de abastecimiento, servicio ecosistémico cultural, servicio ecosistémico de regulación

ABSTRACT

The objective of the study was to analyze the importance that children (8-12 years old) assign to urban vegetation as a provider of three categories of ecosystem services, through its ecological, nutritional and human health role. The participating schools had the following characteristics: being urban, presence of green areas in different proportions, and willingness of authorities and teachers to participate in the study. A descriptive survey with six multiple-choice questions was applied. The results showed that the presence or absence of school green areas did not have a significant influence on environmental perceptions; however, there are other relevant factors such as direct contact with nature and learning about plants generated in a daily context not necessarily linked to the school. Additionally, the most widely recognized were the regulating services, understood as the importance of vegetation in regulating air quality and the hydrological cycle. The cultural services were related to the aesthetic value of plants and the provisioning services were associated with food and medicine. In addition, and contrary to what is theoretically established, boys perceived the ecosystem regulation services more easily compared to girls (chi-square test $p < 0.05$).

Keywords: cultural ecosystem service, ecosystem supply services, environmental perception, regulatory ecosystem service, schoolchildren

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar a importância que as crianças (8-12 anos de idade) atribuem à vegetação urbana como fornecedora de três categorias de serviços ecossistêmicos, através do seu papel ecológico, nutricional e de saúde humana. A investigação foi feita em oito escolas municipais da cidade de Cuenca, Equador, que reuniam as seguintes características: ser urbano, presença de zonas verdes em diferentes proporções e vontade de participação das autoridades e dos professores. Foi aplicado um levantamento descrito e os resultados mostraram que a presença ou ausência de áreas verdes escolares não teve uma influência significativa nas percepções ambientais. Contudo, existem outros fatores relevantes, tais como o contacto direto com a natureza e a aprendizagem sobre as plantas num contexto quotidiano não necessariamente ligado à escola. Além disso, o serviço ecossistémico mais reconhecido foi o da regulação, entendida como a importância da vegetação na regulação da qualidade do ar e do ciclo hidrológico. O serviço cultural do ecossistema foi relacionado com o valor estético das plantas e o serviço de fornecimento estava associado à alimentação e medicina. Adicionalmente, o serviço regulador do ecossistema foi mais facilmente percebido pelos meninos do que pelas meninas (teste do qui-quadrado $p < 0.05$).

Palavras chave: escolas, percepções ambientais, serviços de abastecimento, serviços culturais, serviços de regulamentação

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos convivimos e interactuamos con otras especies en un entorno físico, biológico, social, económico y cultural (Korkmaz *et al.*, 2017). Asimismo, el normal funcionamiento de los ecosistemas suministra múltiples beneficios (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Sin embargo, se les asigna valor a los elementos naturales de acuerdo con su utilidad, belleza, atractivo visual o rareza y con ese juicio se determina qué especies y servicios ecosistémicos deben priorizarse para su conservación. Precisamente por este sesgo, a nivel general, existe falta de interés y desconocimiento sobre los diferentes servicios que brinda la naturaleza.

Además, en el mundo artificializado en que vivimos, las personas cada vez están más aisladas de la naturaleza. Esta separación origina el llamado síndrome de déficit de la naturaleza, que provoca problemas ambientales (Fletcher, 2017; Louv, 2018). En América Latina, a nivel urbano, existe un crecimiento desorganizado que se ve reflejado en los cambios de uso de suelo que acarrea la pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Parra-Saldívar *et al.*, 2020). Las escuelas no son la excepción, pues reducen sus espacios verdes para cubrir otras necesidades que reconocen como prioritarias. Esta desconexión con los elementos naturales afecta la salud física, mental y emocional de los niños e impide que se generen senti-

mientos de respeto por el ambiente (Tucker y Izadpanahi, 2017).

No obstante, la escuela es un lugar adecuado para que los niños mantengan un contacto directo con la vegetación. De igual forma, los maestros juegan un rol muy importante en la formación de ciudadanos con cultura ambiental (Karatekin, 2019), a pesar de que los programas de educación ambiental formal en los países en vías de desarrollo no son los más adecuados (Korkmaz *et al.*, 2017). Para mejorar esta situación, el Ministerio de Educación de Ecuador, con el aval de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), desde 2017 adopta la metodología TiNi (Tierra de Niñas, Niños y Jóvenes) que busca vincular a niños y adolescentes con la naturaleza, a través de un mayor contacto con ella en la escuela, valiéndose del cultivo de plantas útiles (Falconí *et al.*, 2019)

Si bien en la última década ha existido una preocupación sobre la desvinculación que los niños experimentan con su entorno natural (Martínez *et al.*, 2020), no existen muchos estudios sobre el conocimiento ambiental de las personas adultas e infantes en países en vías de desarrollo (Duron-Ramos *et al.*, 2020). En la región andina se han reportado estudios de las percepciones que los pobladores locales tienen sobre los servicios ecosistémicos; no obstante, se enfocan úni-

camente en la disposición a pagar por ellos (Pinos-Morocho *et al.*, 2021). De manera que es fundamental estudiar el proceso por el cual las personas reconocen, mediante los sentidos, a su ambiente circundante para asignar significados. La formación de las percepciones ambientales está influida por diferentes formas, colores, sonidos, olores y texturas que producen sensaciones (Guirao, 1980), pero también por factores sociodemográficos, que cambian en el tiempo y el espacio geográfico (Wan *et al.*, 2020). Las creencias y valores también intervienen en las percepciones ambientales que anteceden y detonan sucesivamente a las actitudes ambientales, y estas a su vez, a los comportamientos ambientales (Stern y Dietz, 1994).

Por lo tanto, analizar este tipo de percepciones en los niños es particularmente importante, pues la niñez es una etapa clave para desarrollar una conciencia ambiental que perdure hasta la edad adulta. Durante la infancia media (6-12 años) se desarrolla un sentido de responsabilidad y cuidado por la naturaleza; también se reconoce a otras criaturas como seres autónomos, principalmente en áreas cercanas y cotidianas (Kellert, 2005).

Por el contrario, existe evidencia que reporta que la pérdida de conocimiento ecológico conlleva a disminuir el vínculo humano-naturaleza (Parra-Saldívar *et al.*, 2020). En consecuencia, para que exista un aprendizaje efectivo sobre aspectos ambientales durante la infancia, es necesario relacionar

el entorno escolar, las prácticas pedagógicas y las experiencias significativas (Quesada, 2019). La inclusión de áreas verdes en las escuelas potencia estas experiencias, pues un espacio natural permite una interacción directa y fomenta el aprendizaje de los niños (Ngo *et al.*, 2019); permitiéndoles comprender la compleja relación entre los seres humanos y los elementos de la naturaleza. Al mismo tiempo, estos espacios con vegetación, y en general, un diseño escolar que incluya la sustentabilidad permite que los estudiantes desarrollen de forma significativa percepciones, actitudes y comportamientos proambientales (Tucker y Izadpanahi, 2017). Más aún, se ha comprobado que los niños pueden apreciar las plantas a medida que las conocen y que el género femenino tiene una mayor conciencia y conocimiento sobre la biodiversidad (Duarte *et al.*, 2017).

Conforme a las consideraciones planteadas, el presente estudio busca analizar la importancia que los niños (infancia media) dan a la vegetación urbana como proveedora de servicios ecosistémicos, a través de su rol ecológico, alimenticio y en la salud humana. Se analizó la influencia del género de los niños (n=1128) y de la presencia o no de áreas verdes escolares para identificar qué tipo de servicio ecosistémico se reconoce en mayor medida; y si los estudiantes de escuelas con vegetación tendrían más facilidad para distinguir las tres categorías de servicios ecosistémicos estudiados.

Este conocimiento de las percepciones que tienen los niños sobre los servicios ecosis-

témicos que presta la vegetación, permitirá crear estrategias efectivas de educación ambiental formal e informal, que integren la visión propia de los infantes para lograr un aprendizaje más significativo. Además, incidirá en la concepción y distribución del espacio físico en las escuelas, uno de sus espacios inmediatos y cotidianos. Si la planificación del espacio escolar incluyera un enfoque ecocéntrico, que aprecie a la naturaleza por su valor intrínseco y que fomente el contacto directo con ella, se inculcarían valores de respeto y solidaridad en los niños hacia todas las formas de vida que perdurarán hasta la edad adulta.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología tuvo un enfoque cuanti y cualitativo. Se realizó un estudio de corte transversal en ocho escuelas públicas de la ciudad de Cuenca, provincia Azuay, al sur de Ecuador, en la cordillera de Los Andes. El estudio se desarrolló entre abril y julio de 2019. Las escuelas seleccionadas cumplían con las siguientes características: estar en el casco urbano, presencia de espacios verdes en diferentes proporciones, disposición de autoridades y docen-

tes a participar en el estudio y contar con al menos un grupo activo de estudiantes de tercer y cuarto grado.

Las escuelas participantes se ubican en seis parroquias urbanas (*figura 1*) y se clasificaron como escuelas con áreas verdes (CAV) (n=4) y sin áreas verdes (SAV) (n=4) (*tabla 1*), de acuerdo con lo descrito por Durán *et al.* (2016). Esta clasificación también fue respaldada con la herramienta *Google Maps* para corroborar la presencia/ausencia de las áreas verdes. De forma complementaria se realizó un análisis cualitativo basado en la observación no participante y la clasificación de los espacios escolares de recreación. Por medio de una matriz se recolectó evidencia sobre la presencia e importancia que las escuelas asignan a los espacios verdes (n=6 ítems) o a las construcciones/edificaciones (n=6 ítems) dentro de sus predios.

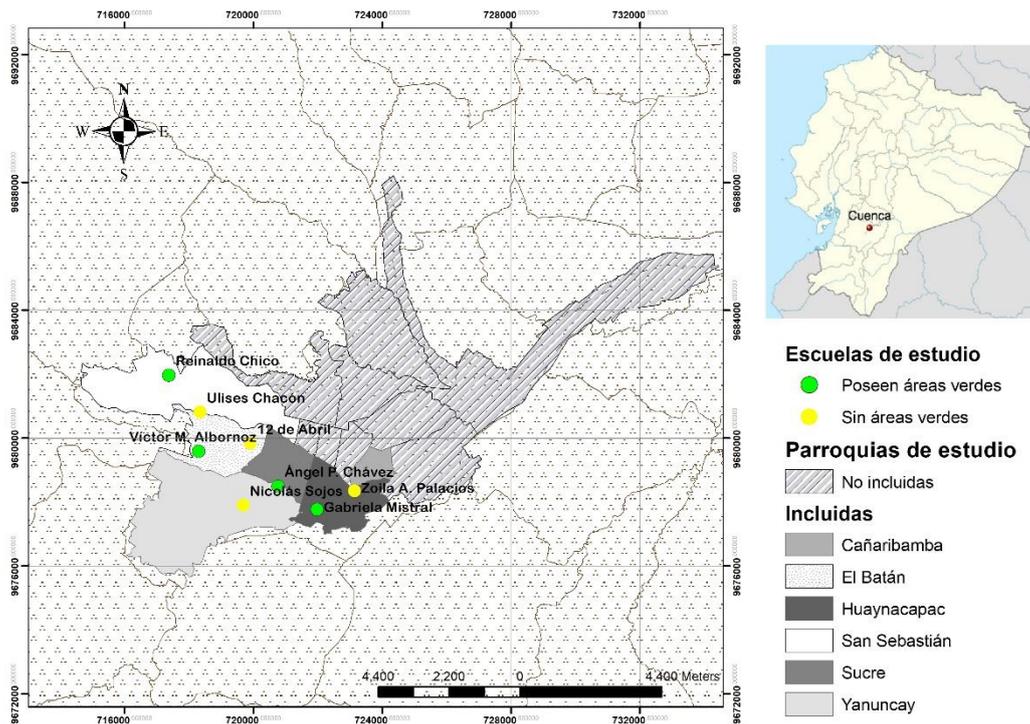
En cada escuela se trabajó con un máximo de dos grupos (entre 30 y 50 estudiantes por grupo) y la muestra completa fue de 1128 estudiantes (543 niñas y 585 niños), de entre 8 y 12 años, que se escogieron mediante muestreo intencional (Otzen y Manterola, 2017).

Tabla 1. Categorización de las escuelas participantes de acuerdo con la presencia o ausencia de áreas verdes.

Escuelas participantes	
Con área verde	Sin área verde
Gabriela Mistral	Nicolás Sojos
Víctor M. Albornoz	12 de Abril
Reinaldo Chico	Ulises Chacón
Ángel P. Chávez	Zoila A. Palacios

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Ubicación de las escuelas participantes en las seis parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca.



Fuente: Elaboración propia.

Para la recolección y análisis de datos se utilizó una encuesta descriptiva (Peker y Ceylan, 2020) para determinar las percepciones que los escolares tienen sobre los servicios ecosistémicos de la vegetación urbana. Con base en la clasificación de los servicios ecosistémicos propuesta por Millennium Ecosystem Assessment (2005), se desarrolló la encuesta con seis preguntas de opción múltiple. Esta fue aplicada a cada estudiante para conocer con exactitud sus percepciones, al elegir una de las

respuestas planteadas. Todas las preguntas incluían opciones de respuesta correspondientes a los servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación y culturales, que posteriormente se catalogaron bajo criterios específicos (tabla 2). Además, se incluyó una opción libre para que los niños pudiesen expresar una respuesta diferente a las propuestas si así lo deseaban. Se trabajó con cada grupo durante 40 minutos aproximadamente y en compañía de las maestras.

Tabla 2. Categorías y conceptualización de los servicios ecosistémicos estudiados.

Categoría *	Concepto	Elementos percibidos
Servicios ecosistémicos de abastecimiento	Bienes materiales que las plantas proveen al grupo meta de forma directa	Alimento, medicina, espacio
Servicios ecosistémicos de regulación	Beneficios que las plantas brindan y que influyen sobre la calidad de vida de organismos humanos y no humanos	Aire puro, agua limpia, hábitat, polinización y aporte al ciclo vital
Servicios ecosistémicos culturales	Apreciación estética, afectiva o espiritual que el grupo meta tiene hacia las plantas	Colores, olores, disfrute, elementos estéticos y espirituales

Nota: * Categorías basadas en la Millennium Ecosystem Assessment (2005)

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Los resultados de la observación no participante (tabla 3) corroboraron que las escuelas CAV valoran la vegetación y por eso, intentan incluirla en espacios donde los niños puedan interactuar con ella durante los momentos de recreación, o al menos para que sea parte importante del paisaje escolar. En tres de las cuatro escuelas CAV se observaron espacios con plantas desde

el ingreso a las instalaciones educativas y de forma complementaria existen patios con césped natural y un área destinada para el proyecto TiNi. Por otro lado, si bien tres de las escuelas SAV también mantienen dicho proyecto, de forma general, se observó una mayor presencia de entornos construidos y sin elementos naturales para actividades de descanso y recreación.

Tabla 3. Matriz de observación para evaluar la importancia que las escuelas asignan a los espacios verdes versus construcciones/edificaciones.

Características observadas en los espacios escolares de recreación	Escuelas CAV										Escuelas SAV						
	GM		VMA		RC		APC		NS		DA		UC		ZAP		
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1.Existen canchas deportivas con césped natural	X		X		X		X		X		X		X		X		X
2.Existen canchas deportivas únicamente de cemento		X		X		X		X	X		X		X		X		X
3.Existe inmobiliaria para el descanso solo con elementos contruidos/artificiales		X		X		X		X		X	X		X		X		X
4.Existe inmobiliaria para el descanso con la presencia de vegetación	X		X		X		X		X		X		X		X		X
5.El patio principal es de cemento	X		X		X		X		X		X		X		X		X
6.Existe un patio adicional de césped	X		X		X		X		X	X		X		X		X	X
7.Existen espacios para informarse sobre las plantas y el cuidado ambiental	X		X		X		X		X		X		X		X		X
8.El patio principal está rodeado solo por construcciones (aulas, oficinas)	X			X		X		X		X	X		X		X		X
9. El patio principal está rodeado por espacios verdes		X	X		X		X		X		X		X		X		X
10. Las construcciones escolares tienen más de tres pisos y bloquean la vista al exterior		X		X		X		X		X		X		X		X	X
11. Al ingresar se pueden observar espacios verdes	X		X		X		X		X		X		X	X		X	
12. Al ingresar se pueden observar solo edificaciones		X		X	X		X		X	X		X		X		X	X

Nota: Ítems 1, 4, 6, 7, 9 y 11 evalúan la importancia que las escuelas asignan a los espacios verdes; ítems 2, 3, 5, 8 y 10 evalúan la importancia que las escuelas asignan a las construcciones/edificaciones; CAV: escuelas con área verde; SAV: escuelas sin área verde; GM: Gabriela Mistral; VMA: Víctor M. Albornoz; RC: Reinaldo Chico; APC: Ángel P. Chávez; NS: Nicolás Sojos; DA: 12 de abril; UC: Ulises Chacón; ZAP: Zoila A. Palacios

Fuente: Elaboración propia

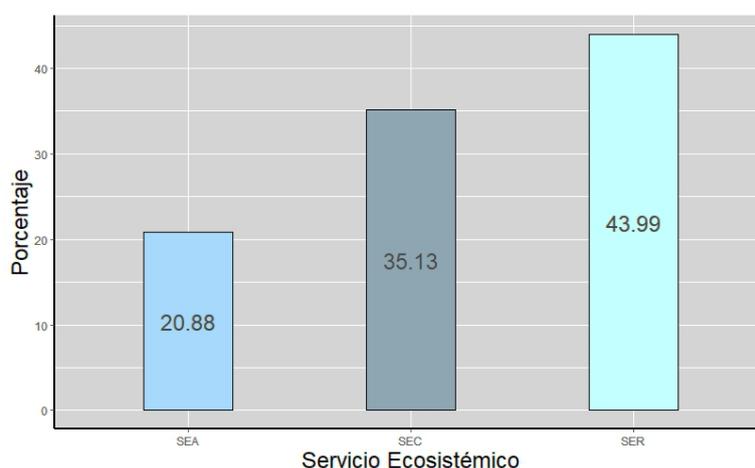
Por medio de la encuesta aplicada se establecieron las tendencias generales de los infantes. Los resultados obtenidos se evaluaron con el *software R* y *R studio* versión 4.1.0 (2021-05-18), a través de un análisis descriptivo e inferencial (n=1128).

Servicios ecosistémicos más reconocidos

En las ocho escuelas participantes se encontró que el servicio ecosistémico de regulación fue el más reconocido (43.99%),

contrariamente al planteado en la literatura, que identifica los servicios ecosistémicos de abastecimiento como los más fáciles de percibir. Los servicios ecosistémicos culturales se ubican en segundo lugar (35.13%) y sorpresivamente, los servicios ecosistémicos de abastecimiento, que son los más evidentes debido a su valor utilitario para los humanos, tuvieron el menor porcentaje de registro (20.88%), como se puede ver en la *figura 2*.

Figura 2. Porcentaje de percepción de las tres categorías de servicios ecosistémicos asociados a la vegetación.



Nota: SEA: Servicios ecosistémicos de abastecimiento; SEC: Servicios ecosistémicos culturales; SER: Servicios ecosistémicos de regulación.

Fuente: Elaboración propia.

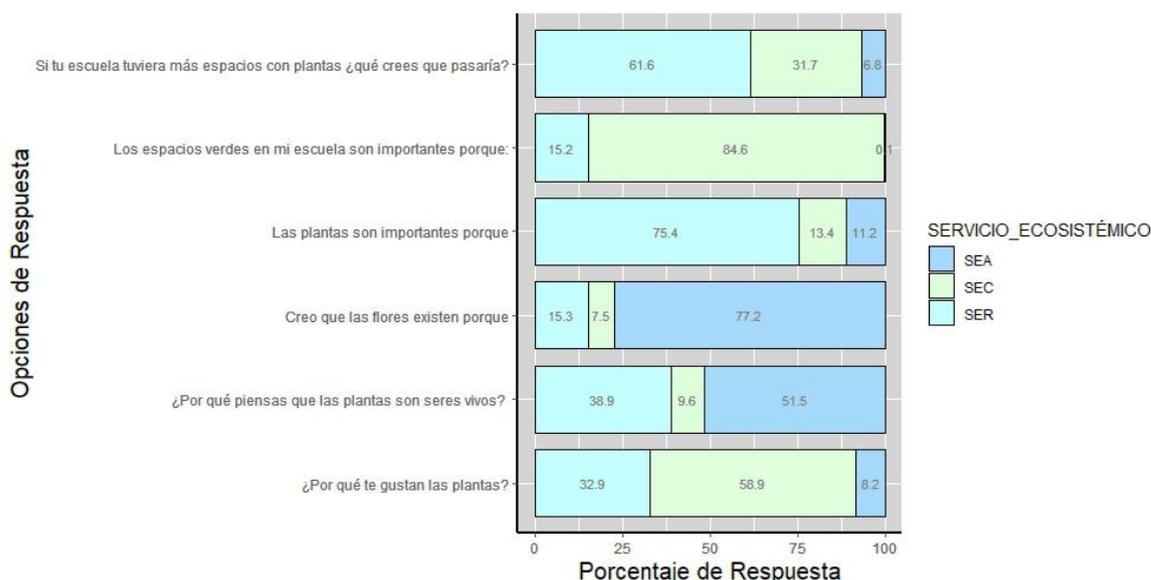
En la *figura 3* se puede observar los porcentajes de respuesta, correspondientes a cada servicio ecosistémico en las seis preguntas planteadas. La pregunta que obtuvo más del 70% de respuestas relacionadas con el servicio ecosistémico de regulación fue aquella donde los niños admitieron la importancia de las plantas e indicaron que las reconocen como seres vivos que forman parte de la naturaleza, que permiten el mantenimiento del ciclo hidrológico y que ayudan a limpiar el aire.

En segundo lugar, con más del 60% de respuestas relacionadas con el servicio ecosistémico de regulación, se encuentra la pregunta en la que los estudiantes debían pensar cuál sería la consecuencia positiva si su escuela tuviese más espacios con vegetación. Las respuestas señalaron una mejor calidad del aire y la posibilidad de que el entorno escolar tuviera más vida, porque la vegetación atrae a algunas especies animales. Vale la pena recalcar que esta fue una pregunta dirigida a un planteamiento hipotético.

Sin embargo, en la pregunta donde debían indicar la importancia de la vegetación presente en sus escuelas, se observó que los servicios ecosistémicos culturales tuvieron un porcentaje de reconocimiento superior al 80%. Las respuestas revelan que la presencia de plantas embellece el espacio físico y permite el disfrute de los niños al tener contacto real con la vegetación. De igual manera, al preguntar por qué les gustan estos organismos se obtuvo la misma argumentación: belleza, experiencias sensoriales placenteras (olores, colores, formas) y también el regocijo de interactuar directamente con la naturaleza.

Finalmente, los servicios ecosistémicos de abastecimiento tuvieron el mayor porcentaje de reconocimiento al preguntar sobre cuál sería la razón de la existencia de las flores. Más del 70% del grupo meta dio respuestas relacionadas con el alimento y la medicina que los seres humanos obtenemos de ellas; mientras que en porcentajes bastante menores se las relacionó con la polinización y con una valoración puramente estética. Igualmente, más del 50% de los participantes considera que las plantas son seres vivos únicamente bajo una perspectiva utilitaria, y las valoran únicamente por los beneficios que los humanos obtenemos de ellas, especialmente como alimento, medicina y por el oxígeno que aportan.

Figura 3. Preguntas asociadas a las tres categorías de servicios ecosistémicos de la vegetación y porcentajes de respuesta.



Nota: SEA: Servicios ecosistémicos de abastecimiento; SEC: Servicios ecosistémicos culturales; SER: Servicios ecosistémicos de regulación.

Fuente: Elaboración propia.

Percepción de los estudiantes con escuelas con área verde y sin área verde

Con respecto a la influencia de las áreas verdes escolares, se observó que tanto

en las escuelas CAV y SAV, los escolares percibieron las tres categorías de servicios ecosistémicos en un rango similar, cercano al 50%. No obstante, los niños de las

escuelas SAV identificaron con más facilidad y en un porcentaje muy cercano entre sí las dos categorías que son más complejas de percibir (servicios ecosistémicos de regulación y culturales). Únicamente los

servicios ecosistémicos de abastecimiento fueron identificados en mayor porcentaje (58.15 %) por los estudiantes de las escuelas CAV (tabla 4 y figura 4).

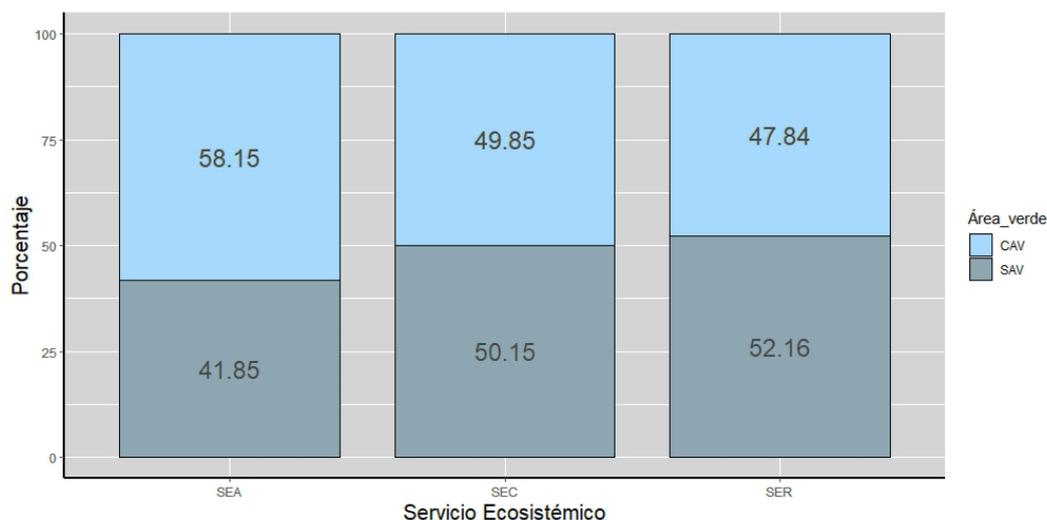
Tabla 4. Porcentaje de identificación de las tres categorías de servicios ecosistémicos de la vegetación de acuerdo con la presencia y ausencia de áreas verdes escolares.

		Servicio ecosistémico identificado		
		SER	SEA	SEC
Presencia/ausencia de áreas verdes en escuelas	CAV	47.84	58.15	49.85
	SAV	52.16	41.85	50.15

Nota: CAV: escuela con área verde; SAV: escuela sin área verde; SER: servicio ecosistémico de regulación; SEA: servicio ecosistémico de abastecimiento y SEC: servicio ecosistémico cultural.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Identificación de las tres categorías de servicios ecosistémicos de la vegetación de acuerdo con la presencia y ausencia de áreas verdes escolares.



Nota: CAV: escuela con área verde; SAV: escuela sin área verde; SER: servicio ecosistémico de regulación; SEA: servicio ecosistémico de abastecimiento y SEC: servicio ecosistémico cultural.

Fuente: Elaboración propia.

Las escuelas SAV mantienen el patrón que se observa en la figura 2, donde el orden de percepción ubica a los servicios ecosistémicos de regulación en primer lugar, ser-

vicios ecosistémicos culturales en segundo y servicios ecosistémicos de abastecimiento en tercero, con el menor porcentaje registrado para todas las escuelas participantes.

Por otro lado, la percepción de los servicios ecosistémicos de regulación y servicios ecosistémicos culturales en las escuelas CAV no alcanzó el 50%.

Disposición del género femenino para percibir los servicios ecosistémicos de regulación

Se utilizó la prueba de independencia Chi cuadrado, $X^2=21.127$; $p=0.0121$ que indica que los niños ($n=585$) tuvieron una mayor percepción de los servicios ecosistémicos de regulación que las niñas ($n=543$). A pesar de que porcentualmente solo existe una diferencia del 2.7%, el género masculino tuvo un 51.35% mientras que un 48.65% correspondió al género femenino. Este resultado contradice el sustento bibliográfico que indica la mayor facilidad de las niñas para reconocer los servicios ecosistémicos de regulación.

DISCUSIÓN

El objetivo central de la presente investigación fue conocer las percepciones que el grupo meta tuvo sobre las tres categorías de servicios ecosistémicos que presta la vegetación urbana. Cuando los infantes reconocen la influencia de los elementos naturales en sus entornos cotidianos, empiezan a experimentar un mayor sentimiento de seguridad (Bento y Dias, 2017).

De acuerdo con la literatura, los servicios ecosistémicos de regulación son los más difíciles de percibir por su intangibilidad (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Caballero-Serrano *et al.*, 2017; Pinos-Morcho *et al.*, 2021). Es así como los resultados encontrados en este estudio son alentado-

res, al demostrar que más del 40% del grupo meta los reconoce. Si bien los niños tienen una visión antropocéntrica hacia las plantas porque las identifican como fuente de alimento, medicina y placer (Tunnicliffe, 2001), los datos obtenidos demostraron que, en este contexto particular, los servicios ecosistémicos de regulación de la vegetación fueron los más registrados. Particularmente, estuvieron enfocados hacia el mejoramiento de la calidad del aire y la asociación a otras formas de vida, como, por ejemplo, la atracción de ciertas especies animales. Los escolares valoran positivamente el poder vivir en un entorno con aire puro e identifican este servicio ecosistémico de regulación como una de las principales funciones de las plantas (Kaplan y Topsakal, 2013).

Adicionalmente, los niños identificaron a la vegetación como un elemento vivo, que permite la vida de otras especies, principalmente del reino animal. Esta información es valiosa, puesto que a pesar de que en la infancia hay una preferencia por los animales, debido a su capacidad de movimiento (Kaplan y Topsakal, 2013), los participantes en este estudio mencionaron otro rol de la vegetación, que no es tan fácil de determinar por este grupo etario. Estos resultados indican claramente que el mantener un contacto directo con las plantas, ya sea en la escuela o en la casa, permite un mayor y mejor reconocimiento de los servicios ecosistémicos que ellas brindan sin encasillarse en una visión meramente utilitaria.

A propósito de este contacto directo, el reconocimiento de los servicios ecosistémicos culturales puede estar ligado a que la per-

cepción requiere una comparación con imágenes mentales y memorias relacionadas con ciertas especies vegetales habituales para el grupo meta. Los recuerdos que más fácilmente regresan a nuestra memoria son aquellos que fueron almacenados por medio de los sentidos y que crearon vínculos entre sí (Kaasinen, 2019). Los niños identificaron el valor estético que tienen las plantas porque en esta etapa del desarrollo, les llama mucho la atención los colores, formas, texturas y olores (Tunncliffe, 2001), pero también sus percepciones sobre los servicios ecosistémicos culturales parecen estar asociadas a vivencias y creencias de su entorno familiar.

Complementariamente, en el contexto estudiado, gran parte de los participantes provienen de entornos rurales o tienen acceso frecuente a estos, lo que incrementa su conocimiento y actitudes positivas hacia las plantas (Whitburn *et al.*, 2020). Esto también refleja la importancia que los niños dan a la experiencia directa en la naturaleza, puesto que su interacción con la vegetación puede proporcionar beneficios en la salud, y brindar oportunidades de relajación y recreación (Talal *et al.*, 2021).

Influencia de las áreas verdes escolares en la percepción de los servicios ecosistémicos de la vegetación

Es bien sabido que los espacios físicos influyen directamente en los individuos que interactúan con ellos, de forma especial en los niños. También la calidad y estética de la infraestructura escolar potencian los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que el entorno físico influye tanto en el rendimien-

to académico, alivio del estrés y percepción de seguridad (Campagnaro *et al.*, 2020). No obstante; varias escuelas públicas de América Latina tienden a ser lugares poco acogedores, construidos con bajo presupuesto que el Estado asigna a la infraestructura educativa (Quesada, 2019).

Sin embargo, los resultados obtenidos indican que existen otros factores, además del entorno físico, que juegan un rol fundamental en la formación de las percepciones ambientales. Los niños de las escuelas sin área verde tuvieron una mayor facilidad para percibir aquellas categorías de servicios ecosistémicos que son menos evidentes. Al parecer, los participantes de estas escuelas han adquirido conocimientos relacionados con los servicios ecosistémicos de las plantas mediante sus relaciones afectivas más significativas y cotidianas (padres y abuelos) en una interacción real con la naturaleza.

Por otra parte, los estudiantes de las escuelas con área verde demostraron tener una visión más utilitarista al reconocer en mayor medida los servicios ecosistémicos de abastecimiento. Esto se explica porque su interés está enfocado hacia las plantas que representan utilidad en sus vidas y a las cuales están habituadas, coincidiendo con lo señalado por Bowker (2007). También se relaciona con el lugar de residencia y con la sensibilidad de los profesores, quienes influyen en gran medida en las actitudes de sus estudiantes (Pineda-Jiménez *et al.*, 2018). Este resultado se contrapone a estudios que sugieren que un mayor contacto con la naturaleza influye en que los niños sean más sensibles a temas ambientales en función

del contexto cultural y social en que se desarrollan (Barbosa *et al.*, 2020).

Si bien los datos de este estudio indican que la presencia o ausencia de las áreas verdes escolares no es un factor muy significativo para la percepción de los servicios ecosistémicos derivados de la vegetación urbana, se deben considerar a las escuelas como entornos que permiten a los estudiantes comprender la compleja relación entre el ser humano y la naturaleza. Todas las escuelas participantes se ubican en zonas residenciales de clase media, las cuales son diversas en términos de vegetación, limitándose principalmente a jardines privados (Dobbs *et al.*, 2019). De manera que, al incluir áreas verdes en las escuelas, en un porcentaje mayor al 30% de su superficie total, y permitir a los niños tener un contacto directo con ella (Durán *et al.*, 2016), se estará enriqueciendo el sentido de la educación más allá de sus propósitos académicos (Quesada, 2019). De esta manera, dentro del aprendizaje se promueve la actividad física, incrementa la conexión con la naturaleza, y mejora el entorno de vida (Zhang *et al.*, 2022).

En este estudio también se observó que los niños percibieron con mayor facilidad los servicios ecosistémicos de regulación, frente a las niñas; pese a que estos servicios ecosistémicos son los más complicados de reconocer. Estos resultados podrían interpretarse como que la actitud de los niños hacia el ambiente es más favorable que la de las niñas (Genc *et al.*, 2018). Ellos demostraron tener una mayor atención hacia las diversas funciones que las plantas cumplen, valorándolas más allá de un enfoque utilitario. El género masculino tiende a interesarse más en aspectos de las plantas que evidencien su funcionamiento y estructura, mien-

tras que el femenino se enfoca en características más estéticas, como por ejemplo los colores (Sanders, 2007).

La información obtenida es interesante, pues, aunque contradice lo reportado en múltiples estudios que indican que las niñas muestran una mayor sensibilidad a los temas ambientales que los niños (Durán *et al.*, 2016; Vicente-Molina *et al.*, 2018), permite reconocer que el género masculino, en el contexto estudiado, mantiene una relación más cercana con la vegetación en su entorno. Es así como el análisis de las percepciones ambientales de los niños y niñas es particularmente importante, porque a medida que crecen, su interés por la biodiversidad disminuye de forma significativa (Nates *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

Los niños (8 a 12 años) de las ocho escuelas públicas en la ciudad de Cuenca, reconocieron en mayor medida el servicio ecosistémico de regulación, al entender que las plantas influyen significativamente en la calidad de vida de los organismos. Los servicios ecosistémicos culturales fueron percibidos en segundo lugar, debido a que el grupo meta se encuentra en un rango etario en el que los colores, formas, texturas y olores llaman su atención. Además, se observó que independientemente de que la escuela posea o no áreas verdes, todo el grupo meta percibió las tres categorías de servicios ecosistémicos, en un porcentaje similar entre sí y cercano al 50%. Esto sugiere que, aunque el entorno físico escolar juega un rol fundamental en la formación de las percepciones ambientales, existen otros elementos relevantes, tales

como el contacto directo con la naturaleza y el aprendizaje acerca de la vegetación que se desprende de su cotidianidad en el entorno familiar.

Por otra parte, se encontró una diferencia significativa entre géneros con respecto a la facilidad para percibir los servicios ecosistémicos de regulación. De forma antagónica a la literatura, los niños demostraron un porcentaje de reconocimiento más alto que las niñas. Estos resultados son valiosos porque revelan que, en el contexto estudiado, los

niños tienen una comprensión y un vínculo con las plantas; asimismo, las niñas también pudieron percibir estos servicios, solo que en un menor porcentaje. Estos resultados deberían motivar a las escuelas para generar una reconexión con la vegetación, haciendo uso del entorno escolar y del conocimiento generado por la interacción familiar, de manera que los estudiantes tengan un acercamiento y una comprensión más completa de la naturaleza, más allá de la valoración puramente instrumental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, M. V., Pimentel, R. M. de M y Bilar, A. B. C. (2020). Multidisciplinaridade da percepção ambiental aplicada às relações homem-natureza: Revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 5(2), 156-168. <https://doi.org/h4c8>
- Bento, G. y Dias, G. (2017). The importance of outdoor play for young children's healthy development. *Porto Biomedical Journal*, 2(5), 157-160. <https://doi.org/gjrsd4>
- Bowker, R. (2007). Children's perceptions and learning about tropical rainforest: an analysis of their drawings. *Environmental Education Research*, 13(1), 75-96. <https://doi.org/fkb5mz>
- Caballero-Serrano, V., Alday, J. G., Amigo, J., Caballero, D., Carrasco, J. C., McLaren, B., Onaindia, M. (2017). Social perceptions of biodiversity and ecosystem services in the ecuadorian amazon. *Human Ecology*, 45, 475-486. <https://doi.org/gbtt4k>
- Campagnaro, T., Vecchiato, D., Arnberger, A., Celegato, R., Da Re, R., Rizzetto, R., Semenzato, P., Sitzia, T., Tempesta, T. y Cattaneo, D. (2020). General, stress relief and perceived safety preferences for green spaces in the historic city of Padua (Italy). *Urban Forestry & Urban Greening*, 52, 126695. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126695>
- Dobbs, C., Escobedo, F. J., Clerici, N., de la Barrera, F., Eleuterio, A. A., MacGregor-Fors, I., Reyes-Paecke, S., Vásquez, A., Zea, J. D. y Hernández, H. J. (2019). Urban ecosystem services in Latin America: mismatch between global concepts and regional realities? *Urban Ecosystems*, 22, 173–187. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0805-3>

- Duarte, R., Escario, J. J. y Sanagustín, M. V. (2017). The influence of the family, the school, and the group on the environmental attitudes of European students. *Environmental Education Research*, 23(1), 23-42. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1074660>
- Durán, M. E., Barrientos, Z. y Charpentier, C. (2016). Percepción ambiental de escolares urbanos: Influencia de áreas verdes, financiamiento y sexo en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 8(1), 31-39. <https://doi.org/10.22458/urj.v8i1.1220>
- Duron-Ramos, M. F., Collado, S., García-Vázquez, F. I. y Bello-Echeverría, M. (2020). The role of urban/rural environments on Mexican children's connection to nature and pro-environmental behavior. *Frontiers in Psychology*, 11, 514. <https://doi.org/gpbdsx>
- Falconí, F., Reinoso, M. E., Collado-Ruano, J., Hidalgo, E. y León, G. D. (2019). Environmental education program in Ecuador: theory, practice, and public policies to face global change in the Anthropocene. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 27(105), 859-879. <https://doi.org/h5tr>
- Fletcher, R. (2017). Connection with nature is an oxymoron: A political ecology of "nature-deficit disorder". *The Journal of Environmental Education*, 48(4), 226-233. <https://doi.org/giz5hz>
- Genc, M., Genc, T. y Rasgele P. G. (2018). Effects of nature-based environmental education on the attitudes of 7th grade students towards the environment and living organisms and affective tendency. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 27(4), 326-340. <https://doi.org/h4c9>
- Guirao, M. (1980). *La percepción: bases sensoriales. Los sentidos, bases de la percepción* (Primera edición). Editorial Alhambra. <https://bit.ly/3PLxBuV>
- Kaasinen, A. (2019). Plant species recognition skills in Finnish students and teachers. *Education Sciences*, 9(2), 85. <https://doi.org/10.3390/educsci9020085>
- Kaplan, K. y Topsakal, U. U. (2013). Primary school students' attitudes toward plants. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 89, 598-606. <https://doi.org/h4db>
- Karatekin, K. (2019). Model review Related to the effects of teachers' levels of ecological citizenship. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 9(1), 46-61. <https://bit.ly/3cZrMlZ>
- Kellert, S. R. (2005). Nature and childhood development in *Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection* (pp. 63-89). Island Press. <https://n9.cl/ob8yu>

- Korkmaz, M., Fakir, H. y Alkan, H. (2017). Effects of nature training projects on environmental perception and attitudes. *Applied ecology and environmental research*, 16(1), 359-369. <https://doi.org/h5tz>
- Louv, R. (2018). *Los últimos niños en el bosque. Salvemos a nuestros hijos del trastorno por déficit de naturaleza*. Capitán Swing libros.
- Martínez, R., Caballo, M. B. y Varela, L. (2020). El ocio en el medio natural como promotor de la conexión emocional con la naturaleza. Un estudio en clave ambiental con adolescentes pontevedreses (Galicia-España). *Pensamiento educativo*, 57(2), 1-16. <https://doi.org/h4dc>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press. <https://bit.ly/3IzIKOI>
- Nates, J., Campos, C. y Lindemann-Matthies, P. (2010). Students' perception of plant and animal species: a case study from rural Argentina. *Applied Environmental Education & Communication*, 9(2), 131-141. <https://doi.org/c8542v>
- Ngo, K. M., Hosaka, T. y Numata, S. (2019). The influence of childhood nature experience on attitudes and tolerance towards problem-causing animals in Singapore. *Urban Forestry y Urban Greening*, 41, 150-157. <https://doi.org/h4cf>
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/chs5>
- Parra-Saldívar, A., Abades, S., Celis-Diez, J. L. y Gelcich, S. (2020). Exploring Perceived Well-Being from Urban Parks: Insights from a Megacity in Latin America. *Sustainability*, 12(18), 7586. <https://doi.org/gn7f9k>
- Peker, R. y Ceylan, S. (2020). Environmental Perceptions of Primary School Fourth Grade Students. *Journal of Educational Issues*, 6(1), 422-438. <https://doi.org/h4cg>
- Pineda-Jiménez, C., López-Medellín, X., Wehncke, E. V. y Maldonado-Almanza, B. (2018). Construir sociedades comprometidas con el entorno natural: educación ambiental en niños del sur de Morelos, México. *Región y sociedad*, 30(72). <https://doi.org/h4ck>
- Pinos-Morocho, D., Morales-Matute, O. y Durán-López, M. E. (2021). Suelos de páramo: Análisis de percepciones de los servicios ecosistémicos y valoración económica del contenido de carbono en la sierra sureste del Ecuador. *Revista de Ciencias Ambientales*, 55(2), 157-179. <https://doi.org/h4cr>

- Quesada, M. J. (2019). Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación*, 43(1), 293-311. <https://doi.org/dc5v>
- Sanders, D. L. (2007). Making public the private life of plants: The contribution of informal learning environments. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1209-1228. <https://doi.org/d8ncgr>
- Stern, P. y Dietz, T. (1994). The value basis of environmental concern. *Journal of Social Issues*, 50(3), 65-84. <https://doi.org/bbhb9m>
- Talal, M. L., Santelmann, M. V. y Tilt, J. H. (2021). Urban park visitor preferences for vegetation—An on-site qualitative research study. *Plants, People, Planet*, 3(4), 375-388. <https://doi.org/gn5vdj>
- Tucker, R. y Izadpanahi, P. (2017). Live green, think green: Sustainable school architecture and children's environmental attitudes and behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 209-216. <https://doi.org/f99jnk>
- Tunncliffe, S. D. (2001) Talking about plants—comments of primary school groups looking at plant exhibits in a botanical garden. *Journal of Biological Education*, 36(1), 27-34. <https://doi.org/b38gj8>
- Vicente-Molina, M. A., Fernández-Sainz, A. y Izagirre-Olaizola, J. (2018). Does gender make a difference in pro-environmental behavior? The case of the Basque Country University students. *Journal of Cleaner Production*, 176(1), 89-98. <https://doi.org/gcpf88>
- Wan, J., Su, Y., Zan, H., Zhao, Y., Zhang, L., Zhang, S., Dong, X. y Deng, W. (2020). Land functions, rural space governance, and farmers' environmental perceptions: a case study from the Huanjiang karst mountain area, China. *Land*, 9(5), 134. <https://doi.org/h4c5>
- Whitburn, J., Linklater, W. y Abrahamse, W. (2020). Meta-analysis of human connection to nature and proenvironmental behavior. *Conservation Biology*, 34(1), 180-193. <https://doi.org/ggnn34>
- Zhang, Z., Martin, K. L., Stevenson, K. T. y Yao, Y. (2022). Equally green? Understanding the distribution of urban green infrastructure across student demographics in four public school districts in North Carolina, USA. *Urban Forestry & Urban Greening*, 67, 127434. <https://doi.org/h4c6>

AGRADECIMIENTOS:

A las y los directores de las escuelas Ángel Chávez, Gabriela Mistral, Víctor Albornoz, Zoila Palacios, Ulises Chacón, Reinaldo Chico, Nicolás Sojos y 12 de abril. A las maestras y a los estudiantes de los grados involucrados en este estudio. A la Dirección de Vinculación de la Universidad de Cuenca por los fondos asignados. A los estudiantes participantes de las carreras de Ingeniería Ambiental y Bioquímica y Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, por su valiosa asistencia con las encuestas. Al Dr. Rodrigo Carroca Cáceres por su colaboración en la traducción al idioma inglés.