

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 “Productos de uso y consumo humano: núcleo familiar” en cantones localizados en los alrededores 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 “Productos de uso y consumo humano: núcleo familiar”, la cual fue aplicada a núcleos familiares habitantes de cantones localizados en los alrededores del Golfo de Nicoya. Información recopilada entre noviembre del 2022 y febrero del 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



INFORME Análisis de la encuesta “Productos de uso y consumo humano: núcleo familiar” en cantones localizados en los alrededores del Golfo de Nicoya para el período 2022-2023

"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"

"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 contestada por los Encargados, Dueños o Administradores de las fincas, los cuales respondieron también la encuesta “Medicamentos de uso Veterinario”. Se le solicitó que contestaran cada una de las preguntas considerando los comportamientos y hábitos de su núcleo familiar.

Se procesaron un total de 105 encuestas, excluyendo aquellas donde el núcleo familiar del encuestado no habitara en algún cantón cercano a el Golfo de Nicoya. Se incluyeron solo cantones de las provincias de Guanacaste (7 cantones), Puntarenas (7 cantones) y Alajuela (2 cantones).

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:

Finca	Canton	Shampoo	Jabon	Cremas	Protector_sc	Desodorante	Sobranante_pr	Recipiente_1	Desinfectant	Cloro	Detergente	Cera	Sobranante_pr	Recipiente_1	Insecticida	Roder	
0 Carrillo	Diario	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	Diario	No Sobra	Basura Ordin	1 Vez Por Me	No Utiliza	No Sobra	Reciclaje	1 Vez Por Sei	1 Vez			
2 Abangares	Diario	Diario	Diario	1 Vez Por Sei	No Utiliza	Diario	No Sobra	Basura Ordin	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	No Utiliza	No Sobra	Lo Entierra C	1 Vez Por Me	1-3 Ve
7 Puntarenas	2-3 Veces Po	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	Diario	No Sobra	Lo Entierra C	1 Vez A La Se	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	No Utiliza	No Sobra	Lo Entierra C	1-3 Veces Po	1-3 Ve
25 Bagaces	Diario	Diario	Diario	1 Vez Por Me	No Utiliza	Diario	No Sobra	Basura Ordin	Diario	1 Vez Por Sei	1 Vez Por Sei	1 Vez Por Sei	No Utiliza	No Sobra	Basura Ordin	1 Vez Por Sei	No Ut
26 Bagaces	1 Vez Por Sei	Diario	Diario	2-3 Veces Po	1 Vez Por Sei	Diario	Basura Ordin	Reciclaje	1 Vez Por Sei	1 Vez Por Me	Diario	No Utiliza	Basura Ordin	Reciclaje	1 Vez Por Me	1 Vez	
27 Esparza	2-3 Veces Po	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	No Sobra	Reciclaje	Diario	Diario	2-3 Veces Po	1 Vez Por Me	No Sobra	Reciclaje	2-3 Veces Po	No Ut	
27 Bagaces	2-3 Veces Po	Diario	Diario	Diario	2-3 Veces Po	Diario	Basura Ordin	Basura Ordin	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	No Sobra	Basura Ordin	No Utiliza	No Ut	
31 Cañas	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	No Sobra	Reciclaje	Diario	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	No Utiliza	No Sobra	Reciclaje	1 Vez Por Sei	1-3 Ve	
32 Cañas	Diario	Diario	Diario	Diario	1 Vez Por Sei	1 Vez Por Me	No Sobra	Basura Ordin	1 Vez Por Sei	1 Vez Por Me	2-3 Veces Po	1 Vez Por Me	No Sobra	Basura Ordin	2-3 Veces Po	No Ut	
35 Cañas	Diario	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	Diario	No Sobra	Lo Entierra C	Diario	1 Vez Por Sei	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	No Sobra	Lo Entierra C	No Utiliza	1 Vez	
36 Cañas	1 Vez Por Me	1 Vez Por Me	No Utiliza	No Utiliza	No Utiliza	Diario	No Sobra	Basura Ordin	Diario	Diario	2-3 Veces Po	No Utiliza	No Sobra	Basura Ordin	No Utiliza	No Ut	
40 Nicoya	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	No Utiliza	Diario	No Sobra	Lo Entierra C	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	No Sobra	Lo Entierra C	No Utiliza	No Ut	
43 Nicoya	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Lo Tira En La	Lo Entierra C	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	2-3 Veces Po	1 Vez Por Me	Lo Tira Por D	Lo Entierra C	1 Vez Por Me	1 Vez	
48 Nicoya	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	1 Vez Por Me	Diario	Lo Tira En La	Basura Ordin	Diario	Diario	Diario	2-3 Veces Po	Lo Tira Por D	Basura Ordin	2-3 Veces Po	1 Vez	
51 Nandayure	Diario	Diario	Diario	2-3 Veces Po	No Utiliza	Diario	No Sobra	Basura Ordin	Diario	Diario	Diario	2-3 Veces Po	No Sobra	Basura Ordin	2-3 Veces Po	1 Vez	
53 Puntarenas	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Lo Entierra C	Lo Entierra C	Diario	1 Vez Por Sei	Diario	No Utiliza	Lo Entierra C	Lo Entierra C	1 Vez Por Sei	1 Vez	
61 Puntarenas	2-3 Veces Po	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	Diario	Lo Entierra C	Lo Entierra C	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	Lo Tira Por D	Lo Entierra C	2-3 Veces Po	1-3 Ve	
63 Nicoya	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	No Sobra	Reciclaje	Diario	Diario	2-3 Veces Po	No Utiliza	No Sobra	Reciclaje	1 Vez Por Sei	1 Vez	
64 Cañas	Diario	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	Diario	Basura Ordin	Basura Ordin	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	Basura Ordin	Basura Ordin	1-3 Veces Po	1 Vez	
69 Bagaces	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	No Utiliza	Diario	No Sobra	Basura Ordin	Diario	Diario	2-3 Veces Po	No Utiliza	No Sobra	Reciclaje	1 Vez Por Sei	No Ut	
73 Bagaces	Diario	Diario	Diario	No Utiliza	No Utiliza	Diario	No Sobra	Basura Ordin	Diario	Diario	Diario	2-3 Veces Po	No Sobra	Basura Ordin	1-3 Veces Po	No Ut	
86 Derrita	2-3 Veces Po	Diario	Diario	Diario	1 Vez Por Sei	No Sobra	Reciclaje	No Utiliza	No Utiliza	2-3 Veces Po	No Utiliza	No Sobra	Reciclaje	1-3 Veces Po	No Ut		

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 y 4. El análisis de estas gráficas permite describir los siguientes comportamientos:

El 44% de los núcleos familiares encuestados habitan en la provincia de Puntarenas, 44% en la provincia de Guanacaste y 12% en la provincia de Alajuela.

Si bien se observa que el uso de productos de uso personal (jabón, champú y desodorante) se utilizan de manera diaria o varias veces por semana por parte de la mayoría de los núcleos familiares, no es así para el caso de cremas o protectores solares.

Los productos de limpieza (detergente, cloro, desinfectantes y cera) se utilizan diariamente o varias veces por semana para la mayoría de los núcleos familiares.

En el caso de los pesticidas, si bien se observa que para el caso de los insecticidas estos llegan a utilizarse mayoritariamente de manera diaria o varias veces por semana, en el caso de los otros tipos (rodenticidas, fungicidas, ...) su uso se reduce en la mayoría de los núcleos a una vez por semana o menos.

Para los medicamentos, los más utilizados son los destinados a controlar la presión alta y la diabetes, con un uso diario para cerca del 60 % de los núcleos familiares encuesta. En el caso de los medicamentos para tratar el dolor o las infecciones, en promedio cerca del 55 % de los núcleos familiares reducen su uso de 1 a 3 veces al año.

En términos generales, alrededor del 75 % de los núcleos familiares no desechan sobrantes de productos de aseo personal, productos de limpieza o pesticidas.

Para el caso de los medicamentos, el 62 % de los núcleos indica que generan sobrantes de medicamentos, pero solo el 23 % los descarta en un lugar especializado.

En general, un porcentaje importante de los núcleos familiares, alrededor de un 75 %, no poseen buenas prácticas en el manejo de los recipientes de productos de uso personal, productos de limpieza y pesticidas, recurriendo a prácticas tales como la quema,



INFORME Análisis de la encuesta “Productos de uso y consumo humano: núcleo familiar” en cantones localizados en los alrededores del Golfo de Nicoya para el período 2022-2023

enterramiento o su desecho en la basura ordinaria. Solo alrededor del 25 % de los núcleos recurren al reciclaje.

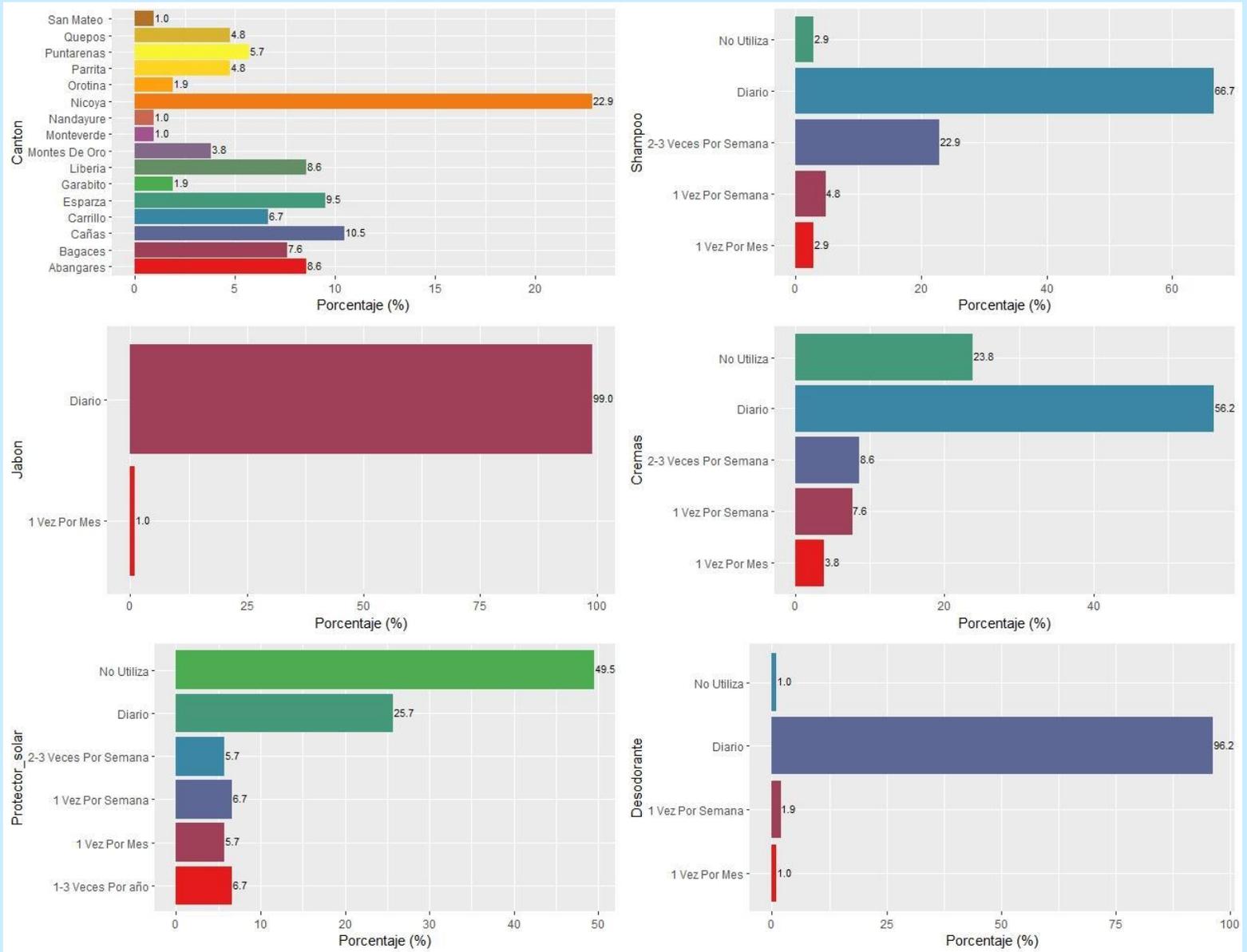


Figura 1: Gráficos de barras para las respuestas categóricas de la encuesta aplicada (parte 1)

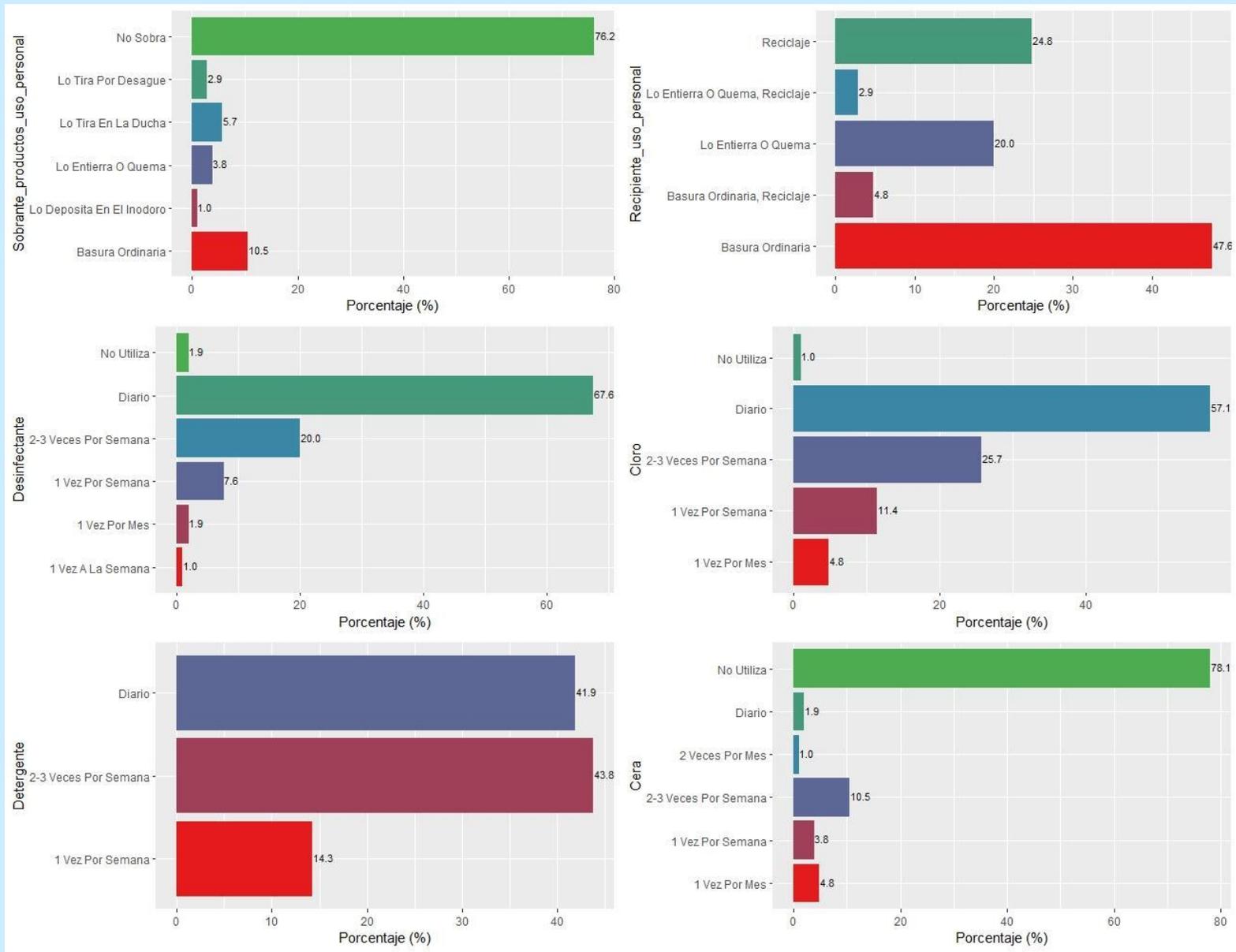


Figura 2: Gráficos de barras para las respuestas categóricas de la encuesta aplicada (parte 2)

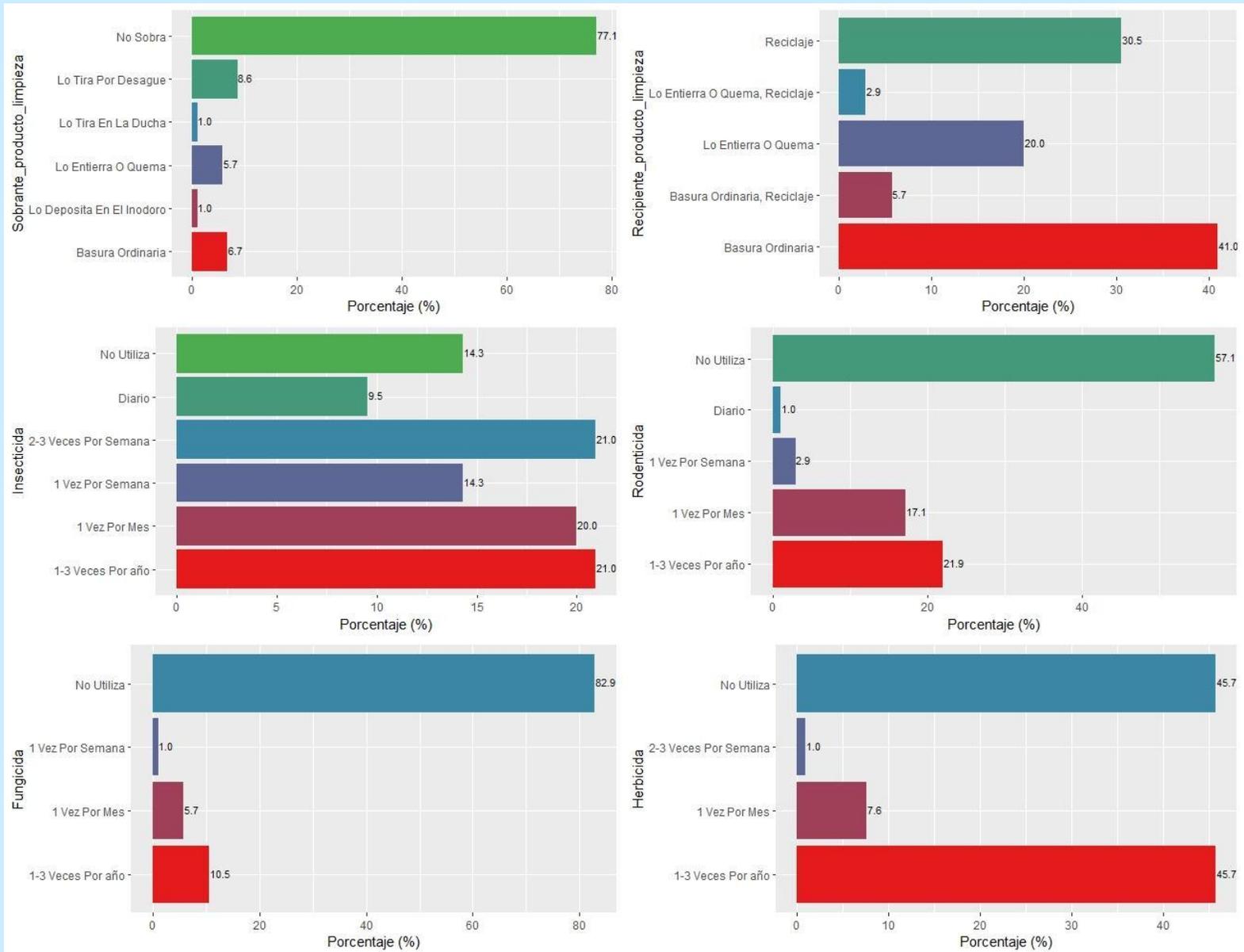


Figura 3: Gráficos de barras para las respuestas categóricas de la encuesta aplicada (parte 3)

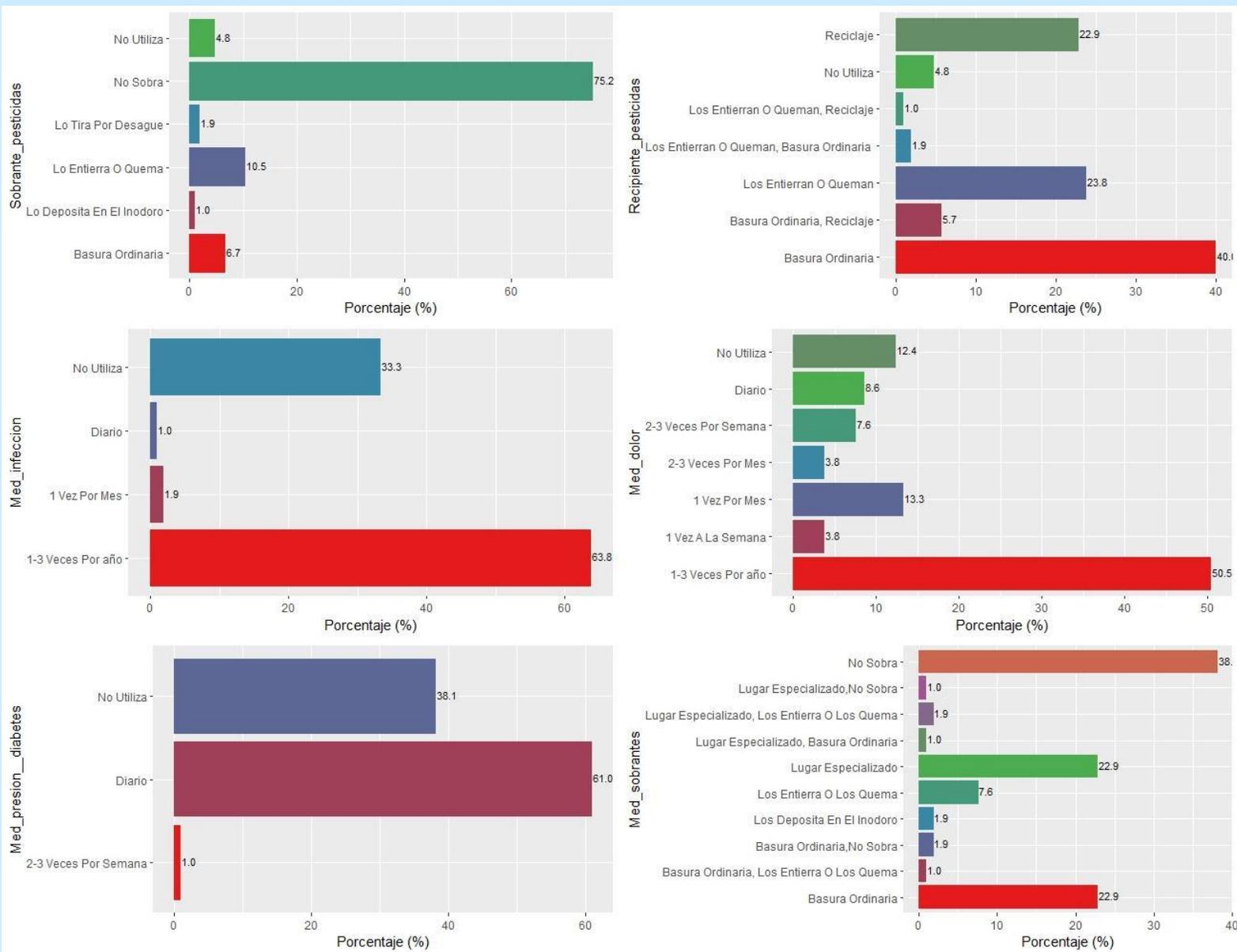


Figura 4: Gráficos de barras para las respuestas categóricas de la encuesta aplicada (parte 4)

Medición del Impacto ambiental (matriz numérica):

Para efectos de cuantificar el impacto ambiental negativo como resultado de los hábitos y costumbres asociadas con el uso y consumo de los productos de uso personal, productos de limpieza, pesticidas y medicamentos, se definió una escala arbitraria de puntaje entre 1 y 5. De esta manera, los resultados de la encuesta permitieron medir el impacto ambiental debido a la frecuencia de uso de los productos y al manejo de los desechos (sobrantes de los productos y recipientes).

En esta escala el 5 respondió al mayor impacto ambiental y el 1 al menor impacto.

Cuadro 1: Escala de puntos utilizada para valorar numéricamente el impacto ambiental de las respuestas de la encuesta.

Escala de Impacto por Frecuencia		Escala de Impacto por Manejo de Desechos	
No utiliza	1	No Sobra	1
1-3 Veces Por Año	1.5	Reciclaje	1.5
4-6 Veces Por Año	1.75	Lugar Especializado	1.75
1 Vez Por Mes	2	Basura Ordinaria	2
2-3 Veces Por Mes	2.5	Lo Deposita En El Inodoro	3
1 Vez Por Semana	3	Los Entierra O Quema	4
2-3 Veces Por Semana	4	Lo Tira En La Ducha / Lo Tira Al Desagüe	5
Diario	5		

Esto permitió transformar la matriz de respuestas la encuesta de una escala cualitativa (categórica) a una escala numérica y calcular por sumatoria el impacto ambiental total de cada uno de los núcleos familiares encuestados, así como el impacto ambiental promedio por cantón. Una porción de la matriz numérica resultante se muestra a continuación:

Finca	Canton	Shampoo	Jabon	Cremas	Protector_sc	Desodorante	Sobrannte_pr	Recipiente_	Desinfectant	Cloro	Detergente	Cera	Sobrannte_pr	Recipiente_	Insecticida	Roder
2	199 Abangares	5	5	2	1	5	1	2.75	4	5	4	1	1	2.75	1.5	
3	95 Abangares	4	5	5	4	5	1	1.75	5	4	4	2.5	1	1.75	1.5	
4	252 Abangares	5	5	3	1	5	1	1.75	5	5	5	5	1	1	1.75	4
5	97 Abangares	5	5	5	1	5	1	2	5	4	4	1	1	1	2	2
6	259 Abangares	4	5	5	3	5	1	1.5	5	5	5	5	1	1	1.5	4
7	258 Abangares	5	5	1	1	5	1	4	1	5	3	4	1	4	4	4
8	261 Abangares	5	5	5	2	5	1	1.5	5	4	4	4	5	1.75	2	2
9	2 Abangares	5	5	3	1	5	1	2	4	4	4	1	1	4	2	2
10	94 Abangares	5	5	4	5	5	1	2	5	5	5	4	1	2	4	4
11	25 Bagaces	5	5	2	1	5	1	2	5	3	3	1	1	2	3	3
12	69 Bagaces	5	5	1	1	5	1	2	5	5	4	1	1	1.5	3	3
13	73 Bagaces	5	5	1	1	5	1	2	5	5	5	4	1	2	1.5	3
14	257 Bagaces	5	5	3	1	5	1	2	5	5	4	1	1	2	1.5	3
15	28 Bagaces	4	5	5	5	5	1	1.5	5	5	4	2	1	1.5	4	4
16	256 Bagaces	5	5	4	2	5	2	2	5	4	4	1	2	2	2	2
17	26 Bagaces	3	5	4	3	5	2	1.5	3	2	5	1	2	1.5	2	2
18	132 Bagaces	5	5	5	5	5	5	1.5	5	5	5	5	1	5	1.5	1.5
19	262 Cañas	5	5	3	5	5	1	1.5	4	4	4	3	1	1.5	2	2
20	31 Cañas	5	5	5	5	5	1	1.5	5	4	4	1	1	1.5	3	3
21	186 Cañas	5	5	5	5	5	1	1.5	5	5	5	1	1	1.5	5	5
22	32 Cañas	5	5	5	3	2	1	2	3	2	4	2	1	2	4	4
23	64 Cañas	5	5	5	1	5	2	2	5	5	5	1	2	2	1.5	1.5

La transformación de la matriz de respuestas categóricas, en una matriz numérica, permitió ampliar las posibilidades de análisis estadístico de los resultados obtenidos para cada una de las preguntas de la encuesta. Cada una de las preguntas puede ser considerada como una variable numérica.

Mapa de Impacto Ambiental Promedio (por Cantones)

La matriz numérica de impacto ambiental permitió calcular el impacto por núcleo familiar, sumando el puntaje de impacto resultante para cada una de las respuestas de la encuesta. Luego de agrupar los núcleos familiares por cantón (en el cual habitan), se calculó un promedio de impacto ambiental para cada cantón. Los resultados se muestran en la siguiente figura 5:

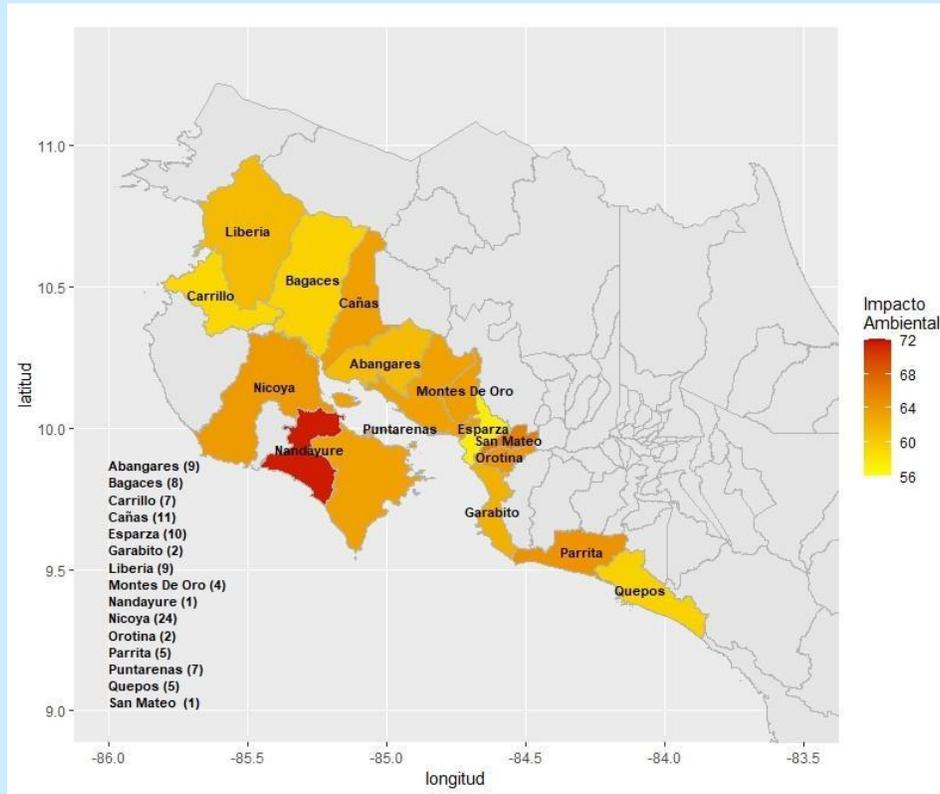


Figura 5: Mapa del impacto ambiental promedio calculado para cada cantón (en la parte inferior izquierda se indica el número de núcleos familiares encuestados por cantón).

Es importante anotar que los resultados mostrados en este mapa no deben ser dimensionados en términos exactos, sino como una estimación preliminar sobre la posible tendencia del impacto ambiental que los cantones mostrados pueden presentar como resultado de las costumbres y hábitos de los núcleos familiares. Esto debido a que el número de núcleos familiares que fue posible encuestar en cada uno de los cantones, no fue una cantidad a controlar, y no fue proporcional al número total de núcleos familiares que habitan en cada cantón, haciendo que la muestra de núcleos familiares encuestada no pueda ser considerada como representativa, en toda su extensión, del comportamiento presentado por la totalidad de los núcleos familiares que habitan en los cantones considerados.



INFORME Análisis de la encuesta “Productos de uso y consumo humano: núcleo familiar” en cantones localizados en los alrededores del Golfo de Nicoya para el período 2022-2023

Análisis de Correlación:

El análisis de correlación permitió determinar cuáles variables de la matriz numérica de impacto presentaron entre sí una correlación significativa (positiva o negativa). Una correlación significativa entre estas variables puede considerarse como indicativo de un comportamiento similar, en términos del impacto ambiental ocasionado, debido a la actividad o hábito por parte del núcleo familiar.

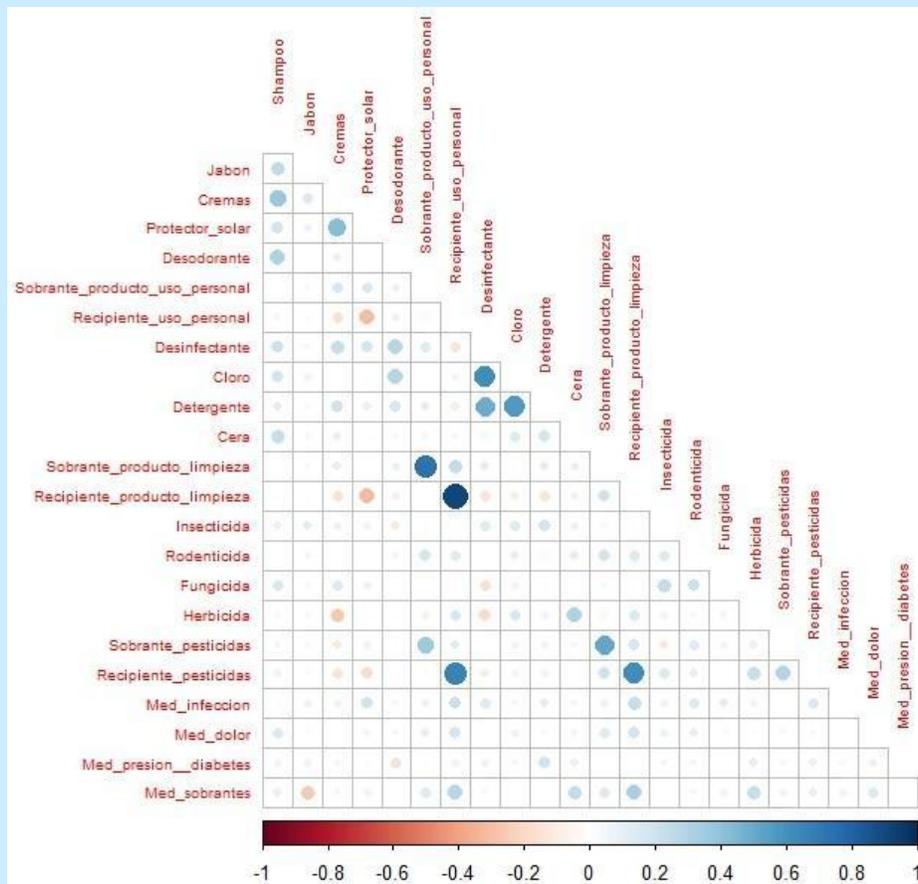


Figura 6: Correlación entre las variables de la matriz de impacto ambiental (el tamaño del círculo es proporcional a la importancia de la correlación).

Es así como la matriz de correlación muestra que en promedio los núcleos familiares encuestados presentan comportamientos similares en:

- La forma mediante la cual desechan los recipientes de productos de limpieza, los recipientes de productos de uso personal y los recipientes de pesticidas.
- También en la forma en la cual se desechan los sobrantes de productos de limpieza, los sobrantes de productos de uso personal y los sobrantes de pesticidas.
- De igual manera se detectan hábitos similares en la frecuencia de uso de cloro, detergente y desinfectante.

Análisis de Componentes Principales (PCA):

Mediante un Análisis de Componentes Principales fue posible agrupar las variables originales de la matriz numérica de impacto, en nuevas variables compuestas llamadas componentes principales. Al analizar la composición de estas componentes principales fue posibles asociarlas o relacionarlas con algún comportamiento en común.

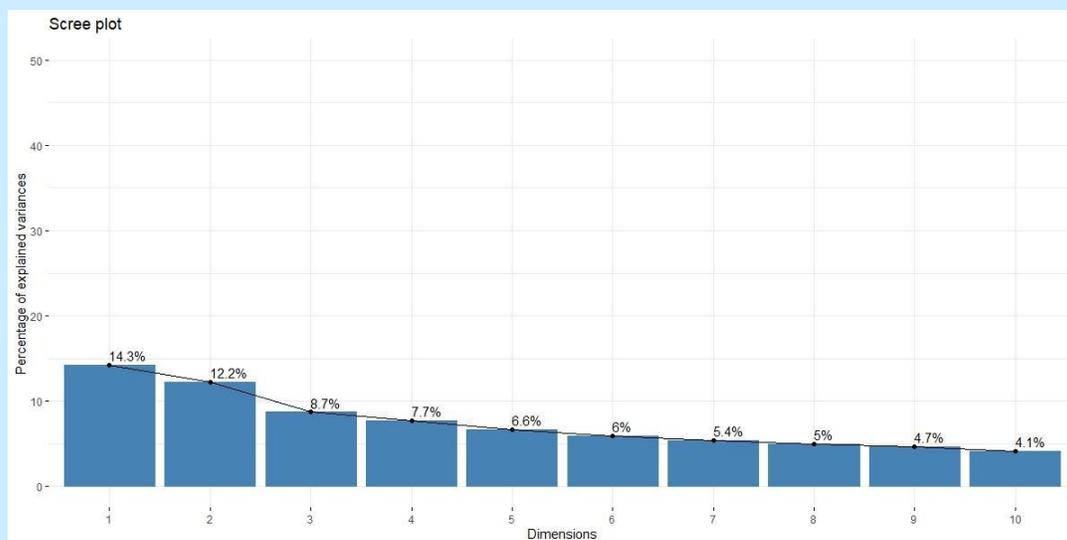


Figura 7: Distribución del porcentaje de información original contenida en las componentes principales.

La composición de las nuevas componentes fue posible agrupar la mayoría de las respuestas en 6 nuevas componentes principales. Estas componentes principales

incluyen en total el 55.5 % de la información o variabilidad contenida en las variables originales de la matriz numérica de impacto ambiental.

Al analizar la composición de las nuevas variables compuestas, fue posible asociar estas con el comportamiento que se indica en el cuadro 2.

Cuadro 2: Comportamiento asociado de las 6 primeras componentes principales obtenidas mediante Análisis de Componentes Principales.

Componente Principal	Composición
1	Impacto Recipientes de productos (en general)
2	Impacto Productos de limpieza
3	Impacto Sobrantes de productos (en general)
4	Impacto Pesticidas
5	Impacto Productos con menos uso
6	Impacto Productos con más uso

Al graficar el comportamiento de las respuestas de la encuesta, como resultados numéricos de acuerdo con la matriz de impacto ambiental, en un eje de coordenadas definido por las nuevas componentes principales (por pares), es posible determinar el impacto ambiental de los núcleos familiares y de los cantones.

En las figuras 8, 10 y 12, se muestran las distribuciones indicadas considerando dos posibles combinaciones para las 4 primeras componentes principales. Al interpretar estas figuras se debe considerar la composición y comportamiento asociado a las componentes principales indicadas en el cuadro 2 y mostradas en las figuras 9, 11 y 13.

A partir de la figura 8 y 9, se puede establecer que los cantones de Puntarenas y Orotina presentan el mayor y menor impacto ambiental respectivamente, como resultado de los hábitos que presentan los núcleos familiares al desechar los recipientes de los productos. Por otro lado, el cantón de Orotina presenta el mayor impacto ambiental en lo que corresponde a los hábitos que presentan los núcleos familiares con relación a la frecuencia de uso de los productos de limpieza.

Las figuras 10 y 11, muestran que el cantón de Orotina presenta el mayor impacto ambiental debido a los hábitos que presentan los núcleos familiares al desechar los sobrantes de los productos (en general) y debido a la frecuencia de uso de los productos

de limpieza. El cantón de Garabito muestra el menor impacto como resultado de la forma de desechar los sobrantes de los productos.

Las figuras 12 y 13, indican que los cantones de Orotina y Garabito presenta el mayor y menor impacto respectivamente como resultado de los hábitos que presentan los núcleos familiares al desechar los sobrantes de los productos (en general).

Por las mismas razones expuestas anteriormente, con relación a la no representatividad de la muestra de núcleos familiares encuestados, estos resultados también deben ser considerados como comportamientos aproximados.

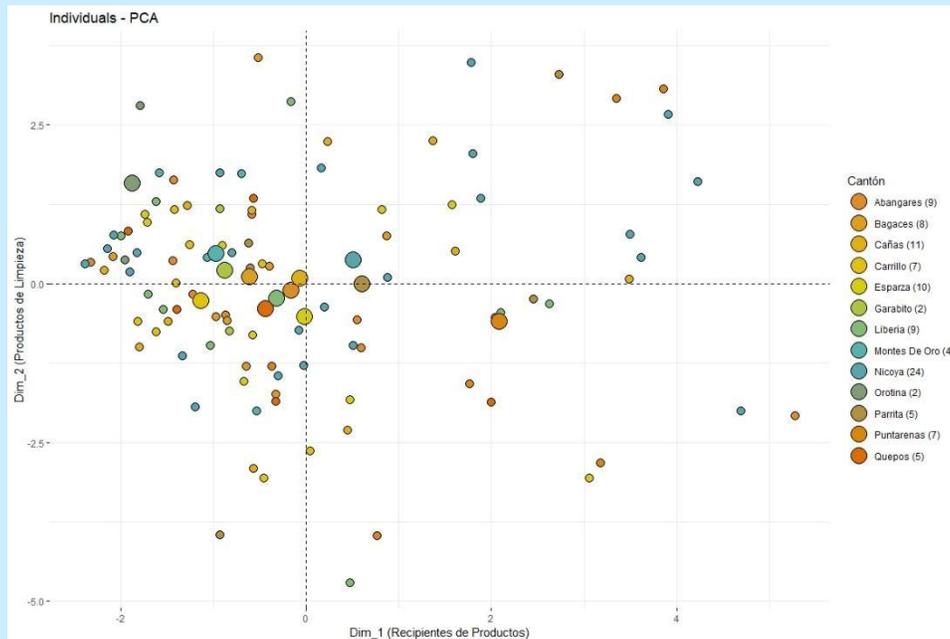


Figura 8: Distribución del impacto ambiental para los núcleos familiares (círculos pequeños) y promedio por cantón (círculos grandes) considerando el comportamiento asociado a los componentes principales 1 y 2 (entre paréntesis se indica el número de núcleos familiares incluidos por cantón).

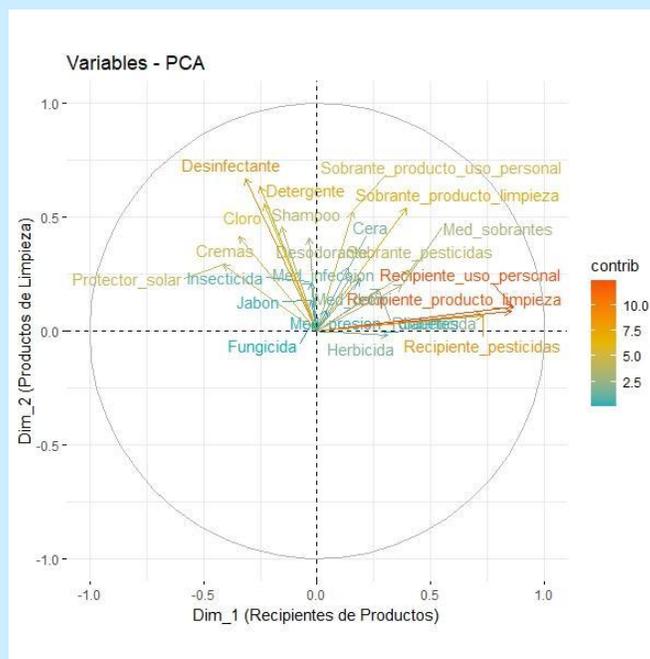


Figura 9: Composición de los componentes principales 1 y 2 considerando la contribución de las variables originales.

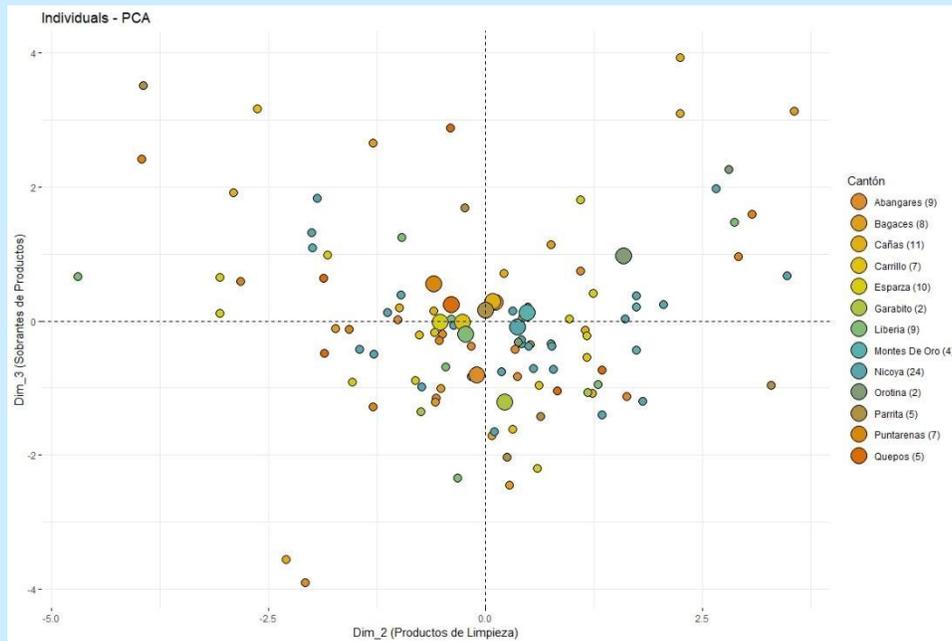


Figura 10: Distribución del impacto ambiental para los núcleos familiares (círculos pequeños) y promedio por cantón (círculos grandes) considerando el comportamiento asociado a los componentes principales 2 y 3 (entre paréntesis se indica el número de núcleos familiares incluidos por cantón).

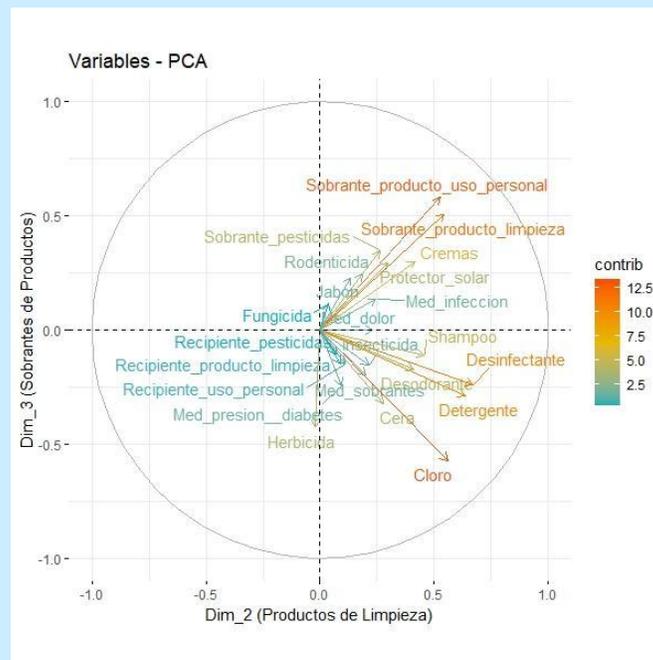


Figura 11: Composición de los componentes principales 2 y 3 considerando la contribución de las variables originales.

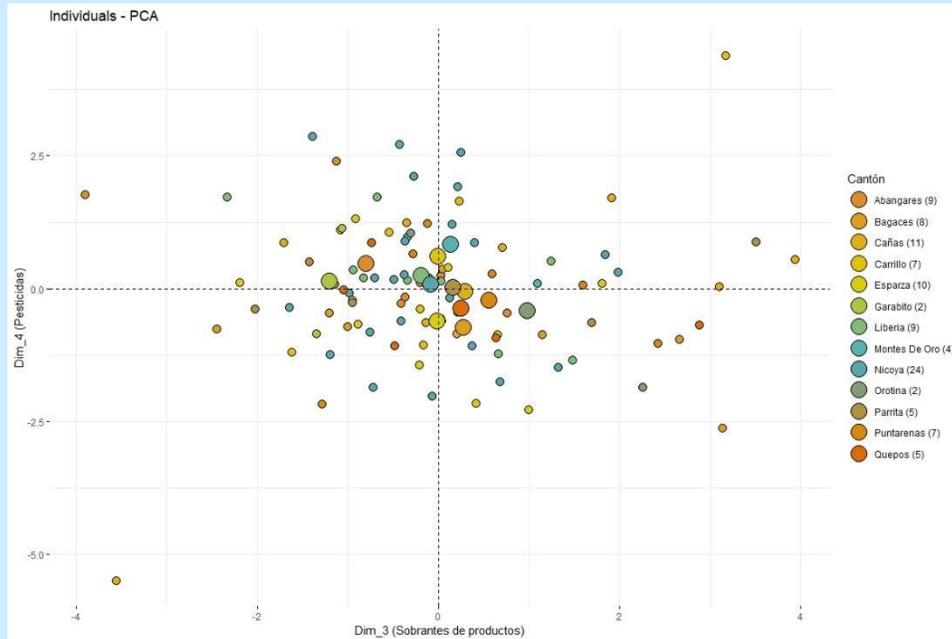


Figura 12: Distribución del impacto ambiental para los núcleos familiares (círculos pequeños) y promedio por cantón (círculos grandes) considerando el comportamiento asociado a los componentes principales 3 y 4 (entre paréntesis se indica el número de núcleos familiares incluidos por cantón).

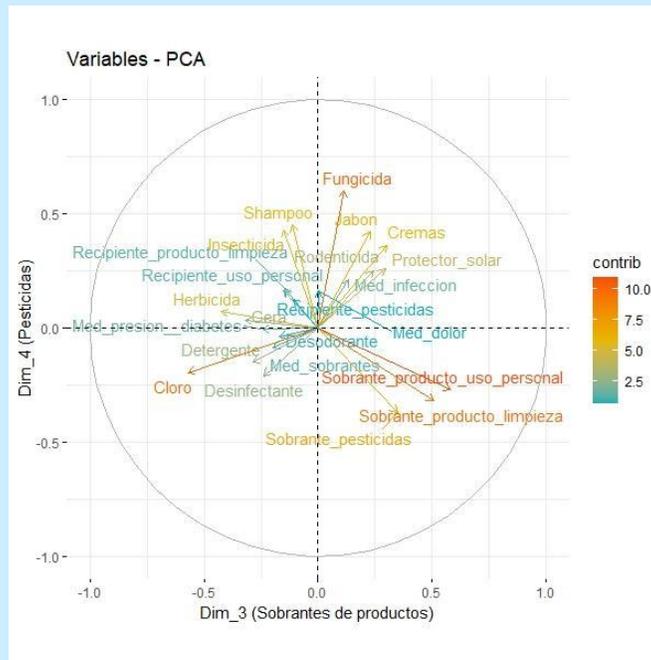


Figura 13: Composición de los componentes principales 3 y 4 considerando la contribución de las variables originales.