

[esferas]

volumen 3 • abril 2022

Helder Aldas | Bryan Arias | Édgar Casanova | Diego Cisneros-Heredia | Consuelo Crespo
Daniela de la Torre | Daniela Espinoza | Sandra Espinoza | Patricio González | Wilson Guerrero | Rafael Jordà
María Emilia Menoscal | Alejandra Miño | Jaime Ocampo | María Isabel Paz | Emilia Peñaherrera-Romero
Gloria Roldán | Richard Salazar | Verónica Yopez-Reyes | Gabriela Zaldumbide | Diana Zúñiga



[esferas]

Helder Aldas | Bryan Arias | Édgar Casanova | Diego Cisneros-Heredia | Consuelo Crespo
Daniela de la Torre | Daniela Espinoza | Sandra Espinoza | Patricio González | Wilson Guerrero | Rafael Jordà
María Emilia Menoscal | Alejandra Miño | Jaime Ocampo | María Isabel Paz | Emilia Peñaherrera-Romero
Gloria Roldán | Richard Salazar | Verónica Yopez-Reyes | Gabriela Zaldumbide | Diana Zúñiga



USFQ PRESS

Universidad San Francisco de Quito USFQ
Campus Cumbayá USFQ, Quito 170901, Ecuador
www.usfqpress.com

USFQ PRESS es la casa editorial de la Universidad San Francisco de Quito USFQ. Fomentamos la misión de la universidad al divulgar el conocimiento para formar, educar, investigar y servir a la comunidad dentro de la filosofía de las Artes Liberales.

Esferas – Volumen 3

Autores en esta edición

Helder Aldas¹, Bryan Arias¹, Édgar Casanova², Diego Cisneros-Heredia³, Consuelo Crespo⁴, Daniela de la Torre⁵, Daniela Espinoza⁶, Sandra Espinoza⁷, Patricio González², Wilson Guerrero², Rafael Jordà³, María Emilia Menoscal⁵, Alejandra Miño³, Jaime Ocampo³, María Isabel Paz³, Emilia Peñaherrera-Romero³, Gloria Roldán², Richard Salazar⁸, Verónica Yépez-Reyes⁴, Gabriela Zaldumbide³, Diana Zúñiga²

¹Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador; ²Universidad UTE, Quito, Ecuador; ³Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador; ⁴Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador; ⁵Reverdece, Quito, Ecuador; ⁶Colegio Johannes Kepler, Quito, Ecuador; ⁷Jardines Silvestres Quito, Quito, Ecuador; ⁸Municipio del cantón Mejía, Quito, Ecuador.

Editores generales: Rafael Jordà¹, Gabriela Falconí¹ y Alejandra Miño¹

Comité editorial: Rafael Jordà¹, Gabriela Falconí¹ y Alejandra Miño¹

Asistente editorial: Daniela Rosero¹

Comité científico: Andrés Abad², Carlos Riquelme³, Nuria San Millán⁴, Verónica Yépez⁵

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador; ²Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador; ³Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile; ⁴Transformando futuros, Cantabria, España; ⁵Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Esta obra es publicada luego de un proceso de revisión por pares ciegos (*peer-reviewed*).

Producción editorial: Alejandra Miño

Diseño general: Krushenka Bayas

Diseño de portada: Krushenka Bayas

Corrección profesional en español: María del Pilar Cobo

Corrección profesional en inglés: Reema Azar

Webmaster: Jaime Páez



Los artículos de este volumen están registrados bajo la licencia creative commons CC BY-NC-SA: Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual. No se permite el uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Esferas, vol. 3 – abril 2022

Publicado en línea en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/esferas/index>

1ª edición: abril 2022

Más información en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/esferas/index>

Catalogación en la fuente Biblioteca de la Universidad San Francisco de Quito USFQ.

**Esferas [PUBLICACIÓN PERIÓDICA] / editores generales, Anamaría Garzón Mantilla, Rafael Jorda ... [y otros]. – [no.] 1 (mayo. 2018)-. – Quito : USFQ Press, 2018-
v.**

[Anual]
ISSN: 2697-3499

1. Universidad San Francisco de Quito – Integración social – Publicaciones seriadas. – 2. Comunidad y universidad – Publicaciones seriadas. – I. Garzón Mantilla, Anamaría, ed. – II. Jorda, Rafael, ed.

CLC: AP 63 .E84
CDD: 056.1

OBI-115

Se sugiere citar este volumen de la siguiente forma:

Jordà, R., Falconí, G., y Miño, A. (eds.) (2022). *Esferas*, 3. <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1>

ISBN: 978-9978-68-216-6

Registro de autor: UIO-061593

El uso de nombres descriptivos generales, nombres comerciales, marcas registradas, etcétera, en esta publicación no implica, incluso en ausencia de una declaración específica, que estos nombres están exentos de las leyes y reglamentos de protección pertinentes y, por tanto, libres para su uso general.

La información presentada en esta serie monográfica es de entera responsabilidad de sus autores. USFQ PRESS presume que la información es verdadera y exacta a la fecha de publicación. Ni la USFQ PRESS, ni los autores dan una garantía, expresa o implícita, con respecto a los materiales contenidos en este documento ni de los errores u omisiones que se hayan podido realizar.

Esferas

ISSN: 2697-3499

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1>

Descripción de la serie

Esferas es una serie monográfica que reúne diferentes ensayos o artículos académicos sobre proyectos de vinculación con la sociedad realizados en Latinoamérica. Estos textos sirven para difundir proyectos sociales recientes, comprender la profundidad de las relaciones que se establecen con la comunidad, las metodologías de trabajo y las aproximaciones que se realizan desde distintos campos de conocimiento.

Contacto principal – Esferas

Att. Rafael Jordà, editor

Dirección de Vinculación con la Sociedad

Universidad San Francisco de Quito USFQ

Calle Diego de Robles y Vía Interoceánica, Campus Cumbayá

Casilla Postal 17-1200-841, Quito 170901, Ecuador.

Correo electrónico: rjorda@usfq.edu.ec

contenido

ODS 3: Salud y Bienestar

7

Las personas drogodependientes y la práctica planificada, sistemática de ejercicio físico en los centros de rehabilitación de adicciones

8

Drug addicts and the planned, systematic practice of physical exercise in rehabilitation centers

Helder Aldas, Bryan Arias

Mejoras en el sistema de salud de las Galápagos: telemedicina, investigación y asistencia médica

26

Improvements in the Galapagos Health System: Telemedicine, research and medical assistance

Jaime Ocampo, María Emilia Menoscal

ODS 4: Educación de calidad

45

Aprendizaje-Servicio: el taller de cerámica como vehículo de intercambio

46

Service-Learning: The ceramics workshop as a vehicle for exchange

Verónica Yeppez-Reyes, Consuelo Crespo

ODS 11: Ciudades y Comunidades sostenibles

69

Alfombras de Guano: reanudando el tejido suelto de Latinoamérica

70

Guano Rugs: Re-knotting the loose fabric of Latin America

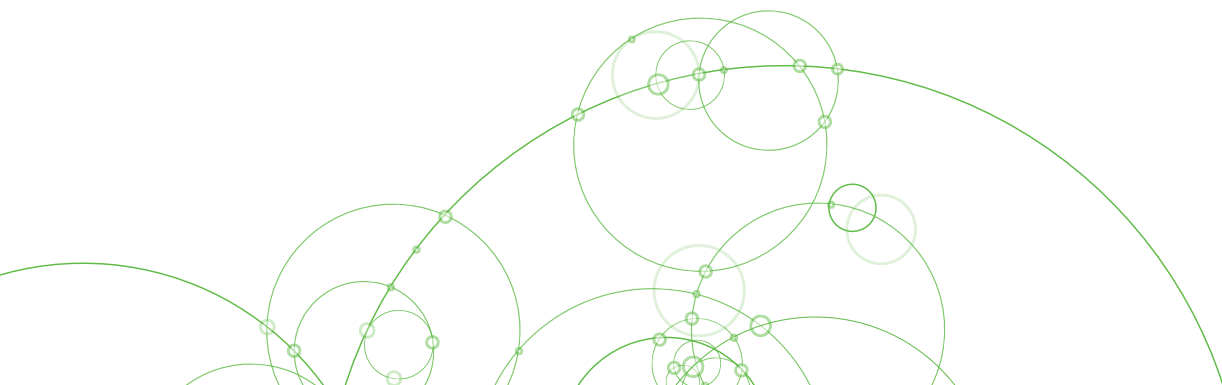
María Isabel Paz, Gabriela Zaldumbide

Impactos ambientales en la producción de panela en la parroquia de Pacto del Distrito Metropolitano de Quito	94
Environmental impacts of panela production in the Pacto parish of the Metropolitan District of Quito	
Patricio González, Diana Zúñiga	

Integrando la ciencia ciudadana y la educación para fomentar los vínculos entre las personas y la naturaleza en áreas urbanas	112
Integrating citizen science and education to promote links between people and nature in urban areas	
Emilia Peñaherrera-Romero, Sandra Espinoza, Daniela de la Torre, Daniela Espinoza, Diego F. Cisneros-Heredia	

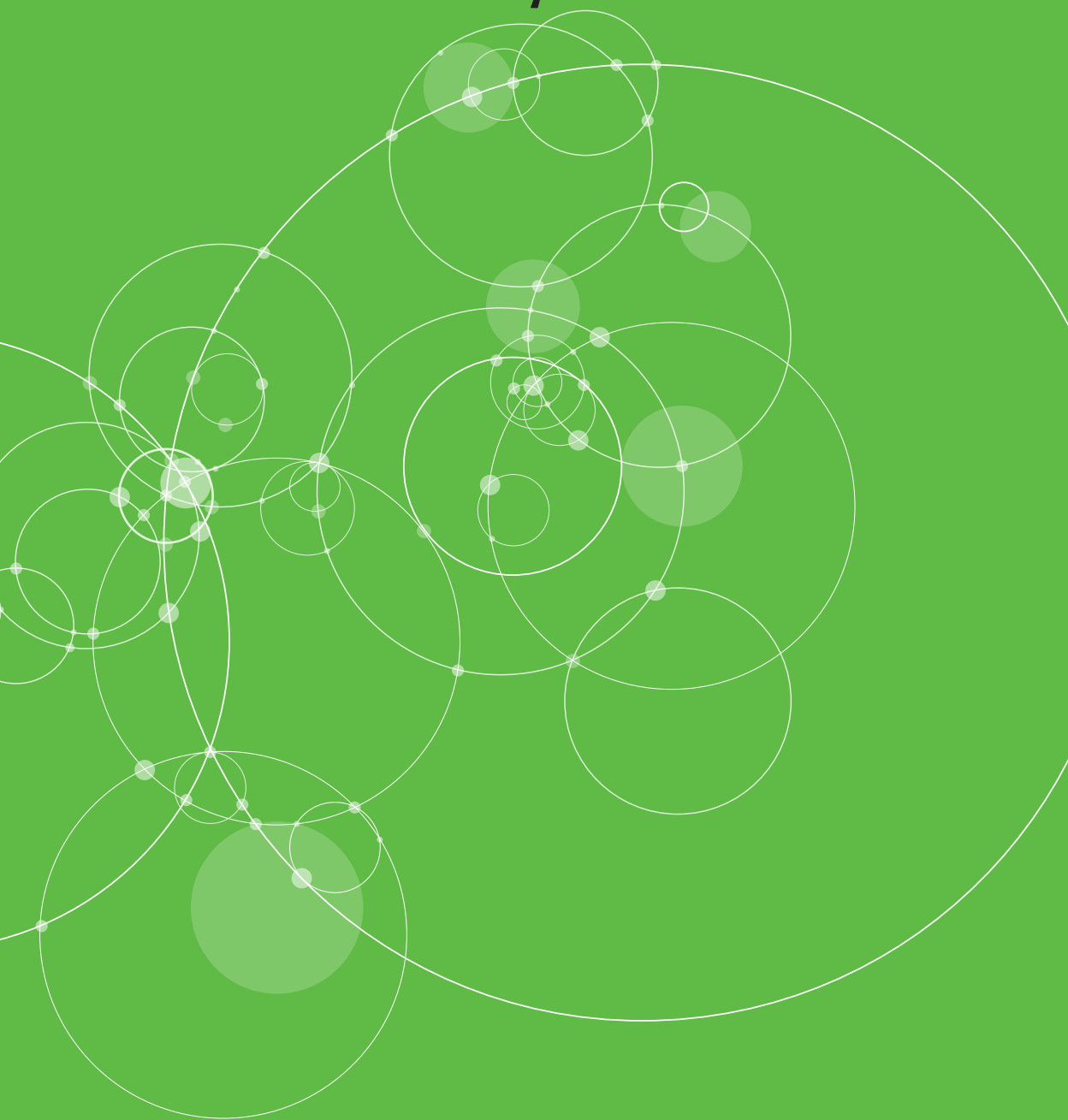
Construcción de un biodigestor para generar energía renovable a partir de desechos orgánicos en el camal de Pacto - Ecuador	134
Construction of a biodigester to generate renewable energy from organic waste at Pacto, Ecuador's slaughterhouse	
Gloria Roldán, Wilson Guerrero, Édgar Casanova, Richard Salazar	

Conclusiones	155
Más allá de los ODS	
Rafael Jordà, Alejandra Miño	156



ODS 3

Salud y Bienestar



Las personas drogodependientes y la práctica planificada, sistemática de ejercicio físico en los centros de rehabilitación de adicciones

Drug addicts and the planned, systematic practice of physical exercise in rehabilitation centers

Helder Aldas - Bryan Arias

Recibido: 20 de agosto de 2021

Aceptado: 27 de octubre de 2021

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2420>

Cómo citar:

Aldas, H., y Arias, B. (2022). Las personas drogodependientes y la práctica planificada, sistemática de ejercicio físico en los centros de rehabilitación de adicciones. *Esferas*, 3, 8-25. <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2420>



Helder Guillermo Aldas Arcos
Universidad de Cuenca - Universidad Católica de Cuenca
Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación
Cuenca 010105, Ecuador
helder.aldas@ucuenca.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0002-8389-5473>

Bryan Jonnathan Arias Maldonado
Universidad de Cuenca
Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación
Cuenca 010105, Ecuador
bryan.arias@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3537-120X>

Resumen

La práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y del deporte en los centros de rehabilitación de adicciones es deficiente. El objetivo de este estudio es revelar la intención de los pacientes de los centros de rehabilitación de adicciones, hacia la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte como factor clave. Participaron 60 personas, con edades entre 17 a 72 años, con una media de 34 años y una desviación estándar de 14, de dos importantes centros de rehabilitación de la provincia del Azuay. Se aplicó un cuestionario, objeto de estudio validado previamente por especialistas en el área. Los resultados muestran que la mayoría (85%) de los pacientes de estos centros de rehabilitación de adicciones tienen intención de practicar de manera planificada y sistemática ejercicio físico de dos a cuatro días a la semana, por los beneficios que aporta esta práctica a su proceso de rehabilitación. Además, el 98.3% de la población encuestada está de acuerdo con que este tipo de práctica contribuye a aprovechar su tiempo libre como forma de convivir dentro de una sociedad sin usar drogas. Se concluye que la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y de deporte para las personas en proceso de rehabilitación de adicciones es esencial. Les ayuda a usar el tiempo libre y sirve como una alternativa para inhibir la ansiedad por la ausencia psicotrópica, ya que el ejercicio físico genera sustancias químicas como dopamina, serotonina, endorfina, adrenalina y noradrenalina, que producen sensaciones similares que necesitan sentir las personas en proceso de rehabilitación por consumo de drogas.

Palabras clave: ejercicio físico, deporte, drogodependencia, centros de rehabilitación

Abstract

The planned and systematic practice of physical exercise and sports in addiction rehabilitation centers is deficient. The objective of this study is to reveal the intention of patients in addiction rehabilitation centers towards the planned and systematic practice of physical exercise and sports as a key factor. Sixty people between the ages of 17 and 72 years, with a mean of 34 years and a standard deviation of 14, from two important rehabilitation centers in the province of Azuay participated in the study. A questionnaire object of study previously validated by specialists in the area was applied. The results show that the majority (85%) of the patients of these addiction rehabilitation centers intend to practice physical exercise in a planned and systematic way two to four days a week due to the benefits that this practice has in their rehabilitation process. Furthermore, 98.3% of the surveyed population agrees that this type of practice contributes to the use of their free time as a way of living together within a society without using drugs. It is concluded that the planned and systematic practice of physical exercise and sports for people in the process of addiction rehabilitation is essential for the proper use of free time and mainly as an alternative to inhibit anxiety due to the absence of psychotropic drugs since physical exercise generates chemical substances such as dopamine, serotonin, endorphins, adrenaline, and noradrenaline, which produce similar sensations that people in the process of drug use rehabilitation need to feel.

Keywords: physical exercise, sports, drug addiction, rehabilitation centers

Introducción

Los centros especializados en tratamiento a quienes consumen de manera problemática alcohol y otras drogas (Cetad), a nivel internacional y en el contexto ecuatoriano, tienen como finalidad contribuir a mejorar la salud integral de las personas drogodependientes. Para ello, aplican tratamientos metodológicos que, por lo general, radican en la abstinencia y estrategias institucionales enfocadas en la terapia biopsicosocial. En estas, la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y de deporte se desarrolla de manera natural y empírica o, en muchos casos, es ausente.

En esta línea, Ley (2003) sostiene en su estudio que infelizmente la integración del profesional del área físico-deportiva es escasa y deficitaria tanto en Alemania como en España. Incluso se podría decir que esto no ha cambiado en el tiempo. Esta realidad no dista de lo que acontece en el contexto ecuatoriano, pues ningún Cetad cuenta, en la nómina de funcionarios, con un profesional calificado en el área de la actividad física y deporte, pues no es un requisito para abrir este tipo de centros de rehabilitación. Las actividades físicas y deportivas están dirigidas por terapeutas o voluntarios aficionados al deporte, o por estudiantes universitarios de licenciatura en el área de la Actividad Física y el Deporte, que realizan sus prácticas comunitarias como un requisito para graduarse.

En consonancia, desde la Dirección de Vinculación, Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de la Universidad de Cuenca, se desarrolla desde el primer trimestre de 2021 el proyecto de vinculación Ejecución de Actividades Físicas y Deportivas en centros de rehabilitación marzo 2021-febrero 2022. En este proyecto participan dos importantes centros de rehabilitación de adicciones de la provincia del Azuay.

La Organización Mundial de la Salud OMS, en un estudio realizado en 2016 en Ecuador, reveló que el 64% de población del área urbana mayor de 15 años consume alcohol o sus derivados. En cuanto a la preferencia, el 67% indica que solo bebe cerveza y el 33% revela que bebe otro tipo de alcohol (OMS, 2016). En la misma línea, Ruisoto et al. (2016), en su investigación "Prevalencia y perfil de consumo de alcohol en estudiantes universitarios en Ecuador", muestran que la prevalencia fue del 92.24% en hombres y del 82.86% en mujeres. Esto implica que el consumo de alcohol o sus derivados es alto, pese que en Ecuador actualmente existen normativas que lo limitan. Por ejemplo, no se permite la venta a personas menores a 18 años, existe restricción en horas, días domingos y lugar de venta.

Por otro lado, de acuerdo con Flores y Rivas (2019), en Ecuador existen de manera oficial 37 Cetad, con predominio en instituciones privadas; aunque se puede decir que el número real es mayor. En Azuay existe un número importante de centros de rehabilitación de adicciones, sobre todo en los cantones de Cuenca, Paute y Gualaceo. Al respecto, cuando los autores del presente estudio acudieron para el inicio de este proyecto, constataron que los Cetad cuentan con profesionales, como psicólogos, trabajadora social, médico y personal administrativo necesario. Además, aunque cada centro posee infraestructura para efectuar ejercicio físico, no cuentan con profesionales en el área de la actividad física y deporte. Actualmente, estas prácticas se desarrollan bajo la dirección de otro tipo de profesional, lo cual constituye un espacio pendiente en estas instituciones.

En la misma línea, a nivel internacional existen estudios de autores y organismos que revelan importantes aportes en esta área, entre ellos se destacan Ley (2003), Penedo y Danh (2005), Bodi (2007), Centelles (2009), Siñol et al. (2013), Abalde y Pino (2016), Coello y Angulo (2018), Ortiz y Ortiz (2018), y la OMS (2020). Estas investigaciones refieren al papel de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y del deporte en los Cetad, como un factor clave para la rehabilitación.

Sin embargo, en el contexto ecuatoriano, pocos estudios revelan evidencia científica respecto al tema objeto de estudio. Por eso, el problema se relaciona con el poco conocimiento de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico en los centros de rehabilitación de adicciones. Para contribuir a solucionar este problema, el objetivo principal de este trabajo es analizar la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte, como factor clave en los centros de rehabilitación de adicciones.

Para cumplir el objetivo y desarrollar este estudio, se plantean los siguientes objetivos específicos: establecer los principales fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la práctica de ejercicio físico y del deporte en los centros de rehabilitación de adicciones; identificar el nivel de intención y conocimiento de los pacientes de los centros de rehabilitación de adicciones acerca de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y de deporte, mediante un cuestionario de 12 preguntas, y precisar los beneficios de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y de deporte en los pacientes de los centros de rehabilitación de adicciones.

Métodos

Esta investigación es de tipo descriptivo de corte transversal, con un enfoque mixto. Se desarrolla en el contexto de dos importantes centros de rehabilitación de la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay: CREIAD y CREA, que permitieron desarrollar este estudio. La población estuvo conformada por N95, con edades entre 17 a 72 años, en proceso de rehabilitación de adicciones. La muestra se seleccionó por muestreo no probabilístico voluntario, y se contó con la participación de N60, hombres 43 y mujeres 17. A finales de julio de 2021, se aplicó a los participantes un cuestionario objeto de estudio, validado previamente por especialistas en el área. Como investigadores participaron dos personas: un docente responsable del proyecto de Vinculación y un estudiante colaborador que desarrolló prácticas comunitarias.

Para desarrollar y recopilar información, se emplean como principales métodos, técnica e instrumento los siguientes:

Métodos

- La revisión bibliográfica de fuentes confiables que se encuentran publicadas de forma física y digital, para estudiar los principales fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la práctica de ejercicio físico y del deporte, y sus beneficios en la rehabilitación de adicciones. Para ello, se revisaron 14 estudios entre artículos científicos y libros, y dos tesis de grado, con énfasis en las dos últimas décadas, en inglés y en español.
- Histórico lógico: se aplica para el estudio cronológico de los principales referentes teóricos acerca de la práctica de ejercicio físico y deporte, y sus beneficios en la rehabilitación de adicciones.
- Analítico-sintético: se empleó para identificar la situación problemática, y determinar los fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la práctica de ejercicio físico y deporte, así como de sus beneficios en la rehabilitación de adicciones. También se emplea en el diagnóstico, a partir del procesamiento y el análisis de los resultados obtenidos del cuestionario aplicado.
- Deductivo: se emplea para estudiar los principales fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la práctica de ejercicio físico y deporte, y sus

beneficios en la rehabilitación de adicciones. Se los abarca desde lo general a lo particular y singular, para establecer las ideas centrales y fundamentar de manera precisa.

- Estadístico-matemáticos: aplicados mediante la estadística descriptiva, que incluye el análisis porcentual, desviación estándar, entre otros estadígrafos; se representan en las tablas para analizar los datos recopilados al aplicar la encuesta.

Técnica

Encuesta dirigida a 60 personas en proceso de rehabilitación de adicciones, con el propósito de recopilar información sobre la intención y el nivel de conocimiento de estas personas acerca de los beneficios de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y del deporte durante su proceso de rehabilitación en los Cetad.

Instrumento

El cuestionario de la encuesta fue validado por especialistas. Se establecieron los siguientes criterios para seleccionar a los especialistas que validaron el cuestionario:

- Más de 5 años de experiencia en la docencia universitaria en el área objeto de estudio
- Categoría docente titular auxiliar
- Haber publicado al menos tres artículos científicos
- Haber participado en proyectos de investigación

Resultados

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos luego de aplicar el cuestionario de intención de ejercicio físico en los Cetad a 60 personas en proceso

de rehabilitación de adicciones, en dos de los principales centros de Cuenca. Los resultados se presentan a continuación, en tablas consolidadas con su análisis.

TABLA 1.
Caracterización de la población

Participantes			Edad en años	Desviación estándar	Profesional		Casado	
Número	Porcentaje	Sexo	Media	DE	Sí	No	Sí	No
17	28%	Femenino	37	14.38	13%	87%	30%	70%
43	72%	Masculino	33	13.85				

Los resultados de la Tabla 1 muestran que en estos centros de rehabilitación de adicciones predomina el sexo masculino, con un 72%. Esto revela que generalmente estas personas tienen mayor tendencia a las adicciones que las de sexo femenino; además, esta tabla muestra que la edad promedio de los pacientes está entre 33 y 37 años, es decir, la mayoría son adultos con una desviación estándar entre 13 y 14. Finalmente, se puede apreciar que la mayoría de la población no tiene profesión ni está casado. Por lo expuesto, se afirma que a menor formación profesional mayor puede ser la tendencia.

TABLA 2.
Preguntas relacionadas con la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte en los Cetad (preguntas 1, 3, 4 y 6)

Número de pregunta	Preguntas	Escala y resultados					Total
		Conozco Mucho	Conozco	Conozco lo necesario	Conozco poco	Desconozco	
1	¿Conoce los beneficios?	Conozco Mucho	Conozco	Conozco lo necesario	Conozco poco	Desconozco	Total
	Resultados	25%	28.3%	23.3%	16.7%	6.7%	100%
3	¿Con qué frecuencia practicaría?	0 días	1 a 2 días	3 a 4 días	5 a 6 días	7 días	Total
	Resultados	0%	28.3%	30%	15%	26.7%	100%

Número de pregunta	Preguntas	Escala y resultados					Total
		Ejercicios con pesas	Atletismo	Fútbol	Ecuavóley	Defensa personal	
4	Ejercicios o deportes que le gustaría practicar						Total
	Resultados	35%	18.3%	21.7%	13.3%	11.7%	100%
6	¿La práctica de ejercicio físico puede ayudar a vivir sin consumir drogas?	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
	Resultados	78.3%	18.3%	3.3 %	0%	0%	100%

Los datos de la Tabla 2 primero muestran que la mayoría de encuestados están conscientes de los beneficios de esta práctica para rehabilitarse. A continuación, también se puede notar que todos tienen la intención de ejercitarse con frecuencia durante su proceso de recuperación bajo la dirección de un instructor. Esto da un mensaje a los Cetad para que adecúen las instalaciones y puedan practicarse las actividades preferidas por los pacientes, o, si las tienen, mejorarlas. Finalmente en esta tabla se destaca que casi todos están totalmente de acuerdo con que esta práctica puede ayudar a vivir sin consumir drogas. Por lo tanto, los Cetad deben considerar la práctica de ejercicio físico de manera planificada y sistemática en estas instituciones.

TABLA 3.
Preguntas relacionadas con la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte en los Cetad (preguntas 5, 7, 8, 11, 12)

Número de pregunta	Preguntas	Escala					Total
		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	
5	Mejora su salud física y salud mental						Total
	Resultados	75%	21.7%	3.3%	0%	0%	100%

Número de pregunta	Preguntas	Escalas					Total
		Muy importante	Importante	Moderadamente importante	Poco importante	Nada importante	
7	Nivel de importancia para su proceso de rehabilitación						Total
	Resultados	66.7%	25%	6.7%	1.6%	0%	100%
8	Mejora su estado de ánimo y contribuye a reestablecer su vida cotidiana en la sociedad	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
	Resultados	73.3%	21.7%	5%	0%	0%	100%
11	Refuerza la relación y el vínculo familiar	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
	Resultados	55%	30%	11.6 0%	1.7 %	1.7%	100%
12	Contribuye al aprovechamiento de su tiempo libre como forma de convivir dentro de una sociedad sin usar drogas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
	Resultados	78.3%	20%	1.7%	0%	0%	100%

Los datos de la Tabla 3, en sus tres primeras filas, revelan que casi todas las personas en proceso de rehabilitación de adicciones están totalmente de acuerdo y de acuerdo que la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte mejoran su salud física y mental. Esto implica que las personas en proceso de rehabilitación conocen de los beneficios de esta práctica para su salud física y mental. En la misma línea, cuando se les consultó acerca del nivel de importancia de este tipo de práctica para su rehabilitación, casi toda la población en estudio considera que tiene mucha importancia, aunque pocos están indecisos; esto puede ser porque que no han experimentado los beneficios de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte, antes o durante su proceso de rehabilitación.

Los resultados de la pregunta 8 muestran que casi todos, los consultados afirman estar totalmente de acuerdo con que la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y del deporte mejora su estado de ánimo y contribuye a restablecer su vida cotidiana en la sociedad. Por otro lado, pocos están indecisos. Es decir, se corroboran los resultados de las preguntas 1 y 6 de la Tabla 2. Por esto, los Cetad deben reflexionar y fortalecer estas prácticas de manera planificada y sistemática, como una manera de contribuir al proceso de rehabilitación de sus pacientes.

En la misma línea, cuando se les consultó si la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y de deporte refuerza la relación y el vínculo familiar, casi todos manifestaron estar totalmente de acuerdo y de acuerdo. Es decir, la mayoría de los encuestados consideran que este tipo de prácticas pueden tener efectos positivos durante su proceso de rehabilitación y pueden mejorar la relación con su familia. De igual manera, casi toda la población encuestada está de acuerdo con que este tipo de práctica contribuye a aprovechar su tiempo libre, como forma de convivir dentro de una sociedad sin usar drogas.

Los resultados de las Tablas 2 y 3 revelan que la mayoría de los pacientes de los Cetad conocen los beneficios que brinda la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y de deporte; además, tienen la intención de practicarla. Por ello, los Cetad deberían reflexionar y adicionar este tipo de prácticas a su tratamiento, con la finalidad de aplicar un proceso de rehabilitación de adicciones integral. Se deja claro en este estudio que la práctica de ejercicio físico y de un deporte de manera aislada no tendrá el mismo efecto en el proceso de rehabilitación de adicciones, que con los métodos, estrategias y terapia biopsicosocial, y viceversa.

Discusión

En este estudio realizado en dos de los importantes centros de rehabilitación de adicciones del Austro ecuatoriano, los principales resultados de la Tabla 1 revelan que la mayoría de la población en estudio (76.6%) conoce los beneficios de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y del deporte para su proceso de rehabilitación. Estos resultados se corroboran en el estudio de Moreno y Cutre (2009), quienes afirman que, en el ámbito físico,

el principal beneficio de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y de deporte es que mejora las capacidades motoras, y el funcionamiento de los principales sistemas y funciones corporales, tales como el sueño, apetito y sexual. En relación con lo psicológico, previene y trata alteraciones psicológicas, y propicia un estado de bienestar, sensación de relajación, evasión y forma de expresión de las emociones, equilibrio psíquico y autocontrol. Entre los beneficios sociales se destacan el rendimiento académico, comunicación, movilidad social y la interacción grupal, además de que promueve hábitos y valores como la solidaridad, la cooperación, y el respeto propio y hacia a los demás. Ahora bien, está claro que la práctica de ejercicios físico y deporte por sí misma no soluciona los problemas de adicción, pues debe estar ligada a la terapia biopsicosocial.

Villamil y Ferrero (2018) también muestran los beneficios de esta práctica. En su estudio, estos autores dejaron evidencia de que la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico propicia cambios en lo fisiocinético ($p < 0.05$), así como también en la modulación de aspectos psicológicos de ansiedad y abstinencia. Es decir, mejora paulatinamente la capacidad motriz y aspectos psicológicos, que son determinantes para la rehabilitación.

En la misma línea, el 96.7%, es decir casi toda la población en este estudio, considera que practicar ejercicio físico de manera planificada y sistemática puede ayudar a vivir sin consumir drogas. Al respecto, estos resultados son fiables, pues los datos que se revelan en el estudio de Prapavessis et al. (2007) muestran que la terapia sucedánea de nicotina y un programa de ejercicio físico controlado propició la abstinencia de tabaco en mujeres fumadoras sedentarias. Así mismo, Ciccolo et al. (2011) revelan que la práctica sistemática y dirigida de ejercicio con pesas, al igual que el ejercicio aeróbico, pueden mejorar las tasas de abstinencia de sustancias y en algunos casos de manera prolongada; sin embargo, este tipo de ejercicio ha sido poco estudiado en el ámbito de los trastornos adictivos.

En este estudio, los datos también revelan que casi todas las personas (96.7%) en proceso de rehabilitación de adicciones afirman que la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte puede mejorar su salud física y mental. Estos resultados son similares a los de De la Cruz, et al. (2011), quienes afirman que, en hombres y mujeres según el nivel y volumen de ejercicio físico practicado en el tiempo libre, esto se corresponderá con una mayor probabilidad de mostrar mejor

estado de salud percibida ($p < 0.001$) y mejor puntuación en el cuestionario GHQ-12 ($p < 0.001$).

Otros resultados obtenidos en este estudio muestran que la mayoría de la población afirma que este tipo de práctica puede mejorar su estado de ánimo y reforzar el vínculo familiar para reestablecer su vida cotidiana en la sociedad. Estos criterios se asemejan con los de J. Moreno et al. (2011), en su investigación con una muestra de N800 entre hombres y mujeres de edades entre 18 y 77 años, en la ciudad de Murcia, acerca de la socialización en la práctica físico-deportiva de carácter recreativo. Determinaron que la predicción de los mediadores psicológicos (autonomía, competencia y relación con los demás) y la motivación autodeterminada hacia la práctica de actividad física se correlacionaba positivamente, con predominancia en los hombres.

Finalmente, uno de los principales resultados de este estudio muestra que las personas en proceso de rehabilitación de adicciones consideran que este tipo de práctica contribuye a aprovechar su tiempo libre como forma de convivir dentro de una sociedad sin usar drogas. Estos datos se relacionan con los de García et al. (2021), en su estudio observacional, con una muestra seleccionada de manera aleatoria a N1037 españoles de 14-17 años de Murcia. Con el empleo de cuestionarios International Physical Activity Questionnaire, el Youth Risk Behavior Surveillance, el Cuestionario acerca de hábitos de consumo de alcohol en adolescentes y el Cuestionario de Salud SF-36 (calidad de vida), buscaron establecer la relación entre actividad física, consumo de tabaco, alcohol y calidad de vida; los resultados mostraron que la actividad física es la variable que mejor predice la calidad de vida. Es decir, la práctica planificada y sistemática de actividad física contribuye a disminuir el consumo de tabaco y alcohol.

En el mismo contexto español, Cortés y Marín (2010) afirman que los efectos de la práctica del ejercicio físico dirigido aumentan el número de glóbulos rojos, lo cual incrementa los niveles de hemoglobina y la captación de oxígeno. Con ello, se incrementan las endorfinas, serotonina, encefalinas, dopamina y norepinefrina, lo cual genera una sensación placentera al finalizar el ejercicio. Las personas en proceso de rehabilitación de adicciones y que se encuentran en abstinencia necesitan sentir sensaciones similares. Parecidos resultados se encontraron en el estudio de Ojeda y Valera (2017), y de Rohn (2021).

En el contexto ecuatoriano, Chicaiza (2020), en un estudio de revisión sistemática, plantea como una de sus principales conclusiones que la práctica constante de ejercicio físico propicia que se use de manera adecuada el tiempo libre. Además, disminuye las toxinas de la sangre, el estrés, la depresión, la ansiedad, entre otros efectos que pueden tener las sustancias psicoactivas. De igual manera, concluye que esta práctica también ayuda a las personas en su proceso de abstinencia a mantener su mente estable y enfocada en otros objetivos que no sean las drogas.

En consonancia con los resultados de este estudio y los datos de otros autores aquí relacionados, se puede decir que el proyecto de vinculación con la sociedad presentado desde la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de la Universidad de Cuenca, "Ejecución de Actividades físicas y deportivas en centros de rehabilitación marzo 2021-febrero 2022", en marcha desde el primer trimestre de 2021, posee una importante relevancia por los fundamentos presentados.

Conclusiones

Los fundamentos teóricos aquí abordados dejan evidencia acerca de los principales beneficios de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y deporte. Entre estos beneficios, mejora las capacidades motoras, y el funcionamiento de los principales sistemas y funciones corporales, como el sueño, apetito y sexual. Además, en el aspecto psicológico, propicia un estado de bienestar, sensación de relajación, evasión y forma de expresión de las emociones, equilibrio psíquico y autocontrol. En el ámbito social potencia la comunicación y la interacción social, y promueve hábitos y valores como la solidaridad, la cooperación y el respeto.

La práctica constante de ejercicio físico propicia el uso adecuado del tiempo libre; además disminuye las toxinas de la sangre, el estrés, la depresión y la ansiedad. Genera sustancias químicas como dopamina, serotonina, endorfina, adrenalina, noradrenalina, que producen similares sensaciones que necesitan sentir las personas en proceso de rehabilitación por consumo de drogas. El ejercicio físico y el deporte, incorporado como un elemento adicional al tratamiento ya establecido en los Cetad, contribuye a rehabilitar a las personas

con adicciones; los resultados a corto y mediano plazo son positivos y tangibles de acuerdo con los estudios abordados.

Este estudio revela que casi todas las personas en proceso de rehabilitación de adicciones de los dos Cetad conocen los beneficios de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y del deporte para su recuperación. Además, la mayoría tienen la intención de practicarlo entre dos y cuatro días a la semana, y prefieren los ejercicios con pesas, el fútbol y atletismo. ●

Referencias

- Abalde, N. y Pino, M. (2016). La influencia de la actividad física y el sobre peso en el rendimiento académico: Revisión Teórica. *Sportis Revista técnico-científico del deporte escolar. Educación Física y psicomotricidad*, 21, 147-162.
- Biodi, R. (2007). La importancia de la actividad física en el tratamiento de deshabituación a las drogas. *Alcmeon, Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica*, 14(2), 82-89. https://www.alcmeon.com.ar/14/54/10_Biondi.pdf
- Centelles, L. (2009). La actividad física como factor rehabilitador. *Revista digital Ef deportes*, 13(128). <https://cutt.ly/eQABdsG>
- Chicaiza Chicaiza, J. (2020). *Ejercicios físicos para reeducar el control motor en pacientes adultos de 18 a 65 años bajo el consumo de marihuana*. Trabajo de Titulación, Universidad Central del Ecuador. <https://cutt.ly/MQA1jmv>
- Ciccolo, J., Dunsiger, S., Williams, D., Bartholomew, J., Jennings, E., Ussher, M. y Marcus, B. (2011). Resistance training as an aid to standard smoking cessation treatment: A pilot study. *Nicotine & Tobacco Research* 13(8), 756-760. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntr068>
- Coello, C. y Angulo, C. (2018). Preparación física deportiva como terapia para jóvenes de 15 y 16 años de edad con tratamiento por consumo de droga. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil, Guayaquil. <https://cutt.ly/wQAB2BQ>
- Cortés Ibáñez, I. y Marín Navarro, T. (2010). Efectos del ejercicio físico sobre el organismo. *Efdeportes* 15(148), 1. <https://cutt.ly/qQANqK8>
- De la Cruz-Sánchez, D., Moreno-Contreras, M., Ortega-Pino, J. y Martínez-Santos, R. (2011). Actividad física durante el tiempo libre y su relación con algunos indicadores de salud mental en España. *Salud Mental* 34(1), 45-52. <https://cutt.ly/WQA0yJ6>
- Flores, C. y Rivas, N. (2019). *Centros de tratamiento de adicciones: el peligroso limbo entre la legalidad y la clandestinidad*. FES. <https://cutt.ly/hQA2JO6>
- García Canto, E., Rosa Guillamon, A. y Nieto López, L. (2021). Nivel de actividad física, consumo habitual de tabaco y alcohol, y su relación con la calidad de vida en adolescentes españoles. *Retos* 39(1), 112-119. <https://cutt.ly/QQA1nfw>
- Ley, C. (2003). Actividad física y deporte en la terapia de drogodependencias: Un resumen de la situación y posibilidades en España y Alemania. *Revista Española de Drogodependencias*, 358-371. <https://cutt.ly/yQANU6a>

- Moreno Murcia, J. y Cutre Coll, D. (2009). *Deporte, intervención y transformación social 2009*. Shape. <https://cutt.ly/0QAND8o>
- Moreno Murcia, J. Águila Soto, C., y Borges Silva, F. (2011). La socialización en la práctica físico-deportiva de carácter recreativo: predictores de los motivos sociales. *Apunts* 1(103), 76-82. <https://www.redalyc.org/pdf/5516/551656923010.pdf>
- Ojeda, S. y Valera, R. (2017). Eventos Científicos de la Universidad Peruana Unión, 6ta Jornada Científica de estudiantes-FACISAL. Lima: Universidad Peruana Unión. <https://cutt.ly/HQANBHM>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Consumo de alcohol: Niveles y Patrones. Ecuador*. <https://cutt.ly/JQAN9Rb>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Datos y cifras de la Actividad Física*. <https://cutt.ly/MQAMr7i>
- Ortíz, Mario y Ortíz, Mariana. (2018). Factores de riesgo en adicciones y su relación con actividades deportivas y recreativas. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, 71-79. <https://cutt.ly/7QAMu9I>
- Penedo, F. y Danh, J. (2005). Exercise and well-being: A review of mental and physical health benefits associated with physical. *Current Opinion in Psychiatry*, 18(2), 189-193. <https://cutt.ly/TQAMkkg>
- Prapavessis, H. Cameron, L., Baldi, C., Robinson, S., Borrie, K., Harper, T., y Grove, R. (2007). The effects of exercise and nicotine replacement therapy on smoking rates in women. *Addictive* 32(7), 1416-1432. doi: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2006.10.005>
- Rohn, J. (2021). Las hormonas de la felicidad como aliadas del cuidado emocional. *URemotion*, 1-4. <https://cutt.ly/sQAMGrK>
- Ruisoto, P., Cacho, R., López, J., Vaca, S. y Jiménez, M. (2016). Prevalence and profile of alcohol consumption. *Gac Sanit* 30(5), 370-374. <https://cutt.ly/FQAMVoL>
- Siñol, N., Martínez Sánchez, E., Guillamó, E., Campins, M., Larger, F. y Trujol, J. (2013). Efectividad del ejercicio físico como intervención coadyuvante en las adicciones. *Adicciones* 25(1), 71-85. <https://cutt.ly/zQAM80m>
- Villamil Parra, W. y Forero Jiménez, L. (2018). Influencia del ejercicio físico en el comportamiento motor de personas consumidoras de sustancias psicoactivas. *Revista Colombiana de Rehabilitación* 17(2), 136-150. <http://doi.org/10.30788/RevColReh.v17.n2.2018.344>

Mejoras en el sistema de salud de las Galápagos: telemedicina, investigación y asistencia médica

Improvements in the Galapagos Health System: Telemedicine, research and medical assistance

Jaime Ocampo – María Emilia Menoscal

Recibido: 31 de agosto de 2021

Aceptado: 29 de noviembre de 2021

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2432>

Cómo citar: Ocampo, J., y Menoscal, M. (2022). Mejoras en el sistema de salud de las Galápagos: telemedicina, investigación y asistencia médica. *Esferas* 3, 26-43. <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2432>



Jaime Eduardo Ocampo Trujillo
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Escuela de Salud Pública
Quito 170901, Ecuador
jocampo@usfq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7700-1381>

María Emilia Menoscal Coello
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Colegio de Administración y Economía, campus Cumbayá
Quito 170901, Ecuador
memenoscal@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0215-4145>

Resumen

La salud pública en las islas Galápagos ha sido un foco de preocupación para la universidad durante estos últimos años. Esto se debe a que se ha encontrado una necesidad urgente por brindar apoyo de distintas formas a los habitantes del archipiélago, en materia de salud pública. Los pobladores de la isla, al verse limitados en atención de ciertas especialidades médicas y la falta de disponibilidad de atención en el archipiélago, deben trasladarse al continente para tratarse. Lo que busca lograr el proyecto de vinculación de las islas Galápagos desde su creación, en 2016, es mejorar las condiciones del sistema de salud pública para los habitantes de las islas, y así evitar su traslado continuo a tierra firme para acceder a asistencia médica de calidad. Para lograr este objetivo, el proyecto se ha dividido sobre todo en tres áreas: investigación, asistencia médica y educación continua. A lo largo de estos años, muchos han sido los involucrados para darle continuidad a los objetivos planeados. El proyecto ha tenido como *stakeholders* a distintos actores de la universidad, principalmente quienes han formado parte de la maestría de Salud Pública. Este proyecto también se ha visto beneficiado gracias a distintas instituciones educativas internacionales, que han contribuido para mejorar el sistema de salud en Galápagos. De manera satisfactoria, y mediante distintos acuerdos de cooperación, la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) ha logrado contribuir de forma continua al sistema de salud en la isla San Cristóbal. Según el contexto de este proyecto, busca contribuir con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3: Salud y Bienestar.

Palabras clave: investigación, capacitación, telemedicina, Galápagos

Abstract

The state of the public health system in the Galapagos Islands has been a concern for Universidad San Francisco de Quito USFQ in recent years. This is because the islands' public health system urgently needs external support in order to meet the needs presented by the population. The population has found itself in need of having to travel to the mainland to receive medical assistance from medical specialists that are not found on the islands. Since its creation in 2016, this project has sought to improve and support the public health system for the Galapagos population and avoid their need of having to travel to the mainland to receive medical assistance. To achieve this objective, the project has been divided into three areas: research, medical assistance and continuing education. During these past years, several stakeholders, principally those involved in the Master of Public Health from the university, as well as other departments, have helped in multiple ways. Various international institutions have also been involved that have helped with the project's continuity. Thanks to several agreements the university has made with Oskar Jandl Hospital, USFQ has had a significant impact on the Galapagos public health system. Considering the nature of this project, it seeks to contribute to Sustainable Development Goal (SDG) #3: Health and Well-being.

Keywords: research, training, telemedicine, Galapagos

Introducción

Antes de que se inaugurara el hospital Oskar Jandl (HOJ), la isla San Cristóbal contaba únicamente con un centro de atención médica de 15 camas, construido a finales de los años sesenta. Desde su inauguración, en diciembre de 2014, los 7,500 habitantes de la isla pueden gozar de sus servicios: 23 camas de hospitalización, un centro obstétrico con quirófano, área de fisioterapia, área de neonatología, unidad de cuidados intermedios, servicios de emergencia, entre otros (Ministerio de Salud Pública, 2014). Según el Ministerio de Salud Pública (MSP), con la inauguración del hospital se buscaba también beneficiar a los demás 25.000 habitantes del archipiélago, para que accedan a los servicios del hospital y no tengan que trasladarse al continente para tratarse. Además, los turistas nacionales e internacionales también pueden utilizar los servicios de salud cuando visiten las islas.

El HOJ se inauguró a partir de la necesidad de los habitantes de la isla de recibir atención médica de calidad. Si bien ha mejorado la calidad de salud pública de las islas desde que funciona este hospital, el proyecto de vinculación buscó hacer más. Desde 2015, la extensión de Galápagos de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), en conjunto con Sistemas Médicos de la USFQ (SIME-USFQ), tienen un acuerdo de cooperación con el HOJ. Este se divide en tres áreas: investigación, capacitación y asistencia médica. La rama de investigación se ha realizado en conjunto con varios actores, como el MSP, la Universidad de Carolina del Norte (UNC), autoridades del hospital, profesores de la USFQ, entre otras instituciones académicas internacionales. El foco de las investigaciones se ha centrado en conocer a fondo sobre la necesidad de la isla en cuanto a su salud en general. Más allá de eso, en las capacitaciones a los funcionarios médicos y operativos del hospital, se ha enfatizado en temas de especialización médica y administrativa. Por último, en cuanto a las especialidades médicas de las que la isla carece, se colaboró con personal especializado en distintas áreas médicas, para que puedan asistir a los habitantes de la isla de acuerdo con sus necesidades.

A lo largo de los años, el proyecto de vinculación en Galápagos ha comprendido varias ramas de conocimiento de la universidad, como la Escuela de Salud Pública, Nutrición y Dietética, el Colegio de Administración y Economía, entre otras. Además, ha contado con el apoyo de distintas universidades, entre las que se encuentran la Universidad de Carolina del Norte, Texas A&M University y Hofstra University. El objetivo de este proyecto se ha centrado en ofrecer a la población

de Galápagos la posibilidad de acceder a atención médica de especialidades que no se encontraban antes, mediante brigadas médicas con profesionales tanto nacionales como internacionales, según los problemas detectados en el componente investigativo del proyecto. En cuanto a la capacitación, se buscaba mejorar la capacidad de respuesta del HOJ en los programas de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en la salud.

Todas las actividades han sido debidamente estudiadas a partir del contexto de la isla. Se han realizado un sinnúmero de capacitaciones, se ha asistido a la población en distintas especialidades médicas y se ha avanzado en conjunto con distintos actores en las investigaciones, que han permitido entender a mayor profundidad la causa de distintas enfermedades en las islas. Por esto, a partir de la emergencia sanitaria, los esfuerzos se han centrado en mitigar la presencia del COVID-19 en las islas, siempre dentro del objetivo principal: brindar a la población de Galápagos una gama más amplia de atención médica.

Descripción del entorno

Puerto Baquerizo Moreno, la capital de la provincia, es también el principal sector de la isla San Cristóbal. Está ubicada a 960 km del Ecuador continental, con las coordenadas 0051.30' S. 08937.60 W. Cuenta con una superficie de 381 km². Su localización privilegiada causa que posea una diversidad biológica, un sinnúmero de especies endémicas de flora y fauna, y varias corrientes marinas. Entre las variedades de su flora se destacan el cactus, los manglares, algarrobos, entre otros. En cuanto a su fauna, sobresalen los lobos marinos, las iguanas, piqueros de patas azules, fragata real, entre otras (EcuRed, 2021).

El clima de Puerto Baquerizo Moreno se caracteriza por ser bastante estable durante todo el año. Hay una constante de temperatura dentro del sector, pues por cada 100 m de elevación, la temperatura disminuye 1 °C. En cuanto a la precipitación, esta varía de 350 a 1,800 mm, en altitudes desde 0 hasta al punto más alto sobre el nivel del mar en la isla, a 700 msnm (Dirección de Desarrollo Productivo y Sostenible del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, 2020).

El Censo de Población y Vivienda de Galápagos indica que en San Cristóbal, para 2015, se registraban 7,199 personas. En cuanto a Puerto Baquerizo Moreno, únicamente se registraban 6,533 personas. La isla evidenció una tasa de

crecimiento poblacional anual de 0.8% en comparación con el censo del año 2010. El 85% de la población de la isla se identifica como mestizo, mientras que el 15% dice pertenecer a distintas etnias, ya sea indígena, afroecuatoriano, montuvío, blanco u otro (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2015).

Como se puede notar, existe una población variada, con distintas necesidades de salud. Por eso se espera que el proyecto pueda beneficiar al colectivo poblacional no solo a través de la atención médica, sino también con las mejoras de las buenas prácticas de los profesionales de la salud, y conociendo a mayor profundidad cuáles son las necesidades médicas de la población, a partir de los estudios realizados.

Impacto en la sociedad

Este proyecto busca crear un vínculo continuo de apoyo con el HOJ. El hospital cuenta con cuatro especialidades, no obstante, la necesidad y la demanda de los habitantes del archipiélago se extienden más allá de la oferta hospitalaria. Los representantes de la USFQ, con el apoyo de otros actores, principalmente de la Universidad de Carolina del Norte, buscan fortalecer la disponibilidad de profesionales en distintas áreas de la salud, tanto de forma permanente como en brigadas médicas.

En cuanto a la rama de planes de capacitación del proyecto, se busca no solo apoyar la asistencia médica, sino también contribuir con mejoras en temas administrativos. Las capacitaciones impartidas desde 2016 han cubierto varios temas: emergencia, terapia intensiva, seguridad del paciente, neonatología, enfermería, administración médica, entre otras. Se busca que el impacto sea más holístico, pues no solo se trata de innovar en la atención médica, sino también de apoyar en la gerencia y planificación del hospital, que indirectamente contribuirá en mejorar los servicios médicos en la institución.

El impacto del tema investigativo del proyecto corresponde a conocer más a profundidad sobre las necesidades médicas de la isla. En conjunto con las autoridades del hospital y el Ministerio de Salud Pública, las investigaciones se realizaron en temas de obesidad, problemas de nutrición y aquellos que dispongan las autoridades de la isla relacionadas con salud. Las conclusiones de estas investigaciones son relevantes, pues sirven para conocer el diagnóstico actual de la

isla en cuanto a sus necesidades, y podrían llevar a que las autoridades de salud pública tomen las medidas necesarias para enfrentar los diagnósticos. El impacto de la rama investigativa se ha evidenciado en las distintas acciones del proyecto, que ha sumado esfuerzos en realizar actividades acordes con las conclusiones vistas en las investigaciones. Hasta Agosto de 2021, se ha trabajado en cuatro proyectos de investigación: *Overweight, obesity, and food consumption in Galapagos, Ecuador: window on the world, Water, Food, and the Triple Burden of Disease in the Galapagos, Socio-Ecological Factors Associated with Dengue Risk and Aedes aegypti Presence in the Galapagos Islands, Ecuador y Breastfeeding practices and complementary feeding in Ecuador: implications for localized policy applications and promotion of breastfeeding: a pooled analysis.*

Desde la apertura del campus Galápagos de la USFQ, la universidad ha buscado establecer una relación continua con los habitantes de Galápagos. Mediante este proyecto y su impacto positivo en la sociedad, se pretende estrechar lazos genuinos y solidarios entre la institución educativa, con la comunidad de las islas.

Métodos

Objetivo

El objetivo de este proyecto de vinculación durante estos años se ha centrado en los tres ámbitos planteados anteriormente. Los esfuerzos se han enfocado de forma variable, dependiendo de lo que la población de la isla ha necesitado. En cuanto al área investigativa, se ha procedido con esta actividad a partir de lo que se ha ido conociendo en cuanto a los problemas de salud de la población de Galápagos. Para asistencia médica, se ha trabajado tanto en telemedicina como en brigadas. Ambos métodos involucran a profesionales de salud nacionales e internacionales de la USFQ, UNC, SIME-USFQ, Hofstra University, entre otras. Por último, las capacitaciones han respondido al apoyo que el HOJ ha necesitado para mejorar la calidad de atención al paciente. Por esto se ha capacitado al personal, no solo en temas médicos sino también en temas administrativos.

Es importante notar que, a partir de la emergencia sanitaria, el proyecto de vinculación dio un giro gradual. Se ha prevaecido en trabajar a partir de las tres

ramas ya mencionadas, no obstante, se han tenido en cuenta las prioridades para apoyar en la inmunización de la isla. A partir del año 2021 se puede considerar que el objetivo del proyecto cambió hacia apoyar a las autoridades de salud y sumar esfuerzos para proteger a los habitantes de la isla contra el COVID-19, para así alcanzar la inmunización total.

A partir de estos objetivos, en las Tablas 1-5 se muestran las actividades que se han realizado para el proyecto, junto con una descripción de la actividad. Cada tabla ha sido dividida por el año lectivo en el que se han realizado las acciones.

TABLA 1.
Resumen de actividades 2016-2017

Nombre	Descripción de actividad
Asistencia en telemedicina	Asistencia médica vía telemedicina: 221 consultas médicas.
Programa de investigación sobre la obesidad en el archipiélago	Investigación sobre factores determinantes de la obesidad en la isla San Cristóbal.
Resultados del programa de investigación sobre la obesidad	Presentación de resultados investigación de factores de obesidad en las islas ante la ministra y autoridades zonales y provinciales. Resultados presentados en proceso de publicación internacional.

TABLA 2.
Resumen de actividades 2017-2018

Nombre	Descripción de actividad
Brigada médica	Traslado de ocho médicos a las islas durante tres meses.
Telemedicina: asistencia médica vía telemedicina	350 consultas médicas vía telemedicina.
Capacitación para enfermería	Capacitación en áreas de enfermería: visitas de enfermeras de la Universidad de Carolina del Norte, julio 2017.

Presentación de resultados: investigación sobre obesidad en la isla San Cristóbal	Presentación de resultados de investigación de factores de obesidad en las islas ante la ministra y autoridades zonales y provinciales. Resultados presentados en proceso de publicación internacional.
Entrenamiento en ATLS a médicos y enfermeros del HOJ, por profesores de la Escuela de Medicina y profesores de Norwell University	Entrenamiento en urgencias médicas hacia médicos y enfermeros del HOJ realizado por profesores de la Escuela de Medicina.
Investigación sobre lactancia materna y nutrición: <i>Breastfeeding practices and complementary feeding in Ecuador: implications for localized policy applications and promotion of breastfeeding: a pooled analysis</i>	Análisis de patrones de costumbres de lactancia materna a partir de encuestas realizadas en diferentes sectores del Ecuador: Cumbayá, Morona Santiago y Galápagos.
Investigación con UNC: <i>Water, Food and the triple burden of disease in the Galapagos</i>	Desarrollo de un estudio longitudinal enfocado en mujeres, niños y persona de la tercera edad, los segmentos de la población con mayor riesgo. El proyecto está visto como una colaboración a largo plazo entre la Universidad de Carolina del Norte, la USFQ, el HOJ y el Ministerio de Salud.

TABLA 3.
Resumen de actividades 2018-2019

Nombre	Descripción de actividad
Capacitación en administración	Profesores de la USFQ y miembros de Sistemas Médicos de la USFQ dictaron capacitaciones sobre administración en salud, para el cuerpo administrativo del HOJ.
Asistencia médica vía telemedicina	36 consultas médicas vía telemedicina.
Capacitación para enfermería	Enfermeras de UNC capacitaron a las enfermeras del hospital en temas relevantes de enfermería para las islas.
Investigación <i>Aedes aegypti</i> (dengue, zika y chikungunya) en Galápagos	Los profesores de la USFQ investigaron sobre <i>Aedes aegypti</i> , dengue, zika y chikungunya en las islas.
Intervención Hospital Ecológico	Propuesta de estudiantes de posgrado de la USFQ para la transformación del HOJ en un hospital ecológico.

Capacitaciones de respuesta a emergencia por médicos de Zucker School of Medicine de Hofstra University	Médicos, enfermeras, auxiliares y cuerpo de bomberos recibieron capacitaciones sobre respuesta de emergencia, dictadas y financiadas por médicos de Zucker School of Medicine de Hofstra University.
IV Simposio de Investigación y Conservación en Galápagos	Durante el IV Simposio de Investigación y Conservación en Galápagos, una gama de profesores nacionales e internacionales de la USFQ y UNC, y funcionarios del HOJ vinculados al proyecto presentaron los resultados de las investigaciones en las islas.

TABLA 4.
Resumen de actividades 2019-2020

Nombre	Descripción de actividad
Firma de convenio de presentación de resultados investigaciones: dengue y lactancia materna	Presentación de resultados a autoridades de las islas Galápagos de ambas investigaciones realizadas.
Capacitación a administrativos del HOJ	Capacitación a personal administrativo del HOJ en temas de recursos humanos.

TABLA 5.
Resumen de actividades 2020-2021

Nombre	Descripción de actividad
Capacitación Ictus – Angels	Se proveyó de la plataforma de Boehringer para capacitar a los profesionales de la salud.
Capacitación Calidad en el servicio de salud y liderazgo	Capacitación en temas relacionados con la mejora en la calidad de los servicios. No solo asistió el personal del HOJ, sino también colaboradores de los hospitales de la zona 5, quienes estuvieron interesados en participar.
Capacitación en finanzas	Capacitación sobre temas de finanzas personales para profesionales de la salud del HOJ y la zona 5.
Brigada de Cardiología	Médicos cardiólogos de Sistemas Médicos de la USFQ brindaron servicios de cardiología en el hospital.

Capacitación en metodología de la investigación	Capacitación sobre metodología de investigación para profesionales de salud del HOJ y la zona 5.
Brigada de vacunación	Profesionales de la USFQ, <i>alumni</i> de la maestría en Salud Pública y <i>alumni</i> de la Escuela de Medicina trabajaron durante 28 días en la brigada de vacunación contra el COVID-19 en las islas Galápagos.
Capacitación en comunicación	Capacitación a colaboradores del hospital en temas relacionados con comunicación corporativa y servicio al cliente.
Brigada médica	Traslado de personal de SIME-USFQ en distintas especialidades médicas para atender a los habitantes de la isla (en especialidades de dermatología, odontología y cardiología).
Resucitación cardiopulmonar Universidad de Norwell	Capacitación al personal del HOJ en resucitación cardiopulmonar por personal de la Universidad de Norwell.

Resultados

2016-2017

Para iniciar el proyecto, se firmó un convenio de colaboración entre el HOJ y la USFQ. El proyecto de cooperación fue coordinado y constatado a través de un acta de asignación, en la que se delegó como responsable al doctor Jaime Ocampo. Sistemas Médicos de la USFQ, en representación de la universidad y del doctor Ocampo, le otorgó al hospital un equipo completo para asistencia en telemedicina. Estos equipos fueron una laptop marca Dell, una cámara fotográfica, un estetoscopio digital y un electrocardiógrafo portátil. Para avanzar con el trabajo de asistencia en telemedicina, se capacitó a 17 profesionales de la salud de la isla San Cristóbal. En el proyecto se constató la prestación de servicios a los pobladores de la isla, lo que se pudo evidenciar en los 221 casos atendidos.

El proyecto Sobrepeso y Obesidad en Galápagos, liderado por el doctor William F. Watters y la doctora Wilma B. Freire, se ejecutó del 5 al 9 de octubre de 2016. Bajo esta iniciativa, se concienció respecto al problema de sobrepeso y obesidad en las islas mediante entrevistas y observaciones estructuradas. Para el proyecto se contó

con dos coordinadores, uno en cada isla poblada del archipiélago, para realizar grupos focales como parte del estudio. Se busca próximamente realizar un trabajo de campo. Como parte y apoyo de la investigación, profesores de la UNC visitaron las islas y capacitaron sobre el tema.

Los resultados encontrados en la investigación sobre obesidad *Overweight, obesity, and food consumption in Galapagos, Ecuador: window on the world* fueron muy fructíferos para determinar los factores que causan esta enfermedad en las islas. Dentro de la discusión, se descubrió que los habitantes de la San Cristóbal se enfrentan con varios obstáculos cuando se trata de comprar y consumir vegetales y fruta fresca. El componente cualitativo de este estudio indica que los productos frescos en Galápagos son de altos costos, no están disponibles y la calidad es mediana (Freire et al., 2018). La investigación resultó en respuestas que las autoridades de la isla podrán utilizar para mejorar la alimentación en la sociedad.

2017-2018

Los resultados del año 2017-2018 varían de acuerdo con las actividades realizadas. En cuanto a la capacitación administrativa iniciada el 3 de agosto de 2018, profesores de la USFQ permanecieron de dos a tres semanas en la isla para cumplir con sus objetivos de capacitación en administración médica.

En cuanto a la índole investigativa, se siguió avanzando con el proyecto de investigación sobre obesidad. No obstante, se empezó a trabajar también en estudios relacionados con vectores en la transmisión del dengue y zika, cuyos resultados se presentaron en octubre de 2018. Después, continuaron estudios sobre lactancia materna enfocados en nutrición, liderados por profesores de la Escuela de Salud Pública de la USFQ. Dentro del contexto de esta investigación, los resultados indicaron que las tasas de lactancia temprana y lactancia en una edad apropiada son significativamente más altas en el área urbana y rural de Morona Santiago que en Cumbayá o en Galápagos (Freire et al., 2020). Esto indica que es necesario desarrollar políticas efectivas y estrategias de promoción basadas en factores como lactancia temprana y prácticas de lactancia a edades medias (Freire et al., 2020).

En este año no fue posible apoyar con el traslado de médicos a la isla. No obstante, se siguió con el programa de telemedicina, en especialidades como

dermatología, imagenología y cardiología, por parte de médicos de la USFQ. Entre el segundo semestre de 2017 y el primer trimestre de 2018, se efectuaron 500 sesiones de telemedicina. Para abril, el programa fue suspendido debido al cambio de autoridades dentro del hospital.

Para alinear a las partes del convenio, se realizaron diversas reuniones periódicas con autoridades nacionales, distritales y locales para conocer a fondo el progreso de las actividades. Se recibieron notificaciones de parte del MSP, en las que se daba a conocer sobre los grandes beneficios de este convenio.

2018-2019

En este año se impartieron cinco capacitaciones, con 40 beneficiarios directos del HOJ en distintos temas; dos capacitaciones en enfermería, en temas administrativos para el personal de salud, gestión en salud y respuesta ante emergencias. Los 15 capacitadores vinieron de distintas instituciones, incluyendo la USFQ, UNC, Zucker School of Medicine-Hofstra University y SIME-USFQ.

Profesionales de UNC, USFQ y el HOJ continuaron con dos investigaciones: *Water, Food, and the Triple Burden of Disease in the Galapagos*, y *Aedes aegypti* (dengue, zika y chikungunya) en Galápagos. En la primera investigación, se descubrió que la obesidad y el riesgo de enfermedades no fácilmente detectadas llega a ser la condición más común, a causa de una dieta no balanceada y la presencia de una pobre calidad de agua (Freire et al., 2018). Por otro lado, en cuanto a la investigación sobre *Aedes aegypti*, se descubrió que las infecciones de dengue se reportaron en más hogares en Puerto Baquerizo Moreno (28%), que en Puerto Ayora (20%). Además, el *Aedes aegypti* se concentra en los contenedores de agua de los hogares de la población de Galápagos (Ryan et al., 2019).

Durante este periodo se realizaron 36 consultas en el marco de telemedicina. No fue posible continuar con esta rama del proyecto, debido a problemas técnicos por parte del HOJ. Por esta razón, no se pudo reducir de manera significativa el traslado de pacientes en necesidad de distintas ramas médicas. No obstante, se espera continuar con esta parte del proyecto en años posteriores.

Según la rendición de cuentas del año 2018 del HOJ, la ocupación del hospital este año aumentó del 23% al 40% (Parra, 2018). Esto se debe definitivamente

a muchos factores, pero no se duda de que las capacitaciones y la atención en telemedicina pudieron contribuir en esta mejora. Como parte del proyecto, se aseguró que los capacitados se sientan cómodos y confiados con el conocimiento que recibieron.

2019-2020

El resultado más importante fue la renovación del convenio entre la USFQ y la Zona 5. Esto permitirá darle continuidad a este proyecto, con las actividades ya planeadas y el apoyo de las autoridades de salud de Galápagos. Durante la firma del convenio, las autoridades invitadas pudieron evidenciar, mediante la presentación de un corto resumen, los proyectos pasados y futuros que se han podido realizar gracias a este convenio. Debido a la emergencia sanitaria a partir del COVID-19, algunas actividades tuvieron sus limitaciones. Sin embargo, a partir de eso se vio la oportunidad de replantearse sus objetivos a partir de esta nueva realidad.

2020-2021

Se pudo retomar las actividades del proyecto de vinculación, tomando en cuenta las nuevas necesidades a partir de la emergencia sanitaria. En primera instancia, la brigada cardiológica se llevó a cabo de manera efectiva, y se atendió a 235 personas con diferentes condiciones cardiovasculares. Se le hizo el seguimiento debido a cada paciente, gracias al soporte de médicos especializados en cardiología de la USFQ.

En cuanto a las capacitaciones realizadas por parte de los profesores del CADE de la USFQ, se ofrecieron seis programas para el personal del HOJ, además del personal de los hospitales de la Zona 5. Las capacitaciones se enfocaron principalmente en temas relacionados con la calidad del servicio, la comunicación interna y el liderazgo.

La actividad primordial del año 2021 se ha centrado en las brigadas de vacunación contra el COVID-19 a la población mayor de 18 años. La USFQ recibió una petición especial por parte de la Vicepresidencia del Ecuador y las autoridades de salud de liderar dichas brigadas, para que esta sea la primera provincia del país en alcanzar inmunización masiva. Personal médico de SIME-USFQ y la USFQ se trasladó a las

islas por un periodo de 28 días, para vacunar a 20,122 adultos mayores. A partir de esto, se logró un descenso en casos de COVID-19 en la isla que requerían unidad de cuidados intensivos, y contagios en general. Con esto, se logró que el turismo se reactivara de manera significativa dentro del archipiélago. Antes de que la USFQ liderara la brigada de vacunación en Galápagos, a inicios de la pandemia, no existía UCI en ninguno de los dos hospitales de la provincia, incluyendo el HOJ. Si bien las islas ya disponían de centros con unidades de cuidados intermedios, con la ayuda de la universidad se pudieron habilitar en el HOJ secciones para unidades de cuidados intensivos. La USFQ, al liderar la brigada de vacunación del archipiélago, fue un actor imprescindible en inmunizar a toda la isla. De esa manera, Galápagos se convirtió en el primer archipiélago de América Latina inmunizado de COVID-19 (Universidad San Francisco de Quito, 2021).

A lo largo de estos seis años, con la presencia de la USFQ se ha logrado que más de 20,000 personas se beneficien tanto directa como indirectamente a través de este proyecto, de distintas maneras. En cada caso, se ha tenido un resultado esperado, de acuerdo con los tres enfoques del proyecto.

Discusión y conclusiones

Sin duda el convenio de cooperación USFQ-HOJ ha traído grandes mejoras en la salud pública del archipiélago. No solo los habitantes han podido acceder a una gama mayor de especialidades médicas, sino también se ha podido estar al tanto de las necesidades de la población de las islas. En primera instancia, se encontraron hallazgos significativos para tomar acciones sobre las enfermedades más letales del archipiélago. Por ejemplo, en cuanto a la investigación sobre obesidad, ahora se conocen con mayor profundidad los factores que llevan a que esta enfermedad sea una amenaza para las islas, para que se puedan seguir tomando acciones a futuro.

Al proveer al archipiélago con profesionales nacionales e internacionales para capacitar a los distintos *stakeholders* que forman parte del sistema de salud de las islas, se han logrado muchos beneficios a largo plazo. No solo se ha apostado por una mejor calidad en atención médica, sino también se han buscado las mejores estrategias de administración en salud, y se ha logrado así optimizar los recursos disponibles, que no dejan de ser limitados. Esto hace que pueda haber

un mejor flujo de atención al público, aumente la disponibilidad y mejore la calidad de la salud pública en las islas. La atención médica brindada por este proyecto ha ocasionado que se disminuya la necesidad de trasladar a los habitantes para atenderse en distintas especialidades médicas que no se encontraban disponibles en las islas. Esto, a la vez, ocasiona, de forma indirecta, la aceleración del turismo, debido a que se evidencia una mejora general en servicios públicos.

De acuerdo con el contexto actual, se contribuyó a vacunar la población de Galápagos mayor a 18 años. Esto ha traído beneficios directos no solo a la población de las islas, sino también ha logrado que pueda reactivarse el turismo tanto local como internacional. Además, esto convirtió a Galápagos en el primer archipiélago completamente inmunizado del mundo (Universidad San Francisco de Quito, 2021). El proyecto de vinculación en Galápagos seguirá apelando a las necesidades de los habitantes bajo el contexto del COVID-19, para poder seguir apoyando a la salud de las islas.

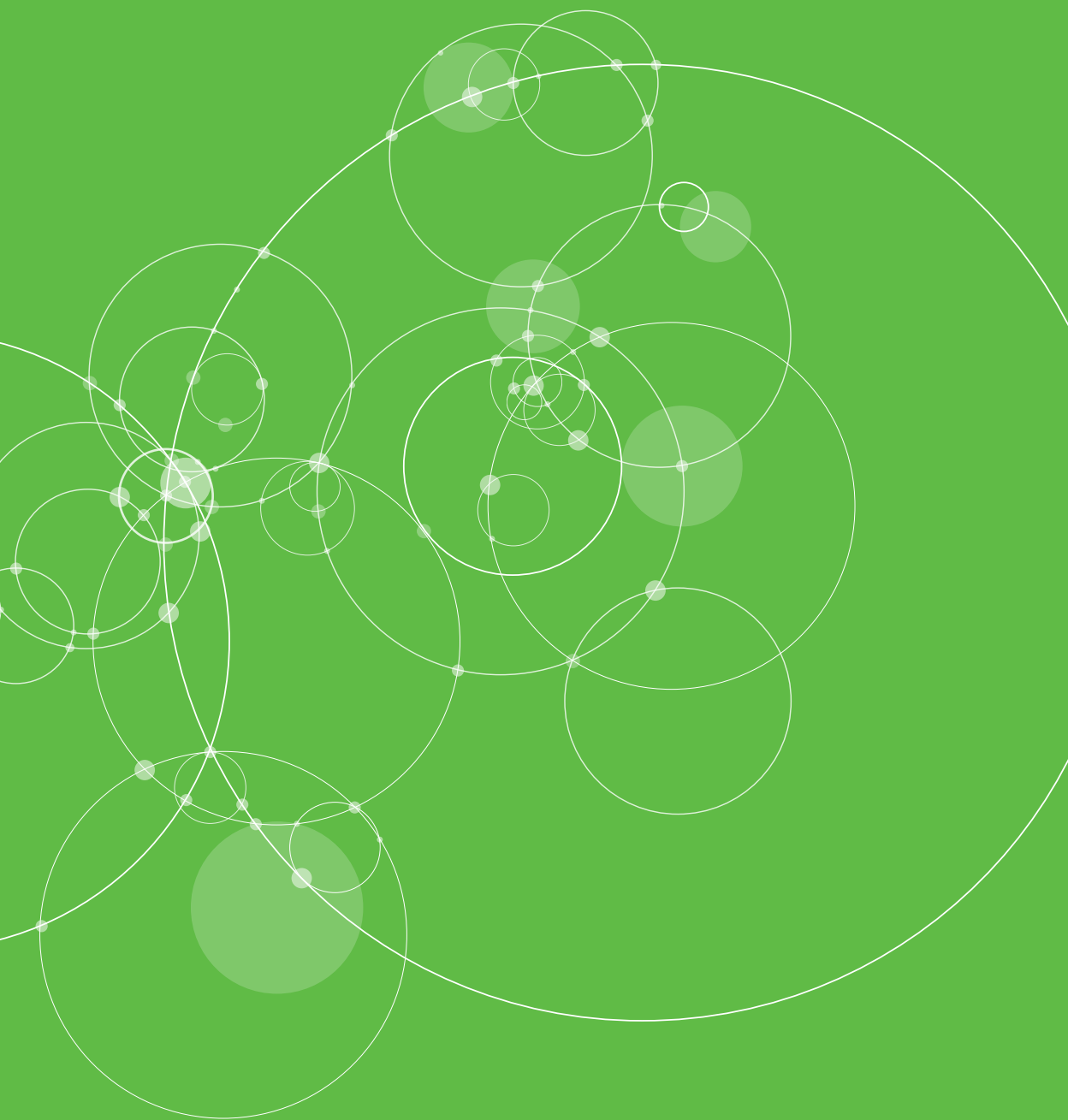
A partir de las necesidades que se sigan presentando de acuerdo con la coyuntura de la isla, se busca seguir proveyendo apoyo al sistema de salud. Por esto, los tres factores del proyecto —la rama investigativa, la capacitadora y la de atención médica— proveen una visión holística de las necesidades de la isla. La rama investigativa ayuda a dar cuenta al proyecto sobre cuál es el diagnóstico actual de la población, y acorde con eso se provee la atención médica que se necesita y se otorga al personal una oferta de educación continua. En cooperación con distintas instituciones, se espera seguir construyendo una mejor oferta de salud en las islas Galápagos, un patrimonio tan importante para el Ecuador. ●

Referencias

- Dirección de Desarrollo Productivo y Sostenible del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz. (2020). Puerto Baquerizo Moreno. <https://bit.ly/2WFdLLq>
- EcuRed. (2021). Puerto Baquerizo Moreno (Ecuador). EcuRed. <https://bit.ly/3BvgHJW>
- Freire, W., Waters, W., Román, D., Jiménez, E., Burgos, E. y Belmont, P. (2018). Overweight, obesity, and food consumption in Galapagos, Ecuador: a window on the world. *BMC: Globalization and Health* 93, 9. <https://doi.org/10.1186/s12992-018-0409-y>
- Freire, W., Waters, W., Román, D., Belmont, P., Wilkinson-Salamea, E., Díaz, A., Palacios, I. y Bucheli, E. (2020). Breastfeeding practices and complementary feeding in Ecuador: implications for localized policy applications and promotion of breastfeeding: a pooled analysis. *International Breastfeeding Journal* 10.1186, 1-9. + <https://doi.org/10.1186/s13006-020-00321-9>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). Principales resultados Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015. [Archivo PDF]. <https://bit.ly/3jlaWn>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2014). Presidente Correa y Ministra Vance inauguran hospital Oskar Jandl en Galápagos. <https://bit.ly/3zzDbZG>
- Parra, F. (2018). Rendición de cuentas 2018: Hospital Oskar Jandl. [Archivo PDF].
- Ryan, S., Lippi, A., Nightingale, R., Hamerlinck, G., Borbor-Cordova, M., Cruz, M., Ortega, F., León, R., Waggoner, E., Stewart-Ibarra, A.. (2019). Socio-Ecological Factors Associated with Dengue Risk and *Aedes aegypti* Presence in the Galápagos Islands, Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 682, 1-16. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050682>
- Thompson, A., Nicholas, M., Watson, E., Terán, E. y Bentley, M. (2019). Water, Food and the dual burden of disease of Galápagos, Ecuador. *American Journal of Human Biology*, 10.1002, 1-20. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23344>
- Universidad San Francisco de Quito USFQ. (2021). Making Galapagos The First Immunized Archipelago In Latin America. <https://bit.ly/3kJUNM4>

ODS 4

Educación de calidad



Aprendizaje-Servicio: el taller de cerámica como vehículo de intercambio

Service-Learning: The ceramics
workshop as a vehicle for exchange

Verónica Yopez-Reyes – Consuelo Crespo

Recibido: 31 de agosto de 2021

Aceptado: 09 de noviembre de 2021

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2431>

Cómo citar:

Yopez-Reyes, V., y Crespo, C. (2022). Aprendizaje-Servicio: el taller de cerámica como vehículo de intercambio. *Esferas*, 3, 46-67. <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2431>

Verónica Yopez-Reyes

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Comunicación, Lingüística y Literatura

Quito 1705025, Ecuador

vyopezr@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3617-0418>

Consuelo Crespo

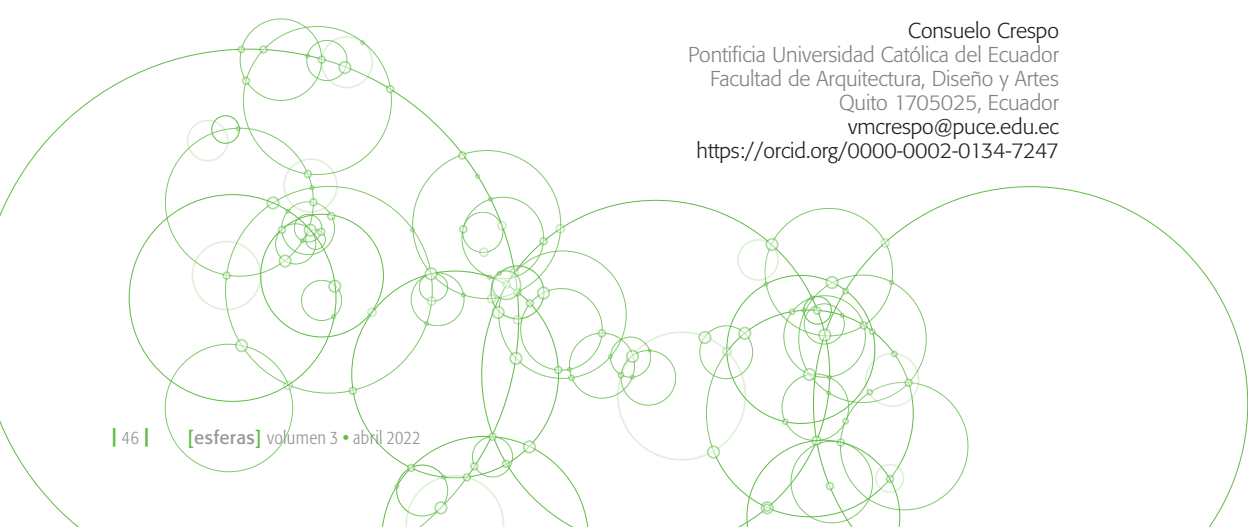
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

Quito 1705025, Ecuador

vmcrespo@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0134-7247>



Resumen

El Aprendizaje-Servicio (ApS) es una metodología experiencial que se aplica en múltiples campos, uno de ellos es el Taller de Cerámica sobre el que se enfoca este artículo. El Taller de Cerámica surge como un instrumento mediador entre la comunidad de Guayama Grande, en el páramo andino de Chugchilán, en Cotopaxi, y la universidad. Aquí, durante dos años y medio —antes y durante la pandemia por COVID-19— estudiantes, docentes y la comunidad han puesto en práctica una metodología basada en recuperar la memoria y revitalizar la lengua, fundamentales para construir su mundo, y la cerámica como el mecanismo de interpretación de ese mundo que se mantuvo por años en ‘el olvido’. El Taller se convierte en un vehículo de intercambio y aprendizaje mutuo. Este ha permitido que surja un imaginero comunitario, quien, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos y el concepto del *ayni* —de la reciprocidad andina— ha sido capaz de llevar, a otras comunas y lugares, el arte de la cerámica y con ello promover el bienestar (ODS3) y la educación de calidad (ODS4).

Palabras clave: Aprendizaje-Servicio, cerámica, Chugchilán, *ayni*, intercambio

Abstract

Service-Learning (SL) is an experiential learning methodology that is applied in multiple fields, one of them being the Ceramics Workshop to which this article refers. The Ceramics Workshop arises as a form of artistic expression of the community of Guayama Grande in the Andean páramo of Chugchilán in Cotopaxi. Here, for two and a half years –before and during the COVID-19 pandemic– students, teachers and the community have put into practice a methodology based on recovering their memory and revitalizing their language, both of which are fundamental in building their world, with ceramics as the mechanism of interpretation of that world, which has been in “oblivion” for years. The Workshop becomes a vehicle for exchange and mutual learning. This has allowed the emergence of a community image sculptor who, putting into practice the acquired knowledge and the concept of *ayni*, Andean reciprocity, has been able to share the art of ceramics with other communes and places, promoting well-being (SDG3) and quality education (SDG4).

Keywords: Service-Learning, ceramics, Chugchilán, *ayni*, exchange

Introducción

Guayama Grande, contrariamente a su nombre, es un pequeño poblado andino de la parroquia de Chugchilán, en el cantón Sigchos, ubicado al noroccidente de la provincia de Cotopaxi. Desde ahí es posible maravillarse con los paisajes que ofrece el cañón del Toachi, en esa provincia. Enclavado en el páramo andino, en el margen del Quilotoa, Guayama Grande es el escenario en donde durante dos años y medio se ha desarrollado un Taller de Cerámica, y con él un rico intercambio de conocimientos entre docentes y estudiantes universitarios con pobladores locales.

Este artículo va más allá de relatar el encuentro interdisciplinario para enfocarse en el intercambio intercultural entre estudiantes y pobladores locales, y analizar la metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS), así como reflexionar sobre el resultante intercambio de saberes que permitió pasar la posta hacia nuevos instructores y artistas en la zona. El proyecto se enmarca en los ODS 3 (Salud y bienestar) y 4 (Educación de Calidad). Se entiende a ambos en su sentido más amplio: por una parte, se promueve una propuesta alternativa de educación y cultura, mediante el Taller de Cerámica, y, por otra, se incide en el bienestar comunitario al incursionar en actividades culturales alternativas al diario vivir de las comunidades agrícolas del páramo de Chugchilán.

Contexto y capital simbólico de Chugchilán

El contexto de Chugchilán, abordado desde una mirada cronológica y progresiva, como lo propone la investigación de Cifuentes (2020), permite observar distintos procesos en lo social, cultural y económico. Estos se encuentran marcados por “el establecimiento de instituciones coloniales, el largo proceso de la hacienda, hasta el análisis de instancias que tienen relación con una historia reciente” (p. 5).

La historiadora destaca que “la importancia del sostenimiento del *ayllu* [la familia] a lo largo de los siglos como unidad primordial del sistema social andino ha sido central para mantener el sentido comunitario en Chugchilán” (p.12). El *ayllu*, cuyo origen de sangre y lengua común fue el núcleo estructurador de la sociedad, organiza el espacio simbólico y el territorio, comprometiéndolo lo sagrado y lo mundano. A partir del *ayllu* se organizan las comunas y entre ellas surgen estrategias de intercambio como el tianguéz (mercado para intercambiar

productos) y también formas de trabajo y de restitución a la colectividad y a lo sagrado, contenidos en la *minka* (minga), instituciones indígenas que perduran hasta nuestros días. La *minka* constituye un sistema de colaboración, solidaridad y responsabilidad, y es el pilar del *ayllu*, que en conjunto con esta permite, a través de la organización social, conseguir beneficios para toda la comunidad y el apoyo mutuo. En lo familiar pervive el concepto del *ayni* (reciprocidad), que “consiste en dar al otro sin esperar nada a cambio, se realiza únicamente con el deseo de sentirse bien y, de esa manera, vivir en armonía y en sintonía con todo el cosmos” (Núñez de Prado, cit. en Yucra Tamero, 2016).

En las comunidades de las Guayamas (Guayama Grande y Guayama San Pedro, dos poblaciones separadas por apenas un par de kilómetros), de donde son originarios los pobladores del Taller de Cerámica al que se refiere este artículo, es posible ver con claridad esta composición familiar. Esta es el apoyo fundamental para la organización y consolidación del grupo social en donde *ayllu*, *minka* y *ayni* son conceptos presentes en el aire y la tierra.

Para comprender el espacio epistémico y de sentido que configura a los pueblos que habitan las faldas del Quilotoa, es pertinente situar a la lengua. La lengua constituye un “acuerdo” entre los hablantes para entender al mundo como una “experiencia” de vida y así configurar el “sentido” de su “existencia”. La lengua es el “medio” a través del cual se despliega la vida de un pueblo (Gadamer, 1993). En este “espacio-medio” los objetos están inmersos tanto por ser nombrados como por la función de mediación que cumplen, “el objeto puede, también, desempeñar un papel poderoso de integración” (Baudrillard, 1969, p. 201), “el sistema de los objetos impone su coherencia y adquiere, de tal modo, el poder de modelar una civilización” (p. 213). Los objetos culturales, con su presencia, tienen en sí mismos la capacidad de permanecer.

Los panzaleos o quitus, cuya lengua era el panzaleo, habitaban en las provincias del centro norte del actual Ecuador: Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua. Conquistados por los caras, formaron el pueblo Quito Cara (hasta 980 d. C.) y conservaron la lengua panzaleo (Porras, 1972). Posteriormente, en la conquista de los incas (hasta 1487 d. C.), al pueblo Quito Cara, el panzaleo se mimetizó con la lengua de los incas, que la impusieron al pasar por el territorio.

Ahora bien, la lengua, al ser dinámica, tiene una variante propia en el Ecuador. Howard (2011) considera a la lengua de los incas como una “familia de lenguas”,

debido a la vasta cantidad de variantes habladas en Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia y Argentina. Se trata de una lengua oral que, al encontrarse con el español desde la época colonial, adopta sus grafemas, por lo que en muchos textos la lengua está escrita con “q” (quichua). No obstante, la Constitución de 1998 en el Ecuador reconoce un nuevo sistema de escritura que responde a una serie de reuniones entre académicos, lingüistas y líderes de las comunidades y nacionalidades indígenas, que buscan reflejar de mejor manera los sonidos de la lengua y su unificación en la escritura (Ministerio de Educación 2009). Es así como actualmente se incentiva el uso de la escritura unificada de la lengua kichwa.

La cultura de un pueblo está necesariamente mediada por su lengua. La población de las Guayamas es mayoritariamente kichwahablante. No obstante, reemplazar una lengua indígena, como el kichwa, por una lengua dominante, en este caso el español, es un proceso inexorable, como lo sugieren Haboud et al. (2016, p. 21), asociado con la pobreza, el racismo, la discriminación lingüística y la inseguridad cultural. De hecho, Skutnabb-Kangas y Phillipson (2016) emplean el término “lingüicismo” –que fue acuñado en inglés (*linguicism*) por la propia lingüista Skutnabb-Kangas en los años ochenta– para referirse a lo que denominan “una sofisticada forma contemporánea de racismo” (p. 72). Suplantar una lengua indígena por una dominante induce a la discriminación lingüística o lingüicismo, que se sustenta en una forma de jerarquización y consolidación de un poder, que es imaginario, pero que se ha otorgado culturalmente, a una lengua sobre otra.

La interculturalidad, por su parte, busca reconocer el valor de los conocimientos de cada cultura y fomentar un encuentro e intercambio entre culturas, en donde la lengua ocupa un papel fundamental. Autores como Boroditsky (2017) sostienen que la lengua moldea la manera en la que pensamos y entendemos el mundo que nos rodea. Al ser la cultura un proceso fluido, está continuamente cambiando y evolucionando y, en el contacto y construcción conjunta entre culturas, se posibilita evitar diferencias lingüísticas y superar barreras comunicativas. Bagga-Gupta y Rao (2018) sostienen que durante un encuentro intercultural, se logra usar una lengua, indistintamente cual esta sea, de una manera colaborativa, y constituye una dimensión significativa para construir las realidades humanas como una forma de “aprendizaje situado”. El aprendizaje situado se refiere al que se produce en un lugar específico y en un contexto auténtico, e involucra diferentes culturas y lenguas en una situación de la vida real. Precisamente la interculturalidad marca este proyecto de Aprendizaje-Servicio.

Siguiendo con Gadamer, vemos cómo la existencia de la tradición está atravesada por el lenguaje a partir de la interpretación:

La traducción puede hacer confluír lo ajeno y lo propio en una nueva figura, estableciendo el punto de verdad del otro frente a uno mismo. En esa forma de reflexión hermenéutica, lo dado lingüísticamente queda eliminado en cierto modo desde su propia estructura lingüística mundana. Pero esa misma realidad -y no nuestra opinión sobre ella- se inserta en una nueva interpretación lingüística del mundo. (Gadamer, 1998, p. 179)

En diálogo con José Pilatasig y Segundo Chusin, comuneros de Guayama Grande (comunicación personal, 25 de agosto de 2021), para traducir lo que significa "arte" en kichwa, interpretaron que lo más próximo a ese concepto es la palabra *takina*. Ello la tradujeron como: entonar algo, entonar música, pero también entonar el barro. La *takina*, como el *raymi* (la fiesta), es un acontecimiento que produce una sensación de asombro.

Aprendizaje-Servicio (ApS)

La educación superior comprende tres funciones sustantivas: docencia, investigación y vinculación con la colectividad. Es esta última función la *raison d'être* del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los distintos programas de educación superior contemplan, dentro de la vinculación, a la participación de estudiantes y docentes en proyectos y programas de servicio comunitario. Además, participar en los proyectos de vinculación, de acuerdo con la Ley Orgánica de Educación Superior, constituye un requisito para titularse. Esto plantea un reto para las universidades ecuatorianas, las cuales deben asegurar programas y proyectos que faciliten tanto la participación estudiantil como de las comunidades involucradas. Sin embargo, cuando la vinculación está bien diseñada, aporta significativamente a una mejor comprensión intergeneracional e intercultural.

Actualmente, el alcance del servicio comunitario se ha trasladado desde la "intervención" de la universidad en espacios y colectivos fuera del campus, a un trabajo conjunto que busca que la academia trabaje *con* las comunidades y no *para* ellas (Ríos et al., 2016). El sentido detrás de esto es que la participación permita alcanzar un aprendizaje significativo para los y las participantes en estos programas y proyectos. Con esta óptica, se busca incursionar en actividades

que beneficien a comunidades vulnerables, pero que se alejen de las antiguas formas de asistencialismo y se conviertan en proyectos en donde el conocimiento técnico y profesional adquirido en las instituciones de educación superior pueda llevarse a la práctica en proyectos y programas marcados por el intercambio de conocimientos, la inclusión y la solidaridad.

Para ello, la vinculación ha adoptado metodologías de aprendizaje experiencial. Baena Graciá (2019), en su análisis de la Teoría del Aprendizaje Experiencial, reconoce a John Dewey –a través de su obra *Experience and Education* de 1938– como uno de los primeros autores que revolucionan los anteriores modelos cognitivos de adquisición de conocimiento. Dewey destaca la importancia de la experiencia para adquirir un auténtico conocimiento y, para ello, “vincula la experiencia con la reflexión y la comprensión con la acción” (p. 8). Sin embargo, es la definición de aprendizaje de David Kolb (1984) la que ha consolidado el campo del aprendizaje experiencial: “Aprendizaje es un proceso en donde el conocimiento se crea mediante la transformación de la experiencia” (p. 38).

Esta definición, como plantea el autor, puntualiza algunos aspectos críticos dentro del proceso de aprendizaje desde una perspectiva experiencial. Primero, pone particular énfasis en el proceso de adaptación al contexto en donde se desarrolla la experiencia, de manera que el aprendizaje se opone a la sola recepción de contenido vicario. Segundo, el conocimiento es un proceso transformador que continuamente se crea y se recrea; por tanto, no se trata de una entidad independiente que se puede adquirir o transmitir. Tercero, el aprendizaje transforma la experiencia tanto en su forma objetiva como subjetiva. Finalmente, para entender el aprendizaje es preciso entender la naturaleza del conocimiento y viceversa. A través de los años han surgido nuevas formas de implementar el aprendizaje experiencial. Entre estas se encuentran el ABP (aprendizaje con base en problemas o proyectos), el aprendizaje colaborativo, *design-thinking*, ludificación del aprendizaje, aula invertida, aprender haciendo, investigación-acción, entre otras variantes que se basan en mayor o menor medida en las cuatro dimensiones del aprendizaje propuestas por Kolb: experimentar, actuar, reflexionar y teorizar.

Una de las metodologías de aprendizaje experiencial empleada en proyectos de servicio comunitario es el Aprendizaje-Servicio (ApS): “Una forma de educación experiencial en donde los y las estudiantes incursionan en actividades que se dirigen a necesidades de las comunidades, e involucra también oportunidades

estructuradas de reflexión diseñadas para alcanzar los resultados esperados" (Jacoby, 2015, p.1). El ApS, como explica Jacoby, es una filosofía de la reciprocidad, que busca pasar de la caridad a la justicia, del servicio a la eliminación de la necesidad. Los rasgos que distinguen al ApS de otras metodologías son a) la participación, b) el análisis crítico y c) la evaluación. Es fundamental que todos quienes integran el proyecto sean partícipes de todos estos momentos.

La conexión del estudiantado con entornos diversos cumple un rol importante para un aprendizaje holístico y significativo; el ApS permite construir un puente entre el campus y las comunidades. A través del ApS, los y las estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos en un entorno del mundo real. Sin embargo, trabajar en proyectos donde hay solamente un mero contacto con otras culturas y realidades no es suficiente para alcanzar un aprendizaje significativo; el verdadero aprendizaje se construye mediante la interacción para alcanzar objetivos comunes entre quienes participan en las actividades propuestas.

Por ejemplo, la investigación realizada por Díaz et al. (2019) acerca de actitudes cívicas y desarrollo de habilidades en los proyectos de ApS concluye que "las experiencias de aprendizaje de servicio de los estudiantes pueden desencadenar su motivación interna para aprender más sobre un tema" (p. 140). Por su parte, la investigación de García-Gutiérrez y Corrales (2020) sobre la misión social de la universidad destaca al ApS como un enfoque emergente para el desarrollo efectivo de un compromiso cívico de la universidad y sus miembros con la sociedad. Adicionalmente, la investigación de Andrade-Zapata y López-Vélez (2020) sobre el ApS durante el confinamiento obligado por la pandemia por COVID-19 destaca la centralidad del ApS en los y las estudiantes, quienes asumen un rol protagónico y comprometido para cumplir con las tareas encomendadas y actuar en el radio de posibilidades que las circunstancias de confinamiento permitieron.

El proyecto de servicio comunitario: desarrollo endógeno de Sigchos y Chugchilán

En 2016, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) arrancó con el proyecto "Desarrollo Endógeno de Sigchos y Chugchilán", el cual revitalizó al anterior proyecto con las queseras de Sigchos. El proyecto actual es liderado por la Facultad de Medicina y en él participan 14 carreras, en conjunto con distintas comunidades de la zona, sobre diferentes ámbitos de acción. En la comunidad

de Guayama Grande, en particular, existe mucho impulso al proyecto local de agroecología y turismo vivencial.

La parroquia de Chugchilán se encuentra al margen de la laguna del Quilotoa, “una de las 15 lagunas de origen volcánico apreciadas como las más hermosas del mundo” (Carrasco, 2020). La caldera de esta laguna tiene 260 m de profundidad y los minerales le confieren un color verde-azulado con los rayos del sol. Con la mejora de las vías en Cotopaxi, el turismo en este lugar aumentó considerablemente a partir de 2015, aunque se vio mermado en los años de la pandemia (2020-2021). Existen senderos de *trekking* que van desde el margen del Quilotoa hacia el poblado de Chugchilán, los cuales atraviesan las poblaciones de Guayama Grande y Guayama San Pedro.

Por esta razón, los comuneros de la zona ven al turismo como una alternativa económica y adecúan sus viviendas para el turismo comunitario. La propuesta busca compartir las prácticas de agroecología con el turismo responsable. Además de adecuar sus casas para compartir con los visitantes, las comunidades han participado en cursos de capacitación en atención al cliente, cursos de nutrición y buenas prácticas alimenticias, aprendizaje del inglés como tercera lengua, producción de materiales audiovisuales para promocionar la zona, entre otros. Para promocionar el turismo, en 2018 la PUCE, junto con la Universidad de Ohio, desarrollaron un proyecto de video inmersivo con el uso de cámaras 360 (Yepez-Reyes y Williams, 2021). Ahí surgió la posibilidad de producir artesanías que se pudiesen ofrecer a los turistas mediante la elaboración de productos propios de la zona.

En varias reuniones de la universidad con la comunidad, se decidió comenzar con talleres de tejidos y de cerámica, usando la materia prima con la que ya cuenta la comunidad. Es así como se inició el Taller de Cerámica en Guayama Grande, el cual se configura como una propuesta de ApS, con la participación desde su diseño de los y las estudiantes, docentes y la comunidad y además se constituye en una forma de abordar el arte, como plantea Rolnik (2001):

El arte es una práctica de problematización (desciframiento de signos y producción de sentido), una práctica de interferencia directa en el mundo. Precisamente en esta interferencia en la cartografía vigente actúa la práctica estética, siendo la forma indisoluble de su efecto de problematización del mundo. (p. 6)

Visto de esta manera, el Taller de Cerámica compendia una experiencia de arte y cultura, y sitúa al diálogo como el eje de configuración de sentido, el cual procura un encuentro con el universo cultural de las comunidades de las faldas del volcán Quilotoa que enlaza al territorio y al paisaje con su pueblo.

Metodología de trabajo

El Taller de Cerámica, como vehículo de intercambio cultural, es un laboratorio que se basa en la reciprocidad; que fluye entre el hacer, el aprender, el compartir y el recordar, entre los y las estudiantes de la universidad y las personas de la comunidad (niños y niñas, mujeres y hombres). Se ha implementado este taller en otros lugares y tiempos, con otras realidades y resultados distintos (Crespo, 2020).

En Guayama Grande fue preciso conciliar los tiempos y las actividades de la comunidad con los de los estudiantes. En la comunidad, las actividades de subsistencia son prioritarias; los y las estudiantes, por su parte, deben cumplir con un horario que les impone sus actividades académicas. Es allí donde la apuesta de ApS en el taller permitió contextualizar la experiencia de manera recíproca. No solo se logró que los y las estudiantes entendieran esta realidad, sino también que la comunidad observara los tiempos y los compromisos adquiridos para implementar el proyecto.

El taller se convierte en el espacio de sensibilización en el cual diversos actores toman contacto con la arcilla. En esta experiencia se percibe la arcilla a través del tacto y de los otros sentidos; se palpa la textura, la humedad, la temperatura, y se siente el olor de la tierra. Las personas de la comunidad tienen muy asimilado el contacto con la tierra, con la Pachamama, mientras que a los y las estudiantes les cuesta este contacto. Se trata de un momento compartido, pero que se vive de manera independiente, y permite a todos compenetrarse con los elementos de la tierra, el aire que se respira, el acompañamiento, la conversación en una y otra lengua, un compartir distinto, intercultural.

El primer taller en Guayama Grande tuvo una gran concurrencia de comuneros y comuneras, quienes pronto se sintieron a gusto con el material, pero siempre recelosos de los visitantes. Después de siglos de contacto dispar, desigual y desequilibrado entre culturas, la población de Guayama Grande prefiere escudarse en su lengua, el kichwa, y así resistir otra incursión en su territorio de sentido. De igual manera, los y las estudiantes se ubican con discreción y respeto al margen de este espacio epistémico desconocido.

El taller comenzó con un recorrido por los alrededores para reconocer el lugar y buscar arcilla, el elemento principal, apelando a la memoria y a la sensibilidad de los locales en la orilla del río, en el borde de la quebrada como se muestra en la Figura 1. Este espacio vital y reconocido por años por la comunidad se presenta nuevo y desconocido para las personas de la ciudad. La experiencia les permite comprender de mejor manera la vida de la comunidad, del territorio; subiendo y bajando el cerro aprenden también sobre plantas medicinales y sobre las señales que da la naturaleza respecto del clima.



FIGURA 1. Recorrido en busca de arcilla en la quebrada Las Golondrinas, junto a Hortensia Pilatasig, de Guayama Grande.

Resultados

Sensibilización

El acto de manipular la arcilla, como la acción en común, convierte al taller en un mediador entre la lucha-resistencia por el sentido. ¿Cómo romper con siglos de colonización e imposición de sentido, por un lado, y de resistencia, por el otro?

Construir objetos es el objetivo del taller; se amasa el barro y se comienza a estructurar las piezas a partir de las técnicas ancestrales de presión y cordel para elaborar objetos utilitarios, de modelado y de ahuecado para recuperar la memoria (Figura 2). El colectivo parece tener memoria en sus manos por la proximidad a la tierra o por su cercanía a un pasado-presentedewe desde su resistencia. Experimentan con el material y con las técnicas, tratan de emular las piezas cerámicas que conocen: la alfarería de La Victoria de la parroquia Pujilí.



FIGURA 2. El taller de cerámica en el espacio comunitario.

La experiencia del Taller de Cerámica no ha sido imponer la forma ni el criterio estético a partir de un conocimiento técnico de la universidad. Este trata de ser lo menos agresivo, por lo que se prefiere preguntar sobre el mundo que envuelve su habitar en este espacio, el paisaje, oscilando entre el presente

y el pasado inmediato. ¿Qué plantas encuentran ahora y qué plantas encontraban antes, cuando eran niños o en las memorias de sus abuelos y abuelas? ¿Con qué animales conviven ahora y con qué animales convivían antes, cuando eran niños o en las memorias de sus abuelos y abuelas? Estas preguntas se hacen tratando de respetar, en lo posible, su intimidad, con el objetivo de ir levantando imágenes de su mundo y construir sentido a partir de la forma e imagen.

El sentido

Según Ricoeur (2000), “la fenomenología de la memoria (...) se estructura en torno a dos preguntas ¿de qué hay recuerdo?, ¿de quién es la memoria?” (p. 19). Una vez incorporadas las técnicas manuales de construcción cerámica en la comunidad de Guayama Grande, se procede a recuperar la memoria. Los ritos, las leyendas, sus costumbres, su forma de interactuar entre la comunidad, la *minka*, el *ayni* y las formas de interacción con el entorno y la naturaleza, con la Pachamama, son los vínculos con la memoria. Esta es intangible, es el momento en que “acontece” el recuerdo sobre sí mismo, aparece, el recuerdo se encarna en el sí. El comunero o comunera abre su casa para compartir esta existencia. “Y, sin embargo, el olvido coincide totalmente con la memoria. (...) El olvido puede estar tan estrechamente unido a la memoria que puede considerarse como una de sus condiciones (...) Incluso la desgracia del olvido definitivo sigue siendo una desgracia existencial que invita más a la poesía y a la cordura que a la ciencia” (Ricoeur, 2000, p. 546). La función del taller es prolongar este momento, esta existencia, plasmándola en la arcilla.

La quema como un ritual de devolución

Los y las estudiantes permanecen respetuosos y asombrados ante la diferencia que se manifiesta con su lengua, con su forma de vestir y de interactuar entre los habitantes de las faldas del Quilotoa; son testigos y documentan los talleres. Hasta que llega el día de la quema al aire libre de los objetos cerámicos (Figura 3).



FIGURA 3. Construcción del horno al aire libre.

Es aquí cuando los y las estudiantes podrían protagonizar el intercambio, construyendo el horno de papel y arcilla. La comunidad tenía el compromiso de conseguir suficiente viruta para poder hornear las piezas. La viruta produce una llama intensa y se consume lentamente, pero esto no sucedió... Ante la falta de viruta, se armó el horno artesanal con papel, paja y hojarasca de los alrededores; sin embargo, el material se quemó de inmediato, lo que produjo altas temperaturas muy rápidamente. Las piezas se rompieron, explotaron. La magia del taller se rompió también. Esto hizo que se cuestionara si en realidad el taller había funcionado, y si en verdad la comunidad requiere de este espacio de reflexión e intercambio.

El imaginero de la comunidad

El taller siguió su curso con los encuentros y desencuentros. Participó en el taller el comunero Segundo Chusín, miembro activo de la comunidad y padre

de otros participantes (Figura 4). Segundo tiene su mirada alerta, mientras sus manos se deslizan en la arcilla interpretando el sentido que le producen las imágenes; es un traductor de imágenes, es un imaginero en compromiso con el colectivo y con su cultura.

Frente a la imposibilidad de conseguir el material necesario para elaborar un horno lo suficientemente lento para cocinar las piezas cerámicas, se optó por llevar a la Universidad las piezas de arcilla cruda, las cuales fueron quemadas en el horno de cerámica en Quito.



FIGURA 4. Segundo Chusín, junto a su hijo Darwin en el Taller de Cerámica.

La pandemia

En este mundo interconectado y superconectado, los comuneros de Guayama Grande reclamaban la presencia del Taller de Cerámica. Sin embargo, no era posible trasladarse de Quito hasta Cotopaxi, pues aún no se había iniciado la vacunación. Finalmente, los y las estudiantes asumieron su papel de mediadores a partir de las demandas concretas de los miembros de la comunidad. Al usar teléfonos celulares y WhatsApp, se rompió con el temor

del cuerpo del "otro", como lo explica Augé (1994). De esta manera, se logró establecer un contacto directo, pero mediado, por parte de los y las estudiantes directamente con la comunidad, y ya no con la presencia de la figura del docente. La virtualidad permitió un contacto más horizontal de los y las participantes del Taller de Cerámica.

En este contacto, se recorrió el paisaje de la comunidad a partir de las diferentes actividades de los comuneros y las comuneras: la siembra, la cosecha, la recolección de miel, la cocina, las comidas, la fiesta. En Guayama San Pedro el recorrido llegó incluso hasta las fuentes de agua, la cascada La Golondrina, el Quilotoa, por los senderos se muestran las plantas originarias, medicinales y las que se siembran en donde sale el agua. Mediante la tecnología, estudiantes, comuneros y comuneras dialogaron e interpretaron sus necesidades; se elaboraron videos para continuar con la producción artesanal y se incursionó en otras actividades como el diseño de logotipos digitales para el envasado de la miel y otros productos de la comunidad. El Taller de Cerámica se convirtió en un pretexto para la interrelación mediada de la universidad y la comunidad.

Diseminación de conocimientos

En este contexto de relación mediada por la tecnología para el diálogo entre estudiantes y comuneros, Miroslava Zumárraga, estudiante de la Carrera de Artes y ceramista, compartió con Segundo Chusín la manera para dar color a las piezas con las técnicas de pintura cerámica: pintando en negativo para que resalte el fondo y pintando en positivo para que resalte la figura esbozada en la pieza. Con estos conocimientos, Segundo Chusín asumió la responsabilidad de impartir lo aprendido con la comunidad. Hoy en día, Segundo dirige los talleres de cerámica pero ya no solamente en Guayama Grande. Ha sido invitado como profesor de cerámica a la comunidad de Guayama San Pedro y también a Chinaló Alto, una comunidad un tanto distante en el mismo cantón Chugchilán (Figura 5).

El horno es todavía una dificultad. Se requiere que las piezas lleguen a Quito para hornearlas. Con el apoyo de la universidad se ha presentado un proyecto para un fondo que permita comprar un horno que pueda instalarse en la comunidad.



FIGURA 5. Captura de pantalla del zoom de Segundo Chusín, impartiendo clases en Chinaló Alto.

Discusión

La visión de la comunidad acerca de las posibilidades de incursionar en el turismo comunitario como una fuente de ingresos alternativa a la de la agricultura y crianza de animales menores permitió imaginar otras actividades de participación de los y las estudiantes universitarios en la zona y diseñar esta propuesta de ApS. Como se mencionó al inicio, este se fundamenta en tres características diferenciadoras de otras metodologías de aprendizaje: la participación, el análisis crítico y la evaluación.

La participación, activa y decidida, en el Taller de Cerámica, con sus encuentros y desencuentros entre quienes participaron: docentes, estudiantes y comunidad ha sido una constante en todo el proceso. Más aún, se puede ver al Taller de Cerámica desde el concepto del *ayni* como un espacio colectivo de reciprocidad mediante el intercambio de saberes, de historias y sentidos. Si bien el modelado de la cerámica misma es un trabajo individual, el taller conjunto, el relacionarse, compartir, invocar momentos, espacios, plantas y animales permitieron configurar las piezas. Mediante estas, se logró compartir vivencias y generar un espacio

alternativo del diario vivir, dejando descansar al campo por un momento para sumirse en la expresión artística: aprender y enseñar simultáneamente.

En relación con la universidad, el Taller de Cerámica permitió la participación no solamente a estudiantes de Artes, con quienes se diseñaron las actividades, sino también a estudiantes de Comunicación, que encontraron en el Taller de Cerámica una fuente de imágenes, de relatos y de experiencias posibles de ser contadas: desde la recolección de arcillas para elaborar el barro y la cerámica, construir un horno artesanal para cocinar el barro, y las historias de los y las participantes en los talleres.

El análisis crítico constituye la segunda característica del ApS. El Occidente moderno concibe el arte como un producto o un objeto único y original. El imaginero, por su parte, es un productor de imágenes e ideas colectivas, compartidas dentro de un espacio epistémico, cuyo fin es potenciar y cuestionar el mundo y su mundo. Esto genera un choque cultural que afronta formas distintas de comprender el espacio simbólico y el arte. Esto enfrenta a la universidad a comprender maneras distintas de concebir el mundo que no solo se limitan a una lengua diferente, sino a otras formas de relación. El Taller de Cerámica permitió cuestionamientos para docentes y estudiantes. Probablemente, estas mismas preocupaciones ocurrirán desde el lado de la comunidad.

Más aún, las reconfiguraciones de un taller planeado y ejecutado de manera presencial, en un inicio, y que tuvo que buscar formas para acoger la virtualidad para seguir adelante fue fruto de un análisis profundo de todos los participantes: estudiantes, docentes y comuneros. Sobre la marcha se propiciaron cambios, contactos y modificaciones para no dejar decaer una actividad importante para los involucrados.

Finalmente, respecto de la evaluación del aprendizaje adquirido, el Taller de Cerámica respondió a los resultados de aprendizaje, en primer lugar, de la Carrera de Artes Visuales: “Respetar, reconocer y valorar la diversidad cultural y promover la inclusión a través de prácticas artísticas y su incidencia en la sociedad”. Para establecer el diálogo con los comuneros, los y las estudiantes de Arte utilizaron una serie de recursos prestados de otras disciplinas como la etnografía, para reconocer los procesos iconográficos que encadenan los signos culturales que serán reinterpretados en los trabajos cerámicos. Dentro de los resultados de aprendizaje de la materia de Cerámica, los estudiantes y los comuneros aplicaron

técnicas ancestrales de configuración y construcción cerámica, como el modelado y ahuecado, y la técnica de presión y de cordel para construir piezas utilitarias.

En cuanto a la Carrera de Comunicación, los estudiantes al incorporarse en este proyecto, alcanzaron el resultado de aprendizaje de: “Generar soluciones comunicacionales que integren y promuevan el respeto a la naturaleza, la diversidad cultural, étnica, genérica e ideológica, a partir de un comportamiento ético enmarcado en los principios y valores del humanismo cristiano”. En relación con el proyecto de servicio comunitario, el resultado principal se dio al pasar la posta a Segundo Chusín, el imaginero de la comunidad, que permitió incorporar a este *ayllu* dentro del mundo simbólico del Taller de Cerámica.

Este proyecto ha permitido a la universidad apoyar para que la comunidad adquiera los conocimientos técnicos y despierte su creatividad para trabajar con su propia materia prima. Esta labor conjunta ha permitido que sean los mismos comuneros quienes luego transmitan este conocimiento a otras comunidades aledañas; así, esto se convierte en una forma de educación de calidad, en pro del bienestar y la cultura de los pueblos de Chugchilán, que lo enmarca en los ODS 3 y 4.

En cuanto al ApS, este se muestra como una metodología adecuada para aportar a un cambio positivo enmarcado en la interculturalidad y la reciprocidad: el *ayni*. Será importante analizar en el futuro la posibilidad de un Taller de Cerámica híbrido, capaz de juntar en un mismo lugar a todos sus actores para la creación artística y apto para aprovechar las potencialidades de la virtualidad en aquellas actividades que puedan prescindir de la presencialidad. ●

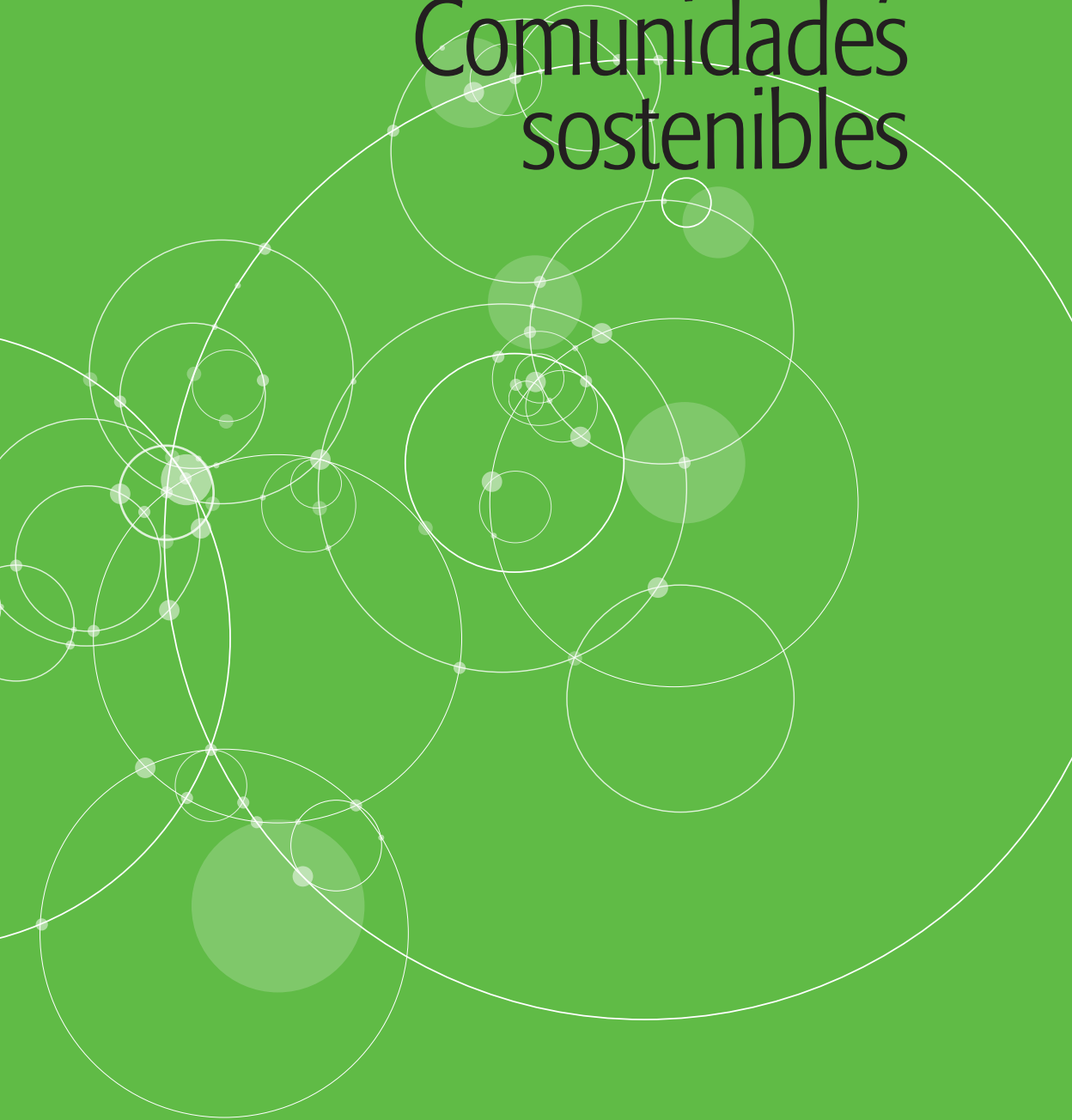
Referencias

- Andrade-Zapata, J. S. y López-Vélez, A. L. (2020). Aprendizaje-servicio en contextos de confinamiento y pandemia: sostener la relación Universidad-Comunidad mediante la presencia virtual. *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio* 10, pp. 89-100. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2020.10.8>
- Augé, M. (1994). *El sentido de los otros. Actualidad de la antropología*. Paidós.
- Baena Graciá, V. (ed.) (2019). *El Aprendizaje Experiencial como metodología docente*. Narcea S.A. Ediciones.
- Bagga-Gupta, S. & Rao, A. (2018). Linguaging in digital global South–North spaces in the twenty-first century: media, language and identity in political discourse. *Bandung Journal of Global South* 5(3), 1-34. <https://doi.org/10.1186/s40728-018-0047-z>
- Baudrillard, J. (1968). *El sistema de los objetos*. Siglo XXI.
- Boroditsky, L. (2017). How language shapes the way we think. https://www.ted.com/talks/lera_boroditsky_how_language_shapes_the_way_we_think
- Carrasco, Y. (2019). Estadísticas de turistas en laguna de Quilotoa. *Conciencia Digital* 2, pp. 24-34. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v2i1.927>
- Crespo, C. (2017). El taller de cerámica como vehículo de intercambio en un territorio complejo. *Index. Revista de Arte Contemporáneo* 3, pp. 48-63. <https://doi.org/10.26807/cav.v0i03.50>
- Cifuentes, M. (2020). Chugchilán: un Recorrido desde la Historia y la Memoria. [Manuscrito no publicado]. Proyecto Laboratorio de los Paisajes Vivo. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Díaz, K., Ramia, N., Bramwell, D. y Costales, F. (2019). Civic Attitudes and Skills Development Through Service-Learning in Ecuador. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement* 23, 124-144. <https://openjournals.libs.uga.edu/jheoe/article/view/1524/1461>
- Gadamer, H. (1993). *Verdad y Método. Fundamentos de una Hermenéutica Filosófica. Hermeneia* 7. Ediciones Sígueme.
- Gadamer, H. (1998). *Verdad y Método II. Hermeneia* 34. Ediciones Sígueme.
- García-Gutiérrez, J. y Corrales Gaitero, C. (2020). Las políticas supranacionales de educación superior ante la “tercera misión” de la Universidad: el caso del aprendizaje-servicio. *Revista Española de Educación Comparada* 37, 251-280. <https://doi.org/10.5944/reec.37.2021.27535>
- Haboud, M., Freeland, J., Howard, R. y Cruz, J. (2016). Linguistic Human Rights and Language Revitalization in Latin America and the Caribbean. En S. Coronel-Molina y T. L. McCarty (Eds.), *Indigenous Language Revitalization in the Americas*, 201-224. Routledge.

- Howard, R. (2011). The Quechua language in the Andes today: Between statistics, the state and daily life. In P. Heggarty & A. J. Pearce (eds.) *History and language in the Andes. Studies of the Americas* (pp. 189-213). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230370579_9
- Jacoby, B. (2015). *Service-Learning Essentials. Questions, Answers, and Lessons Learned*. Jossey-Bass.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning. Experience as The Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
- Ministerio de Educación. (2009). *Kichwa. Yachakukkunapa Shimiyuk Kamu*. <https://bit.ly/34gc5tR>
- Porras, P. (1972). *Breves notas de la arqueología del Ecuador (2.ª ed.)*. Centro de Publicaciones PUCE.
- Ricoeur, P. (2000). *La memoria, la historia, el olvido*. Fondo de Cultura Económica.
- Ríos, R., González, J., Armijos E., Borja, K. y Montaña, M. (2016). Estrategias para el arquitecto intérprete: el consultorio en el laboratorio de los paisajes vivos. *Arquitecturas del Sur* 34 (49), 22-31.
- Rolnik, S. (2006). *¿El arte cura?* MACBA Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona.
- Skutnabb-Kangas, T. y Phillipson, R. (2010). Linguistic Human Rights: Overcoming Linguistic Discrimination. In S.-K. Tove & P. Robert (eds.) *Linguistic human rights, past and present*, 71-110. De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783110866391.71>
- Yepez-Reyes, V. y Williams, E. R. (2021). Service-Learning Through Immersive Technologies in Ecuador. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement* 25(2), 177-185. <https://openjournals.libs.uga.edu/jheoe/article/view/2509>
- Yucra, R. (2016). El Ayni principio fundamental de los incas. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Conferencia Magistral "El Ayni" de Juan e Iván Núñez del Prado. <https://faedu.cayetano.edu.pe/noticias/1191-el-ayni-principio-fundamental-de-los-incas>

ODS 11

Ciudades y Comunidades sostenibles



Alfombras de Guano: reanudando el tejido suelto de Latinoamérica

Guano Rugs: Re-knotting the loose
fabric of Latin America

María Isabel Paz - Gabriela Zaldumbide

Recibido: 16 de septiembre de 2021

Aceptado: 25 de enero de 2022

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2443>

Cómo citar: Paz, M., y Zaldumbide, M. (2022). Alfombras de Guano:
reanudando el tejido suelto de Latinoamérica. *Esferas*, 3, 70-93.

<https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2443>

María Isabel Paz Suárez

Universidad San Francisco de Quito USFQ
Colegio de Arquitectura y Diseño Interior (CADi)

Quito 170901, Ecuador

mpaz@usfq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3688-1906>

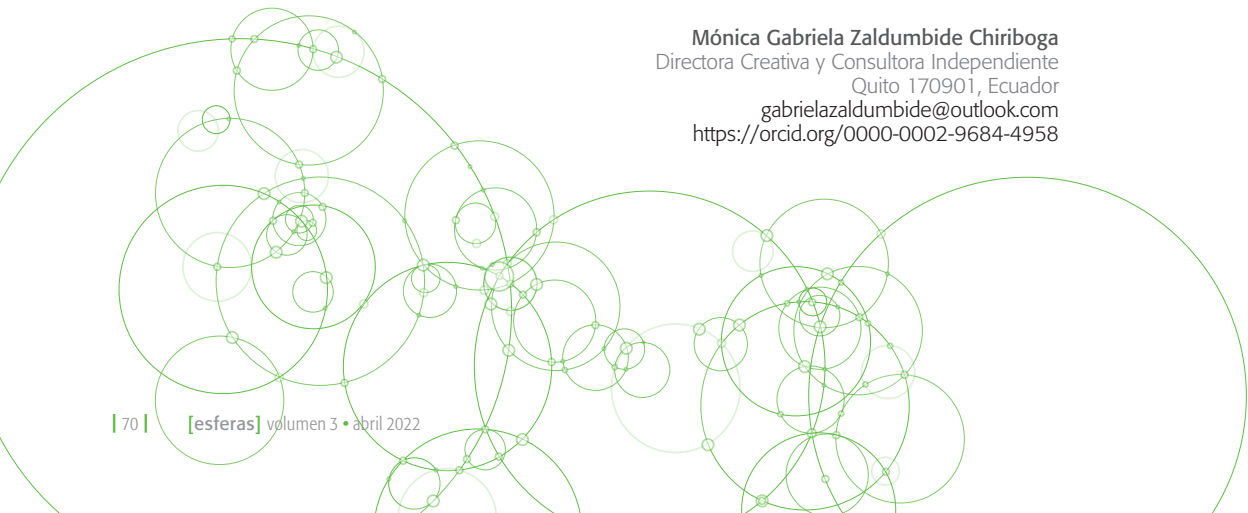
Mónica Gabriela Zaldumbide Chiriboga

Directora Creativa y Consultora Independiente

Quito 170901, Ecuador

gabrielazaldumbide@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0002-9684-4958>



Resumen

Las artesanías son una de las expresiones más representativas del patrimonio inmaterial de Latinoamérica y el mundo. Sin embargo, el avance de la globalización, el surgimiento de las industrias masificadas y un descuido de parte de los consumidores locales han dejado desamparados a los artesanos y a sus quehaceres tradicionales. Por eso, a pesar de los incentivos y la ayuda, muchos artesanos de la región están enfrentándose con una inminente extinción artesanal.

Esta investigación genera un recorrido a través de la historia, la importancia y el declive de las artesanías en Latinoamérica, para comprender el valor tanto cultural como económico de preservarlas. Ahora que mercados actuales vuelven a valorar el trabajo manual y personalizado, se utiliza el caso de estudio de las alfombras anudadas de Guano para generar tres ejes principales—asociatividad, educación y conectividad—, que explican la factibilidad de potenciar a las artesanías latinoamericanas en el mundo. La confrontación del pasado de las artesanías con un mejor mañana explica cómo el rescate de los artesanos realmente nos aporta como sociedad y empuja hacia el cumplimiento de las ODS de la Organización de Naciones Unidas (ONU) para crear comunidades más sostenibles y un mejor futuro para todos.

Palabras clave: Ecuador, artesanía, identidad, preservación, Guano, cultura, tradición, patrimonio cultural, extinción artesanal

Abstract

Craftsmanship is one of the most representative expressions of the intangible heritage of Latin America and the world. However, the advancement of globalization, the rise of mass industries and neglect on the part of local consumers have left artisans and their traditional activities helpless. For this reason, despite incentives and assistance, many artisans in the region are facing an imminent artisanal extinction.

This research generates a journey through the history, importance and decline of handicrafts in Latin America in order to understand the cultural and economic values of preserving them. Now that current markets are again valuing manual and personalized work, the case study of the Guano knotted rugs is used to generate three main axes—associativity, education and connectivity—to explain the feasibility of promoting Latin American handicrafts in the world. The confrontation of the past of craftsmanship with a better tomorrow explains how the rescue of our artisans can really contribute to us all as a society and, furthermore, push towards the fulfillment of the United Nation's SDG to create more sustainable communities and a better future for all.

Keywords: Ecuador, craftsmanship, identity, culture, heritage, artisans, preservation, Guano, artisanal extinction

En países como el Ecuador, el término 'preservación' está usualmente relacionado con la conservación del patrimonio construido, como edificios, iglesias o incluso espacios con importancia arqueológica. "El patrimonio cultural ecuatoriano está representado en 38 ciudades" (Ministerio de Turismo, 2019) y su misma capital, Quito, fue nombrada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco el 8 de septiembre de 1978 (El Universo, 2020). De igual manera, en años más recientes, la preservación para las masas se comenzó a entrelazar con el medio ambiente y con la necesidad de tomar medidas ante los efectos que se están evidenciando en la naturaleza. Los cambios de temperatura, las sequías, las inundaciones y muchos otros desastres son efectos materiales que se manifiestan de manera clara y que son innegables, incluso para las personas más escépticas.

En términos generales, es seguro decir que tratamos de preservar lo que nos parece importante como sociedad. Por eso, es urgente expandir la visión que tenemos sobre lo que nos parece suficientemente relevante para hacerlo. Sin embargo, es difícil materializar la preservación de algo que no llegamos a comprender en su totalidad. A diario, estamos rodeados de objetos que sostienen historias que datan de siglos y siglos atrás. Lo entendemos cuando se trata de un objeto propio, una reliquia familiar, por ejemplo, pero llegar a dimensionar el valor cultural que puede tener un objeto que ha sido foráneo para nosotros es realmente un desafío. Este es el caso de las artesanías en nuestro país y en la región; como ciudadanos no estamos informados sobre la verdadera necesidad de conservarlas.

Dentro de los 17 objetivos de desarrollo sostenible para 2030 de la Organización de Naciones Unidas, el número 11 trata sobre la creación de un mejor futuro para todos a través de ciudades y comunidades sostenibles. Uno de sus objetivos específicos es "redoblar esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo" (Organización de Naciones Unidas, 2015). Esta proyección en particular nos lleva a cuestionarnos cómo, de todas las cosas que pueden ser priorizadas, el patrimonio cultural puede tener un impacto en la sostenibilidad y bienestar de las comunidades locales y del mundo.

A través de estas páginas documentaremos la investigación que se ha realizado en el caso de las alfombras de Guano, para proyectar el beneficio que la preservación del patrimonio cultural de las artesanías puede traer a nuestras comunidades del Ecuador y de Latinoamérica. La meta final es generar conciencia acerca de la urgencia de proteger a nuestros artesanos y sus saberes, desde una percepción renovada y objetiva que nos informe sobre el verdadero impacto de estas piezas en nuestra historia, y sobre todo, en nuestro futuro.

Contexto

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (Unesco), “el patrimonio es el legado cultural que recibimos del pasado, que vivimos en el presente y que transmitiremos a las generaciones futuras” (2021b). Es importante reconocer que este legado no se limita a monumentos y objetos, sino que “comprende también expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativas a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional” (Unesco, 2021b). Dentro de estas manifestaciones culturales, trataremos a las artesanías tradicionales en específico.

La artesanía tradicional se manifiesta a través de innumerables tipos de expresiones, se realiza con diferentes escalas de herramientas y con todo tipo de materiales naturales. En Ecuador, ejemplos de artesanías reconocidas son los sombreros de paja toquilla de Pile, los textiles de Otavalo, las alfombras de Guano (Figura 1), entre otros. En resumen, las artesanías pueden ocupar un rango enorme de objetos, duraciones y técnicas, pero más que el producto del trabajo artesanal, se intenta salvaguardar tanto al artesano que las crea como al conocimiento que viene detrás de su producción (Unesco, 2021a). Ahí se encuentra verdaderamente el patrimonio cultural inmaterial, ya que la artesanía es una representación viva de historia y diversidad cultural.



FIGURA 1: Artesano de Guano anuda alfombra. Guano, Ecuador. Foto: María Isabel Paz (2017)

Historia

La historia de las artesanías en América Latina comienza por la conformación de la compleja y variada región que las sostiene. Desde un comienzo, la existencia de un sinnúmero de culturas precolombinas, cada una con su propia lengua, territorio y estilo de vida a lo largo del continente, ya es un precedente de diversidad. Adicionalmente, el proceso de la conquista trajo consigo la influencia de muchas culturas, sobre todo de la europea, pero también de las asiáticas e incluso las africanas (Turok Wallace, 2013).

Los distintos contextos de la conquista, en cuanto al desplazamiento, la adaptación e incluso la aniquilación de algunas culturas, llevaron a que las artesanías se adaptaran al mismo ritmo que las comunidades que las realizaban. Para las culturas que se aislaron, esto generó que sus artesanías se centraran en satisfacer distintas necesidades funcionales, y que mantuvieran las técnicas y los materiales que usaban antes de la conquista. Por otro lado, las culturas que se adaptaron a la colonización transformaron radicalmente sus artesanías. El aprendizaje de nuevas técnicas y herramientas generó una clara mixtura y, sobre todo, cambiaron el propósito de las artesanías, ya que estas mayormente se comercializaban. Además, con la conquista vinieron diferentes obrajes, manufacturas artesanales y gremios que auspiciaban incluso la creación del arte para la adoración (Wallace, 2013).



FIGURA 2: Artesana prepara telar en su taller. Guano, Ecuador. Foto: María Isabel Paz (2020)

Entre el objeto útil y la artesanía que se desarrolló más como un arte, florecieron muchos resultados y evoluciones de los procesos artesanales. Las artesanías que vemos hoy en día cargan años de progreso, siglos de historia y un mundo de mixturas. Entre ellos, sabemos que las alfombras de Guano que tenemos hoy en día comenzaron como “guarlapas”, que en un inicio usaban los jinetes para proteger la montura de los caballos (Ortiz Arellano, 1995). Es interesante imaginar que las alfombras que hoy se fabrican con un gran detalle de 40,000-90,000 nudos por metro cuadrado para adornar hogares fueron un día un elemento netamente utilitario. La actividad que hoy enciende el trabajo en muchos talleres de un cantón ecuatoriano nació de una manera muy diferente (Figura 2). Este es uno de los cientos de ejemplos que podrían analizarse en cuanto a la utilidad actual de las artesanías; otro elemento que se puede comparar es la generación de ganancias.

En el Ecuador y en América Latina, las artesanías son una industria con un importante impacto actual, tanto en el ámbito cultural como económico. Miles de comunidades e individuos se dedican exclusivamente a actividades artesanales, ya sea al comienzo o al final de la cadena de producción de estos objetos. Según la base de datos estadísticos sobre comercio de la ONU, para 2007 la industria artesana generaba USD 3,604.1 millones en ingresos entre nueve países de la región (Organización de las Naciones Unidas, 2012). El sector productivo artesanal sostiene un gran atractivo de apertura de la región Latinoamericana hacia el mundo y, si bien ha ido creciendo, las barreras que lo detienen también lo han hecho.

Globalización y declive

La globalización y la aceleración productiva que se ha dado en los últimos 200 años han empujado a pequeños artesanos alrededor de la región y el mundo a ir desapareciendo junto con sus costumbres. Los cambios tecnológicos que nos rodean han sustituido el trabajo manual y artesanal por el de las máquinas; se generan los productos más rápidamente y a menor precio. Los productos artesanales no han podido competir con este ritmo, lo cual ha causado que desaparezcan costumbres, tradiciones y prácticas laborales con siglos de existencia.

En la actualidad, las actividades artesanales en diferentes comunidades se han abandonado de manera masiva, debido a la falta de monetización y rentabilidad de estas. Las nuevas generaciones no quieren continuar con las actividades de sus

antecesoras porque no existe un estímulo claro de que las artesanías les puedan proporcionar una trayectoria estimulante y gratificante.

Adicionalmente, los artesanos que manejan estos saberes ancestrales están cerca de una edad de jubilación. Hay poca documentación de sus conocimientos en cuanto a materiales, técnicas e incluso herramientas. El puñado de adultos mayores de las diferentes comunidades artesanales, como Guano, no se han sabido adaptar y crecer junto con la globalización y se han sentido abandonados tanto por el consumidor como por la comunidad (Allauca, A., 2020).

Desde el punto de vista del consumidor, en América Latina la artesanía es categorizada automáticamente como un *souvenir* y no como un objeto de calidad y gusto (Figura 3). Esto la posiciona de manera incorrecta en un mercado que exige cada vez mayores alcances. De la misma manera, aunque muchas comunidades artesanales se han visto en el foco de planes de fortalecimiento de diferentes gobiernos, existe mucho camino por recorrer para llegar a generar estándares de diseño, mercado y control de calidad que les permitan sostenerse por sí mismas en el largo plazo.



FIGURA 3: Artesanías vendidas como *souvenirs* en el mercado de Riobamba. Guano, Ecuador.
Foto: María Isabel Paz (2020)

Es necesario que tanto el artesano como la artesanía mantengan sus raíces en cuanto a su estructura, pero siempre viendo hacia el futuro para mejorar sus procesos y crear resultados que les permitan volver a una producción autosuficiente. A lo largo de nuestros años de investigación, hemos visto a muchos expertos y programas de desarrollo romantizar a la artesanía desde un punto de vista de estancamiento que confunde a los artesanos. Por ejemplo, las alfombras de Guano fueron nombradas Patrimonio Cultural Inmaterial del Ecuador en 2019 por la técnica del anudado de la lana (Figura 4) y no por un patrón textil específico (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, 2019). Querer mantener todo como ha venido siendo, con criterios propios sobre cómo se ve un textil “andino”, ha generado estereotipos equivocados de las artesanías en la región y, por tanto, una falta de adaptación de estas a los mercados actuales.



FIGURA 4: Manos artesanas preparan el hilado para tejer una alfombra de 40,000 nudos. Guano, Ecuador.
Foto: María Isabel Paz (2020)

La extinción artesanal

El problema de estancar y encajar a las artesanías es que atrasa la posibilidad de potenciar a los artesanos de la región a exponer y competir con sus productos en mercados tradicionales (Figura 5). Ese detalle, junto a la poca rentabilidad actual, la falta de transmisión del conocimiento y muchos problemas más, llevan a que tanto las artesanías tradicionales como el conocimiento ancestral que se transmite a través de ellas estén en peligro de extinción.



FIGURA 5: Artesano espera por una venta en su tienda. Guano, Ecuador. Foto: María Isabel Paz (2017)

En Guano, en la actualidad, quedan diez artesanos con el conocimiento y la experiencia para producir las aclamadas alfombras anudadas. Por eso, tanto los artesanos y su comunidad como nosotros nos sentimos cada vez más presionados por el tiempo. El activo y el conocimiento vivo que sostienen los pocos artesanos que quedan en Guano y en muchas otras comunidades en la región no tiene sustituto. Como sociedad debemos entender la importancia de reavivar estas dinámicas de creatividad, de cultura, de historia e incluso de resistencia social.

Alfombras de Guano: El Proyecto

Desde hace más de cuatro años, “Alfombras de Guano: El Proyecto” ha sido una iniciativa con una misión clara: salvar a la comunidad artesanal de Guano de la extinción. Desde 2017, los esfuerzos de este proyecto social se han dirigido hacia encontrar soluciones y ejecutarlas para el bien de la comunidad y para preservar la alfombra anudada.

Guano es un cantón situado al norte de Chimborazo, una provincia de la Sierra ecuatoriana. Conocida como “la capital artesanal del Ecuador”, sostiene una gran actividad de este tipo, entre las que la alfombra anudada es la más reconocida. Sin embargo, con el decaimiento de sus alfombras a partir de la década de los ochenta, los artesanos de Guano han debido dedicarse a otros oficios: reventa de artesanías de otras comunidades, trabajos en cuero e incluso negocios desvinculados del quehacer artesanal (Allauca, F., 2021)

Desde nuestro acercamiento a los artesanos en 2017, hemos recorrido un largo camino de investigaciones y contacto que nos ha permitido entender la compleja problemática detrás del declive de las alfombras. Asimismo, el acercamiento bilateral de todos estos años ha permitido, sobre todo, generar una relación de confianza con los artesanos y ver un futuro lleno de posibilidades.

Progreso y actualidad

En los años de colaboración de este proyecto, se ha dividido el progreso en cinco ramas: entrenamiento y educación; plataformas y crecimiento; reconocimiento e investigación; exposición y eventos; y diseño y producción.

Dentro de la problemática actual de la comunidad, se ha evidenciado que una de las mayores barreras para los artesanos es el alto promedio de edad y la falta de preparación frente a herramientas tecnológicas más modernas. La falta de adaptabilidad no solo les ha estancado en cuanto a sus técnicas (Figura 6), sino también en cuanto a su conocimiento del mercado actual. Por eso, se han generado talleres de entrenamiento que les han permitido ser más autosuficientes en temas de ventas y presencia en el mercado. Además, el proyecto entero se ha direccionado hacia ser una retroalimentación constante. Todo el proceso de diseño y educación tiene a los artesanos como la parte central, ya que solo si entendemos sus necesidades podemos trasladar mejoras a un producto final (Paz y Zaldumbide, 2020).



FIGURA 6: La técnica de maso cepillo no ha sido revisitada en décadas. Guano, Ecuador. Foto: Gabriela Zaldumbide (2021)

También se ha puesto mucho énfasis en la visibilidad de los artesanos. Se ha trabajado en potenciar las redes sociales y la página web del proyecto mediante colaboraciones y eventos en línea que han permitido generar una discusión nacional e internacional que atraiga la atención de la sociedad hacia Guano. Creemos que el problema comienza con la falta de información frente a la realidad de los artesanos, pero también por carecer de recursos para tener una voz frente al descuido de la sociedad y del Gobierno. En el último semestre de 2021, el proyecto llegó a más de 12,980 personas al mes a través de sus redes Facebook (@alfombrasdeguano) e Instagram (@alfombrasdeguano); su página web (www.guanocarpets.com) y su catálogo en la plataforma Espectro y Color (www.espectrocolor.com). El crecimiento duplicó la cantidad de espectadores frecuentes e interesados en las alfombras, como se había planificado en nuestro plan de medios del período pasado (Paz y Zaldumbide, 2021).

Por otro lado, llegamos a ganar el puesto 21 en la categoría de Igualdad en los Premios Latinoamérica Verde (Figura 7). Este evento no solo fue un honor para el país, sino que también trajo consigo mucho aprendizaje que se comenzó a

aplicar en la ejecución del proyecto. De igual manera, fuimos parte de eventos como el Community Outreach Week de la Universidad San Francisco de Quito y el conversatorio Artesanías para la Resistencia: Tejidos de Guano y Pile, organizado por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador. Estos permitieron no solo generar mayor visibilidad, sino también conexiones para encontrar mayores herramientas de ayuda para los artesanos. Nuestra presencia en diferentes actividades ha hecho la diferencia porque hemos llegado a diferentes comunidades. Esto nos ha permitido entender que Guano es una de muchas otras comunidades artesanales en el Ecuador y en Latinoamérica que se enfrenta a los mismos problemas que los sitúan de diferentes maneras a una inminente extinción artesanal.



FIGURA 7: Certificado del puesto No. 21 en los Premios Latinoamérica Verde

El mayor paso que se ha generado en este último tiempo del proyecto ha sido, sin duda, generar y producir la primera colección de alfombras conglomerada de los artesanos. Desde los comienzos, el proyecto se ha enfocado en crear diseños que lleven a las alfombras anudadas de Guano a ser comercializables en mercados

modernos, pero este proceso llevó consigo todo un aprendizaje en cuanto a las necesidades de los artesanos. Esta vez, al comprender las necesidades visuales de los artesanos de manera más profunda, se generó una colección nueva que hablaba el lenguaje de los artesanos y que fue posible gracias a la ganancia de un fondo económico que representó una gran diferencia para el proyecto.



FIGURA 8: Lanas seleccionadas para nueva colección de alfombras. Guano, Ecuador.
Foto: Gabriela Zaldumbide (2021)

Se construyeron los conceptos desde el inicio y se siguió cada etapa del proceso productivo de manera eficiente, pensando en las necesidades de los artesanos. Los conceptos partieron de una identidad ecuatoriana clara y poco estereotípica y se plasmaron en diseños comercializables basados en animales ecuatorianos en peligro de extinción. Luego se trasladaron los diseños al lenguaje necesario para los artesanos, utilizando gráficos y simplificando el diseño para su clara lectura. Se cuadrículó cada alfombra para permitir que los artesanos las tejieran sin problemas, se seleccionaron los colores disponibles de lana y se distribuyeron entre los artesanos para equipar su producción (Figura 8). Después se imprimió cada diseño en vallas plásticas para su larga duración y se los llevó a Guano. Se distribuyó cada diseño entre los artesanos y por primera vez, todos nuestros artesanos estaban trabajando por una meta en común (Figuras 9 y 10).



FIGURA 9: Pareja de artesanos muestra su telar antes de comenzar producción. Guano, Ecuador.
Foto: Gabriela Zaldumbide (2021)



FIGURA 10: Pareja de artesanos muestra su progreso en la nueva alfombra. Guano, Ecuador. Foto: Gabriela Zaldumbide (2021)

Al ir a visitarlos, notamos la fuerte realidad que los artesanos habían vivido por la pandemia, pero también notamos la ilusión de entender la importancia de trabajar en conjunto. Meses de trabajo después, se llevaron las alfombras a Quito para exponerlas en el centro comercial La Esquina, en Cumbayá, Ecuador. Ahí, el acceso al público dio una nueva visibilidad a las alfombras y abrió nuevas puertas de comercialización (Figura 11). Asimismo, en este último año del proyecto se ha generado material escrito y visual, incluyendo una primera publicación sobre la problemática que empuja a los artesanos a estas difíciles condiciones. Sin embargo, ver la primera colección de “Alfombras de Guano: El Proyecto” materializada sin duda ha sido el mayor logro y la mayor esperanza de éxito.



FIGURA 11: Exposición de nueva colección de alfombras en el centro comercial La Esquina. Cumbayá, Ecuador.
Foto: Gabriela Zaldumbide (2021)

Hoy en día, más allá de los pasos que hemos dado como iniciativa, en el trabajo se comienzan a plasmar estas enseñanzas hacia un nuevo concepto: aplicar lo aprendido en el resto de comunidades en la región que sufren los mismos problemas. Como efecto de lo investigado, recopilamos toda la información dentro de tres ejes para generar un impacto en la producción

artesanal local. Sabemos que queda un gran camino por recorrer, pero queremos que cada paso que se ha dado hacia adelante sienta un precedente para las comunidades que aún estén algunos pasos atrás.

Asociatividad

No se pueden mejorar los estándares de calidad, métodos de producción y, en general, crecer como comunidad, hasta que los artesanos no accedan a niveles de asociatividad. Si bien el declive económico llevó a que estas comunidades compitan injustamente, es la asociatividad la más fuerte herramienta que pueden tener para recobrar su fuerza y relevancia.

La asociatividad es un mecanismo de cooperación entre pequeñas y medianas empresas (pymes), en donde cada participante mantiene la independencia jurídica y autonomía gerencial, y decide voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto con los otros participantes para buscar un objetivo común (Rosales, 1997). La idea de una integración asociativa de comunidades artesanales sale de organizar a los grupos de personas que persiguen las mismas metas y que, al trabajar en conjunto, generan una relación que las vuelve un activo económico conjunto.

Para los artesanos, esto puede resultar difícil, pero la principal manera de enfrentarse a las barreras emergentes es como un conglomerado. Solo con un acuerdo entre los artesanos se puede comenzar a mejorar los procesos de innovación y de competencia justa. No se puede pretender ingresar a un mercado posicionado cuando diferentes individuos intentan caminar en diferentes direcciones y, sobre todo, no se puede exigir cambios si no se habla como una entidad con intereses comunes.

Para que la asociatividad pueda realmente solventar una integración que funcione en el largo plazo, se necesita generar tres ejes importantes: independencia económica, dirección en conjunto y liderazgo. En Guano han comenzado las conversaciones sobre la importancia de este cambio y los artesanos han decidido adjuntar su trabajo a una cooperación conjunta que los permitirá presentarse como un solo frente productivo para los años venideros. La mayor señal de esperanza de esta colectividad ha sido trabajar en conjunto con todos los artesanos para presentar una misma colección de alfombras en 2022. Paso a paso, se van convirtiendo en realidad los elementos que hasta hace poco eran grandes barreras que detenían el progreso de la alfombra anudada.

Educación

Para hablar de educación, se debe comenzar por hablar de la baja importancia que la actividad artesanal tiene en nuestros países. En un intento de mantenernos a la par de este mundo globalizado, en nuestras sociedades se ha dejado en el olvido el trabajo manual. Por eso, es importante entender a las artesanías como una carrera viable y con impacto, y como una alternativa válida para otras carreras más convencionales. Generar una conexión real entre la teoría y la práctica eleva los estándares de calidad de las distintas técnicas y el valor de los objetos producidos. Solo así podemos hablar de las artesanías como un camino serio de incorporación al mercado laboral, y, por efecto, un impacto real en el traslado del conocimiento artesanal a futuras generaciones.

También es importante equipar a los artesanos más allá de la técnica. En el mundo en el que vivimos, cada artesano debe prepararse en habilidades más allá de las manuales. Por ejemplo, es necesario que aprendan a vender, a expresarse y a comunicarse con el cliente. La conversión entre la tradición y el profesionalismo es la clave para ser competitivo en el siglo XXI. No se debe confundir la preservación con el estancamiento. Adicionalmente, se debe entender que uno de los problemas del sector es pretender resolver todos los aspectos de producción por sí mismos. Contemplar la especialización en tareas como la venta, el empaque, la comunicación, entre otros, es una clara manera en la que no solo se pueden construir mejores profesionales, sino también abrir muchos más campos de empleo para la gente de la zona.

Existen casos de éxito, como el del taller Carmen Soteno, artesana de Toluca, especialista en barro. Para ella, la artesanía conserva la historia y la pasión por su cultura, pero se ha ido adaptando para poder competir en mercados actuales. Carmen comenta que “la profesionalización les permitió, además, intercambiar saberes con otras disciplinas como el diseño gráfico, la arquitectura y las finanzas” (*Criterio Noticias*, 2018). Este tipo de alcances le ha permitido reflexionar en cuanto a sus actividades y generar una experiencia de compra que atrae a cientos de turistas. La idea de especializar las diferentes ramas de producción no solo es posible con la asociatividad, sino es una necesidad para dar un solo frente al cliente, con un producto que asegura un alto estándar de calidad.

Por otro lado, también debemos considerar la falta de educación del consumidor. Como ecuatorianos y latinoamericanos, nos queda un camino muy largo por

recorrer en cuanto a enseñar al consumidor a valorar el producto manual local de la misma manera que valoramos lo internacional. Si bien hay productos como la alfombra anudada con un alto valor de compra, nuestra actitud proactiva hacia ayudar a las comunidades artesanales no siempre debe comenzar por medio de una compra, sino con la disposición de compartir, de ayudar y de creer en el producto. Lo crucial es que este aspecto de percepción del consumidor solo puede modificarse en el momento en el que el producto mejora en aspectos de calidad y confianza con el mercado. Un caso de éxito en el entorno de producción artesanal es un paso enorme para todos los de la zona, por eso es importante continuar con la lucha.

Conectividad

Más allá de ver a la artesanía como un bien estético, tenemos que comenzar por entender la importancia de la artesanía desde el punto de vista humano y social de las personas que lo construyen. No importa cuántos artesanos nos queden, cuántas culturas se extingan y ni siquiera cuántas empresas colaboren con comunidades artesanas si no generamos una clara comunicación del artesano con el mundo.

La conectividad del mundo artesanal con el mercado es la única manera de ir acoplado a las comunidades artesanales a valerse en el mundo actual y, más que nada, a que presenten sus talentos al mundo. A lo largo del vasto territorio de Latinoamérica existe una cantidad infinita de manos talentosas que desprenden las más rebuscadas técnicas artesanales, y la gran mayoría de estas siguen desapercibidas. Mientras no se documente y presente una oferta al mundo, contando la historia de los artesanos de cada región, esas artesanías seguirán siendo tratadas como inexistentes. Por eso, el resurgimiento de la artesanía debe ir de la mano de contar las historias de los artesanos, de sus pasados y, más que nada, de lo que aspiran que venga por delante.

Justificación: de la artesanía a la aplicación moderna

Hay mucho por aprender del pasado y la cultura de las artesanías, así como del conocimiento que cargan y que puede aplicarse en el futuro. Al hablar de la historia de las artesanías, mencionamos que datan de los inicios de muchas culturas

precolombinas. Eso significa que a pesar de todo cambio y de todo movimiento, los artesanos y sus saberes han sobrevivido a cambios sociales, ambientales e incluso culturales radicales. Por eso, el saber de las artesanías no solamente trata de un tema de capacidad intelectual, sino también una clara sabiduría y riqueza inmaterial ajena a la mayoría de la población. Cuando, como sociedad, postergamos la importancia de preservar a nuestros artesanos, no solo negamos nuestro pasado, sino que también cerramos oportunidades hacia el futuro.

Hoy en día, la artesanía es una conversación abierta, ya que, aunque parezca lo contrario, en torno al crecimiento y avance la tecnología, también crecerá la importancia del trabajo manual y artesanal. Un ejemplo de la relación entre el pasado de la artesanía y su influencia en el futuro es el tejido. Toshiko Mori menciona en su texto "Textiles Tectónicos" que ese mismo oficio que se ha venido desarrollando a lo largo de un sinnúmero de civilizaciones es el saber que dio paso a la tecnología que hoy se aplica en las industrias aeronáuticas y militares (2005). El impacto que puede tener prestar atención a la sabiduría histórica de estos objetos podría impactarnos verdaderamente.

En la actualidad, el término artesanía se ha vuelto una tendencia *mainstream* en diferentes ámbitos productivos. Al igual que la sostenibilidad, la consciencia social y el *slow-production*, el trabajo artesanal ha sido tomado como una tendencia más. Las grandes corporaciones están cada vez más interesadas en ayudar a la producción artesanal y, en otros casos, lo maquillan. Afortunadamente, cualquiera de los dos casos genera una conversación alrededor del trabajo artesanal, pero no una consciencia clara en los compradores.

Sin embargo, desde hace varios años se ha comenzado a ver a la artesanía como una tendencia mundial y un objeto de lujo, en un mundo en el que la producción es masificada e inmediata. De acuerdo con *The New York Times*, un prerrequisito del mercado de lujo siempre ha sido la "artesanía con técnica excepcional" (2015). Este es el caso de la industria artesana en Europa, en donde la tradición, el respeto y el lujo tienen un papel conglomerado. Esa valoración nacional e internacional puede llevar a que Latinoamérica despierte a una industria tan menospreciada en nuestra región, volviendo a llenar los talleres que han ido quedando vacíos poco a poco (Figura 12).

A pesar de que los bajos precios de productos masificados han debilitado al artesano, un estudio de 2015 realizado por el *Journal of Marketing* encontró que los

participantes estaban dispuestos a pagar hasta un 17% más por un objeto creado a mano (Fuchs, 2015). La realidad es que hoy en día no existe nada tan exclusivo como la personalización, la calidad y el carácter espiritual detrás de cada pieza artesanal. Existen casos de éxito como el sello de *Made in Spain*, una marca artesanal a nivel de España que no solo fascina a los consumidores y que ha permitido que tantas comunidades e industrias surjan con el sustento del trabajo manual, sino que también se ha convertido en una garantía de altos estándares (Harper's Bazaar, 2020). Todos estos factores nos permiten creer en la posibilidad de mejorar la matriz artesanal en cada país y eventualmente en la región.



FIGURA 12: Taller de artesanos de Guano sin producción. Guano, Ecuador. Foto: María Isabel Paz (2020)

Más allá de casos de éxito y de tendencias mundiales, existe una prueba clara de que crece el espacio para la artesanía. En particular para las alfombras de Guano, el mercado de alfombras y tapetes proyecta un crecimiento de USD 40.2 miles de millones para 2027 (Global Market Trajectory & Analytics, 2020).

Por eso, a pesar de que para “Alfombras de Guano: El Proyecto” el camino ha sido lleno de dudas y barreras, nos queda claro que la posibilidad existe y que cuando comenzamos a posicionarnos como un caso de éxito, abrimos puertas no solamente para los artesanos de la alfombra anudada, sino para todos los artesanos de la zona y el mundo.

Conclusión

Muchas comunidades requieren del trabajo concentrado y de soluciones que les permitan abrirse hacia el mundo. Queda claro que no es falta de talento, sino una falta de estrategia y de un camino claro a seguir para cientos y miles de artesanos de la región. La situación se acompleja porque no existe una sola problemática clara, sino una rueda de elementos que dificultan la apertura de las artesanías del Ecuador y Latinoamérica al mundo.

Por ahora, nos enfocamos en mantener viva a la comunidad de Guano, potenciando los ejes de asociatividad, educación y conectividad para empujarlos cada vez más hacia adelante. Sin embargo, en el largo plazo creemos que esta base de conocimiento que se ha ido creando por más de cuatro años potenciará a muchas comunidades de la región. Tenemos claro que cada paso que se ha dado está generando una fórmula orgánica que se podrá replicar en muchos otros lugares de la región. El tomar responsabilidad sobre los ejes mencionados para poder presentar una oferta de calidad al mercado es la clave para abrir muchos otros mercados y líneas de trabajo para las comunidades que viven alrededor de la artesanía. A pesar de que el camino es largo, es urgente comenzar lo antes posible para empezar a cosechar los frutos de la creación de un futuro mejor para todos, logrando evidenciar el comienzo de la vuelta a la autonomía del artesano en cada rincón de Latinoamérica.

Al igual que los hilos y nudos que componen la trama de nuestras alfombras anudadas de Guano, las artesanías son la composición clara del tejido de todas nuestras sociedades latinoamericanas. Hoy, nuestro trabajo es tratar de conservar este tejido, rescatando los saberes y la historia del ayer, pero aplicando toda nuestra creatividad y amor por el pasado hacia un mejor futuro. Lo necesitamos tanto para honrar a nuestros antepasados como para proveer de un mejor mañana a las generaciones por venir. ●

Referencias

- Allauca, A. (2020). Entrevista virtual. 19 de noviembre de 2020.
- Allauca, F. (2021). Entrevista presencial. 10 de septiembre de 2021.
- The New York Times*. (2015, 9 de septiembre). Defining Luxury for a Modern Era. <https://www.nytimes.com/2015/03/27/fashion/in-craftsmanship-defining-luxury-for-a-modern-era.html>
- Harper's Bazaar. (2020, 4 de julio). El lujo artesano: el prestigio de la etiqueta "Made in Spain". <https://www.harpersbazaar.com/es/moda/noticias-moda/a33077797/talleres-artesania-espana-lujo-industria/>
- Fuchs, C. (2015). The Handmade Effect: What's Love Got To Do With It? *Journal of Marketing*. <https://doi.org/10.1509/jm.14.0018>
- Global Market Trajectory & Analytics. (2020). *Carpets and Rugs*. Global Industry Analytics Inc. <https://www.researchandmarkets.com/>
- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. (2019). *Artisanos tejedores de alfombras de Guano recibirán certificación de Patrimonio Cultural Inmaterial*. Gobierno de la República del Ecuador. <https://www.patrimoniocultural.gob.ec/artesanos-tejedores-de-alfombras-de-guano-recibiran-certificacion-de-patrimonio-cultural-inmaterial/>
- Ministerio de Turismo. (2019). *Ecuador celebra el Día Nacional del Patrimonio Cultural*. Gobierno de la República del Ecuador. <https://www.turismo.gob.ec/ecuador-celebra-el-dia-nacional-del-patrimonio-cultural/>
- Mori, T. (2005). *Textile/Tectonic: Architecture, Material, and Fabrication Paperback*. George Braziller.
- Organización de las Naciones Unidas. (2012). *Base de datos estadísticos sobre comercio*. <http://data.un.org/browse.aspx?d=ComTrade>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Ciudades – Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021a). *Técnicas Artesanales Tradicionales*. <https://ich.unesco.org/es/tecnicas-artesanales-tradicionales-00057>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021b). *Patrimonio Cultural*. <https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/cultura/patrimonio>
- Ortiz Arellano, C. (1995). Guano Presente y Pasado. *En lo artesanal* (p. 114). Edicentro.

- Paz Suárez, M.I. y Zaldumbide Chiriboga, M. G. (2021). Alfombras de Guano: salvando nuestra herencia cultural. *Esferas* 2 (1), 134-159. <https://doi.org/10.18272/esferas.v2i.1966>
- Criterio Noticias*. (2018, 20 de marzo). Profesionalización de los artesanos: preservar, conservar y valorar. <https://criterionoticias.wordpress.com/2018/03/20/profesionalizacion-de-los-artesanos-preservar-conservar-y-valorar/>
- El Universo*. (2020, 8 de septiembre). Quito celebra 42 años de ser declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/09/08/nota/7970803/quito-celebra-42-anos-ser-declarada-patrimonio-cultural-humanidad/>
- Rosales, R. (1997). *La asociatividad como estrategia de fortalecimiento de las Pymes*. Sela.
- Turok Wallace, M. (2013). Análisis social de los artesanos y artesanas en Latinoamérica. *Revista Artesanías de América*, 22-29. CIDAP.

Impactos ambientales en la producción de panela en la parroquia de Pacto del Distrito Metropolitano de Quito

Environmental impacts of panela production in the Pacto parish of the Metropolitan District of Quito

Patricio González – Diana Zúñiga

Recibido: 31 de agosto de 2021

Aceptado: 13 de diciembre de 2021

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2430>

Cómo citar: González, P. y Zúñiga, D. (2022). Impactos ambientales en la producción de panela en la parroquia de Pacto del Distrito Metropolitano de Quito. *Esferas*, 3, 94-111. <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2430>



Patricio Javier González Campaña

Universidad UTE

Docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias

Quito 170508, Ecuador

patricio.gonzalez@ute.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6819-9405>

Diana Carolina Zúñiga Cabrera

Universidad UTE

Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias

Quito 170508, Ecuador

zcdc48777@ute.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5618-991X>

Resumen

La parroquia de Pacto es considerada la capital de la panela en Ecuador. La población depende económicamente de la ganadería y de la agricultura, en la cual se destaca el cultivo de la caña de azúcar. La producción de panela a partir del jugo de caña es el principal producto de la parroquia, una gran parte de su producción se consume en el país y también se exporta a Colombia, Francia, Italia y España. El proceso de producción beneficia económicamente a la población, sin embargo, algunas de sus acciones generan impactos al ambiente. Este sector presenta problemas tecnológicos que inciden directamente en el proceso de producción, la rentabilidad y la sostenibilidad económica. Los principales problemas ambientales están relacionados con la afectación de aguas superficiales y subterráneas, la flora y fauna terrestre y la salud de los trabajadores. El principal impacto positivo es la generación de empleo en la población del sector. La necesidad de que la población pueda utilizar sus recursos naturales de forma sustentable hace prioritario el conocimiento de los impactos que generan sus actividades. En este trabajo se identificaron los principales impactos ambientales en la producción de panela, mediante el uso de una matriz de severidad en la que se describen los componentes ambientales y sus interacciones con las actividades que generan impactos.

Palabras clave: caña de azúcar, bagazo, eficiencia térmica, problemas ambientales

Abstract

The parish of Pacto is considered Ecuador's capital of panela. Pacto's population depends economically on livestock and agriculture, especially sugar cane cultivation. The production of panela from sugarcane juice is the main product of the parish, and a large part of its production is consumed in the country and is also exported to Colombia, France, Italy, and Spain. The production process benefits the population economically; however, some of its actions have an impact on the environment. This sector has technological problems that directly damage the production process, profitability, and economic sustainability. The main environmental problems are related to the impact on surface water and groundwater, terrestrial flora and fauna, and workers' health. The main positive impact is the generation of employment for the sector's population. The need for the population to be able to use their natural resources in a sustainable manner makes knowing the impacts generated by their activities a priority. In this work, the main environmental impacts of panela production were identified, and measures are proposed as part of an environmental management plan to reduce those impacts.

Keywords: sugar cane, bagasse, thermal efficiency, environmental problems

Introducción

Pacto es una de las parroquias rurales que pertenecen al Distrito Metropolitano de Quito, se caracteriza por su irregular topografía, variedad de clima, sus recursos naturales y su biodiversidad. Perteneció desde 2018 a la Reserva de la Biósfera del Chocó Andino de Pichincha, la séptima reserva declarada en territorio ecuatoriano por la UNESCO, por su gran importancia como parte de los corredores ecológicos de la Sierra norte del país (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018). La producción de panela es la actividad agroindustrial predominante en el sector y es parte fundamental de su identidad social, cultural y económica (GAD de Pacto, 2015).

Según los datos del Banco Central, la participación del sector cañicultor sobre el PIB en 2019 fue del 0.14% y generó 4,752 empleos directos a nivel nacional (CFN, 2020), sobre todo entre julio y diciembre, cuando es la temporada de cosecha (Rochina, 2013). En el mismo año se exportaron aproximadamente 60.35 miles de toneladas de productos elaborados y refinados de la caña de azúcar (a USD 479.45 la tonelada) a varios países; Colombia fue el mayor consumidor de estos productos ecuatorianos. Las ventas locales del sector cañicultor en este año fueron de USD 288.97 millones (CFN, 2020). Según datos de Rochina (2013), se conoce que la demanda de panela para consumo en Guaranda es de aproximadamente 8.8 kg/año, no hay estudios que consideren la demanda de este endulzante en otras ciudades del Ecuador. Por otra parte, en Colombia el consumo de panela es mucho mayor que en Ecuador, pues representa el 2.18% del gasto familiar en alimentos y aporta aproximadamente con el 7% de calorías de la dieta alimenticia (García et al. 2007).

La producción de caña de azúcar en Pacto es la principal fuente generadora de empleo. El 20% del área de esta parroquia se utiliza para la agricultura; de ese territorio, en cerca de 5,540 ha, es decir el 80%, se produce caña de azúcar, con la cual se elabora panela para consumo local y exportación (GAD de Pacto, 2015) y alcohol etílico a partir del jugo de caña (Ávila, 2011). El territorio de Pacto es de aproximadamente 34,581.47 ha, de las cuales cerca del 74% son tierras con vegetación natural o asociaciones de cultivos y bosques. Los ecosistemas de la zona han sido alterados y se puede observar la baja o casi nula cobertura vegetal natural en las zonas cercanas a la cabecera parroquial, donde se ven grandes extensiones de caña y pastos (GAD de Pacto, 2015). El

problema que más aqueja a este sector es la minería, que se encuentra instalada en varios puntos y amenaza con expandirse; esto causa indignación a los moradores y productores del sector, que ven amenazado el bienestar común y el entorno (DW Español, 2021).

En Pacto la producción de panela afronta varias dificultades debido al modelo tradicional de producción, que impide expandir los mercados. Se han identificado siete problemas ambientales en este proceso, que a su vez repercuten con impactos al ambiente. Estos problemas son el desaprovechamiento energético, la deforestación, la contaminación de aire, agua y suelo, falta de eficiencia térmica en los sistemas de generación de calor, desperdicio de jugo en la extracción y el desarrollo empírico de la tecnología (García et al. 2011)

El proceso de producción de panela se inicia con la extracción del jugo de la caña de azúcar mediante prensado. Luego de esto los jugos se someten a ebullición; el punto de panela se consigue en el intervalo de 120 a 125°C, cuando las mieles llegan a una concentración de 93 a 96°Brix (García et al. 2007). El bagazo es el residuo que se obtiene luego de extraer los jugos y se utiliza como combustible en las hornillas paneleras. La combustión del bagazo permite la evaporación del agua, que es parte constituyente del jugo de caña de azúcar, que en su etapa final permite la producción de panela.

En el proceso productivo se desaprovecha la energía y se pierde el calor latente del vapor que sale de las pailas debido a que la evaporación es a cielo abierto, lo cual resulta altamente significativo porque en el proceso se evapora 79 kg de agua por cada 100 kg de jugo (García et al. 2011). Este vapor de agua emite a la atmósfera un valor de energía equivalente a 179.330 kJ/100 kg de jugo, según los estudios de Velásquez et al. (2004).

Con estos antecedentes, el proyecto de vinculación de la Universidad UTE se centra en el diagnóstico de impactos ambientales para elaborar el plan de manejo ambiental que busca mejorar las condiciones de vida a través de tecnologías y medidas de mitigación orientadas a incrementar la producción y mejorar la calidad del producto. Este proyecto pretende contribuir con la parroquia rural de Pacto con capacitación de buenas prácticas en actividades relacionadas a la producción de panela y el buen manejo de los procesos productivos. Contribuirá con el objetivo 11 de los ODS (ciudades y comunidades

sostenibles), ya que evitará la migración de los pobladores de Pacto hacia Quito u otras ciudades grandes, y se conservarán estas prácticas de producción de panela artesanal que son parte del patrimonio cultural de esta población.

Métodos

Inicialmente se obtuvo información bibliográfica sobre los principales componentes ambientales de la parroquia de Pacto en la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), en el GAD parroquial de Pacto, precisamente en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la zona.

Los lugares escogidos por razones de logística y de producción representativa fueron Ingapi, Pacto (cabecera parroquial) y La Delicia. Para obtener información relacionada con los impactos ambientales, se recopiló la información obtenida a partir del proyecto de vinculación que realiza la Universidad en la parroquia de Pacto. Se realizaron varias visitas técnicas a la zona indicada, y se utilizó una matriz de chequeo inicial llamada también matriz de interacciones, en la que se definieron los principales aspectos ambientales a ser cuantificados y evaluados (Conesa, 2009). A partir de esa matriz se siguió la metodología descrita por Conesa (2009) para elaborar la matriz de severidad.

La metodología de evaluación de impactos ambientales contempla una serie de etapas que se resumen de la siguiente manera: identificación de actividades en la producción de panela, determinación de los impactos que genera cada actividad, identificación del área de influencia, la predicción, valoración de impactos ambientales, estudio y evaluación de las diferentes alternativas para su manejo y mitigación. Para el presente artículo se contemplan únicamente las dos primeros, ya que actualmente se siguen realizando investigaciones complementarias para las demás etapas.

La primera matriz para evaluación de impacto que se presenta en este artículo (Tabla 1) permite analizar las interacciones entre los componentes ambientales y las acciones realizadas en la producción de panela. Este método ha sido seleccionado por la facilidad de aplicación e interpretación en la identificación de los diferentes impactos que se generan por cada actividad.

TABLA 1.
Matriz de interacción de impactos ambientales en la producción de panela

COMPONENTE AMBIENTAL				ACTIVIDADES DE LA PRODUCCIÓN DE PANELA									Total de interacciones por aspectos ambientales						
				Operación															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9							
COMPONENTE	ELEMENTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO	Carácter															
				Combustión de bagazo y leña	Combustión de motores	Lavado de instalaciones, equipos y utensilios	Descarga de la cachaza	Almacenamiento de bagazo y leña	Almacenamiento de combustibles fósiles y lubricantes - derrames	Almacenamiento y disposición de desechos sólidos	Descarga de aguas residuales del proceso	Clarificación de la panela							
Abiótico	Aire	Ruido y vibraciones	Incremento de niveles de presión sonora	-		x												1	
		Generación de material particulado	Alteración a la calidad del aire	-	x	x											x		3
	Agua	Calidad del agua	Alteración del agua superficial	-			x	x			x	x	x						5
		Calidad del agua	Alteración del agua subterránea	-			x	x			x	x	x						5
	Suelo	Calidad del suelo	Compactación del suelo	-							x	x							2
		Calidad del suelo	Erosión del suelo	-			x	x								x			3
Biótico	Flora	Vegetación nativa	Pérdida de cobertura vegetal	-	x					x								2	
	Fauna	Especies nativas	Migración de especies	-	x	x												2	
Socio económico	Socio económico	Generación de empleo	Mejora de la economía	+	x	x	x			x							x	5	
		Salud	Afectación a la salud	-	x	x			x		x	x	x	x				7	
	Cultural	Estético/Paisajístico	Afectación al paisaje	-					x	x	x	x	x					5	
Total de interacciones por actividades					5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	2			40	

Fuente: Elaboración propia.

La segunda matriz que se presenta se denomina de severidad y permite determinar el grado total de afectación al componente ambiental; se obtiene mediante el producto de una matriz de magnitud e importancia. Las matrices de magnitud e importancia son el resultado del cálculo de la valoración de intensidad (i), extensión (e), duración (d), reversibilidad (R) y riesgo (g). En la Tabla 2 se muestran las variables para evaluar el impacto ambiental en la fase de operación de la industria panelera y las fórmulas para los cálculos.

TABLA 2.
Variables utilizadas para evaluar el impacto ambiental

Variable	Símbolo	Denominación	Valoración de variables	Fórmula
Magnitud	M			$M = (i \times 0.4) + (e \times 0.4) + (d \times 0.2)$
Intensidad	i	Alta	3	
		Moderada	2	
		Baja	1	
Extensión	e	Regional	3	
		Local	2	
		Puntual	1	
Duración	d	Permanente	3	
		Temporal	2	
		Periódica	1	
Importancia	I			$I = (e \times 0.4) + (R \times 0.35) + (g \times 0.25)$
Extensión	e	Regional	3	
		Local	2	
		Puntual	1	
Reversibilidad	R	Irrecuperable	3	
		Poco recuperable	2	
		Recuperable	1	
Riesgo	g	Alto	3	
		Medio	2	
		Bajo	1	
Severidad	S			$S = M \times I$

Fuente: Adaptado de Chugulí, 2021.

La ponderación que se utilizó para el análisis de la matriz de severidad se indica en la Tabla 3.

TABLA 3.
Ponderación establecida para evaluar la severidad del impacto ambiental

Escala de valores estimados	Severidad del impacto
0.1 – 0.9	Leve
1.0 – 3.0	Moderado
3.1 – 6.0	Severo
6.1 – 9.0	Crítico

Fuente: Adaptado de Gonzaga, 2020.

La matriz de severidad permite determinar las acciones que más impactos ocasionan y los componentes ambientales más afectados en el proceso de producción de panela en Pacto (Tabla 4).

TABLA 4.
Matriz de severidad de impactos ambientales

Componente ambiental				Actividades de la producción de panela									
				Operación									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
COMPONENTE	ELEMENTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO	Carácter	Combustión de bagazo y leña	Combustión de motores	Lavado de instalaciones, equipos y utensilios	Descarga de la cachaza	Almacenamiento de bagazo y leña	Almacenamiento de combustibles fósiles y lubricantes - derrames	Almacenamiento y disposición de desechos sólidos	Descarga de aguas residuales del proceso	Clarificación de la panela
Abiótico	Aire	Ruido y vibraciones	Incremento de niveles de presión sonora	-		2.1							
		Generación de material particulado	Alteración a la calidad del aire	-	1.75	1.75							1.75
	Agua	Calidad del agua	Alteración del agua superficial	-			2.24	2.59		2.88	2.88	2.59	
		Calidad del agua	Alteración del agua subterránea	-			2.59	2.96		2.88	2.88	2.73	
	Suelo	Calidad del suelo	Compactación del suelo	-					2.22	1			
		Calidad del suelo	Erosión del suelo	-			2.96	1.92				1.6	
Biótico	Flora	Vegetación nativa	Pérdida de cobertura vegetal	-	72				6.76				
	Fauna	Especies nativas	Migración de especies	-	2.96	2.59							
Socio económico	Socio económico	Generación de empleo	Mejora de la economía	+	5.98	5.98	1.5		4.56				5.98
		Salud	Afectación a la salud	-	2.24	2.59		1.8		2.25	2.88	2.88	1.25
	Cultural	Estético/paisajístico	Afectación al paisaje	-				2.96	1.5	2.88	2.88	2.88	

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Una vez generada la matriz de severidad se procedió con el análisis. Se determinó que las acciones que más afectan al ambiente son la combustión del bagazo y leña, además de su almacenamiento que durante el proceso de producción causa indirectamente pérdida de cobertura vegetal.

A continuación, se detallan los impactos en los componentes ambientales:

Medio abiótico

Aire

La generación de material particulado es uno de los principales problemas de esta actividad que afecta al aire. La utilización de leña y el bagazo de la caña de azúcar para combustión en los hornos artesanales reduce la calidad del aire.

La generación de ruido se da por la operación de los motores de trapiches y el impacto es el aumento de los niveles de la presión sonora.

Agua

Tanto las aguas superficiales como las subterráneas pueden verse afectadas por las siguientes actividades:

- El almacenamiento de combustibles fósiles y lubricantes, por sus posibles derrames debido a la falta de bodegas o espacios de almacenamiento para estas sustancias y por la mala gestión de los desechos, como lo indica Chapaca (2021).
- El almacenamiento y disposición de los desechos sólidos, según los estudios de Chapaca (2021), también afectan a los cuerpos de agua, ya que no hay capacitación ni sensibilización sobre este tema en la comunidad. Hay un botadero a cielo abierto sin control técnico y la Empresa Pública Metropolitana de Aseo (EMASEO) recoge una sola vez por semana los residuos de esta parroquia, que genera entre 0.65 y 0.77 kg/hab./día.

- Otras actividades como el lavado de instalaciones, equipos y utensilios, descarga de cachaza y la descarga de aguas residuales del proceso de producción de panela también afectan este componente en menor medida y dependen de las condiciones propias de cada unidad de producción.

Suelo

En este elemento se evidenciaron los siguientes impactos:

- La compactación del suelo que se da por el almacenamiento del bagazo y leña principalmente, ya que las bagaceras en general se asientan sobre el suelo descubierto. Según Chapaca (2021), este impacto es moderado.
- Erosión del suelo por las actividades de lavado de instalaciones equipos y utensilios, la descarga de la cachaza y la descarga de aguas residuales del proceso. Estos son impactos considerados moderados y se deben a que las paneleras no cuentan con un sistema de tuberías o canales que direccionen el agua y los residuos como la cachaza para su posterior tratamiento. Por esto, el agua utilizada baja por gravedad a las zonas más bajas de los terrenos.

Medio biótico

Las actividades de combustión y almacenamiento del bagazo y de la leña causan un impacto crítico sobre el elemento flora (pérdida de cobertura vegetal), ya que se ha observado que las zonas estudiadas han perdido casi en su totalidad la cobertura vegetal nativa debido a la producción de panela y al requerimiento permanente de leña para los procesos de producción. Además, no hay suficientes programas de reforestación o restauración de paisajes en la zona, según lo evidenciado y detallado en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Pacto (GAD de Pacto, 2015).

El elemento fauna se ve afectado por los motores de combustión, la quema de bagazo y leña, actividades que generan ruido, lo cual aleja a las especies nativas y provoca su migración a zonas más silenciosas y sin presencia del ser humano.

Medio social o socioeconómico

La generación de empleo es un impacto positivo para la parroquia, ya que permite a los artesanos ampliar sus negocios y darse a conocer fuera, lo que implica el desarrollo económico para la comunidad. La actividad panelera se realiza desde aproximadamente 70 años, durante ese tiempo los productores han logrado mantenerse en el mercado y sostener a sus familias sin empobrecer los suelos y desarrollando actividades de manera sostenible, como se plantea en los ODS de las Naciones Unidas.

Las actividades en esta industria que afectan a la salud de los trabajadores se generan principalmente por la emisión de partículas en la combustión de bagazo, leña y motores. Los gases de combustión pueden afectar al sistema respiratorio. La descarga de la cachaza y de aguas residuales también puede afectar a la salud de los trabajadores y de quienes viven en las inmediaciones de las paneleras, porque estos residuos pueden generar malos olores y atraer vectores como mosquitos y roedores. La falta de uso de equipo de protección personal para el trabajo genera mayor riesgo de accidentes en las actividades de clarificación de la panela.

En cuanto al componente cultural, la afectación del paisaje en la fase de operación de las paneleras es un impacto negativo y este se genera por cuatro actividades: la descarga y almacenamiento de bagazo y leña; almacenamiento de combustibles y lubricantes; almacenamiento y disposición de desechos, y la descarga de aguas residuales del proceso, que en conjunto afectan la calidad del paisaje de forma visual.

Discusión

En el elemento aire, los impactos se generan por la combustión de bagazo y leña, que emite cenizas. Los motores de combustión emiten gases contaminantes, que es otro de los problemas que se generan en la producción de panela en Pacto, como lo menciona García-Muñoz (2004). Además, según el estudio de Gonzaga (2020), se considera moderada la severidad del impacto de la combustión del bagazo por la emisión de cenizas; por lo que pueden mejorarse las prácticas reduciendo la emisión de material particulado y cenizas. El impacto en las aguas superficiales y subterráneas ocurre por un mal manejo de los residuos líquidos y

sólidos en el proceso de producción que contaminan el recurso hídrico. Según los análisis realizados por Terán (2019), la calidad de agua en Pacto está levemente contaminada y es apta para consumo humano, siempre y cuando el agua sea tratada previamente; Chapaca (2021) lo corrobora en estudios más recientes de calidad del agua en el sector. Continuando con el elemento suelo, los impactos moderados son la compactación y la erosión, como consecuencia de algunas actividades y que pueden reducirse con la capacitación constante a los productores para que mejoren sus prácticas. El mayor impacto en la producción de panela es la pérdida de cobertura vegetal, debido al cultivo de caña y el uso de leña en las actividades de producción (GAD de Pacto, 2015).

Un impacto positivo de la producción de panela en la parroquia rural de Pacto es la generación de empleo, por el comercio interno y la exportación de panela (Chapaca, 2021). Sin embargo, por experiencias ajenas como en Colombia, se sabe que el mayor margen de ganancias en la comercialización se la llevan los intermediarios (López et al. 2019) por lo que se debe considerar que las ganancias de los productores son limitadas.

Los impactos en el paisaje ocurren por la descarga de la cachaza; almacenamiento de bagazo y leña; almacenamiento de combustibles y lubricantes; almacenamiento y disposición de residuos sólidos, y por la descarga de aguas residuales del proceso. Estas actividades afectan al paisaje y se deben principalmente a la falta de conocimiento del personal. Esto puede mejorarse con programas de capacitación para reducir este impacto negativo.

Conclusiones

En la industria panelera, se obtienen desechos e impurezas que deben eliminarse del área del proceso de trituración de la caña para evitar contaminación, como una medida de buenas prácticas de manufactura. Se debe considerar que la producción de panela de forma artesanal genera algunos impactos al ambiente y su tecnología debe ser actualizada para mejorar la eficiencia térmica de los hornos. Además, se debe implementar un programa de mantenimiento de hornos y trapiches de caña y motores, un plan de manejo de aguas residuales, charlas y capacitación al personal de las paneleras para minimizar el impacto generado por las actividades de lavado de instalaciones, equipos y utensilios, manejo de residuos

sólidos y aguas residuales. También es importante contar con un programa de higiene y seguridad industrial. La actualización tecnológica y los estudios que se siguen realizando en el lugar contribuirán a mejorar el aprovechamiento del bagazo para obtener un producto de calidad que permita a los productores aumentar sus ingresos monetarios y reducir los impactos ambientales.

El componente ambiental más afectado es el biótico, específicamente la cobertura vegetal nativa, que se ha visto reducida en los últimos años debido a la demanda de leña para producir panela y a que las áreas que antes eran bosques están siendo reemplazadas por cultivos de caña o por otros tipos de cultivos. La realidad del sector es que no existen suficientes programas de reforestación que puedan equiparar la demanda de leña para los procesos de producción de panela.

El modelo económico de la parroquia de Pacto está basado en la producción de panela y es la principal fuente de empleo desde hace varias décadas. Por eso, la mejor alternativa para seguir generando empleo y reducir el impacto generado en el ambiente es la capacitación constante a los productores de la zona acerca de los problemas ambientales. Además, es indispensable desarrollar técnicas que incluyan mejorar la eficiencia de la combustión durante el proceso de producción de panela para que el sector panelero pueda generar un mayor rendimiento en el producto final y esto se traduzca en mayores utilidades para ellos. ●

Referencias

- Ávila, I. (2011). El aguardiente de caña procesos y tradición en el valle de Yunguilla. [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3327>
- Chapaca, D. (2021). Diseño de un plan de acción ambiental para la parroquia rural de Pacto sector La Delicia, Pacto Centro y Pacto Loma. [tesis de grado, Universidad UTE]. Repositorio digital UTE. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/21714>
- Chugulí, B. (2021). Elaboración de briquetas a partir de bagazo de caña de azúcar como combustible sólido en la industria panelera del sector La Delicia Pacto. [tesis de grado, Universidad UTE]. Repositorio digital UTE. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/21713>
- Conesa, V. (2009). *Guía metodológica para la Evaluación del impacto ambiental. Ingeniería sanitaria y ambiental*. Mundi Presa España.
- Corporación Financiera Nacional. (2020). *Cultivo de caña de azúcar elaboración y refinado de azúcar de caña y otros* [Archivo PDF]. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-4-trimestre-2020/FS-Azucar-4T2020.pdf>
- DW Español. (2021, agosto 14). Por el agua, la vida y la naturaleza: Quito sin minería [video]. YouTube. <https://youtu.be/oetArARdTiE>
- García-Muñoz, M. (2004). Hornillas paneleras: evaluación de impacto ambiental. *Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA* 4(1), 20-29.
- García, H., Albarracín, L., Toscano, A., Santana, N., y Insuasty, O. (2007). *Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera*. CORPOICA – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia. https://www.researchgate.net/publication/306375006_Guia_tecnologica_para_el_manejo_integral_del_sistema_productivo_de_cana_panelera
- García, H., Peña, A., López, R., Durán, E. y Olvera, G. (2011). Desarrollo de un sistema de jugos de múltiple efecto para mejorar la eficiencia térmica y productividad y disminuir el impacto ambiental en la producción de panela. *Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA*, 1-13.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia de Pacto. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Pacto [Archivo PDF]. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1768128260001_GESTNOVA_PDyOT_PACTOFINAL_30-10-2015_20-27-52.pdf

- Gonzaga, J. (2020). Análisis del proceso de combustión utilizando el bagazo de caña de azúcar como combustible y sus impactos en el ambiente de la población de Ingapi–Pacto [tesis de grado, Universidad UTE]. Repositorio digital UTE. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/21092>
- López, N., Moreno, F., Castro, L. y Zárate, M. (2019). Evaluación de los aspectos ambientales en la cadena de suministro de la panela en el sector de la hoyo del río Suarez, en Colombia. *Revista Chilena de Economía y Sociedad* 13(1), 80-94.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (25 de julio de 2018). El Chocó Andino de Pichincha es declarado por la UNESCO como la nueva Reserva de la Biósfera. <https://www.ambiente.gob.ec/el-choco-andino-de-pichincha-es-declarado-por-la-unesco-como-la-nueva-reserva-de-biosfera/>
- Rochina, S. (2013). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de procesamiento de panela granulada y su comercialización para la asociación de paneleros perteneciente a la parroquia Facundo Vela Cantón Guaranda provincia de Bolívar. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio digital Universidad Central del Ecuador <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2217>
- Terán, L. (2019). Determinación del índice simplificado de calidad del agua (ISQA) de la zona urbana de la Parroquia de Pacto provincia Pichincha. [Tesis de grado, Universidad UTE]. Repositorio digital UTE. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/18832>
- Velásquez, H., Chejne, J. y Agudelo, A. (2004). Diagnóstico energético de los procesos productivos de la panela en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía* 57(2), 2453-2465.

Integrando la ciencia ciudadana y la educación para fomentar los vínculos entre las personas y la naturaleza en áreas urbanas

Integrating citizen science and education to promote links between people and nature in urban areas

Emilia Peñaherrera-Romero – Sandra Espinoza – Daniela de la Torre – Daniela Espinoza – Diego F. Cisneros-Heredia

Recibido: 14 de septiembre de 2021

Aceptado: 31 de enero de 2022

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2437>

Cómo citar:

Peñaherrera-Romero, E., Espinoza, S., De la Torre, D., Espinoza, D. y Cisneros-Heredia, D. F. (2022). Integrando la ciencia ciudadana y la educación para fomentar los vínculos entre las personas y la naturaleza en áreas urbanas. *Esferas*, 3, 112-133. <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2437>



Emilia Peñaherrera-Romero
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA,
Instituto de Biodiversidad Tropical iBIOTROP, Museo de Zoología
Quito 170901, Ecuador
emilia2293@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4623-4008>

Sandra Espinoza
Jardines Silvestres Quito,
Programa de Aves Urbanas Quito y Colectivo Aves Quito
Quito 170530, Ecuador
sandyespinozaf@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1333-1362>

Daniela de la Torre
Reverdece
Quito 170503, Ecuador
delatorre.daniela@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7476-6453>

Daniela Espinoza
Colegio Johannes Kepler
Departamento de Ciencias
Quito 170503, Ecuador
despinoza@jkepler.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1413-6342>

Diego F. Cisneros-Heredia
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA,
Instituto de Biodiversidad Tropical iBIOTROP,
Museo de Zoología y Hospital de Fauna Silvestre TUERI
Jardines Silvestres Quito,
Programa de Aves Urbanas Quito y Colectivo Aves Quito
Instituto Nacional de Biodiversidad INABIO
Quito, Ecuador
diego.cisnerosheredia@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6132-2738>

Resumen

Las áreas verdes urbanas pueden alojar una importante biodiversidad y mantener recursos naturales y servicios ambientales. En un mundo cada vez más urbanizado, estas áreas juegan roles fundamentales para mitigar los impactos negativos del crecimiento urbanístico y del cambio climático, y son indispensables para un entorno saludable. Un aspecto clave para promover el desarrollo de relaciones armoniosas, cercanas y duraderas entre los humanos y la naturaleza en zonas urbanas es generar procesos que llamen a reflexionar, reconstruir y resignificar las interacciones de las personas y las áreas verdes, y que fomenten la construcción de conocimiento y experiencias. La ciencia ciudadana es una excelente estrategia para involucrar a las personas en actividades de naturaleza y se ha utilizado alrededor del mundo como una herramienta efectiva en los procesos de educación ambiental, con mejores resultados que las herramientas tradicionales. El propósito de este artículo es presentar actividades impulsadas por el proyecto de vinculación “Celebrando la Naturaleza Urbana”, con el objetivo de promover los vínculos entre las personas que viven en áreas urbanas y la biodiversidad, mediante la sinergia entre la ciencia ciudadana y la educación. En particular, destacamos dos casos de estudio realizados en colegios de Quito, el primero enfocado en la integración de la ciencia ciudadana y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y el segundo sobre la creación de espacios de aprendizaje a través del programa “Jardines Silvestres”.

Palabras clave: biodiversidad, eBird, ecología urbana, educación ambiental, iNaturalist, jardines silvestres, ODS, vinculación con la comunidad.

Abstract

Urban green areas can host important biodiversity and maintain natural resources and environmental services. In an increasingly urbanized world, these areas play fundamental roles in mitigating the negative impacts of urban growth and climate change and are essential for a healthy environment. A key aspect to promote the development of harmonious and lasting relationships between humans and nature in urban areas is the generation of processes that call for the reflection, reconstruction and resignification of the interactions between people and green areas and that encourage the construction of knowledge and experiences. Citizen science is an excellent strategy to promote the involvement of people in nature activities and has been used around the world as an effective tool in environmental education, with better results than traditional tools. The purpose of this article is to present activities that have been promoted by the outreach project “Celebrating Urban Nature,” with the aim of promoting links between people living in urban areas and biodiversity, through the synergy between citizen science and education. In particular, we highlight two case studies carried out in schools in Quito, the first focused on the integration of citizen science and the Sustainable Development Goals and the second on the creation of learning spaces through the “Jardines Silvestres” program.

Keywords: biodiversity, eBird, urban ecology, environmental education, iNaturalist, wildlife gardens, SDGs, community engagement

Introducción

En las últimas décadas, el planeta Tierra se ha transformado debido a los cambios producidos por una sola especie: los humanos. Hemos modificado una gran proporción de los ecosistemas terrestres y marinos y hemos creado hábitats previamente inexistentes, como las zonas urbanas (Cisneros-Heredia, 2010; Ripple *et al.*, 2017). De hecho, los hábitats modificados o creados por los humanos han empezado a cubrir cada vez más áreas del planeta y se espera que sigan aumentando rápidamente a lo largo del siglo XXI (Møller *et al.*, 2012; Angel *et al.*, 2016). Para el año 2030 se predice que la población mundial se incrementará hasta 8.5 mil millones de habitantes, la mayoría en las crecientes zonas urbanas del Sur Global (Angel *et al.*, 2016; United Nations, 2019). Este alto crecimiento urbano ejerce una serie de impactos que afectan a la naturaleza y a la calidad de vida de la población humana, entre los que se incluyen la pérdida o cambios de los hábitats naturales y sus funciones ecológicas; la disminución y extinción de poblaciones y especies; la expansión de especies invasoras y enfermedades patógenas emergentes; la homogeneización de la biodiversidad, y el desequilibrio de los recursos naturales y servicios ambientales (Takano, Nakamura y Watanabe, 2002; Markhelouf, 2009; Cicea y Pírlgea, 2011; Seto *et al.*, 2011).

Las áreas urbanas pueden alojar espacios verdes donde la biodiversidad de la zona pueda subsistir. Estos espacios verdes no son equivalentes directos de los ecosistemas silvestres que existían previamente, pues son creados y administrados por la acción humana y tienen estructuras, organizaciones y procesos ecológicos relativamente diferentes de los hábitats naturales. Dependiendo de su concepción y manejo, la existencia de espacios verdes urbanos permite mantener la biodiversidad, los recursos naturales y los servicios ambientales. En un mundo cada vez más urbanizado, las áreas verdes en las ciudades juegan roles fundamentales para mitigar los impactos negativos del crecimiento urbanístico y del cambio climático, y son indispensables para un entorno saludable (Cicea y Pírlgea, 2011). Las áreas verdes urbanas registran temperaturas menores a aquellas que se reportan en áreas cubiertas por construcciones (Markhelouf, 2009; Svensson, 2002; Williams, 2006). Además, se ha demostrado que áreas urbanas con un menor número de árboles tienen mayores niveles de contaminación del aire y disminuye el porcentaje de lluvias (Takano, Nakamura y Watanabe, 2002; Markhelouf, 2009; Cicea y Pírlgea, 2011).

La viabilidad, sustentabilidad y bienestar de las ciudades dependen en gran medida de la estructura urbana y su relación con la naturaleza (Cicea y Pirlogea, 2011). Sin embargo, muchas áreas urbanas carecen o tienen una reducida cantidad de espacios verdes, lo cual incrementa el impacto negativo de los procesos de expansión urbana sobre la biodiversidad y sobre la calidad de vida humana (Markhelouf, 2009; Pudifoot *et al.*, 2021). Los impactos de la reducción o ausencia de espacios verdes urbanos incluyen la disminución poblacional y extinción local de biodiversidad, así como el incremento de la temperatura, la contaminación ambiental y las enfermedades infecciosas (Markhelouf, 2009; Cicea y Pirlogea, 2011).

Un aspecto clave para promover el desarrollo de relaciones armoniosas, cercanas y duraderas entre los humanos y la naturaleza en zonas urbanas es generar procesos que llamen a reflexionar, reconstruir y resignificar las interacciones de las personas y las áreas verdes, y que fomenten la construcción de conocimiento y experiencias. Cuando los humanos incrementamos el conocimiento sobre los seres vivos y los ecosistemas con los cuales convivimos y compartimos nuestro entorno, generamos lazos de empatía y reconocemos la importancia de tener ciudades biodiversas y amigables con la naturaleza (Callaghan *et al.*, 2017; Pudifoot *et al.*, 2021). Algunos de los procesos más exitosos para promover estas relaciones son las actividades de ciencia ciudadana.

La ciencia ciudadana promueve que la ciudadanía se involucre en actividades científicas, y se ha utilizado alrededor del mundo como una herramienta efectiva en educación ambiental, con mejores resultados que las herramientas tradicionales (Brossard, Lewenstein y Bonney, 2005; Krasny y Bossney, 2005; Finquelievich y Fischnaller, 2014; Serrano Sanz *et al.*, 2014; Kobori *et al.*, 2016; Callaghan *et al.*, 2017; Makuch y Aczel, 2018; Soanes *et al.*, 2019; Castagneyrol *et al.*, 2020; Pudifoot *et al.*, 2021). En las décadas más recientes, se ha ampliado de manera considerable el impacto de la ciencia ciudadana, debido al uso de avances tecnológicos que han abierto el acceso de las personas urbanas a más herramientas que les permiten interpretar y entender lo que les rodea (Brossard, Lewenstein y Bonney, 2005; Bonney *et al.*, 2015; Kobori *et al.*, 2016; Sherbinin *et al.*, 2021).

La ciencia ciudadana puede complementar procesos de educación formal que se implementan en centros educativos (Callaghan *et al.*, 2017; Pudifoot *et al.*, 2021). De hecho, involucrar escuelas y colegios en proyectos de ciencia

ciudadana es una gran oportunidad para despertar el interés por la naturaleza en audiencias jóvenes, así como también para brindarles habilidades de liderazgo e involucramiento en actividades políticas y de toma de decisiones (Serrano Sanz *et al.*, 2014; Makuch y Aczel, 2018; Soanes *et al.*, 2019; Castagneyrol *et al.*, 2020). El impacto positivo en la toma de decisiones se da gracias a que la contribución de los ciudadanos a la comunidad científica es cada vez mayor, lo cual permite llenar vacíos de información existentes (Brossard, Lewenstein y Bonney, 2005; Bonney *et al.*, 2015; Kobori *et al.*, 2016). A nivel político, la ciencia ciudadana es un factor importante para democratizar la ciencia y permitir el libre acceso a la información. Además, promueve la participación activa de las personas e invita al intercambio, cocreación, transparencia y confianza entre diferentes sectores de la sociedad (Sherbinin *et al.*, 2021). Por otro lado, una participación temprana de niños y adolescentes en ciencia ciudadana genera una apertura para involucrarse en esfuerzos para conservar la naturaleza (Makuch y Aczel, 2018; Soanes *et al.*, 2019; Castagneyrol *et al.*, 2020).

El propósito de este artículo es presentar las actividades de ciencia ciudadana y educación que han sido impulsadas por el proyecto de vinculación con la comunidad “Celebrando la Naturaleza Urbana”, con el objetivo de promover los vínculos entre las personas que viven en áreas urbanas y la biodiversidad con la que conviven.

“Celebrando la Naturaleza Urbana”

El proyecto de vinculación con la comunidad “Celebrando la Naturaleza Urbana” empezó en 2017 para integrar a personas de todas las edades en acciones socioambientales que fomenten el aprecio por la naturaleza, comprometan a las personas a enfrentar de manera efectiva y justa las transformaciones continuas del planeta, apoyen los esfuerzos por la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible, y recolecten información científica en matrices urbano-rurales, a través del uso de herramientas de ciencia ciudadana y actividades de divulgación científica (Figura 1). El proyecto es desarrollado por el Instituto de Biodiversidad Tropical (iBIOTROP) de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), mediante el Museo de Zoología y el Laboratorio de Zoología Terrestre. Desde sus inicios, “Celebrando la Naturaleza Urbana” fue creado con una visión transdisciplinaria, y para su diseño y ejecución ha contado con la colaboración de profesionales de distintas carreras de la USFQ, incluyendo Biología, Gestión

Ambiental, Diseño Gráfico y Agronomía. Así mismo, el proyecto ha buscado colaborar de manera activa con diferentes grupos sociales y organizaciones, incluyendo el Colectivo Aves Quito, el Programa de Aves Urbanas PAU, el Colectivo Pata de Gallo, el Instituto Nacional de Biodiversidad INABIO, entre otras.



FIGURA 1. Estudiantes en la Reserva Chakana subiendo registros de flora y fauna a la herramienta de ciencia ciudadana, iNaturalist.

La ciencia ciudadana se ha convertido en uno de los puntales más importantes de “Celebrando la Naturaleza Urbana”, debido a su capacidad para involucrar a una gran diversidad de personas en actividades que fomentan el acercamiento y respeto de la naturaleza e invitan al intercambio, a la cocreación, a la transparencia y a la confianza entre diferentes sectores de la sociedad. Entre las actividades de ciencia ciudadana promovidas y apoyadas por el proyecto “Celebrando la Naturaleza Urbana” se encuentran: el Conteo Navideño de Aves Urbanas de Quito, el Gran Conteo de Aves en Jardines, el Desafío de Naturaleza Urbana, el Gran Bioblitz del Sur, el Global Big Day, entre otros. Además, en

iNaturalist —plataforma global de ciencia ciudadana—, existen varios proyectos que buscan promover el interés de las personas por grupos específicos de seres vivos en áreas urbanas o ayudar a los procesos docentes de cursos de la USFQ, como “Biodiversidad del Valle de Quito”, “Biología USFQ”, “Coccinellidae Ecuador”, “Jardines Silvestres”, “Ranas de Cristal/ Glassfrogs”, “Tropical Ecology”, “Zoología USFQ”. Gracias al desarrollo de estas actividades de ciencia ciudadana, este proyecto de vinculación ha podido potenciar investigaciones académicas y apoyar la producción de publicaciones científicas (por ejemplo, Cisneros-Heredia y Valencia 2022; Cisneros-Heredia *et al.*, 2015; Cisneros-Heredia y Peñaherrera-Romero, 2020; Freile *et al.*, 2019; Muriel *et al.*, 2021; Tadashima-Rivera *et al.*, 2021; Venegas *et al.*, 2021; Vega *et al.*, 2021a; Vega *et al.*, 2021b).

Junto con las actividades de ciencia ciudadana, “Celebrando la Naturaleza Urbana” desarrolla procesos continuos de divulgación científica, educación y capacitación, con charlas abiertas al público sobre ecosistemas urbanos, biodiversidad altoandina, jardines silvestres, capacitaciones sobre el uso de herramientas de ciencia ciudadana, y salidas de observación de naturaleza donde los participantes visitan áreas naturales, comparten valiosas observaciones y generan conocimiento.

En 2021, un colegio de Quito se comprometió con actividades del proyecto, que presentamos aquí como un caso de estudio que muestra el potencial de la integración de la ciencia ciudadana y la educación para fomentar los vínculos entre las personas y la naturaleza en áreas urbanas.

Caso de estudio 1: Integración de la ciencia ciudadana y los objetivos de desarrollo sostenible en el colegio Johannes Kepler, Quito, Ecuador

Desde su fundación, el colegio Johannes Kepler ha buscado incentivar en sus estudiantes el cuidado por la naturaleza y la sostenibilidad. Por eso, en los últimos años ha integrado el conocimiento sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la malla curricular y busca ser parte de actividades que se encuentren relacionadas con estos. De esta manera, pretende incentivar una conciencia colectiva y sostenible en la comunidad. Se busca enseñar desde los primeros años educativos la importancia y vulnerabilidad de los

recursos naturales, los ecosistemas, la vida y los componentes que conforman estos sistemas. Los estudiantes se desarrollan con una convicción ambiental y perspectivas distintas a aquellas impartidas a generaciones anteriores, enfatizando en la limitación de los recursos y la importancia de la conservación y sustentabilidad.

Establecer, crear y desarrollar proyectos relacionados con la educación para el desarrollo sostenible ha permitido que la institución integre a los profesores, estudiantes y familias en la educación ambiental y sostenible. Algunos de estos proyectos están enfocados en la reforestación de zonas urbanas y rurales, clasificación de desechos y reciclaje, uso de energía renovable en la institución (paneles solares), creación de huertos cultivados por los estudiantes, participación en concursos de innovación y divulgación científica, tanques de captación de aguas lluvias, identificación de especies que se encuentran en el bosque de la institución, entre otros. Además, ha buscado involucrarse con otras instituciones, con la finalidad de dar más herramientas a la comunidad para desarrollar su educación ambiental y ser líder a nivel nacional del ODS 15 (Ecosistemas Terrestres). Estas acciones han permitido a la institución obtener en varias ocasiones la distinción ambiental por parte del Distrito Metropolitano de Quito, como reconocimiento a la gestión e implementación en movilización sostenible, gestión de residuos sólidos, construcción ecoeficiente, conservación y restauración de ecosistemas.

En abril de 2021, el colegio participó en el Desafío Naturaleza Urbana 2021, el cual permitió apreciar la variedad de especies de flora y fauna que se encuentran en sus alrededores. Al ser parte de este evento, se puso en práctica lo que en el colegio se conoce como "ADN Ecológico". A partir de ello, se busca que los estudiantes aprendan y se interesen por la naturaleza y el cuidado ambiental. La herramienta de ciencia ciudadana *iNaturalist* les permitió intercambiar conocimiento con científicos, a la vez que aprendieron sobre cómo identificar y ser miembros activos que realizan constantemente ciencia ciudadana. Para este evento, se convocó a los estudiantes de todos los años junto a sus familias y se enfatizó en la participación de aquellos en últimos años de secundaria. Sin embargo, los más pequeños fueron quienes mayor cantidad de observaciones realizaron, lo que refuerza la idea sobre la importancia de la ciencia ciudadana y educación ambiental a edades tempranas (Figura 2).



FIGURA 2. Los dos estudiantes del Colegio Johannes Kepler que más observaciones reportaron a la plataforma *iNaturalist* durante el Desafío Naturaleza Urbana 2021.

Gracias a esta experiencia, el colegio desarrolló un proyecto de identificación de especies utilizando la ciencia ciudadana y la herramienta *iNaturalist* en el bosque del colegio, conocido como “Centro de Interpretación JK”. Este proyecto busca aportar al macroproyecto de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) e incentivar las actividades de ciencia ciudadana dentro de la institución. Este tipo de actividades y herramientas son muy enriquecedoras, pues ayudan a seguir creando proyectos dentro de la institución. Además, permiten la participación directa de estudiantes y profesores, y les ofrecen la oportunidad de conocer y experimentar más sobre el gran número de especies de flora y fauna de nuestro alrededor, conocer los nombres científicos y aprender técnicas de identificación de especies. Para muchos participantes, lo más importante fue que pudieron aprender nuevos datos que luego compartieron con sus familias sobre la importancia de las especies y por qué debemos cuidarlas, apreciarlas y preservarlas.

La Coordinación del Área de Ciencias del colegio ha destacado que seguirá educando con pasión para que el desarrollo sostenible sea tangible y ayude a minimizar lo que las sociedades hemos causado en este tiempo. Como educadores, la misión más importante que debemos tener hoy en día es capacitarnos, aprender y poner en práctica la educación para el desarrollo sostenible. Debemos entender el tema de conciencia de especie, tener una visión holística, ecosistémica e integral para percibir que todo lo que nos rodea es como un patrón unificado de sistemas vivos que están integrados en una compleja red de relaciones que los interconectan.

Debemos ser los responsables de enseñar y poner en práctica cómo integrar acciones participativas, hacer investigación científica, crear ciencia ciudadana y promover estrategias para la educación ambiental.

“Jardines Silvestres”

En 2018, Sandra Espinoza y el proyecto “Celebrando la Naturaleza Urbana” emprendieron un programa que llevó las actividades de ciencia ciudadana y vinculación con la naturaleza hacia un siguiente plano. Esto permitió que las personas se involucren como actores de cambio que buscan crear, transformar y recuperar espacios urbanos para atraer la biodiversidad nativa del valle de Quito. Este programa se denominó “Jardines Silvestres”.

Los jardines son componentes importantes en los esfuerzos por introducir un elemento ecológico en las ciudades y lograr que la vida en ellas sea más sana y agradable. Son un componente urbano importante, ya que son un medio de contacto entre las personas que viven en ciudades con el entorno natural. Estos pequeños espacios verdes son un componente cultural relevante, permiten a las personas expresar sus valores y creencias, y ofrecen formas para aprender sobre el entorno natural y disfrutar de momentos de recreación y encuentro. Los jardines urbanos son una herramienta fundamental para llevar a las ciudades a ser más sostenibles, debido a su capacidad de generar y mantener servicios ecológicos, de salud y de involucramiento de la sociedad. Igualmente, los jardines contribuyen a mejorar el microclima y el aire, y a conservar la fauna y flora. Sin embargo, los jardines no siempre están disponibles en áreas urbanas, debido a preferencias arquitectónicas y culturales, demandas del espacio limitado y cambios en el uso del suelo que disminuyen su disponibilidad.

En este contexto, el programa “Jardines Silvestres” busca crear, recuperar y regenerar espacios verdes urbanos cuya protagonista sea la biodiversidad nativa de la zona. El énfasis fue en jardines privados y comunitarios, por su mayor facilidad de establecimiento y manejo. El programa empezó su trabajo promoviendo jardines silvestres en el valle de Quito y alrededores. La propuesta de valor de “Jardines Silvestres” es otorgar una certificación que valida a estos espacios como áreas biológicas y estructuralmente diversas, en las que se provee recursos básicos para la supervivencia de la fauna urbana; se desarrollan prácticas y actividades de gestión sustentable, y se promueve el involucramiento comunitario (Figura 3).



FIGURA 3. Voluntarios en la minga para arreglar las áreas de jardines silvestres y cultivo del Huerto del Chaquiñan, parroquia Santa Inés.

La idea fue muy práctica y en su primer año el programa logró su objetivo de promover al menos 5,000 m² en 20 jardines, con la participación de 50 miembros inscritos. Cada uno de esos jardines silvestres representa al menos el 10% del espacio del área total del terreno, tiene una cobertura vegetal mayormente compuesta por diferentes especies de hierbas, arbustos y árboles nativos, y sigue criterios mínimos de manejo que incluyen, entre otros:

- ser un refugio para gran diversidad de flora y fauna silvestre nativa;
- valorar a todas las formas de vida, erradicando conceptos equivocados como “malas hierbas”, “malezas” y “alimañas”, cambiándolos con base en el conocimiento y la empatía;
- maximizar el uso de plantas ornamentales nativas; minimizar la presencia de especies no nativas y evitar usar especies con potencial de dispersión invasora;
- generar espacios ecológica y estructuralmente diversos;

- eliminar el uso de pesticidas, herbicidas y otros biocidas;
- reemplazar el uso de fertilizantes sintéticos por fertilizantes naturales;
- promover el involucramiento comunitario;
- desarrollar prácticas y actividades de gestión sustentable;
- aprender y capacitarse constantemente para generar impactos positivos y promover el cambio en amigos y vecinos.

Además de la recuperación de la flora nativa en jardines de Quito, estas áreas son ahora capaces de brindar alimento y refugio a más de 100 especies de aves, algunas de mamíferos, reptiles y anfibios amenazados, y son el hábitat de una gran diversidad de insectos y otros invertebrados indispensables para diversos procesos ecológicos, como la polinización.

Desde sus orígenes, “Jardines Silvestres” ha desarrollado acciones de sensibilización social impartiendo talleres para la población en general con temas relacionados con el uso de plantas nativas, importancia de la fauna silvestre, con énfasis en las aves, biodiversidad de Quito y tenencia responsable de mascotas. En estos talleres han participado alrededor de 200 personas entre niños, jóvenes y adultos. A la par, se ha logrado la participación de la población y la generación de conocimiento y concientización del valor del patrimonio natural mediante herramientas de ciencia ciudadana como *iNaturalist* y *eBird*. Estas ayudan a monitorear los progresos en biodiversidad de los jardines y fomentan la participación de las personas en eventos masivos de ciencia ciudadana, como “Contando Aves en Comunidad”, que se realiza en febrero de cada año y ayuda a las personas de todas las edades, sin conocimientos previos sobre aves, a observar y contar las aves desde su patio, jardín, balcón o parque más cercano para descubrir las aves con las que convivimos a diario. “Desafío Naturaleza Urbana” es un evento de ciencia ciudadana mundial que ocurre en abril de cada año y busca incentivar a la ciudadanía para que participe de manera masiva, con la finalidad de que Quito sea la ciudad con mayor número de registros fotográficos de flora y fauna en la herramienta *iNaturalist*. Dentro de esta actividad se enfatiza la relación entre la ciudadanía y la comunidad científica, que se genera al intercambiar información en esta aplicación.

Otro colegio de Quito se unió a las actividades del programa “Jardines Silvestres” para desarrollar espacios de aprendizaje activo para sus estudiantes y lo presentamos aquí como el segundo caso de estudio.

Caso 2: Creación de espacios de aprendizaje en el colegio William Shakespeare, Quito, Ecuador

En el año lectivo 2019-2020, el colegio William Shakespeare School consolidó su programa Shakespeare Eco (ShEco). Para esto, se plantearon tres ejes de desarrollo, con base en la educación para el desarrollo sostenible (EDS): 1) Construcción de Shakespeare School Eco junto con la comunidad-Educación para la Sostenibilidad; 2) Manejo de desechos sólidos y reciclaje, y 3) Programa continuo de empoderamiento ambiental. Dentro de este último eje, y con la idea de involucrar a toda la comunidad de una forma positiva y proactiva, el colegio se unió a “Jardines Silvestres” a inicios de octubre de 2019. Durante este periodo, se invitó a las familias a donar sus neumáticos en desuso para reutilizarlos y crear un muro ecológico donde se sembraron plantas nativas y ornamentales para atraer a aves e insectos. En esta actividad participaron estudiantes de los últimos años de bachillerato, quienes, entusiastas de ser parte del proyecto, contribuyeron con la preparación de la tierra y la siembra. Adicionalmente, el colegio cuenta con huertos para todas las clases, los cuales son trabajados de forma continua y están vinculados a materias como Ciencias, Química, Matemáticas, Inglés y Cocina.

En enero de 2020, el colegio se suscribió por un año al proyecto de “Jardines Silvestres”, y creó el compromiso para desarrollar actividades con los estudiantes y seguir complementando espacios con plantas nativas. Adicionalmente, se tuvo el acompañamiento del equipo técnico de “Jardines Silvestres” para identificar las aves que se podían encontrar en la zona. Gracias al convenio con el proyecto, el colegio recibió por parte de la Fundación Jocotoco la *Guía de Aves del Ecuador*, que fue entregada a la biblioteca para uso de los estudiantes.

Además, se realizaron varios talleres con los estudiantes y docentes de preescolar y primaria para dar a conocer información sobre las aves que pueden encontrar en los jardines de la institución y la zona (Figura 4). Estos talleres se desarrollaron durante una semana e incluyeron varias actividades lúdicas, a través de las cuales se les enseñó sobre la importancia de las aves en el ecosistema, su alimentación, características y cantos. Luego se entregó a cada estudiante una lista de aves para

que se convirtieran en naturalistas y pudieran identificar los distintos pájaros que observaran en una salida por los patios de la institución. Con los estudiantes de preescolar se realizó un juego en el que se colocaron alas e imitaron el vuelo de las aves; de esta forma se complementó el aprendizaje a través de la motricidad gruesa. Con los estudiantes de secundaria se usó la aplicación *iNaturalist*. Se les explicó sobre la importancia de la ciencia ciudadana y cómo cada uno puede aportar a través de esta herramienta para identificar especies y registro de estas.



FIGURA 4. Huiracchuro, una de las aves más bonitas que llega a los jardines silvestres del colegio William Shakespeare y otros jardines de Quito.

Este proyecto ha permitido a los estudiantes conocer su entorno y explorarlo; saber sobre aves, plantas e insectos (y su estrecha relación); valorar espacios verdes y ser parte de su cuidado y regeneración; ser parte de la sociedad en la que viven y, sobre todo, aprender a aprender, investigar, descubrir y participar activamente de forma positiva en el cuidado ambiental. Además, se lo pudo integrar con facilidad a materias ajenas a Ciencias Naturales, como Matemáticas (estadísticas y censos), Lenguaje, Expresión Artística, entre otros. A pesar de que las circunstancias de la pandemia impidieron que se llevara a cabo el plan de trabajo en su totalidad, gracias al compromiso del colegio se espera continuar en los próximos años. Por

ejemplo, una de estas actividades planificadas pretende involucrar a las familias de los estudiantes y motivarlas a crear jardines silvestres en sus casas, apoyándolas con asesoría de expertos y dándoles el seguimiento necesario para ello.

Discusión y conclusiones

La ciencia ciudadana es un movimiento que cada vez cobra más importancia en el mundo y que se refiere a la contribución de los ciudadanos a la generación activa y participativa de conocimiento e información científica. Los datos generados ayudan a identificar y llenar vacíos de información y apoyan para tomar decisiones. A través de la ciencia ciudadana se amplía el conocimiento, así como se gana conciencia acerca de comportamientos y actitudes que se deben ajustar para cambiar prácticas perjudiciales y mejorar la calidad de vida. La participación de la población en actividades de ciencia ciudadana enfocadas en la naturaleza aporta y refuerza la concientización sobre la importancia de la biodiversidad para el ser humano (Kountoupes y Oberhauser, 2008; Makuch y Aczel, 2018; Soanes *et al.*, 2019; Castagneyrol *et al.*, 2020). Los proyectos de ciencia ciudadana generan un vínculo entre la comunidad científica y el público en general, lo que facilita la transmisión de conocimiento y la comunicación entre ambas partes (Brossard, Lewenstein y Bonney, 2005; Bonney *et al.*, 2009; Bonney *et al.*, 2015; Sherbinin *et al.*, 2021).

La ciencia ciudadana se ha convertido en una fuerza poderosa para el avance de la ciencia, pues proporciona el acceso a una amplia gama de datos y da la oportunidad de que los ciudadanos se conecten con auténticos procesos científicos. Esta relación crea una sinergia que permite crear, ejecutar y analizar proyectos de investigación, que de otro modo resultan imposibles en los entornos de investigación tradicionales, debido al alto costo del recurso humano y capital financiero necesarios. Varias de las actividades de ciencia ciudadana que se realizan como parte del proyecto de vinculación “Celebrando la Naturaleza” forman parte de actividades globales de ciencia ciudadana de gran éxito (por ejemplo, los conteos navideños y de jardines, promovidos por National Audubon Society y Cornell Lab of Ornithology) que han mejorado la manera colectiva de comprender y participar en la ciencia.

Varios estudios han demostrado que la ciencia ciudadana realizada por niños y niñas puede tener resultados muy alentadores, debido a que se aprovecha su rápido aprendizaje y su curiosidad innata (Makuch y Aczel, 2018; Soanes *et al.*,

2019; Castagneyrol *et al.*, 2020), como se pudo evidenciar en las actividades desarrolladas por el colegio William Shakespeare. Además de aprovechar el talento de los niños y niñas, realizar actividades de ciencia ciudadana les permite desarrollar la conciencia ambiental y responsabilidad, lo cual los beneficia de manera física y emocional (Makuch y Aczel, 2018; Castagneyrol *et al.*, 2020). Sin embargo, es importante recalcar que los resultados son mejores cuando el proyecto de ciencia ciudadana se diseña adaptándolo a las edades de los niños, lo cual minimiza en gran manera los errores que pudieran cometerse (Makuch y Aczel, 2018).

Involucrar a un público joven en las actividades de ciencia ciudadana crea la necesidad de explicar conceptos científicos de una manera más amigable con el público general, por lo que genera un beneficio con respecto a la divulgación científica (Makuch y Aczel, 2018; Soanes *et al.*, 2019). Al involucrar directamente a escuelas o colegios, se contribuye de manera positiva y a largo plazo al compromiso ambiental de las comunidades educativas, y también crea conciencia sobre los problemas ambientales existentes (Castagneyrol *et al.*, 2020). Esto se observó en el colegio Johannes Kepler, donde se logró que participaran personas de diferentes edades, en un evento de ciencia ciudadana a nivel mundial, y se promovieron los recursos naturales ya existentes en el mismo colegio. Es importante desarrollar la educación ambiental desde temprana edad para promover actividades hacia la conservación de la naturaleza, aprovechando su curiosidad, compromiso y deseo de generar cambios. La educación ambiental debe ser un tema transversal a lo largo de todos los procesos educativos, promoviendo enfoques que generen costumbres y formas de vida sustentables para el planeta.

Gracias a una diversidad de actividades, el proyecto “Celebrando la Naturaleza Urbana” ha logrado dinamizar la participación e involucramiento de un gran número de personas de todas las edades en actividades vinculadas con la naturaleza y ha generado sinergias con procesos educativos formales e informales. El programa “Jardines Silvestres” se sigue expandiendo poco a poco en la Sierra norte del país, transmite sus beneficios y motiva a que más comunidades se involucren. Crear una comunidad con el objetivo común de recuperar los espacios verdes permite formar un vínculo con la naturaleza, lo cual brinda beneficios físicos, sociales y emocionales (Sander-Regier y Etowa, 2014). Las actividades de ciencia ciudadana han demostrado ser excelentes para difundir y aplicar temas de manejo y conservación de flora y fauna urbana (Goddard *et al.*, 2013).●

Referencias

- Angel, S., Blei, A.M., Parent, J., Lamson-Hall, P., Galarza Sánchez, N., Civco, D.L., Qian Lei, R. y Thom, K. (2016). *Atlas of Urban Expansion*, 2016 Edition, Volume I: Areas and Densities. New York University; UN-Habitat; Lincoln Institute of Land Policy. <https://bit.ly/3sJ8Bur>
- Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K.V. y Shrik, J. (2009). Citizen science: A developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience* 59: 977-984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>
- Bonney, R., Phillips, T.B., Ballard, H.L. y Wnck, J.W. (2015). Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science* 25(1): 2-16. <https://doi.org/10.1177/10755470145607406>
- Brossard, D., Lewenstein, B. y Bonney, R. (2005). Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. *International Journal of Science Education* 27(9): 1099-1121. <https://doi.org/10.1080/09500690500069483>
- Callaghan, C.T., Lyons, M.B., Martin, J.M., Major, R.E. y Kingsford, R.T. (2017). Assessing the reliability of avian biodiversity measures of urban greenspaces using eBird citizen science data. *Avian Conservation and Ecology* 12(2): 12. <https://doi.org/10.5751/ACE-01104-120212>
- Castagneyrol, B., Valdés-Correcher, W., Bourdin, A., Barbaro, L., Bouriaud, O., Branco, M., Centenaro, G., Csóka, G., Duduman, M.L., Dulaurent, A.M., Eötvös, C.B., Faticov, M., Ferrante, M., Fújres-Mikó, A., Galmán, A., Gossner, M.M., Harvey, D..., Tack, A.J.M. (2020). Can School Children Support Ecological Research? Lessons from the Oak Bodyguard Citizen Science Project. *Citizen Science: Theory and Practice* 5(1): 1-11. <https://doi.org/10.5334/cstp.267>
- Cicea, C., y Pîrlogea, C. (2011). Green spaces and Public Health in Urban Areas. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management* 6(1): 83-92.
- Cisneros-Heredia, D. F. (2010). Entre los medios de comunicación y la objetividad científica un tortuoso camino para la conservación de la biodiversidad. *Polémika* 2(5): 22-33.
- Cisneros-Heredia, D. F. (2018). The hitchhiker wave: non-native small terrestrial vertebrates in the Galápagos. En M.Torres y C. Mena (eds), *Understanding invasive species in the Galápagos Islands* (pp. 95-139). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67177-2_7
- Cisneros-Heredia, D. F., y Peñaherrera-Romero, E. (2020). Invasion history of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Ecuador. *PeerJ* 8: e10461. <https://doi.org/10.7717/peerj.10461>

- Cisneros-Heredia, D.F. y Valencia, R. F. (2022). Comments on snails of the genus *Zoniferella* from Ecuador (Mollusca: Achatinidae), with restriction of the type locality "Los Puentes" for several species of Gastropoda and Arachnida. *BioRxiv*: 2022.03.03.482746. <https://doi.org/10.1101/2022.03.03.482746>
- Cisneros-Heredia, D. F., Amigo, X., Arias, D., Arteaga, J., Bedoya, J., Espinosa, S., Montenegro, E., Nazati, G. y Carrión, J. M. (2015). Reporte del 1er conteo navideño de aves de Quito, Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías* 7(2): B37-B51. <https://doi.org/10.18272/aci.v7i2.256>
- Finquelievich, S., y Fischnaller, C. (2014). Ciencia ciudadana en la Sociedad de la Información: nuevas tendencias a nivel mundial. *Revista CTS* 27(9): 11-31.
- Freile, J. F., T. Santander G., G. Jiménez-Uzcátegui, L. Carrasco, D. F. Cisneros-Heredia, E. A. Guevara, M. Sánchez-Nivicela, y B. A. Tinoco. (2019). *Lista roja de las aves del Ecuador*. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación; Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos; Fundación Charles Darwin; Universidad del Azuay; Red Aves Ecuador; Universidad San Francisco de Quito USFQ. <https://bit.ly/3CLRxiH>
- Goddard, M.A., Dougill, A.J. y Benton, T.G. (2013). Why garden for wildlife? Social and ecological drivers, motivations and barriers for biodiversity management in residential landscapes. *Ecological Economics* 86: 258-273. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.07.016>
- Kobori, H., Dickinson, J.L., Washitani, I., Sakurai, R., Amano, T., Komatsu, N., Kitamura, W., Takagawa, S., Koyama, K., Ogawara, T. y Miller-Rushing, A.J. (2016). Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation. *Ecological Research* 31: 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11284-015-1314-y>
- Kountoupes, D.L., y Oberhauser, K. (2008). Citizen science and youth audiences: Educational outcomes of the monarch larva monitoring project. *Journal of Community Engagement and Scholarship* 1(1): 10-20.
- Krasny, M.E., y Bossney, R. (2005). Environmental education through citizen science and participatory action research. En E. Johnson y M. Mapping, *Environmental Education and Advocacy: Changing Perspectives of Ecology and Education* 292-319. Cambridge University Press.
- Makuch, K.E., y Aczel, M.R. (2018). Children and citizen science. En S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel y A. Bonn, A., *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. UCL Press. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>
- Markhelouf, A. (2009). The effect of green spaces on urban climate and pollution. *Iranian Journal of Environmental Health Science y Engineering* 6(1): 35-40.

- Møller, A.P., Diaz, M., Flensted-Jensen, E., Grim, T., Ibáñez-Álamo, J.D., Jokimäki, J., Ränd, R., Markó, G. y Tryjanowski, P. (2012). High urban population density of birds reflects their timing of urbanization. *Oecologia* 170(3): 867-875. <http://dx.doi.org/10.1007/s00442-012-2355-3>
- Muriel, R., Pérez, N., Benítez, D. S., Riofrío, D., Ramón, G., Peñaherrera, E. y Cisneros-Heredia, D. F. (2021). *BeetleID: An Android Solution to Detect Ladybird Beetles*. 2021 IEEE Fifth Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM) (pp. 1-6). IEEE.
- Pudifoot, B., Cárdenas, M.L., Buytaert, W., Paul, J.D., Narraway, C.L. y Loiselle, S. (2021). When it rains, it pours: Integrating Citizen Science Methods to Understand Resilience of Urban Green Spaces. *Frontiers in Waters* 3: 654493. <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.654493>
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., *et al.* (2017). World scientists' warning to humanity: a second notice. *BioScience* 67(12): 1026-1028. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>
- Sander-Regier, R., y Etowa, J. (2014). Urban Green Space as a Public Health Resource: Lessons from Ottawa's Fletcher Wildlife Garden. *The International Journal of Health, Wellness, and Society* 5: 1-11.
- Serrano Sanz, F., Holocher-Ertl, T., Kieslinger, B., Sanz García, F. y Silva C.G. (2014). *White paper on citizen science for Europe*. Societize consortium 2014. Universidad de Zaragoza; Zentrum für Soziale Innovation; Tecnar; Universidade Federal Campina Grande; Universidade de Coimbra; Museu da Ciência da Universidad de Coimbra.
- Seto, K.C., Fragkias, M., Güneralp, B. y Reilly, M.K. (2011). A Meta-analysis of Global Urban Land Expansion. *PLoS One* 6(8): e23777. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023777>
- Sherbinin, A., Bowser, A., Chuan, T.R., Cooper, C., Danielsen, F., Edmunds, R., Elias, P., Austman, E., Hultquist, C., Mondardini, R., Popescu, I., Shonowo, A. y Sivakumar, K. (2021). The critical importance of citizen science data. *Frontiers in Climate* 3: 650760. <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.650760>
- Soanes, K., Cranney, K., Dade, M.C., Edwards, A.M., Palavallo-Nettimi, R. y Doherty, T.S. (2019). How to work with children and animals: A guide for school-based citizen science in wildlife research. *Austral Ecology* 45(1): 3-14. <https://doi.org/10.1111/aec.12836>
- Svensson, M.K. y Ingegård, E. (2002). Diurnal air temperatures in built-up areas in relation to urban planning. *Landscape and Urban Planning* 61: 37-54. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00076-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00076-2)

- Tadashima-Rivera, A. G., Cisneros-Heredia, D. F., Ramos-Rojas, S. A. y Ramón-Cabrera, G. M. (2021). Observations on *Camposella insignata* (Diptera: Acroceridae) from the Tropical Andes of Ecuador. *Neotropical Biodiversity* 7(1): 523-529. <https://doi.org/10.1080/23766808.2021.2000293>
- Takano, T., Nakamura, K. y Watanabe, M. (2002). Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiology and Community Health* 56: 913-918. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.56.12.913>
- United Nations. (2019). *How certain are the United Nations global population projections?* Population Facts No. 2019/6, December 2019. United Nations, Department of Economic and Social Affairs. Recuperado el 01-06-2019.
- Vega, M., Benítez, D. S., Pérez, N., Riofrío, D., Ramón, G. y Cisneros-Heredia, D. (2021a). *Coccinellidae Beetle Specimen Detection Using Convolutional Neural Networks*. 2021 IEEE Colombian Conference on Applications of Computational Intelligence (ColCACI) (pp. 1-5). IEEE.
- Vega, M., Benítez, D. S., Pérez, N., Riofrío, D., Ramón, G. y Cisneros-Heredia, D. F. (2021b). Weighted Hausdorff Distance Loss as a Function of Different Metrics in Convolutional Neural Networks for Ladybird Beetle Detection. *IEEE Colombian Conference on Applications of Computational Intelligence* (pp. 65-77). IEEE, Springer.
- Venegas, P., Calderón, F., Riofrío, D., Benítez, D., Ramón, G., Cisneros-Heredia, D. F., Coímbra, M., Rojo-Álvarez, J. L. y Pérez, N. (2021). Automatic ladybird beetle detection using deep-learning models. *PLoS ONE* 16(6): e0253027. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253027>
- Williams, B. (2006). Energy and transport in human settlements. *Habitat Debate* 12(1): 4-5.

Construcción de un biodigestor para generar energía renovable a partir de desechos orgánicos en el camal de Pacto - Ecuador

Construction of a biodigester to generate renewable energy from organic waste at Pacto, Ecuador's slaughterhouse

Gloria Roldán – Wilson Guerrero – Édgar Casanova – Richard Salazar

Recibido: 30 de agosto de 2021

Aceptado: 13 de diciembre de 2021

DOI: <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2426>

Cómo citar:

Roldán, G., Guerrero, W., Casanova, E., y Salazar, R. (2022). Construcción de un biodigestor para generar energía renovable a partir de desechos orgánicos en el Camal de Pacto - Ecuador. *Esferas* 3, 134-153. <https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2426>



Gloria María Roldán Reascos
Universidad UTE
Directora de la Carrera de Ingeniería Ambiental
Quito 170508, Ecuador
gloria.roldan@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6373-3904>

Wilson Fernando Guerrero Álvarez
Universidad UTE
Docente de la Carrera de Computación
Quito 170508, Ecuador
wilson.guerrero@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6262-5434>

Édgar Joselito Casanova Villarroel
Universidad UTE
Docente de la Carrera de Mecatrónica
Quito 170508, Ecuador
edgar.casanova@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9903-9508>

Richard Fabricio Salazar Coyago
Municipio del cantón Mejía
Técnico de Gestión Ambiental
Quito 171110, Ecuador
crf91990@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6679-9845>

Resumen

El presente proyecto de vinculación con la sociedad constituye una solución para tratar los residuos orgánicos generados en el camal de la parroquia de Pacto, ubicada al noroccidente de la provincia de Pichincha, Ecuador. Según la proyección para 2019 del censo poblacional del INEC, realizado en 2010, se estima que la población de esta parroquia es de 5,863 habitantes, de los cuales un aproximado del 20% (293 familias) ocupa el camal para faenar el ganado, como beneficiarios directos. Por tal motivo, se diseñó un biodigestor anaerobio para obtener biogás como fuente de energía alternativa. Para construirlo, operarlo y mantenerlo, se recurrió a recurso humano local, estudiantes y docentes de la Universidad UTE. El biodigestor es de flujo semicontinuo tipo salchicha, y para su óptimo funcionamiento necesita de 3.30 m³ por semana de carga, con una mezcla cuya equivalencia es 1:3 (una parte de agua por 3 de sólido). La producción del biogás que se obtuvo al cabo de 16 semanas es de 5.81 m³. El cambio de combustible es eficiente como una tecnología alternativa y limpia, y reemplaza los combustibles fósiles.

Utilizar este tipo de biodigestor ofrece varias ventajas: fácil instalación, económico, mejor disposición final de los residuos del faenamiento de reses, producción de biol (abono orgánico). Todo esto contribuye a una mejor calidad de vida para los trabajadores del camal y de la población en general, y se alinean con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) 3 y 7 de las Naciones Unidas.

Palabras claves: digestor anaerobio, biogás, carga orgánica, tecnología limpia

Abstract

This project is a solution to treat the organic waste generated in the slaughterhouse of Pacto, located in the northwest of the Province of Pichincha, Ecuador. According to the projection for 2019 of the INEC population census conducted in 2010, the population of Pacto is estimated at 5,863 inhabitants, of which approximately 20% (293 families) occupy the animal feedlot for slaughtering cattle and are the direct beneficiaries. For this reason, an anaerobic biodigester was designed to obtain biogas as an alternative energy source. To build, operate, and maintain it, local human resources, students and teachers from UTE University were involved. The implemented biodigester is a semi-continuous flow sausage-type, which for its optimal operation needs 3.30 m³ per week of load, with a mixture whose equivalence is 1:3 (one part water to three parts solid). The biogas production obtained after 16 weeks is 5.81 m³. The fuel switch is efficient as an alternative and clean technology, thus replacing fossil fuels.

The advantages of using this type of biodigester include easy installation, low cost, better final disposal of waste from slaughtering cattle, and production of biol (organic fertilizer), which is a source of phyto-regulators to improve crops and can be used as fertilizer in crops, thus considerably reducing the impact on the environment. All this contributes to a better quality of life for the workers of the slaughterhouse and the population in general and is aligned with SDGs (Sustainable Development Goals) 3 and 7 of the United Nations: ensure a healthy life and well-being; and ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all.

Keywords: Anaerobic digester, biogas, organic solid waste, clean technology

Introducción

El propósito fundamental del proyecto es cuidar el medio ambiente, mediante el diseño y la construcción de un sistema compuesto por un biodigestor tipo salchicha. Este utiliza los desechos orgánicos del camal: una mezcla de sólidos (heces de ganado vacuno) y líquidos (agua) para producir energía limpia y proteger el ecosistema.

Los biodigestores utilizan una carga orgánica de los residuos para producir gas mediante un proceso conocido como anaerobio. Según García y Masera (2016), los residuos orgánicos, agrícolas y de animales son considerados recursos de biomasa que se transforman para obtener bioenergéticos. En el caso del biodigestor construido en el proyecto, el porcentaje que se utilizó como carga fue del 70% y el restante se utilizó para generar abono orgánico. Varnero (2011) indica que el proceso anaerobio hace que los microorganismos reaccionen con la materia orgánica para producir sustratos en forma de aminoácidos, alcoholes, azúcares y ácidos grasos para producir el metano, y que la relación carbono/nitrógeno generada durante la fermentación es óptima cuando los microorganismos crecen después de 30 días.

Samayoa, Bueso y Viquez (2012) comentan que se puede generar energías térmicas o eléctricas por medio de la fermentación anaerobia de los biodigestores. Estos tipos de energías, que son más limpias, pueden utilizarse en los hogares, las empresas o las fincas de las comunidades. Para el diseño de un biodigestor debe considerarse la cantidad de residuos o desechos orgánicos generados, las características de los sustratos y su posible ubicación. Se pueden construir una gran variedad de biodigestores, pero los más utilizados son los de tipo tubular y flujo semicontinuo, debido a su fácil instalación, el tiempo de vida útil (de 10 a 15 años), y los bajos costos de su operación y mantenimiento.

Los sistemas más populares en el mundo utilizan tecnologías más sencillas diseñadas para el uso doméstico, que se han implementado principalmente en países en vías de desarrollo, ya que es fácil conseguir los materiales para construir un biodigestor (Herrero et al., 2014; Botero y Preston, 1987). Para el funcionamiento se requiere excretas de vacas, caballos o cerdos, y las dimensiones pueden incrementarse a una escala agroindustrial. Además, se debe considerar que el biogás producido por un biodigestor sirve como energía alternativa para

las diferentes actividades de una finca (Zuluaga, 2007), ya que contribuye con el cuidado del medio ambiente al evitar talar árboles.

Existen varios elementos que se tomaron en cuenta para determinar el tipo de biodigestor a utilizar, ya que, según Salazar (2018), para que un biodigestor funcione de manera adecuada, se deben tener en consideración los siguientes puntos: a) la diferencia de temperatura que permite la descomposición de la materia orgánica y la posterior generación de biogás; b) el ciclo de vida de las bacterias que se realiza en tres fases y que por tal motivo el digestor debe ser cargado diariamente; c) debe estar en un lugar cercano y así evitar el descenso de bacterias; d) si el sustrato está muy seco es necesario agregar agua adicional a la mezcla, y e) cuando el estiércol es muy fluido, disminuirlo.

En la parroquia de Pacto se faena ganado vacuno, ovino y porcino. Se observó que el manejo de los residuos era inadecuado, ya que aproximadamente el 30% de la mezcla sólida —materia orgánica y líquida (agua y sangre)— era utilizada por los trabajadores (sin ningún tratamiento) para generar abono para los cultivos y el 70% era arrojado al río y al suelo, y se contaminaban estos recursos. Chávez (2012) manifiesta que este tipo de residuos se convierten en un grave peligro para los ecosistemas, pues pueden contaminar las fuentes de agua, incluyendo la potable, además de los suelos donde son desechados.

Por tal motivo, la Universidad UTE, a través de su proceso de Vinculación con la Comunidad, construyó un biodigestor de bajo costo para producir biogás en el camal de Pacto, parroquia rural del cantón Quito, Ecuador, con el objetivo de reemplazar el uso de energía no renovable y aprovechar los desechos producidos en el faenamiento del ganado. Este proyecto se desarrolló entre octubre 2017 y noviembre 2019.

Métodos

El diseño y la construcción del biodigestor se basaron en la metodología aplicada por Campos (2011) y Martí (2008), que resaltan que este tipo de biodigestores son económicos y fáciles de construir. El proyecto se desarrolló en las siguientes etapas: a) estudio preliminar mediante revisión bibliográfica en fuentes primarias y secundarias; b) levantamiento de los requerimientos

con encuestas a los pobladores y entrevistas a las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pacto (GAD Pacto); c) diseño del biodigestor, tomando como parámetros el volumen de gas requerido en el camal, la cantidad de desechos de los que se dispone como materia prima, el costo de inversión y capacidad de mantenimiento; d) la implementación del biodigestor, y e) las pruebas físicas y químicas de los elementos de la producción. En cada fase participaron cerca de 50 estudiantes de los últimos niveles de la carrera de Ingeniería de Petróleos y 80 estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental, con la dirección de seis docentes.

Para levantar la información y los requerimientos, se realizaron encuestas a los pobladores de 24 fincas de los sectores El Paraíso, Ingapi, La Delicia, La Esperanza, Nuevo Pacto, Pacto Loma y Santa Teresa, con el fin de determinar el tipo de desechos que se producen en estas y definir el lugar en el cual se implantaría el biodigestor. Estos lugares fueron escogidos por razones logísticas. Entre otros resultados importantes estaba la disposición final de los residuos: el 50% de la población los depositaba sobre los sembríos, el 45% sobre letrinas y el 2% en pozos ciegos. Se consultó sobre el uso de la energía producida por el biodigestor y el 100% de la población respondió que la usaría en la cocina y que disponía de un lugar para construirlo. En la Figura 1, se representa la cantidad de residuos vegetales que generan las fincas del lugar y se demuestra que estas no eran suficientes para producir biogás.

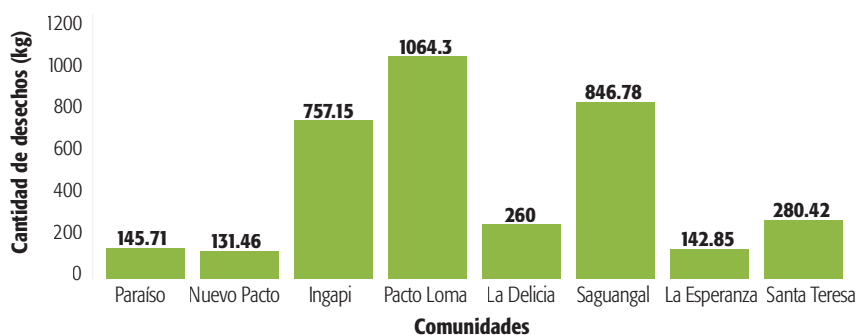


FIGURA 1. Resultados de la encuesta por tipos de residuos vegetales

Así mismo, en la figura 2 se muestra, en porcentaje, que la mayoría de las fincas se dedican a la crianza de ganado vacuno, ovino, caprino y porcino. De igual manera, cada finca no presentaba una cantidad suficiente para construir biodigestores.

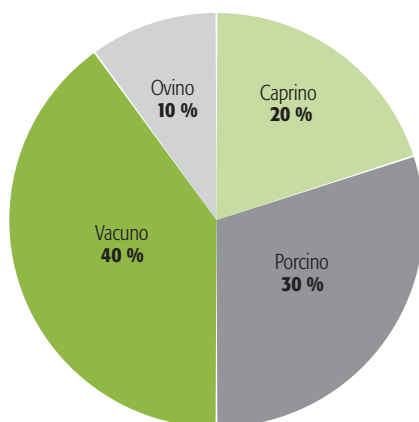


FIGURA 2. Resultados de la encuesta por tipos de ganado

Ante esta situación, se entrevistó a las autoridades del GAD y a los pobladores para definir dónde se construiría el biodigestor. Se analizaron temas como el tipo de residuos, el espacio para la instalación, el lugar de depósito para los desechos y la disponibilidad de energía eléctrica. Estos parámetros definieron al camal como el sitio adecuado para instalar el biodigestor.

Para diseñarlo, se cuantificaron los residuos producidos por el camal en una semana de acumulación, a una temperatura de 24 °C, y el resultado fueron 826.03 kg. Además, se analizaron los lixiviados para determinar el daño que se causaba al no tratar adecuadamente los desechos. Con estos parámetros se calcularon las dimensiones del biodigestor, la mezcla de carga semanal, el volumen del biogás y se efectuó el análisis económico. La Tabla 1 presenta las fórmulas utilizadas para este diseño.

Para caracterizar los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), turbidez, conductividad, temperatura y pH, se utilizó el muestreo aleatorio simple, con tres muestras representativas de estiércol de 1 kg, que se recogieron en días diferentes y se analizaron en el laboratorio de Microbiología y Química analítica de la Universidad UTE.

Para la fase de construcción e implementación del biodigestor, en primer lugar, se adecuó la infraestructura existente en el camal de Pacto, y se conectó la zona de faenamiento con una caja de revisión para recolectar los desechos por medio de una tubería de PVC de 6". Posteriormente, se construyó el biodigestor

utilizando plástico de polietileno negro y translúcido de 300 micras de espesor, con dimensiones de 2 m de ancho x 50 m de largo cada uno. Finalmente, se conectaron las tuberías y válvulas de gas para inflarlo y llenarlo.

TABLA 1.
Fórmulas para diseñar el biodigestor

Parámetro de diseño	Ecuación de cálculo
Volumen de la caja de acumulación	$Volumen = A \times L \times P$ <p>V: Volumen A: Ancho L: Largo P: Profundidad</p>
Volumen total del biodigestor	$V_B = V_C + 2 \times (V_S)$ <p>V_B: Volumen total del biodigestor V_C: Volumen del cilindro V_S: Volumen de las semiesferas</p>
Volumen de la carga semanal	$V_{CS} = CE + (3 H_2O \text{ litros} \times CE)$ <p>V_{CS}: Volumen de carga semanal CE: Desechos orgánicos semanales 3 H₂O: Litros de agua</p>
Caudal	$Q = \frac{V}{\Delta t}$ <p>Q: Caudal V: Volumen Δt: Tiempo</p>
Volumen que ocupa la carga (sólido y líquido)	$V_{sl} = V_B * 75\%$ <p>V_{sl}: Volumen líquido V_B: Volumen del biodigestor</p>
Volumen real del gas	$V_g = V_B * 75\%$ <p>V_g: Volumen gaseoso V_B: Volumen del biodigestor</p>
Energía	$E = P_{CSV} * V$ <p>E: Energía P_{CSV}: poder calorífico superior volumétrico V: Volumen del gas metano</p>

Fuente: Salazar, 2018.

En la última fase se realizaron las pruebas de análisis de biogás mediante cromatografía de gases, en los laboratorios de Química de la Escuela Politécnica Nacional.

Resultados

El objetivo principal del proyecto se cumplió satisfactoriamente, al solucionar la problemática ambiental generada por la mala disposición final de los residuos del faenamiento de los animales en el camal, ya que se los aprovechó para producir un tipo de energía alternativa y abono orgánico.

En la Tabla 2, se presentan los resultados de la caracterización de las tres muestras y se puede observar que el valor obtenido del pH es constante, de 7.9. Esto indica que es óptimo para el proceso anaerobio, ya que permite la degradación de la materia orgánica que alimenta al biodigestor.

En relación con la temperatura, se encontró que las muestras, en la caja de revisión, están en un rango de 12.5°C a 13.1°C, lo cual representa una temperatura óptima para el proceso anaerobio del biodigestor.

Los valores de DQO fueron entre 582 mg/l a 601 mg/l y de DBO5 (demanda bioquímica de oxígeno en 5 días), y el rango fue de 20 mg/l y 307 mg/l, valores que se encuentran fuera de la norma de cumplimiento del Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS). Por otro lado, para producir biogás estos valores son excelentes.

Para que el proceso anaerobio sea eficiente y se obtenga el biogás, de 71 colonias analizadas se obtuvo una dilución de 10^{-1} , como unidad formadora de colonia (UFC) por mililitro.

TABLA 2.
Valores de la caracterización de las muestras generadas en el camal

Parámetros	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
pH	7.9	7.9	7.9
Temperatura	12.5 °C	12.8 °C	13.1 °C

Parámetros	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
DBO	20 mg/l	39 mg/l	307 mg/
DQO	582 mg/l	596 mg/l	601 mg/l
Coliformes fecales	202x10 ² UFC/ml	164 x10 ³ UFC/ml	194x10 ⁸ UFC/ml

Fuente: Salazar, 2018.

Construcción del biodigestor

En la Tabla 3, se presentan los cálculos para construir el biodigestor.

Los parámetros definidos en el diseño, según Salazar (2018), son el volumen de la caja de acumulación 38.25 m³ para alojar un biodigestor de 23.25 m³ con una carga semanal de 1:3 de desechos sólidos y 3.30 m³ de desechos líquidos, un caudal de $8.3 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$ que cubre el 75% de espacio de mezcla sólido - líquido cuyo volumen es 17.43 m³, mientras que el 25% restante será el espacio para el biogás con 5.81 m³.

TABLA 3.
Resumen de cálculos para diseñar el biodigestor

Parámetro de diseño	Resultados
Volumen de la caja de acumulación	38.25 m ³
Volumen total del biodigestor	23.25 m ³
Volumen de la carga semanal	3.30 m ³
Caudal	$8.3 \times 10^{-3} m^3$
Volumen que ocupa la carga (sólido y líquido)	17.43 m ³
Volumen real del gas	5.81 m ³

Fuente: Salazar, 2018.

En la Figura 3 se muestra el diseño del biodigestor y se detallan los elementos para construirlo. Fue elaborado por los estudiantes, con el *software* de diseño asistido por computador (CAD) SolidWorks, disponible en los laboratorios de Tecnologías de Información y Comunicación de la Universidad UTE.

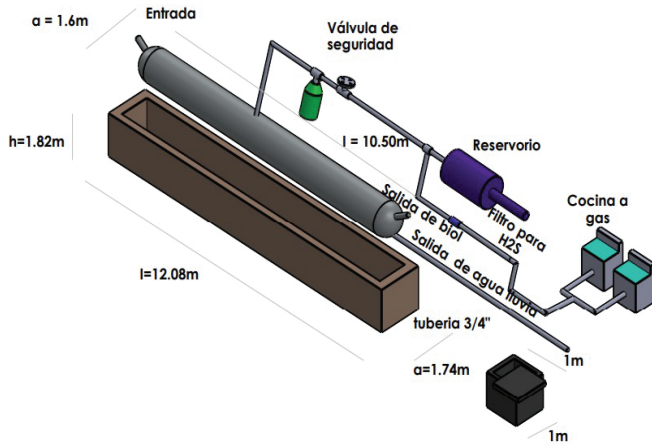


FIGURA 3. Diseño del biodigestor tipo salchicha elaborado con la herramienta SolidWorks

El procedimiento para construir el biodigestor

En el camal existía una fosa de 12.08 m de largo por 1.74 m de ancho y 1.82 m de profundidad, que fue aprovechada para colocar el biodigestor y se construyó a continuación la caja de revisión de 1m x 1m x1m para acumular los desechos (Figura 4).

Posteriormente se utilizaron 12 metros de plástico (Figura 5) de polietileno transparente y negro para elaborar dos bolsas con la forma de salchicha que deben estar empataadas longitudinalmente.



FIGURA 4. Fosa y caja de revisión



FIGURA 5. Instalación del plástico de polietileno

Instalación y pruebas

Para la salida del biogás se utilizó una válvula “pasamuros” de ½ pulgada, con una brida para su sellado hermético, en un agujero de 1 cm de diámetro a 40 cm de la tubería de entrada y reforzado con goma de sujeción y un pedazo de caucho, tanto por dentro como por fuera para poder ajustar el plástico (Figuras 6 y 7).



FIGURA 6. Instalación de la válvula de gas



FIGURA 7. Instalación de la válvula de salida

Con el objetivo de controlar la correcta salida del biogás hacia una válvula de seguridad, se instalaron la manguera y una válvula tipo bola. Esta válvula fue montada con una botella de plástico reciclada llena de agua. Se le realizó una abertura lateral de 5 cm y se le colocó un tubo adicional para controlar el paso del gas en contacto con el agua (Figura 8).



FIGURA 8. Entrada y salida de materia orgánica

Para la entrada y salida de la materia orgánica se utilizaron 2 tubos de 6" de diámetro, el primero de 1 m y el otro de 1.20 m, que se colocaron en cada extremo del biodigestor, a 65 cm en el interior de la bolsa. Luego se lo enganchó con cintas de caucho, hechas con tubos de neumáticos reciclados; se tuvo cuidado de no dejar hendiduras para evitar la entrada de oxígeno.

La caja de acumulación fue instalada en una base para proteger el biodigestor. Posteriormente se la colocó con una inclinación tanto de entrada como de salida de aproximadamente de 20 cm, con la finalidad de que, al llenarse el biodigestor con la mezcla, no pueda ingresar oxígeno, ya que los tubos estaban completamente sellados (Figura 9).



FIGURA 9. Traslado del biodigestor a la caja de acumulación

Finalmente, se infló el biodigestor con un compresor de 1 hp de potencia (Figura 10) y se introdujo la primera carga de estiércol con la mezcla 1:1 (1 de agua por 1 de estiércol). La segunda carga se llenó con una proporción de 1:3 (1 de agua por 3 de estiércol). A los 15 días de la instalación se verificó que no existieran fugas.



FIGURA 10. Inflado del biodigestor

En la fase de pruebas se tomaron muestras de la producción del biogás mediante un 'canister' (Figura 11). Los resultados de la cromatografía de la Escuela Politécnica Nacional se presentan en la Tabla 4.



FIGURA 11. Toma de muestras de la producción de gas

TABLA 4.
Resultados cromatografía del gas producido en la caja de acumulación

Nombre	Componente	% Peso	% Moles
Nitrógeno	N ₂	88.29	89.29
Oxígeno	O ₂	10.38	9.19
Metano	CH ₄	0.02	0.04
Dióxido de carbono	CO ₂	0.34	0.22
Agua	H ₂ O	0.53	0.83
Ácido sulfúrico	H ₂ S	<0.001	<0.001
Monóxido de carbono	CO	0.43	0.44
Totales		100	100

Fuente: Salazar, 2018.

Según Salazar (2018), para construir e instalar el biodigestor se utilizaron alrededor de USD 1,000 en materiales. La comunidad y los estudiantes de la Universidad UTE aportaron con la mano de obra.

Discusión y conclusiones

Para determinar el volumen total del biogás, Cardona et al. (2004) indican que de 1 kg de materia orgánica se debería generar 0.00325m^3 a 37°C en un periodo de 15 días. Para el biodigestor instalado en el camal de Pacto, de 826.03 kg se obtuvieron 5.81m^3 a 24°C en 30 días, que equivale a 0.00351m^3 de gas por cada kilogramo de materia orgánica.

Para determinar el valor de la producción mínima de energía, se utilizó el poder calorífico, que se define como la cantidad de energía liberada por un combustible cuando se quema estequiométricamente, y puede expresarse en kcal/m^3 . De acuerdo con García Posada, Amell y Burbano (2006), una de las propiedades del metano es el poder calorífico superior volumétrico (PCSV), cuyo valor es $4,500\text{ kcal/m}^3$. A partir de los 5.81m^3 de biogás obtenido en el proyecto, el porcentaje de gas metano es de aproximadamente 70%, lo que corresponde a 4.067m^3 que generan 18,301.5 kcal de energía.

Para Vásquez y Riveros (2013), la cantidad de desechos orgánicos óptima para un correcto funcionamiento de los biodigestores es de una masa de 113.12 kg en 15 días y una mezcla de agua y desechos con una relación 1:1. Para el biodigestor de este proyecto se utilizaron 413.02 kg en 15 días y una mezcla 1:3 de desechos orgánicos como carga de mezcla.

El biogás que se obtuvo en el camal de Pacto se utilizó para el proceso de limpieza de los animales faenados (chamuscar, limpiar y pelar) y demás usos en la cocina. La administración y mantenimiento está a cargo de los empleados del camal, que se encuentra bajo la administración del GAD parroquial.

Los resultados muestran que los biodigestores que utilizan procesos semicontinuos de mezcla tienen en su comportamiento de digestión de los reactores anaerobios un efecto sinérgico y alcanzan valores máximos de 5.81 m^3 de biogás. Por lo tanto, las condiciones de aplicabilidad del biodigestor han sido influenciadas por el incremento de la temperatura y en especial por las mezclas 1:3 en la composición de la alimentación al biodigestor.

El tiempo de retención se estimó en 30 días para producir biogás y biofertilizante en el biodigestor semicontinuo tipo salchicha. Esto garantiza la funcionalidad del diseño y la generación de los productos de la digestión anaerobia.

La producción de biogás (5.81 m³) generada por el biodigestor fue suficiente para reemplazar el gas metano que se utilizaba en las cocinas del camal de Pacto. El biogás producido en el biodigestor es una fuente de energía renovable que puede reemplazar a combustibles fósiles como el gas natural o el GLP, que emiten gases de efecto invernadero y producen el calentamiento global.

Además, se obtuvo un fertilizante orgánico de calidad (biol), que aprovechan los agricultores de la zona y que, al ser un abono natural y de buena calidad, mejora la productividad del suelo y disminuye la utilización de agroquímicos.

El biodigestor más adecuado para zonas rurales, por ser el más económico y el que menos dificultades presenta en su diseño, construcción, instalación y operación, es el semicontinuo tipo salchicha tubular de plástico de polietileno. Sin embargo, se deben realizar mantenimientos preventivos, correctivos y periódicos para evitar y detectar fisuras en el plástico y fugas en las tuberías.

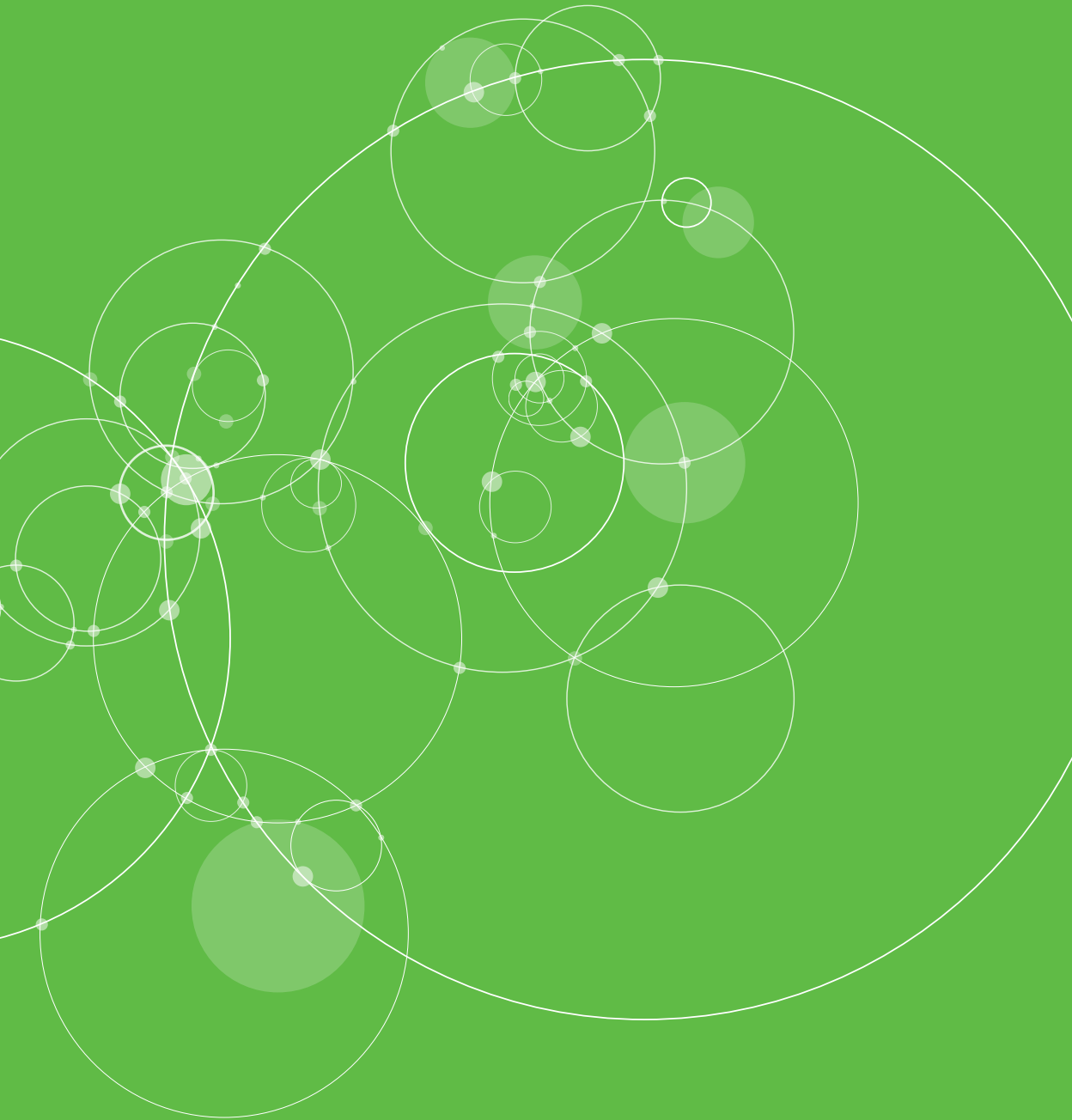
Uno de los resultados más importantes en la ejecución del proyecto fue lograr la empatía de los estudiantes de la Universidad UTE con la población de Pacto, ya que se realizaron trabajos conjuntos con grandes resultados, debido a la colaboración, la solidaridad, el compromiso y compañerismo de todos los involucrados. Además, se alcanzaron los objetivos propuestos tanto por la población y sus dirigentes, como los objetivos de la Universidad con su proceso de Vinculación con la Sociedad. ●

Referencias

- Botero, R., y Preston, T. (1987). *Biodigestor de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de excretas. Manual para su instalación, operación y utilización*. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Campos, B. (2011). Metodología para determinar los parámetros de diseño y construcción de biodigestores para el sector cooperativo y campesino. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* 20(2), 37-41.
- Cardona, C., Sánchez, O., Ramírez, J. y Alzate, L. (2004). Biodegradación de residuos orgánicos de plazas de mercado. *Revista Colombiana de Biotecnología* 6(2), 78-89. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/529>
- Chávez, L. M. (2012). *Uso de desechos de camal (contenido ruminal, sangre y estiércol) en la elaboración de compost con la utilización de diferentes sustratos*. Escuela Politécnica del Ejército.
- García Posada, J., Amell, A. y Burbano, H. (2006). Análisis comparativo de las propiedades de composición de las mezclas metano-hidrógeno con respecto al metano. *Ingeniería y Desarrollo*, (20), 19-34. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85202002>
- García, C., y Maserá, O. (2016). El estado del arte de la bioenergía en México. *Rembio*. www.rembio.org.mx
- Herrero, M., Álvarez, R., Rojas, M., Aliaga, L., Céspedes, R. y Carbonell, J. (2014). Biofill de bajo costo para mejorar la digestión anaeróbica en regiones de clima frío con gestores tubulares. *Revista de investigación e innovación agropecuaria y de recursos naturales* 1(1), 81-91. <https://bit.ly/3sJ8Bur>
- Martí, J. (2008). *Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación*. Cooperación Técnica Alemana -GZT.
- Salazar, R. (2018). *Diseño e implementación de un biodigestor en el Camal de Pacto, provincia de Pichincha*. Tesis de Ingeniería. Universidad UTE.
- Samayoa, S., Bueso, C. y Viquez, J. (2012). *Guía Implementación de sistemas de biodigestión en ecoempresas*. Comunica.
- Varnero, M. T. (2011). *Manual de biogás*. <https://bit.ly/3sWJkMY>

- Vásquez, N., y Riveros, D. (2013). *Diseño y construcción de un prototipo biodigestor tipo mixto para la producción y almacenamiento de gas metano*. Universidad de San Buenaventura. <https://bit.ly/3kxv9T>
- Zuluaga, C. (1 de enero de 2007). *Implementación de un biodigestor en ganadería de carne en Guaduas, Cundinamarca*. Universidad de la Salle. <https://bit.ly/38mEjDM>

Conclusiones



Conclusiones

Más allá de los ODS

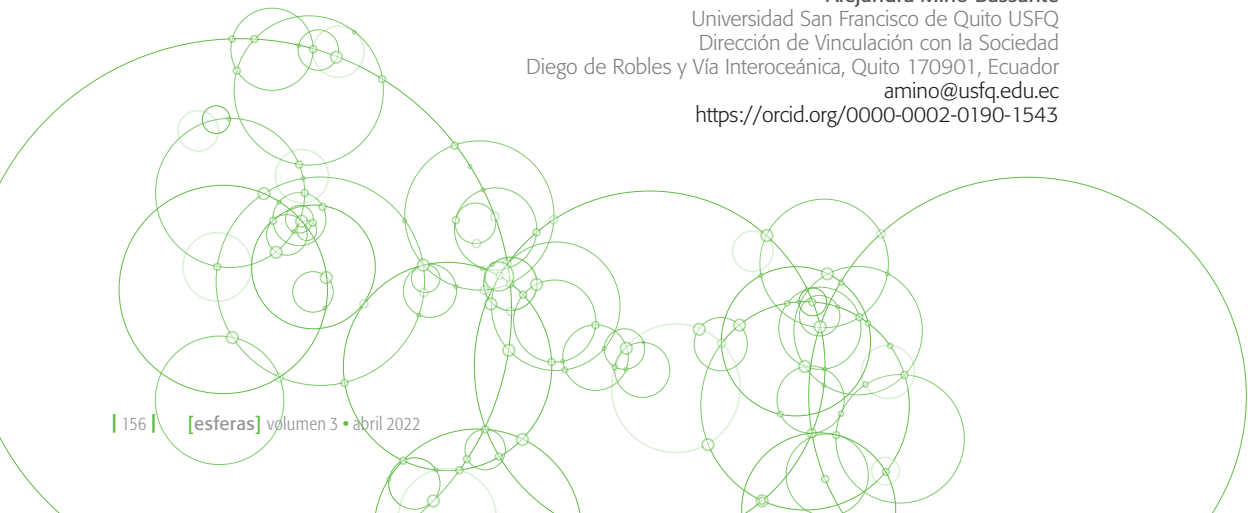
Rafael Jordà - Alejandra Miño

Rafael Jordà

Universidad San Francisco de Quito USFQ
Dirección de Vinculación con la Sociedad
Diego de Robles y Vía Interoceánica, Quito 170901, Ecuador
rjorda@usfq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0869-8151>

Alejandra Miño Bassante

Universidad San Francisco de Quito USFQ
Dirección de Vinculación con la Sociedad
Diego de Robles y Vía Interoceánica, Quito 170901, Ecuador
amino@usfq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0190-1543>



Esta tercera edición de Esferas ha representado un gran desafío, no solo porque permite la consolidación de esta serie monográfica, sino porque cuenta con la participación de trabajos de otras universidades del Ecuador, por lo cual se constituye en un referente en la región.

En esta edición nos hemos centrado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3, 4 y 11, los cuales se enfocan en Salud y Bienestar (ODS 3), Educación de Calidad (ODS 4) y Ciudades y Comunidades Sostenibles (ODS 11).

El ODS 3, centrado en Salud y Bienestar, tiene como objetivo promover un estilo de vida saludable y garantizar el bienestar de las personas. Actualmente el mundo está sufriendo las consecuencias del COVID-19 tras dos años de pandemia sin tregua, en los que se enlazan ola tras ola a nivel mundial. Antes de la pandemia se produjeron grandes avances para mejorar la salud en el mundo. Sin embargo, la crisis sanitaria provocada por la pandemia evidenció que todavía existen grandes desigualdades entre regiones, y esta situación es muy visible en el Ecuador.

Una de las metas del ODS 3 es “fortalecer la prevención y el tratamiento del abuso de sustancias adictivas, incluido el uso indebido de estupefacientes y el consumo nocivo de alcohol” (Naciones Unidas, s.f.), y ese es justamente uno de los objetivos del proyecto de la Universidad de Cuenca. En el artículo “Las personas drogodependientes y la práctica planificada, sistemática de ejercicio físico en los centros de rehabilitación de adicciones”, se confirma que las personas en proceso de rehabilitación de adicciones de los Cetad conocen los beneficios de la práctica planificada y sistemática de ejercicio físico y del deporte para su recuperación. Por eso, se recomienda a los Cetad adecuar las instalaciones e incluir la práctica de ejercicio físico de manera planificada y sistematizada en el tratamiento de los pacientes, considerando que prefieren los ejercicios con pesas, fútbol y atletismo.

En relación con el ODS 3, también es muy importante aumentar la cobertura sanitaria, el acceso a servicios de salud esenciales, además del acceso a medicamentos y vacunas (Naciones Unidas, s.f.). El proyecto de vinculación “Mejoras en el sistema de salud de las Galápagos: telemedicina, investigación y asistencia médica” busca mejorar las condiciones del sistema de salud pública para los habitantes de las islas, y así evitar su traslado continuo a tierra firme para acceder a asistencia médica de calidad. El proyecto, en convenio con el Hospital Oskar Jandl y otras universidades internacionales, ofrece atención médica de especialidades que no se encontraban antes, mediante brigadas médicas con profesionales tanto nacionales como internacionales. Además, ha capacitado a los distintos *stakeholders* que forman parte del sistema de salud de las islas en relación con la calidad de atención médica, así como en mejores estrategias de administración en salud. Estas acciones han permitido optimizar los recursos disponibles, y mejorar el flujo de atención al público y la calidad de la salud pública en las islas. El proyecto también contribuyó a vacunar a la población de Galápagos mayor a 18 años, lo cual convirtió a Galápagos en el primer archipiélago completamente inmunizado del mundo.

El ODS 4 busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje para todos. Uno de los objetivos es aumentar el número de jóvenes y adultos con las competencias técnicas y profesionales necesarias para acceder al empleo, trabajo decente y emprendimiento. Además, busca asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible y la valoración de la diversidad cultural (Naciones Unidas, s.f.). De esta forma, en el artículo “Aprendizaje-Servicio: el taller de cerámica como vehículo de intercambio”, se aprecia cómo los estudiantes de la PUCE y la comunidad de Guayama Grande entran en contacto directo por la ejecución de un taller de cerámica y logran aprender los unos de los otros. Como resultado, Segundo Chusin, miembro de la comunidad, ahora dirige los talleres de cerámica no solamente en Guayama Grande, sino también en Guayama San Pedro y Chinaló Alto, y empodera a los demás miembros de la comunidad con sus nuevas técnicas aprendidas. Mientras que los estudiantes de la PUCE aprendieron a respetar, reconocer y valorar la diversidad cultural, así como a promover la inclusión a través de prácticas artísticas y su incidencia en la sociedad.

Por otro lado, el ODS 11 está orientado a reducir las emisiones de carbono y el uso de recursos por parte de ciudades y áreas metropolitanas. La urbanización

acelerada que se observa en los últimos años genera mayor pobreza en barrios desfavorecidos, infraestructura sobresaturada y, en consecuencia, mayor contaminación (Naciones Unidas, s.f.).

A continuación, se muestran algunos datos que evidencian la necesidad de intervenir en este eje. Hoy en día ya más de la mitad de la humanidad vive en ciudades y se prevé que siga creciendo. Las ciudades del mundo representan el 75% de las emisiones de carbono. La salud pública en las grandes ciudades se ve afectada por la presión sobre los suministros de agua y la gestión de aguas residuales. El 90% de los habitantes de las ciudades respira aire que no cumple las normas de seguridad establecidas por la OMS, que llega a valores 2'5 veces más altos en más del 50% de los casos (Naciones Unidas, s.f.).

Generar ecosistemas emprendedores en el mundo rural permite apuntalar el desarrollo en las comunidades y preservar la continuidad de estas en su entorno. Muestra de ello se observa en el artículo "Alfombras de Guano: reanudando el tejido suelto de Latinoamérica", donde se desarrolla un recorrido por el declive de las artesanías en Latinoamérica y la importancia de preservarlas como patrimonio, para comprender su valor tanto cultural como económico. "Alfombras de Guano: El proyecto" busca mantener viva a la comunidad de Guano, potenciando los ejes de asociatividad, educación y conectividad, con el fin de abrir muchos mercados y líneas de trabajo. Como parte del proyecto se han generado talleres de entrenamiento para los artesanos, que les han permitido ser más autosuficientes en temas de ventas y presencia en el mercado. Actualmente, las alfombras se exponen en el centro comercial La Esquina, en Cumbayá, Ecuador. Ahí, el acceso al público dio una nueva visibilidad a las alfombras y abrió nuevas puertas de comercialización y una mayor esperanza de éxito de conservar este tejido, rescatar los saberes y la historia.

Es fundamental encontrar el equilibrio entre la naturaleza y el ser humano, por ello en el artículo "Integrando la ciencia ciudadana y la educación para fomentar los vínculos entre las personas y la naturaleza en áreas urbanas", se mencionan dos casos de estudio realizados en el proyecto de vinculación "Celebrando la naturaleza". En este, los colegios Johannes Kepler y William Shakespeare, de Quito, y los estudiantes participan en actividades de ciencia ciudadana que se realizan a nivel mundial como "Desafío Naturaleza Urbana" y "Contando Aves en Comunidad", y en el programa "Jardines Silvestre", que busca crear, recuperar y regenerar espacios verdes urbanos. Se concluye que la ciencia ciudadana es una

excelente estrategia para involucrar a las personas en actividades de naturaleza y se ha utilizado en el mundo como una herramienta efectiva en los procesos de educación ambiental, con mejores resultados que las herramientas tradicionales. Además, se ha convertido en una fuerza poderosa para el avance de la ciencia, pues proporciona el acceso a una amplia gama de datos y da la oportunidad de que los ciudadanos se conecten con auténticos procesos científicos.

Las ciudades, sin importar su tamaño, deben introducir sistemas de generación de energía renovable para reducir el impacto ambiental. De esta forma, en el proyecto “Construcción de un biodigestor para generar energía renovable a partir de desechos orgánicos en el camal de Pacto - Ecuador” se puede ver cómo 130 estudiantes y 6 docentes de la UTE lograron construir un biodigestor que genera 5.81 metros cúbicos de biogás cada 30 días. Este biogás reemplaza al gas metano que se utilizaba en las cocinas del camal de Pacto para el proceso de limpieza de los animales faenados, evitando así que los desechos se manejen de forma inadecuada y contaminen el ecosistema. Además, se obtuvo un fertilizante orgánico de calidad, que aprovechan los agricultores de la zona y que, al ser un abono natural y de buena calidad, mejora la productividad del suelo y disminuye la utilización de agroquímicos.

La remediación ambiental es fundamental para prevenir la deforestación, como se puede observar en el artículo “Impactos ambientales en la producción de panela en la parroquia de Pacto del Distrito Metropolitano de Quito”. En este se concluye que el componente más afectado al producir panela en Pacto es el biótico, debido a que se talan los árboles porque existe una alta demanda de leña para producir panela y se reemplazan los bosques para cultivar caña, lo cual reduce la cobertura vegetal nativa del sector. La mejor alternativa para reducir el impacto es capacitar de manera constante a los productores acerca de los problemas ambientales y desarrollar técnicas que mejoren la eficiencia térmica de los hornos durante el proceso de producción de panela.

Este trabajo reconoce no solo la gran labor de los líderes de los proyectos, sino además la entrega y dedicación al detenerse a escribir y plasmar sus propuestas para que trasciendan en el tiempo y puedan ser replicadas en otros lugares del Ecuador y del mundo. ●

Referencias

- Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

[esferas]

Esta publicación reúne ensayos sobre los proyectos de Vinculación con la Sociedad que se realizan en Ecuador. Estos textos sirven para comprender la profundidad de relaciones que se establecen con la comunidad, las metodologías de trabajo y las aproximaciones que se realizan desde distintos campos del conocimiento.

