

Proyecto: Efecto de los contaminantes emergentes en los ecosistemas marinos de la Isla de Chira y Paquera: Bio-monitoreo mediante maricultura, para la mejora de la conservación de la biodiversidad, la salud y la actividad productiva de la zona (ECOMAR)

INFORME Análisis de la encuesta “Medicamentos de uso veterinario” empleados en fincas localizadas en las principales cuencas del Golfo de Nicoya para el período 2022-2023



2023





Resumen

Este informe presenta una descripción resumida de los resultados del análisis estadístico de las respuestas de la encuesta “Medicamentos Veterinarios”, la cual fue aplicada en fincas localizadas sobre las principales cuencas cuyos ríos desembocan en el Golfo de Nicoya. Información recopilada entre Nov. 2022 y Feb. 2023.

Elaborado por:

MSc. Eric Romero-Blanco¹, Mag. Fiorella González-Solórzano², Mag. Marlon Salazar-Chacón², Bach. Ronald Sánchez-Brenes², Lic. Sidey Arias-Valverde³, Lic. Gerardo Zúñiga-Calero³, Dra. Aura Ledezma-Espinoza¹, PhD. Floria Roa-Gutiérrez¹, Dra. Ingrid Gómez-Duarte⁴, PhD. Ítalo Braga de Castro⁵, PhD. Frédérique Courant⁶, PhD. Geoffroy Duporte⁶, PhD. Elena Gómez⁶, PhD. Nancy Ariza-Castro¹

Colaboradores del proyecto:

MBA. Marisela Bonilla-Freer¹, Bach. Alejandra Mata-Mata¹, Bach. Jocelyn López-Martínez¹, Bach. Javier Montero-Jiménez¹, Lic. María Paula Obando-Viquez², Bach. Andrés Molina-Coto², MSc. Scarlet Ortiz-Araya², MSc. Rebeca Quesada-Céspedes³, Lic. Oscar Pacheco-Prieto³,

Estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, de las carreras de Ingeniería Ambiental: Joshua Plummer-Peña, Nathaly Jiménez-Marín y Adriana Rojas-Chacón, así como de la carrera Ingeniería en Biotecnología: Yenderson Romero-Villalobos y Mélanie Corrales-Garro.

Dirección General y sus dependencias del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA)

Dirección de Farmacia del Hospital de la Anexión, del Hospital Monseñor Sanabria y del Hospital Dr. Enrique Baltodano Briceño de Liberia.

Asociaciones productoras de los organismos (ostras y mejillones) del Golfo de Nicoya.

Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos (CEQIATEC)

Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA)

¹Escuela de Química, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

²Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.

³Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

⁴Centro de Investigación en Cuidados de Enfermería y Salud (CICES). Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

⁵Laboratorio de Microcontaminantes Orgánicos y Ecotoxicología Acuática, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil.

⁶HydroSciences, IRD, CNRS, Universidad de Montpellier, Francia

“El apoyo de la Comisión Europea para la elaboración de esta publicación no implica la aceptación de sus contenidos, que es responsabilidad exclusiva de los autores. Por tanto, la Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida. Frase del UE: descargo y el apoyo”



INFORME Análisis de la encuesta “Medicamentos de uso veterinario” empleados en fincas localizadas en las principales cuencas del Golfo de Nicoya para el período 2022-2023



"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."

Resultados de la encuesta (matriz categórica):

La encuesta fue aplicada mediante entrevista personal, vía telefónica y por correo a los Encargados, Dueños o Administradores de las fincas.

De una población de 3509 fincas distribuidas en 13 cuencas, se seleccionó una muestra estratificada compuesta por 347 fincas, para un error de encuesta del 5% a una confianza del 95%.

Cuadro 1: Constitución de la muestra estratificada de fincas

Cuenca	Población	Proporción	Muestra
Abangares	820	23.4	81
Baru	55	1.6	5
Barranca	139	4.0	14
Damas	57	1.6	6
Bebedero	777	22.1	77
Naranja	9	0.3	1
Parrita	43	1.2	4
Savegre	16	0.5	2
Península de Nicoya	381	10.9	38
Jesus Maria	242	6.9	24
Tempisque	856	24.4	85
Tarcoles	45	1.3	4
Tusubres	69	2.0	7
	3509	100	347

El proceso de selección de las fincas en cada una de las cuencas, se dio realizó de manera prioritaria considerando su cercanía a los ríos principales,

Debido a diversos inconvenientes: dificultad para localizar al contacto de la finca, reticencia a participar de la encuesta y problemas de transporte entre otros, solo fue posible aplicar y procesar un total de 124 encuestas localizadas en 12 cuencas: Abangares (22), Barranca (5), Barú (1), Bebedero (25), Damas (5), Jesús María (9), Naranja (1), Península de Nicoya

(20), Savegre (1), Tempisque (31), Tusubres (3) y Tárcoles (1). Esto aumentó el error de la encuesta a 9%, para una confianza del 95%.

Los resultados de la encuesta se tabularon a una hoja de Excel, donde las respuestas para cada una de las preguntas se ubicaron en una única columna. Las diferentes columnas obtenidas fueron filtradas y depuradas con el propósito de homologar los tipos de respuestas. Una porción de la matriz categórica resultante se muestra a continuación:

A1	Cuenca															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	Cuenca	Tamaño Finc	División	Finc Tipo Animal	Capacitación	Registros Me	Registros Tra	Desecho Sol	Desecho Rec	Trat Desech	Plan Trat De	Tipo Tratami	Capacitación	Trat		
1	Abangares	100 a 200 he	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	No	No	Lugar especi	Basura ordin	Basura ordin	No	Potrero libre	No			
2	Abangares	100 a 200 he	Bovino carne	Vacas	Sí	Sí	Sí	No sobra	Basura ordin	Quemado	No	No tienen	No			
3	Abangares	20 a 50 hect	Bovino carne	Vacas, Terne	No	Sí	Sí	Basura ordin	Basura ordin	Basura ordin	No	No tienen	No			
4	Abangares	50 a 100 hect	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	No sobra	Basura ordin	Basura ordin	Sí	Abono	No			
5	Abangares	Más de 200 h	Bovino carne	Terneros	Sí	Sí	Sí	No sobra	Quemado, R	Quemado	No	No tienen	No			
6	Abangares	Más de 200 h	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	No sobra	Quemado	Basura ordin	No	No tienen	No			
7	Abangares	Más de 200 h	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	Entierra	Basura ordin	Quemado	No	No tienen	No			
8	Abangares	20 a 50 hect	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	No sobra	Quemado	Basura ordin	No	No tienen	Sí			
9	Abangares	50 a 100 hect	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	No sobra	Basura ordin	Basura ordin	No	Potrero libre	No			
10	Bebedero	10 a 15 hect	Cultivo, Bovi	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	Basura ordin	Basura ordin	Reciclaje	Sí	Compost	Sí			
11	Bebedero	15 a 20 hect	Avicultura	Aves	Sí	Sí	Sí	No sobra	Reciclaje	Basura ordin	Sí	Gallinaza y p	Sí			
12	Bebedero	100 a 200 he	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	Entierra	Entierra	Quemado	Sí	Compost	Sí			
13	Bebedero	10 a 15 hect	Cultivo, Bovi	Vacas	No	Sí	Sí	Basura ordin	Basura ordin	Reciclaje	NS/NR	Potrero libre	No			
14	Bebedero	20 a 50 hect	Bovino carne	Terneros	Sí	Sí	Sí	Basura ordin	Basura ordin	Basura ordin	No	No tienen	No			
15	Bebedero	Menos de 1 h	Avicultura	Aves	Sí	Sí	Sí	No sobra	Quemado	Entierra	Sí	Abono	Sí			
16	Bebedero	20 a 50 hect	Bovino leche	Vacas, Toros	No	No	No	No sobra	Entierra	Entierra	No	No tienen	No			
17	Península de	1 a 5 hect	Cultivo	Vacas, Terne	Sí	No	No	No sobra	Quemado	Entierra, Qui	No	No tienen	Sí			
18	Península de	20 a 50 hect	Bovino carne	Vacas, Terne	No	No	No	No sobra	Quemado	Reciclaje	No	Compost	No			
19	Península de	100 a 200 he	Cultivo, Bovi	Toros	Sí	No	No	Basura ordin	Entierra	Basura ordin	No	No tienen	No			
20	Península de	10 a 15 hect	Bovino carne	Vacas, Terne	Sí	Sí	Sí	No sobra	Basura ordin	Quemado	No	Potrero libre	No			
21	Península de	20 a 50 hect	Productos de	Productos de	Sí	Sí	Sí	No sobra	Quemado	Quemado	Sí	Aplica prohib	Sí			
22	Península de	10 a 15 hect	Bovino carne	Vacas, Toros	Sí	No	No	No sobra	Entierra	Entierra, Qui	No	No tienen	No			

Gráficos de barras:

Para caracterizar de manera cuantitativa el comportamiento de las respuestas para cada una de las preguntas, se procedió a preparar gráficos de barras: figuras 1, 2, 3, 4 y 5. El análisis de estas gráficas permitió establecer los siguientes comportamientos:

- El 85% de las fincas tienen un tamaño inferior a 50 hectáreas.
- Un 71% de las fincas realizan un único tipo de actividad.
- Un 97% de las fincas realizan actividades ganaderas.
- Cerca del 44% de las fincas no disponen de manera adecuada los sobrantes de medicamentos.
- Alrededor de un 85% de las fincas no disponen de manera correcta los recipientes de medicamentos.



INFORME Análisis de la encuesta “Medicamentos de uso veterinario” empleados en fincas localizadas en las principales cuencas del Golfo de Nicoya para el período 2022-2023



- Un 40% de las fincas no procesan de manera adecuada los desechos ordinarios de la finca.
- Cerca de un 70% de las fincas no poseen, ni aplican un plan de tratamiento adecuado de desechos.

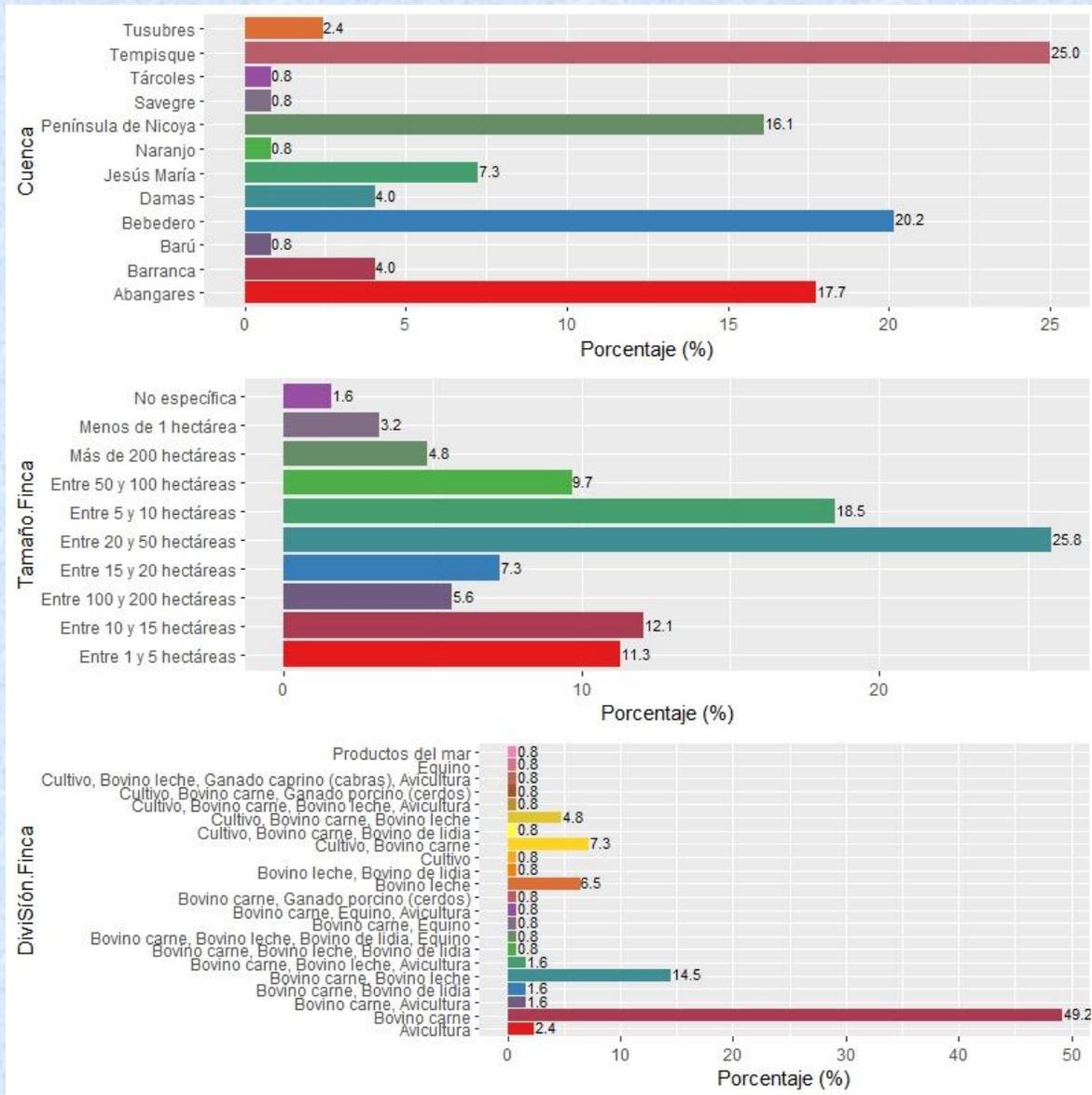


Figura 1: Gráficos de barras de las respuestas categóricas de la encuesta (parte 1)

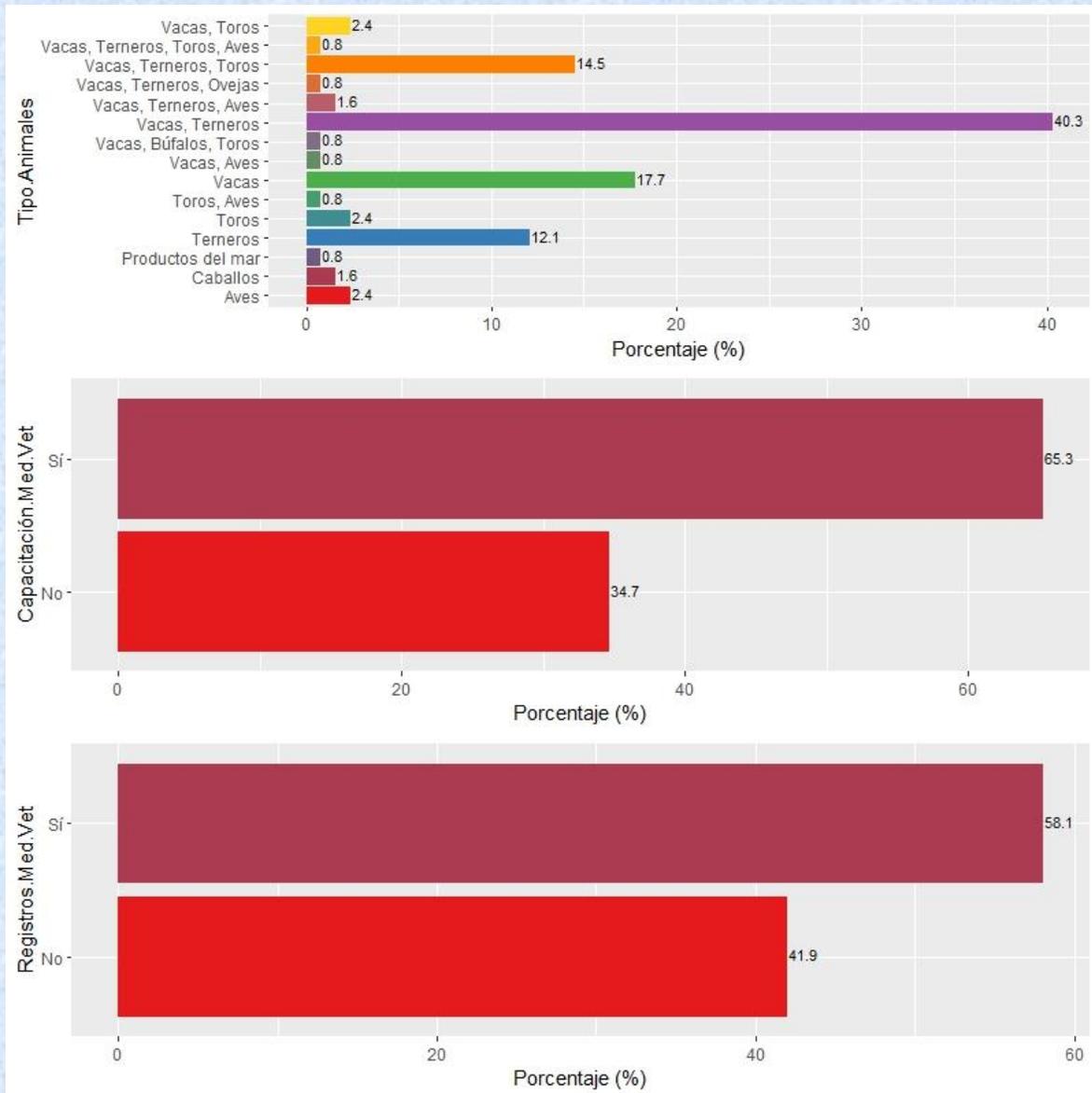


Figura 2: Gráficos de barras de las respuestas categóricas de la encuesta (parte 2)

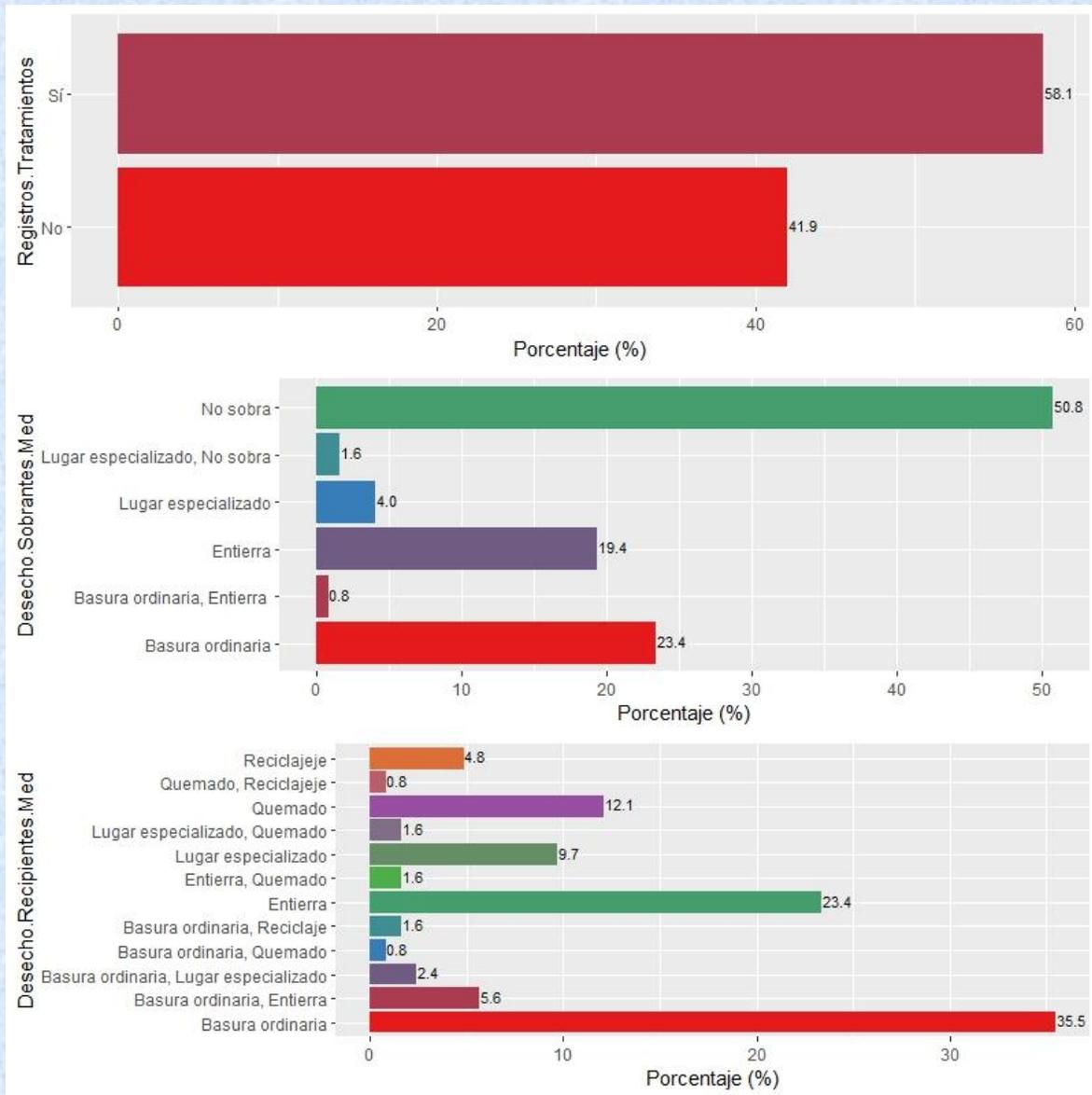


Figura 3: Gráficos de barras de las respuestas categóricas de la encuesta (parte 3)

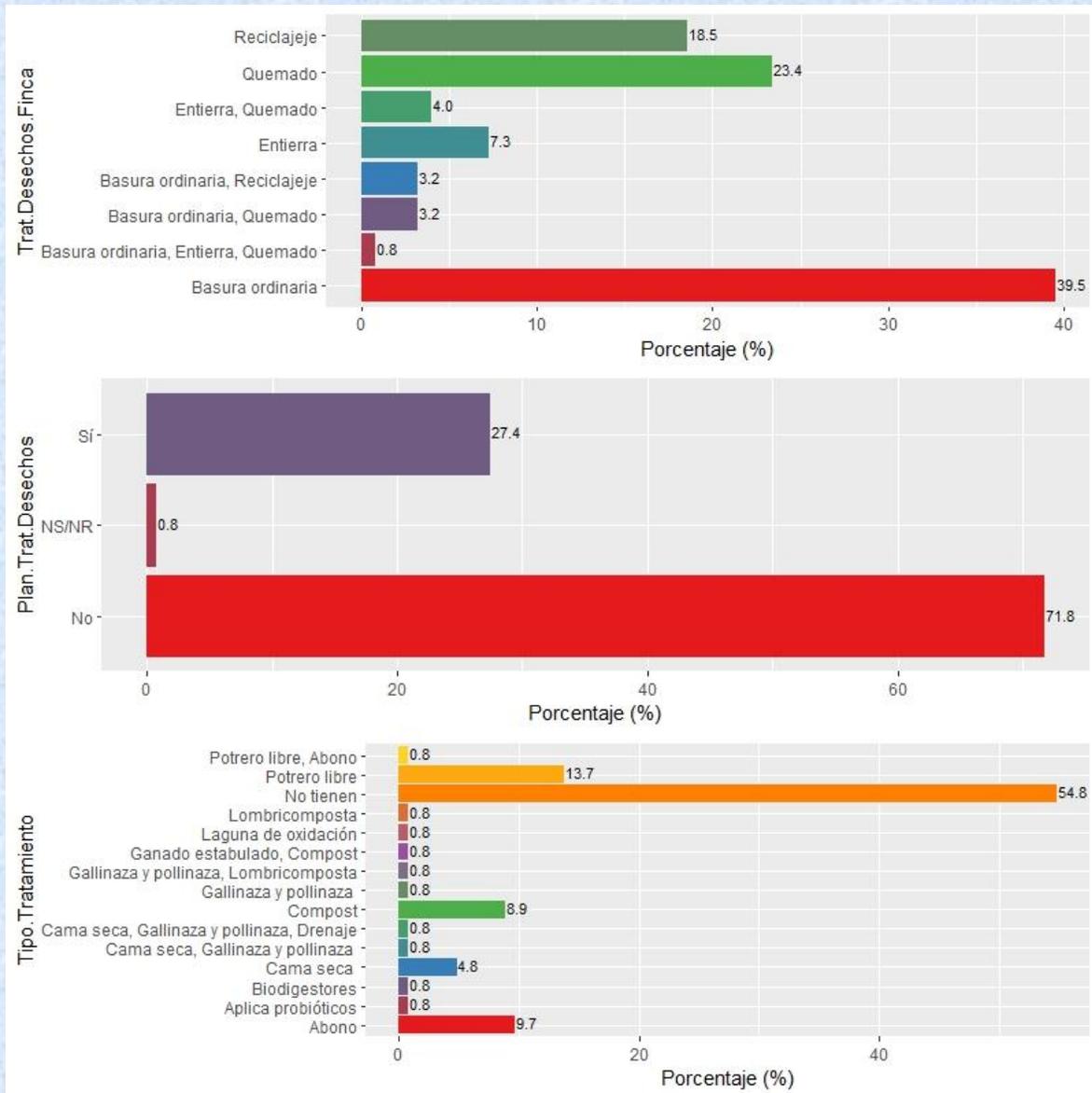


Figura 4: Gráficos de barras de las respuestas categóricas de la encuesta (parte 4)

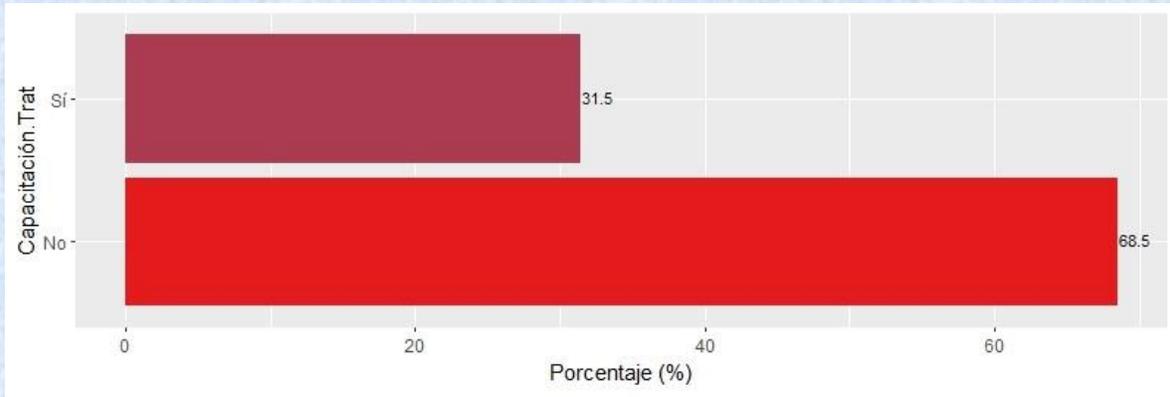


Figura 5: Gráficos de barras de las respuestas categóricas de la encuesta (parte 5)

Medición del Impacto ambiental (matriz numérica):

Para efectos de cuantificar el impacto ambiental negativo como resultado de los hábitos y costumbres asociadas con las actividades realizadas en las fincas, se estableció una escala arbitraria de puntaje entre 5 y 1: 5 si la actividad asociada ocasionaba el mayor impacto negativo y 1 para el menor impacto negativo. De esta manera, los resultados categóricos de la encuesta se transformaron en variables numéricas indicadoras de impacto ambiental, asociadas específicamente con el manejo de los desechos ordinarios y de los desechos especiales generados por el uso de medicamentos. También se consideraron como parte variables que pueden magnificar el impacto negativo tales como: el tamaño de la finca y el número de animales.

Cuadro 2: Escala de puntos utilizada para valorar numéricamente el impacto ambiental de las respuestas de la encuesta.

Escala de Impacto por Manejo de Desechos	
No Sobra	1
Reciclaje	1.5
Lugar Especializado	1.75
Basura Ordinaria	2
Lo Deposita En El Inodoro	3
Los Entierra O Quema	4
Lo Tira En La Ducha / Lo Tira Al Desagüe	5

Escala de Impacto por Grupo Terapéutico	
Agonista androgénico	5
Aminoácido	1
Antibiótico	4
Antídoto	4
Antihelmíntico	3
Antiinflamatorio	3
Antimicótico	3
Antitoxoplásmico	3

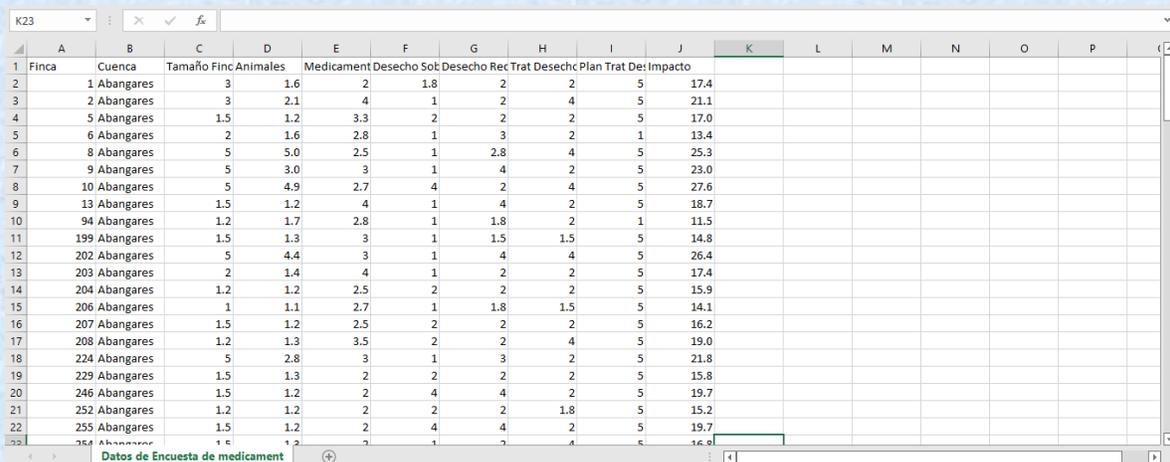
Escala de Impacto por Grupo Terapéutico	
Antitripanosómico	3
Antiviral	3
Bacteriostático	3
Carbon activado	1
Desparasitante	3
Ectoparasiticida	3
Hemoparasiticida	3
Hormona	5
Mineral	2
Vacuna	2
Vitamina	1
Yodo	2

Escala de Impacto por Tamaño de Finca	
Menos de 1 hectárea	1.00
Entre 1 y 5 hectáreas	1.03
Entre 5 y 10 hectáreas	1.09
Entre 10 y 15 hectáreas	1.16
Entre 15 y 20 hectáreas	1.23
Entre 20 y 50 hectáreas	1.46
Entre 50 y 100 hectáreas	1.99
Entre 100 y 200 hectáreas	3.00
Más de 200 hectáreas	5.00

Escala de Impacto por Número de Animales	
1 animal	1.00
50 animales	1.48
150 animales	2.46
200 animales	2.95
250 animales	3.44
300 animales	3.92
350 animales	4.41
400 animales	4.90
410 animales	5.00

Escala de Impacto por Implementación Plan de Tratamiento	
Sí	1.00
No	5.00

Esto permitió transformar la matriz de respuestas la encuesta de una escala cualitativa (categórica) a una escala numérica y calcular mediante sumatoria el impacto ambiental total para cada una de las fincas, así como el impacto ambiental promedio para cada cuenca. Una porción de la matriz numérica resultante se muestra a continuación:



Finca	Cuenca	Tamaño Finc	Animales	Medicament	Desecho Sol	Desecho Rec	Trat Desech	Plan Trat	Dei	Impacto
1	Abangares	3	1.6	2	1.8	2	2	5	17.4	
2	Abangares	3	2.1	4	1	2	4	5	21.1	
4	Abangares	1.5	1.2	3.3	2	2	2	5	17.0	
5	Abangares	2	1.6	2.8	1	3	2	1	13.4	
6	Abangares	5	5.0	2.5	1	2.8	4	5	25.3	
7	Abangares	5	3.0	3	1	4	2	5	23.0	
8	Abangares	5	4.9	2.7	4	2	4	5	27.6	
9	Abangares	1.5	1.2	4	1	4	2	5	18.7	
10	Abangares	1.2	1.7	2.8	1	1.8	2	1	11.5	
11	Abangares	1.5	1.3	3	1	1.5	1.5	5	14.8	
12	Abangares	5	4.4	3	1	4	4	5	26.4	
13	Abangares	2	1.4	4	1	2	2	5	17.4	
14	Abangares	1.2	1.2	2.5	2	2	2	5	15.9	
15	Abangares	1	1.1	2.7	1	1.8	1.5	5	14.1	
16	Abangares	1.5	1.2	2.5	2	2	2	5	16.2	
17	Abangares	1.2	1.3	3.5	2	2	4	5	19.0	
18	Abangares	5	2.8	3	1	3	2	5	21.8	
19	Abangares	1.5	1.3	2	2	2	2	5	15.8	
20	Abangares	1.5	1.2	2	4	4	2	5	19.7	
21	Abangares	1.2	1.2	2	2	2	1.8	5	15.2	
22	Abangares	1.5	1.2	2	4	4	2	5	19.7	

Mapa de Impacto Ambiental Promedio (por Cuenca)

La matriz numérica de impacto ambiental permitió calcular el impacto por finca, sumando el puntaje de impacto resultante para cada una de las respuestas de la encuesta. Luego se calculó un promedio de impacto ambiental para cada una de las cuencas. Los resultados se muestran en el mapa de la figura 6.

Debido a que en las cuencas Barú, Naranjo, Savegre y Tárcoles solo fue posible encuestar una finca, se consideraron de bajo peso estadístico y no fueron incluidas en este mapa,

para efectos de no presentar una imagen sesgada del impacto ambiental relativo de las cuencas sobre el Golfo.

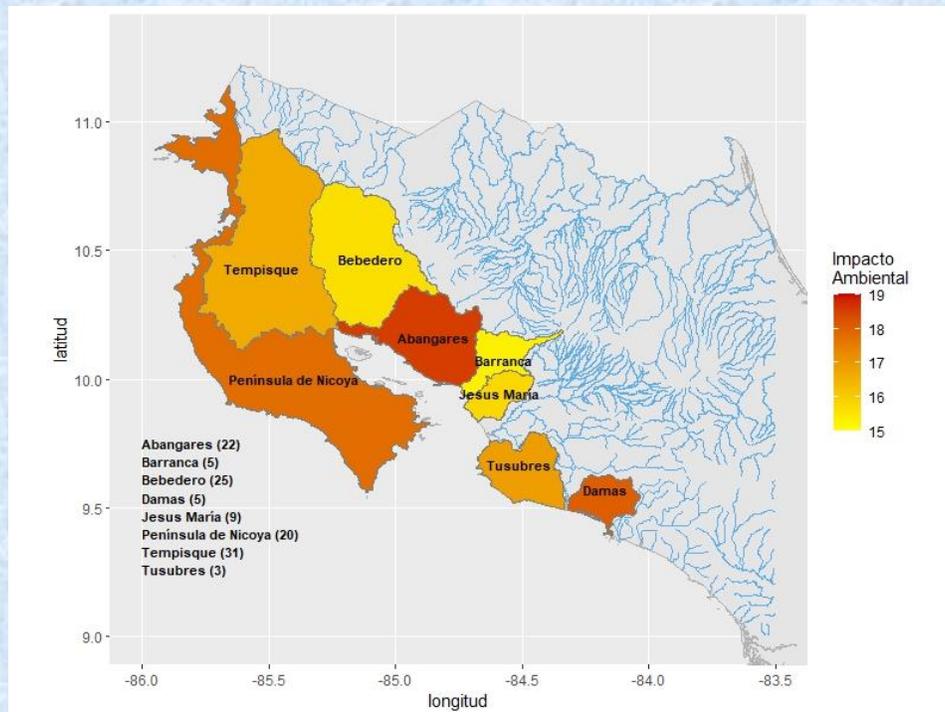


Figura 6: Mapa del impacto ambiental promedio calculado para cada cuenca (en la parte inferior izquierda se indica el número de fincas encuestadas en cada cuenca).

Es importante considerar, que debido al porcentaje de error de la encuesta (9%), los resultados mostrados en este mapa no deben ser dimensionados en términos exactos, sino como una estimación preliminar, del comportamiento que presenta el impacto ambiental que generan las cuencas sobre el agua del Golfo de Nicoya, como resultado de las actividades realizadas en las fincas.

Análisis de Correlación:

El análisis de correlación permitió determinar cuáles variables de la matriz numérica de impacto presentan entre sí una correlación significativa. Una correlación significativa entre estas variables puede interpretarse como indicativo de un comportamiento o variación similar por parte del impacto ambiental ocasionado por la actividad (realizada en la finca) asociada con las variables numéricas correlacionadas. En otras palabras, actividades correlacionadas (variables categóricas), a través de las variables numéricas de impacto, tienen proporcionalmente un efecto similar en el impacto ambiental negativo ocasionado por la finca.

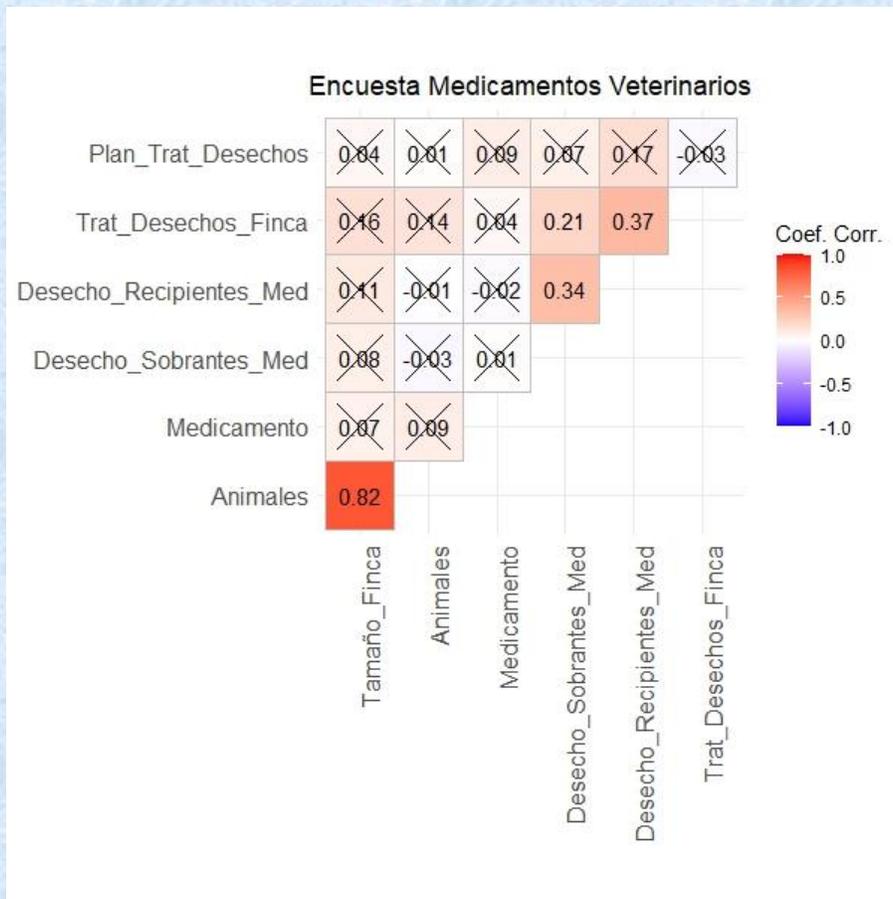


Figura 6: Correlación entre las variables de la matriz de impacto ambiental.



Es así como la matriz de correlación muestra que:

- La variación en el tamaño de la finca y el número de animales afectan de manera similar en el impacto ambiental.
- Los hábitos y costumbres asociados con el desecho de sobrantes de medicamentos, desecho de recipientes de medicamentos y tratamiento de desechos ordinarios son similares e influyen de igual manera en el impacto ambiental.